
Paper

Categorías cromáticas: conjuntos de colores como instrumento estándar para diversas investigaciones

Caivano, José Luis; Andrade Díaz, Daniela

caivano@fadu.uba.ar; danielaandradediaz.536a@fadu.uba.ar

Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y
Urbanismo

Línea temática 2: categorías, clasificaciones y métodos

Palabras clave

Categorías cromáticas, Sistemas de color,
Instrumento, Metodología

Resumen

Muchas investigaciones sobre color utilizan conjuntos de colores como instrumento. Por ejemplo, los estudios sobre preferencias cromáticas realizan encuestas con muestras de color para que los sujetos expresen sus predilecciones. Con instrumentos similares se realizan investigaciones sobre asociaciones de color, marketing, color y conducta, color y personalidad, color y bienestar, emociones, sentimientos, semántica y psicología del color. El problema es que todas ellas emplean como instrumento conjuntos de colores ad hoc, y es imposible así comparar resultados. Existe un caso donde sí se ha generalizado un instrumento con colores estándar. Para estudios sobre nombres básicos de color en lenguas y culturas, a partir de Berlin y Kay, todas las investigaciones han empleado un repertorio de colores extraído de la

superficie del sistema Munsell, al que se adosa la escala blanco, negro y grises. Eso permite que las investigaciones sean comparables y que distintos grupos de investigación realicen un relevamiento mundial de nombres de color (World Color Survey). No obstante, ese conjunto de colores tiene una limitación: incluye acromáticos, tintes saturados, colores que a partir de cada tinte saturado se mezclan con blanco (pasteles) y con negro (sombras), pero ningún color de la categoría de tonos, o sea, colores desaturados, grisáceos. Salvo el eje acromático, no hay colores del interior del sólido Munsell.

Nuestro objetivo es desarrollar una serie de conjuntos estándar de colores que sirvan como instrumento en diversas investigaciones. Teniendo en cuenta que se puede requerir un mayor o menor número de muestras, proponemos varios conjuntos (por ejemplo, a partir del sistema Munsell):

básico: 11 o 12 colores de las categorías de Berlin y Kay

pequeño: alrededor de 20 colores

mediano: alrededor de 40 colores

grande: alrededor de 80 colores

extendido: alrededor de 140 colores

Debido a la claridad conceptual de este criterio y a la posibilidad de representarlo con muestras de cualquier sistema de color tridimensional moderno que tenga un atlas de referencia, más allá del Munsell, creemos que cubriría una necesidad que aún no está resuelta satisfactoriamente.

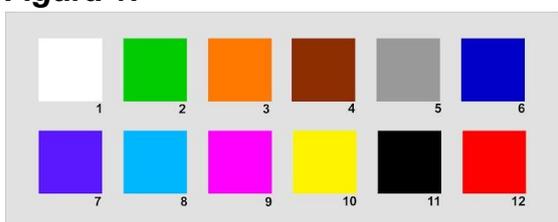
Introducción: surgimiento de la problemática

Un gran número de investigaciones en psicología del color y color en diseño, utilizan conjuntos de colores como instrumento. Muchos estudios sobre preferencias de color se realizan presentando a los sujetos encuestados un conjunto de muestras cromáticas para que expresen sus preferencias según alguna escala entre conceptos opuestos, por ejemplo gusto-disgusto. Otros se hacen simplemente presentando una serie de nombres de color, sin muestras de referencia visual. Con instrumentos similares, que incluyen conjuntos de

colores diferentes, se realizan investigaciones sobre asociaciones del color, semántica del color, marketing del color, color y conducta, color y personalidad, color y bienestar, color y emociones, color y sentimientos, y muchos otros aspectos.

Una investigación iniciada por un grupo de colegas fue lo que motivó nuestro interés por profundizar en este campo. En 2022, Georgina Ortiz, Mabel A. López, Citlali Ortiz y Elisa Cordero (Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Buenos Aires y Universidad Austral de Chile) comenzaron una encuesta para estudiar la relación entre los colores y los miedos. Para ello diseñaron un instrumento que incluye 12 muestras de color, con la colaboración de Alfonso Claros (Universidad Mayor de San Simón, Bolivia). Las categorías cromáticas adoptadas fueron: blanco, verde, naranja, marrón, gris, azul, violeta, cian, magenta, amarillo, negro y rojo (Figura 1). El criterio fue elegir un conjunto que se corresponda aproximadamente con 12 categorías básicas de color, un poco a la manera de los 11 términos básicos de color de Berlin y Kay (1969). Pero en este caso, la investigación necesitaba algo más que los nombres de los colores, ya que requería muestras concretas representativas de esas 12 categorías cromáticas típicas. La selección de esas muestras fue realizada respetando cierto criterio de diferenciación visual, e intentando que los colores fueran representativos de su clase. Pero el problema es que el procedimiento se hizo más o menos intuitivamente y, además, que esas muestras no han sido referidas a algún estándar, atlas de color o notación basada en medición visual o instrumental.¹ De manera que si los colores tuvieran que ser reproducidos para utilizar en otra investigación, esa imprecisión afectaría la comparabilidad de los resultados.

Figura 1:



¹ Si bien Alfonso Claros se basó en el sistema de color Uzqueda, desarrollado por él mismo, este espacio de color no tiene por el momento una amplia difusión internacional ni existen atlas publicados disponibles para comparar las muestras. Además, no se proveyó una notación exacta para cada uno de los 12 colores.

Conjunto de 12 colores utilizados para la encuesta de Ortiz y colab(2022). La encuesta se responde online, visualizando los colores reproducidos en pantalla.

Surgieron entonces algunas de nuestras preguntas: ¿Era necesario elaborar ese instrumento *ad hoc* o podría haberse apelado a algún instrumento estándar de 12 colores, diseñado y utilizado en otras investigaciones previamente? ¿Existe tal instrumento en los antecedentes de investigaciones sobre psicología del color a partir del siglo XX, cuando ya se contaba con atlas de sistemas de ordenamiento cromático que podían funcionar como estándares para la selección de muestras? ¿Alguien se preocupó por si la multiplicidad de investigaciones hechas sobre psicología, semántica y preferencias del color, entre otras, pueden compararse sobre la base de haber empleado un instrumento común, en el sentido de un mismo conjunto reproducible de muestras? Tenemos aquí el caso de 12 muestras cromáticas, pero ¿cómo resolver la cuestión de mantener cierta comparabilidad aunque diversas investigaciones requieran una cantidad diferente de muestras?

Según Nemcsics (1993: 133), en el campo de las investigaciones sobre preferencias de color, los primeros en utilizar un conjunto de colores definidos sin ambigüedad fueron Curt Paul y Wilhelm Ostwald, quienes en 1922 empleaban los 4 colores primitivos y los 8 colores principales del círculo cromático de Ostwald. Pero no ha habido repetición de experimentos en distintas épocas y lugares que utilizaran los mismos conjuntos de colores. Nemcsics y Takács (2019: 622) señalan que, hasta donde ellos saben, no se han realizado estudios de preferencia de color con 50 años de diferencia, utilizando muestras de color idénticas, en circunstancias experimentales idénticas y con sujetos seleccionados de un grupo de población idéntico.

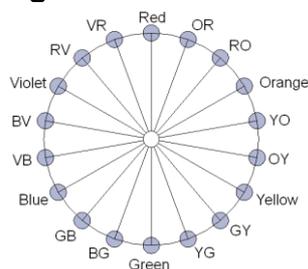
Ciertamente el problema es amplio, como señala Nemcsics. Pero concentrémonos solo en la cuestión de las muestras cromáticas y veamos qué se ha hecho previamente en ese sentido. Notaremos que un problema común a muchas investigaciones es que utilizan como instrumento conjuntos de colores *ad hoc*, y es entonces imposible compararlas con otras para poder eventualmente extraer conclusiones a partir de entrecruzamiento de datos. Sería como si quisiéramos comparar dimensiones de objetos cuyas mediciones han sido hechas con diferentes sistemas de medidas: pulgada, metro, yarda, pies, millas terrestres, millas náuticas, etc. Eventualmente, tal cosa sería posible mediante conversiones de un sistema a otro, pero eso conlleva inútiles complicaciones y acumulación de errores, pues las conversiones nunca son exactas.

Antecedentes

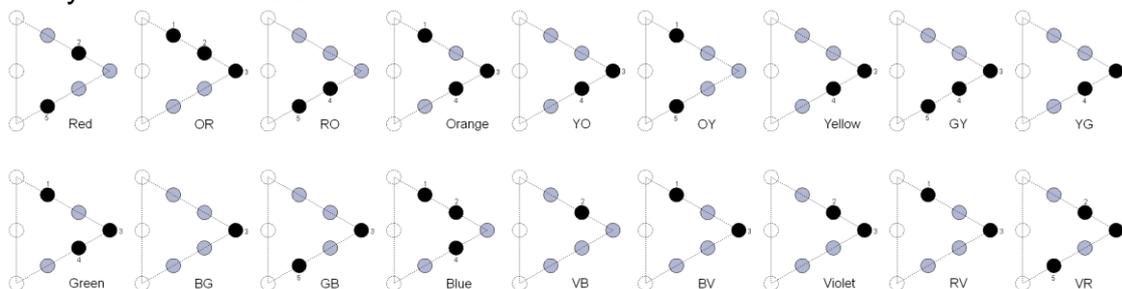
Joy Paul Guilford, uno de los pioneros de la psicometría, ya había utilizado en 1934 un conjunto de 40 colores extraídos de la carta de 90 colores de Miltron Bradley y referenciado en el sistema Munsell, con el propósito de estudiar el valor afectivo del color en función de tres variables. Reconociendo que para su

investigación necesitaba presentar a los observadores una amplia variedad de colores, de diferentes tintes, claridades y cromaticidades, seleccionó 40 colores de 18 tintes, con más de un color de cada tinte (Guilford 1934). El autor explica que usó muestras de color de Bradley debido al elevado costo de las muestras de Munsell, lo cual hace que actualmente no sea posible reproducirlas con exactitud, pues solo existen ediciones antiguas de Bradley, con las muestras naturalmente degradadas por el paso del tiempo. El atlas Munsell, en cambio, continúa editándose, y además se cuenta desde hace tiempo con mediciones espectrofotométricas de sus muestras (Kelly, Gibson y Nickerson 1943). De todas formas, Guilford comenta que realizó unas igualaciones visuales de las muestras de Bradley con el Munsell *Book of Color* (obviamente, con una edición de la década de 1920 o 1930). Esas igualaciones parecen confiables, ya que se hicieron en condiciones estandarizadas y son el resultado promedio de las comparaciones visuales de 20 observadores. Más allá de esto, un defecto que tiene su repertorio de 40 colores es que no incluye blanco, negro y gris, y que de los 18 tintes solo incluye, además de la mayoría de colores con máximo croma, algunas muestras mezcladas hacia el blanco (*tints*) y hacia el negro (*shades*), pero no incluye muestras mezcladas hacia el gris medio (*tones*). Véanse las Figuras 2 y 3.

Figura 2:



Círculo cromático de 18 tintes de Bradley y los triángulos correspondientes a cada tinte. En negro, los 40 colores seleccionados por Guilford. En gris, los restantes colores de Bradley. En blanco, el eje neutro (blanco, gris, negro). Bradley contempla 5 colores para cada tinte: 2 pasteles (*tints*, hacia el blanco), 2 sombras (*shades*, hacia el negro), y el color de máximo croma. Guilford selecciona solo algunos de esos 90 colores, e incluso no siempre incluye el color más saturado.



Para definir las principales dimensiones de respuesta a colores individuales y combinaciones de dos colores usando el método de diferenciales semánticos, James Hogg (1969) seleccionó en principio 30 colores del atlas Munsell. De los 40 tintes de Munsell, Hogg solamente empleó los 5 tintes principales: 5R (rojo), 5Y (amarillo), 5G (verde), 5B (azul) y 5P (púrpura). O sea, hay tintes intermedios que no están representados en ese repertorio; por ejemplo, no hay naranjas, verdes amarillentos, azules verdosos ni violetas. Esos 5 tintes los utilizó con los valores y cromas que se indican en círculos negros en la Figura 4. Allí se puede apreciar cierta falta de homogeneidad en los intervalos entre los colores seleccionados. Por otra parte, tampoco hay blanco, gris y negro.

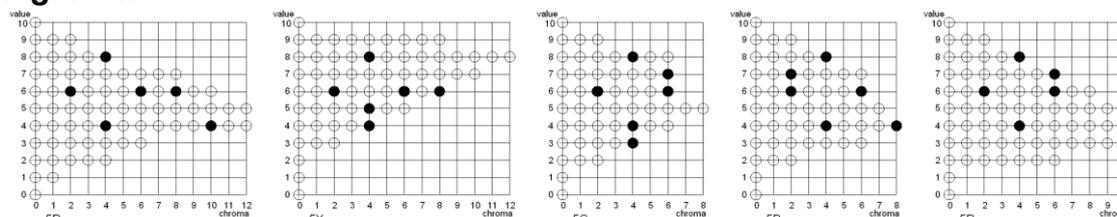
Figura 3:



Los 40 colores usados por Guilford (1934), seleccionados de la carta de 90 muestras cromáticas de Milton Bradley (1895). Mediante circulado en blanco, gris y negro, se marcan las muestras seleccionadas por Guilford:

- 18 tintes de aproximadamente igual valor (tint) y croma: filas 1 a 18 (circulados en blanco). Ellos son Red, Orange, Yellow, Green, Blue, Violet, y sus intermedios, que se nombran combinando las iniciales (OR, RO, etc.).
 - 11 colores de valores extremos y croma bajo: filas 19 a 29 (circulados en gris).
 - 11 colores de croma alto: filas 30 a 40 (circulados en negro).
- Guilford hizo igualaciones aproximadas de las muestras con el atlas Munsell: ver las columnas de hue, value (que él llama tint) y chroma.

Figura 4:



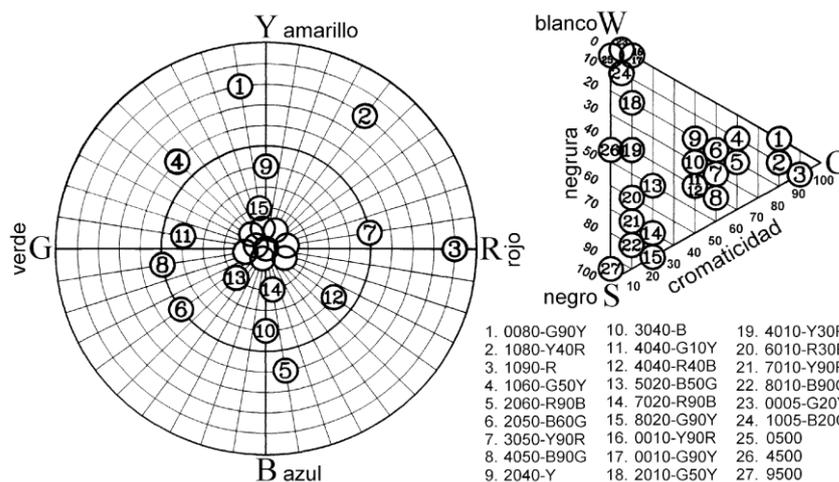
Los triángulos de los 5 tintes principales de Munsell (5R, 5Y, 5G, 5B, 5P), de los cuales Hogg (1969) seleccionó los colores marcados con círculos negros. En vertical, los valores de claridad Munsell de 0 (negro) a 10 (blanco). En horizontal, las cromaticidades, de 0 (acromáticos) hasta 8, 10 o 12, según el tinte. Los círculos en blanco indican las posiciones de los otros colores (no usados por Hogg). Nótese que, además de restringirse a 5 de los 40 tintes del atlas Munsell, no hay regularidad en los intervalos de valor y croma elegidos, ciertos colores típicos no aparecen —por ejemplo, el amarillo saturado (5Y 8/12) y el verde saturado (5G 5/8)—, y tampoco se seleccionan grises, blanco y negro.

Otro problema en relación con los instrumentos usados por Guilford en la década de 1930 y Hogg en la década de 1960 es que son distintos entre sí y, por otra parte, no parecen haber sido retomados por otras investigaciones. De manera que pueden considerarse buenos intentos de utilizar conjuntos de colores bien definidos y referenciados a sistemas conocidos, pero han quedado en casos aislados en sí mismos.

Para realizar estudios de asociaciones del color mediante escalas de diferencial semántico, Taft y Sivik emplearon en la década de 1970 un conjunto de 27 muestras de color extraídas del Sistema Natural del Color (NCS), con las ubicaciones que se muestran en la Figura 5. Ese conjunto de 27 colores había sido propuesto por Sivik (1974, 1974a) y fue también utilizado posteriormente por Caivano y Rimoldi (1997), entre otros autores que replicaron esa investigación en distintos países. Se puede ver que hay colores representativos

de distintos tintes, cromaticidades y negruras, pero la crítica que podemos hacerle es que el espaciado entre ellos dista de tener cierta uniformidad o regularidad, y que hay zonas del espacio de color que no están representadas por muestra alguna. Por otra parte, el destino que ha tenido este conjunto de colores extraído del NCS parece no ser muy diferente a lo ocurrido con los instrumentos de Guilford y de Hogg: no ha sido reproducido en otras investigaciones más allá de aquellas directamente relacionadas con la replicación del estudio de Taft y Sivik (1992). Es decir, su difusión y empleo ha sido relativamente limitado.

Figura 5:

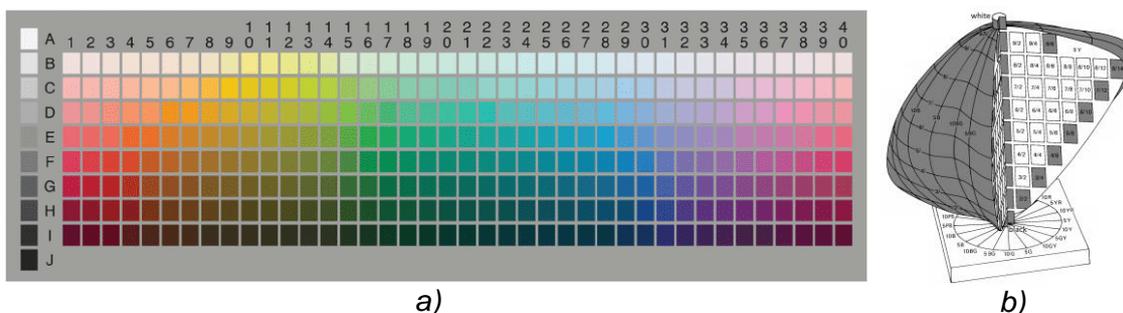


Conjunto de 27 colores utilizados para varias investigaciones, a partir de Sivik (1974), referenciados en el Sistema Natural del Color (NCS), proyectados sobre el círculo cromático y sobre un triángulo genérico de tinte.

Existe un caso donde sí se ha generalizado el uso de un conjunto de colores estandarizados como instrumento de estudio. Para realizar encuestas sobre nombres básicos de color en diferentes lenguajes y culturas, y a partir del libro de Berlin y Kay (1969), prácticamente todas las investigaciones sobre categorización lingüística y cognitiva del color (entre ellas la de MacLaury 1997, por ejemplo) han venido empleando un conjunto de 320 colores extraído de la superficie exterior del atlas Munsell, al que se adosa una escala de 10 grises, con blanco y negro incluidos (Figura 6a). Todos esos estudios emplean el mismo conjunto, lo cual hace que las investigaciones sean comparables y que haya sido posible formular un relevamiento mundial sobre nombres de color (World Color Survey, véase por ejemplo Fider y Komarova 2019), que se viene realizando desde hace varias décadas en todo el mundo por parte de distintos grupos de investigación. Se trata sin duda de un buen ejemplo a seguir, pues todos esos investigadores pueden compartir y comparar sus datos. No

obstante, ese conjunto de colores presenta una limitación: contiene los colores acromáticos (blanco, negro y 8 grises), los 40 tintes saturados del círculo cromático de Munsell, los colores que a partir de cada tinte saturado se mezclan hacia el blanco (colores pastel o *tints*, en inglés) y hacia el negro (colores sombra, o *shades*, en inglés), pero no contiene ningún color de la categoría que se suele llamar “tonos” (*tone*, en inglés), que son los colores agrisados, desaturados directamente hacia el gris en horizontal. O sea, no hay ningún color del interior del sólido de Munsell (salvo el eje de acromáticos); sólo están los colores de la superficie del sólido. Haciendo una comparación extrapolada, sería como si de un durazno nos quedamos con la piel y el carozo, y descartamos la pulpa (Figura 6b). Tiene el problema de que no es representativo de la totalidad del espacio de colores perceptibles, porque hay un conjunto relevante de colores que han quedado afuera.

Figura 6:

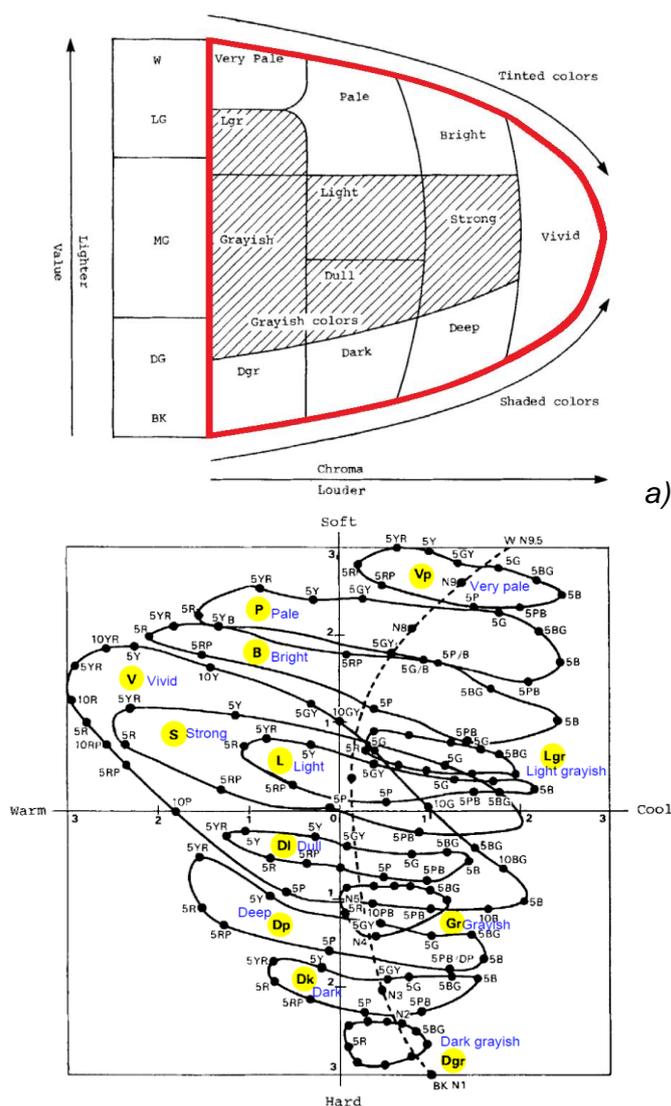


- a)** La carta de 330 colores Munsell elaborada por Berlin y Kay (1969), utilizada también por MacLaury (1997) y replicada en infinidad de investigaciones encuadradas en la encuesta mundial del color (World Color Survey).
- b)** El repertorio de colores de Berlin y Kay incluye solo el eje acromático y los colores de la superficie externa del sólido Munsell (tints, colores pastel, y shades, colores sombra), marcados con el grisado, pero no incluye colores del interior (tones).

Para las investigaciones sobre su escala de imagen del color (semántica del color), Shigenobu Kobayashi (1981, 1984) adoptó como instrumento el sistema Munsell (1970) y el método ISCC-NBS para designar colores, desarrollado por Kelly y Judd (1955, 1976). Cada uno de los triángulos de tinte de Munsell se divide en 12 zonas (excluyendo la escala de grises, que se considera aparte). Esas 12 zonas corresponden a pequeños conjuntos de colores del mismo tinte, que comparten una característica similar de tono, que puede expresarse verbalmente con un grado de precisión suficiente. Así, cada tinte (por ejemplo, rojo, amarillo, verde, azul, púrpura), se divide en las siguientes 12 categorías: vívido (V), brillante (B), fuerte (S), profundo (Dp), pálido (P), claro (L), apagado (Dl), oscuro (Dk), muy pálido (Vp), claro agrisado (Lgr), agrisado (Gr), oscuro agrisado (Dgr), como puede verse en la Figura 7a. A ello se suma la escala de grises, a la izquierda: blanco (W), gris claro (LG), gris medio (MG), gris oscuro (DG), negro (Bk), que es común a todos los triángulos de tinte, ya que funciona

como bisagra o eje de rotación de aquellos (véase la Figura 7b como referencia).

Figura 7:



a)

b)

c)

a) División de un triángulo de tinte constante en 12 zonas de tonos que pueden fácilmente caracterizarse mediante palabras de uso corriente (según el método ISCC-NBS), formando categorías cromáticas. A la izquierda, la escala de grises (a partir de Kobayashi 1981: 96).

b) El árbol de color de Munsell, donde se aprecia que los triángulos de tinte constante pivotan alrededor de la escala de grises (con blanco arriba y negro abajo).

c) Proyección bidimensional, relacionada con dos ejes semánticos, del conjunto de 140 colores de Kobayashi, con 20 tintes para la zona de colores vívidos y 10 tintes para cada una de las otras 11 zonas, además de los 10 neutros, del blanco (W, N9.5, arriba) al negro (Bk, N1, abajo), que siguen la secuencia en el arco vertical punteado (a partir de Kobayashi 1981: 101).

Esas 12 zonas o categorías de la Figura 7a pueden agruparse a su vez en 4 categorías cromáticas más generales en cada triángulo de tinte:

- los colores vívidos o más puros (en el extremo del triángulo);
- los colores pastel o apastelados (mezclados hacia el blanco, *tinted*, en inglés), en el borde superior del triángulo;
- los colores agrisados (*tones*, en inglés), en la zona central del triángulo, sin contacto con los bordes (indicados en las zonas rayadas de la Figura 7a);
- los colores sombras u oscurecidos (mezclados hacia el negro, *shaded*, en inglés), en el borde inferior del triángulo.

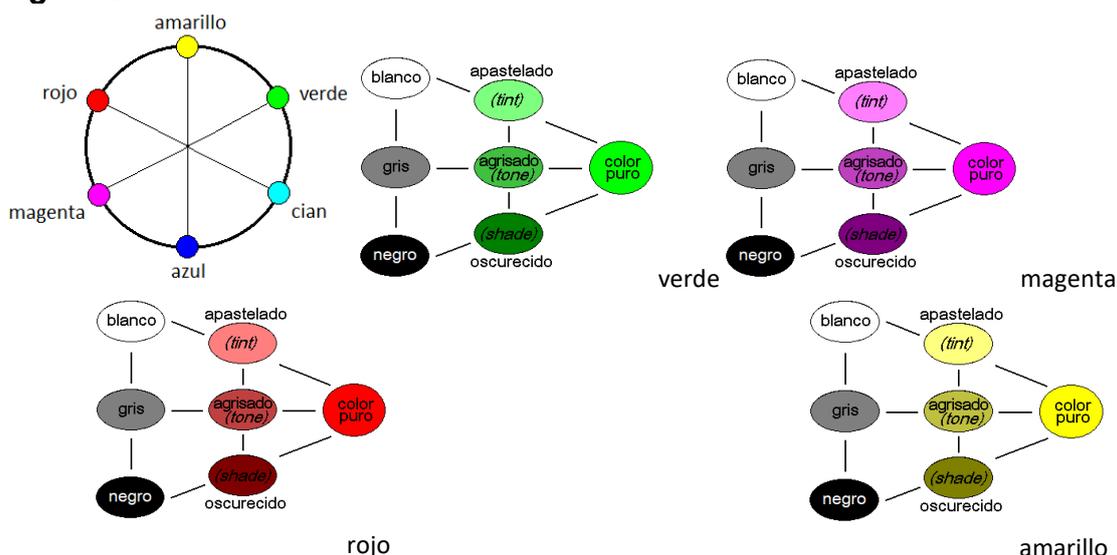
Y aparte de ellos, como decíamos, la categoría de colores neutros, la escala de grises, o sea, los colores con cromaticidad cero que funcionan como eje común a todos los tintes.

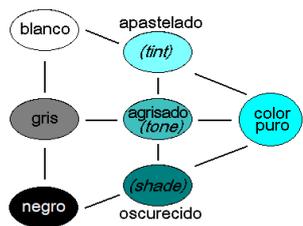
La propuesta de Kobayashi, basada en el sistema Munsell y el método ISCC-NBS, es impecable desde todo punto de vista, tanto metodológicamente como en la práctica. Cumple con los requisitos que consideramos indispensables para construir un instrumento de este tipo: utiliza un sistema de ordenamiento del color estandarizado, selecciona zonas que cubren la totalidad del espacio cromático en sus tres dimensiones, respeta el criterio de homogeneidad y equidistancia, o sea, regularidad en el espaciado entre muestras, con diferencias de color equivalentes entre distintas muestras adyacentes. En principio, Kobayashi considera los 40 tintes de Munsell, con lo cual tiene 490 colores o zonas de color: (40 tintes x 12 zonas) + 10 neutros = 490, aproximadamente un tercio de la cantidad total de muestras de color que incluye un atlas Munsell. En una versión más reducida, selecciona 20 tintes en los colores vívidos y 10 tintes (5R, 5YR, 5Y, 5YG, 5G, 5BG, 5B, 5PB, 5P, 5RP), para cada una de las otras 11 zonas, además de 10 grises; o sea, un total de 140 colores: (20 tintes x 1 color vívido) + (10 tintes x 1 color x 11 zonas) + 10 neutros = 140 (Figura 7c). Es decir, del conjunto general de todos los colores incluidos en el atlas Munsell (alrededor de 1.500) selecciona aproximadamente un tercio (490 colores), y de ese subconjunto extrae a su vez aproximadamente otro tercio (140 colores).

Propuesta de un instrumento

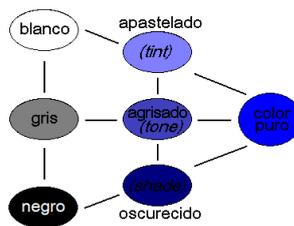
El objetivo de este trabajo es desarrollar una serie de conjuntos estándar de colores de referencia que puedan ser utilizados como instrumentos en todo tipo de investigaciones sobre color, en diversas disciplinas. El criterio es considerar el conjunto entero de muestras de color incluido en un sistema de ordenamiento (por ejemplo el Munsell o el NCS, que contienen alrededor de 1.500 muestras) y particionarlo en forma homogénea, manteniendo equidistancia entre los colores, según los requisitos que pueden plantear distintas investigaciones donde vayan a emplearse, las cuales pueden requerir un mayor o menor número de muestras de color de referencia. Estos conjuntos de muestras de color pueden obviamente ser más amplios o reducidos, particionando el espacio cromático del sistema de referencia de distintas maneras, pero respetando siempre el criterio de homogeneidad y equidistancia, para que todas las zonas estén debidamente representadas por alguna muestra. La Figura 8 es un ejemplo esquemático de un conjunto pequeño, tomando como modelo en este caso un sistema de color genérico que divide al círculo cromático en 6 tintes principales (a diferencia del Munsell, que lo divide en 5 tintes principales, o del NCS, que lo divide en 4 tintes elementales). Tenemos aquí 6 tintes saturados en el círculo cromático y 3 colores acromáticos en el eje neutro o escala de grises. De cada tinte, con su color puro o vívido, y hacia el eje acromático, se derivan 3 colores intermedios (un color pastel, uno agrisado y un color sombra), dando un total de 27 colores. Se trata solo de un ejemplo general, donde faltaría aún especificar la notación exacta estándar para cada color.

Figura 8:





cian



azul

Esquema a partir de un círculo cromático dividido en 6 tintes (rojo, amarillo, verde, cian, azul, magenta), con 3 grises (blanco, gris, negro) y los correspondientes 6 triángulos monocromáticos donde se ubican: el tinte puro, 1 color pastel, 1 agrisado y 1 oscurecido. Total: 27 colores.

Conjuntos de colores a partir del sistema Munsell

Veamos ahora algunos conjuntos con distintas cantidades de colores, que cumplen con los criterios enunciados, desarrollados concretamente a partir del atlas del sistema Munsell. El círculo cromático de Munsell se divide en 5 tintes principales designados por las iniciales de los nombres de color en inglés (Red, Yellow, Green, Blue, Purple), luego hay otros 5 tintes intermedios que se designan combinando esas iniciales (Yellow-Red, Green-Yellow, Blue-Green, Purple-Blue, Red-Purple), y finalmente se subdivide a cada uno de los diez en cuatro, para completar en total 40 tintes. Podemos entonces desarrollar en principio los siguientes conjuntos:

- básico: 11 o 12 colores basados en las categorías de Berlin y Kay;
- pequeño: 23 colores;
- mediano: 43 colores;
- grande: 85 colores;
- extendido: 140 colores, similar a la propuesta de Kobayashi.

Las categorías dentro de cada conjunto son:

- colores acromáticos (blanco, grises, negro)
- colores cromáticos (vivididos, pastel, grisáceos, sombras)

Teniendo en cuenta que en el caso de Munsell la cantidad de tintes (y por lo tanto también de colores vivididos) será múltiplo de 5, según la segmentación que haremos, la distribución en cuanto a la cantidad de colores por cada categoría va a ser la siguiente:

colores	tipo de conjunto			
	extendido	grande	mediano	pequeño
acromáticos	10	5	3	3
vivididos o saturados	20	10	10	5
pastel (<i>tints</i>)	30	20	10	5

grisáceos (<i>tones</i>)	50	30	10	5
sombras (<i>shades</i>)	30	20	10	5
total	140	85	43	23

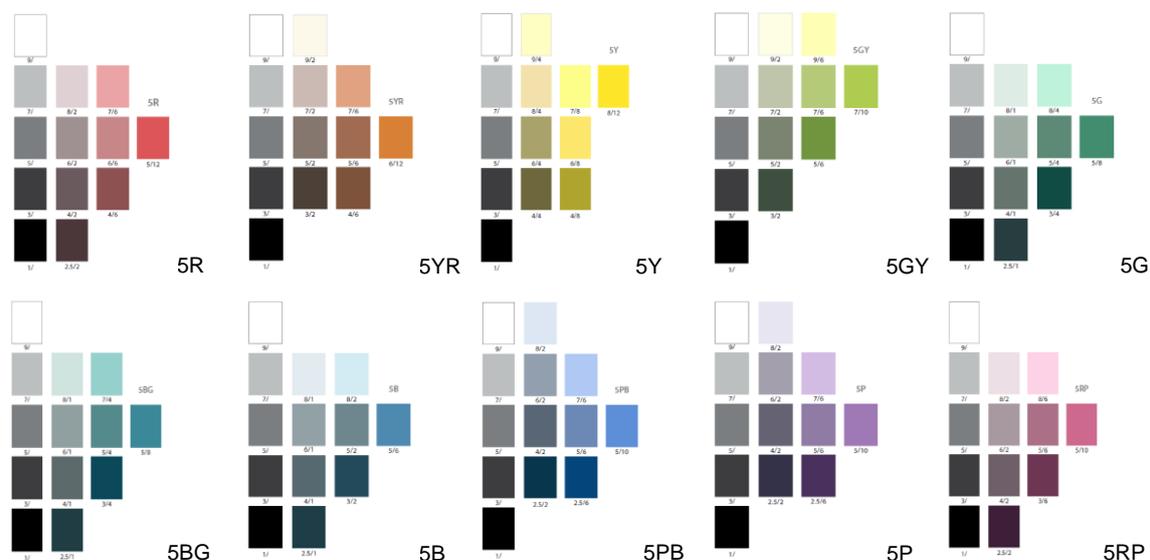
El conjunto de 140 colores sería similar a la propuesta de Kobayashi, de manera que por cuestiones de espacio obviamos aquí su desarrollo. Veamos entonces los conjuntos de 85, 43 y 23 colores, y finalmente cómo se puede resolver un conjunto básico más pequeño, de 11 o 12 colores, que se relacionen con los nombres básicos de color.

Conjunto grande, de 85 colores

En nuestro primer ejemplo (Figura 9), se seleccionan 10 tintes del total de 40 tintes del atlas Munsell. Cada familia de colores del mismo tinte se divide en tres cromaticidades, de la forma más homogénea posible, teniendo en cuenta que para cada tinte la máxima cromaticidad se alcanza a distintos grados (croma 12, 10, 8 o 6, dependiendo del tinte). De la escala de 10 acromáticos, con 10 valores de claridad, se seleccionan 5: blanco, tres grises y negro. Los colores cromáticos abarcan 4 niveles de claridad, ya sea hacia el límite inferior del negro (en los tintes R, G, BG, B, RP) o hacia el límite superior del blanco (en los tintes YR, Y, GY, PB, P). En síntesis, están representadas, de forma homogénea y de la manera más equidistante posible, todas las categorías del espacio cromático volumétrico o sólido de color:

- el conjunto de colores acromáticos, con cinco categorías: blanco, gris claro, gris medio, gris oscuro, negro;
- y el conjunto de colores cromáticos, con cuatro categorías para cada tinte: 1 color vívido, 2 colores pastel, 3 agrisados, 2 sombras.

Figura 9:



(8 colores cromáticos x 10 tintes) + 5 colores acromáticos = 85 colores

Conjunto de 85 colores, a partir del atlas Munsell. En cada triángulo de tinte constante hay 8 colores cromáticos y el eje de acromáticos (a la izquierda), con blanco, tres grises y negro. Cada grupo de 8 colores cromáticos del mismo tinte se subdivide en cuatro categorías: 1 color vívido, 2 colores pastel (tints), 3 agrisados (tones) y 2 sombras (shades).

Conjuntos mediano, pequeño y básico, de 43, 23 y 12 colores

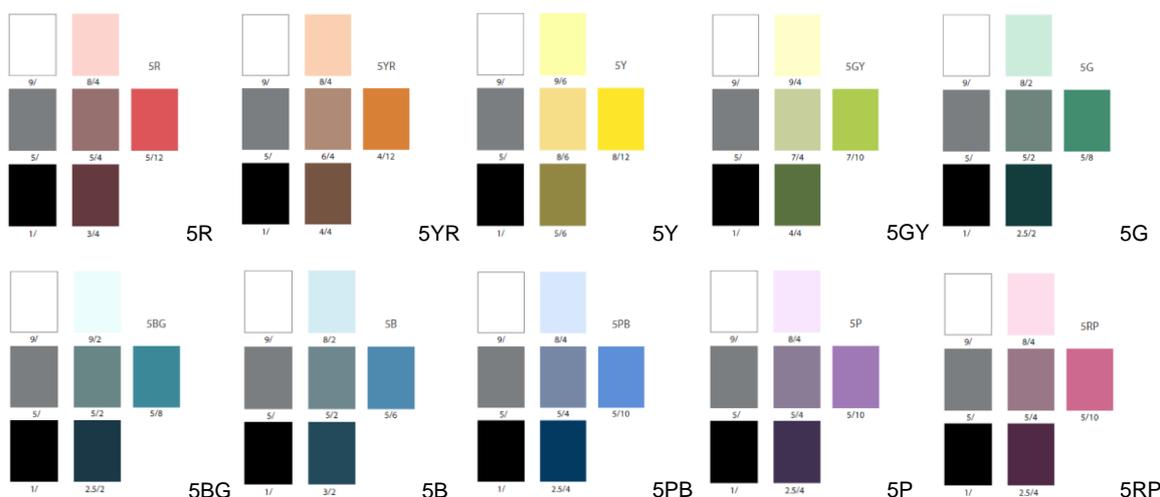
Con el mismo criterio de segmentar a cada tinte en igual cantidad de grados de cromaticidad, pero en este caso usando dos grados en lugar de tres, y dividiendo el eje acromático en tres categorías en lugar de cinco, obtenemos un conjunto más reducido (Figura 10a):

- en el conjunto acromático:
blanco, gris medio, negro;
- y para las cuatro categorías del conjunto cromático:
1 color vívido, 1 color pastel, 1 agrisado, 1 sombra.

Como tenemos 10 tintes y 4 colores por tinte, hay 40 colores cromáticos, que sumados a los 3 acromáticos nos da el total de 43 colores.

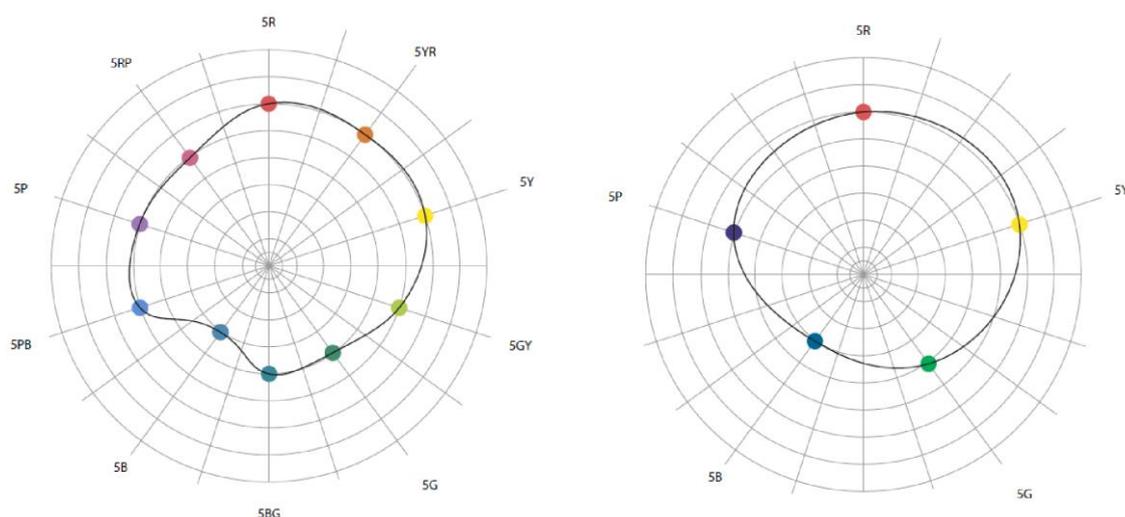
Si en lugar de seleccionar 10 triángulos de tintes tomamos solamente los 5 tintes principales de Munsell (R, Y, G, B, P), tal como se ve en los círculos cromáticos de la Figura 10b, el conjunto general se reduce a 23 colores: 4 colores cromáticos por 5 tintes, más 3 colores acromáticos. Aún en esta versión reducida, se preservan las tres categorías de acromáticos (blanco, gris, negro) y las cuatro categorías de colores cromáticos ya mencionadas. Es decir, sigue estando representado todo el espacio tridimensional del sólido Munsell.

Figura 10:

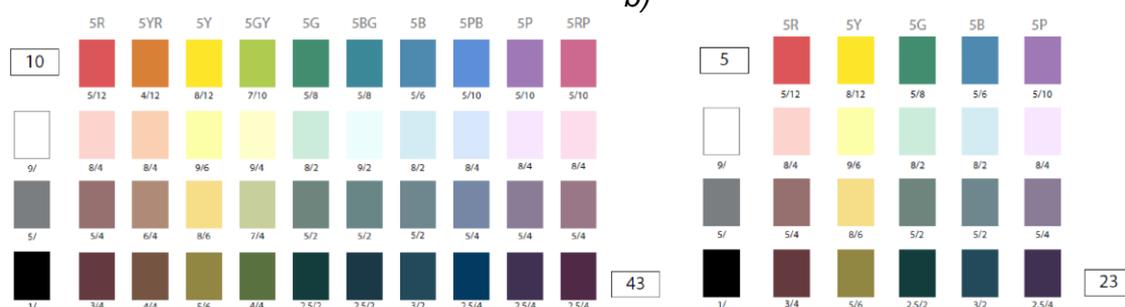


(4 colores cromáticos x 10 tintes) + 3 colores acromáticos = 43 colores

a)



b)



a) Conjunto de 43 colores. En cada uno de los 10 triángulos de tinte constante hay 4 colores cromáticos y el eje de acromáticos (a la izquierda), con blanco, gris y negro. Cada grupo de 4 colores cromáticos del mismo tinte se subdivide en cuatro categorías: 1 color vívido, 1 color pastel (tint), 1 agrisado (tone), 1 sombra (shade).

b) A la izquierda, círculo cromático dividido en 10 tintes, que da como resultado 43 colores. A la derecha, círculo cromático dividido en 5 tintes, que da como resultado un subconjunto de 23 colores

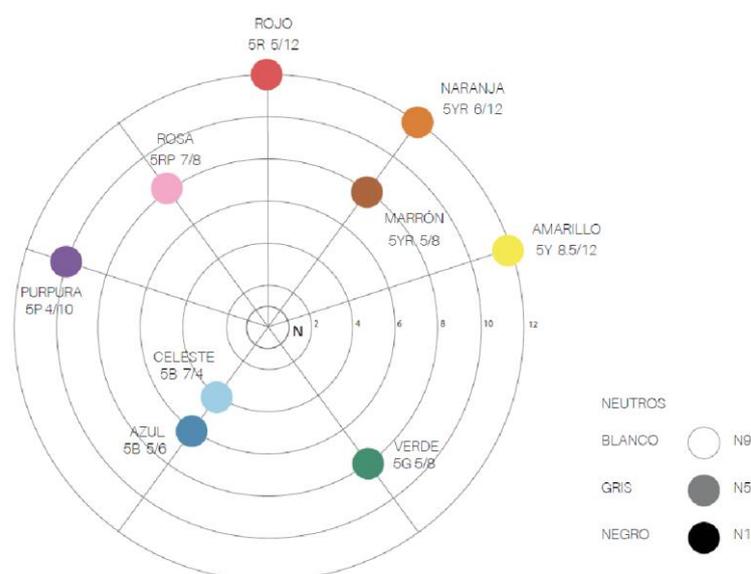
Ahora bien, ¿cómo haríamos para extraer un conjunto básico de 11 o 12 colores a partir del sistema Munsell? Para esto hay que tener presente dos estrategias en forma simultánea: 1) dividir el sistema Munsell en la forma más homogénea y equidistante posible, seleccionando el color más representativo de cada una de esas zonas; 2) dar respuesta a las categorías representadas por los nombres básicos de color de Berlin y Kay.

1) Tomando las 3 categorías básicas de colores acromáticos y los colores vívidos de los 5 tintes principales de Munsell (5R, 5Y, 5G, 5B, 5P) tenemos 8 colores que responden a los nombres básicos: *blanco*, *gris* y *negro*, por un lado, *rojo*, *amarillo*, *verde*, *azul* y *púrpura*, por el otro.

2) Entre los 11 nombres básicos, debemos incluir también al *naranja*, *marrón* y *rosa*. De manera que es necesario seleccionar también el tinte 5YR de Munsell, con su correspondiente color vívido, o sea, el naranja de mayor saturación. De ese mismo tinte 5YR, uno de los colores sombra será el marrón que necesitamos. Y del tinte 5P de la selección anterior, uno de los colores pastel será el rosa, que completaría la serie de 11 colores que responden a los nombres básicos.

De todas formas, hay culturas y lenguas donde en lugar de 11 nombres básicos de color se utilizan 12. Así sucede, por ejemplo, cuando aparece el *celeste* (una versión clara o apastelada del color azul), como sucede en la lengua española que se habla en la zona del Río de la Plata (Buenos Aires y Uruguay, principalmente) y también en la lengua rusa (con los términos *sinij*, para azul, y *golubej*, para celeste). En la Figura 11 se incluyen 12 colores tomados del sistema Munsell, mediante los criterios mencionados.

Figura 11:



Círculo cromático de Munsell, con los 12 colores que responden a los 12 nombres básicos: blanco, gris, negro, rojo, naranja, amarillo, verde, azul,

púrpura, marrón, celeste y rosa, con las notaciones Munsell correspondientes a cada uno.

Conclusiones

Estos han sido unos pocos ejemplos. Hay varios más desarrollados con distintas particiones y cantidades de muestras de color, no solo en relación con el sistema Munsell sino también con el Sistema Natural del Color (NCS). En el caso del NCS, simplemente cambian algunas segmentaciones y cantidades, en principio porque el círculo cromático está dividido en 4 cuadrantes, y entonces las cantidades de tintes son siempre múltiplos de 4, hasta llegar a la posibilidad de cubrir el número total de 40 tintes, que son las láminas contenidas en el atlas de ese sistema. Procedimientos similares pueden seguirse en el caso de utilizar otros espacios de color para seleccionar las muestras y sus correspondientes notaciones.

Los criterios a seguir serán siempre los mismos:

- utilizar un sistema de ordenamiento del color estandarizado, con sus notaciones de color para especificar las muestras,
- seleccionar zonas o categorías que cubran la totalidad del espacio cromático en sus tres dimensiones, en todo el volumen,
- respetar el criterio de homogeneidad y equidistancia, o sea, mantener en la medida que el sistema de color lo permita, la mayor regularidad posible en el espaciado entre muestras, con diferencias de color equivalentes entre distintas muestras adyacentes

Debido a la claridad conceptual de estos criterios y a la posibilidad de adaptarlos a cualquier sistema de ordenamiento del color tridimensional moderno que tenga un atlas con muestras físicas de referencia, que sirvan como patrones reproducibles, o que cuente con especificaciones para generar colores en medios digitales, es muy factible que los conjuntos de colores desarrollados de esta manera puedan ser aceptados y adoptados como instrumentos para múltiples investigaciones. En este sentido, vendrían a cubrir una necesidad que, a pesar de ser bastante evidente, no parece haber sido resuelta satisfactoriamente hasta el momento.

Bibliografía

Berlin, B., y P. Kay (1969). *Basic color terms: their universality and evolution*. Berkeley, California: University of California Press.

Bradley, M. (1895). *Elementary color*. Springfield, Massachusetts: M. Bradley & Co.

Caivano, J. L., y L. Rimoldi (1997). "The meanings of color in Argentina (Buenos Aires)". En: *Colour and psychology. From AIC Interim Meeting 96 in Gothenburg*, comp. L. Sivik. Estocolmo: Scandinavian Colour Institute, Colour Report F50, 161-163.

Fider N. A., y N. L. Komarova (2019). "Differences in color categorization manifested by males and females: a quantitative World Color Survey study". *Palgrave Communications* 5: 142.

Guilford, J. P. (1934). "The affective value of color as a function of hue, tint, and chroma". *Journal of Experimental Psychology* 17 (3): 342-370.

Hogg, J. (1969). "A principal component analysis of semantic differential judgements of single colors and color pairs". *Journal of General Psychology* 80: 129-140.

Kelly, K. L., K. S. Gibson y D. Nickerson (1943). "Tristimulus specification of the Munsell Book of Color from spectrophotometric measurements". *Journal of the National Bureau of Standards* 31, agosto: 55-76.

Kelly, K. L., y D. B. Judd (1955). *The ISCC-NBS method of designating colors and a dictionary of color names*. Washington: US Department of Commerce, National Bureau of Standards, Circular 553.

Kelly, K. L., y D. B. Judd (1976). *Color: universal language and dictionary of names*. Washington: US Government Printing Office, National Bureau of Standards Special Pub. 440.

Kobayashi, S. (1981). "The aim and method of the color image scale". *Color Research and Application* 6 (2): 93-107.

Kobayashi, S. (1984). *Haishoku Imeiji Bukku*. Tokio: Kodansha. Trad. inglesa, *A book of colors*. Tokio: Kodansha, 1987.

MacLaury, R. E. (1997). *Color and cognition in Mesoamerica: constructing categories as vantages*. Austin: University of Texas Press.

Munsell Color Company (1970). *Munsell book of color*. Baltimore, Maryland: Munsell Color.

Nemcsics, A., y J. Takács (2019). "Change in colour preference in 50 years duration and its dependence on age". *Color Research and Application* 44 (4): 622-629.

Nemcsics, A. (1993). *Colour dynamics*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
Ortiz, G., M. López, C. Ortiz y E. Cordero (2022). El color de los miedos y su entorno. Encuesta en: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeWcoas-r4cRukrNKs5H3EUErE7BldxcswNb5zsaK1emN8cg/viewform?usp=pp_url

Sivik, L. (1974). *Color meaning and perceptual color dimensions: a study of color samples*. Gotenburgo, Suecia: University of Göteborg, Psychological Reports vol. 4, N° 1.

Sivik, L. (1974a). *Measuring the meaning of colors: reliability and stability*. Gotenburgo, Suecia: University of Göteborg, Psychological Reports vol. 4, N° 12.

Taft, C., y L. Sivik (1992). *Cross-national comparisons of color meaning*. Gotenburgo, Suecia: University of Göteborg, Psychological Reports vol. 22, N° 3.