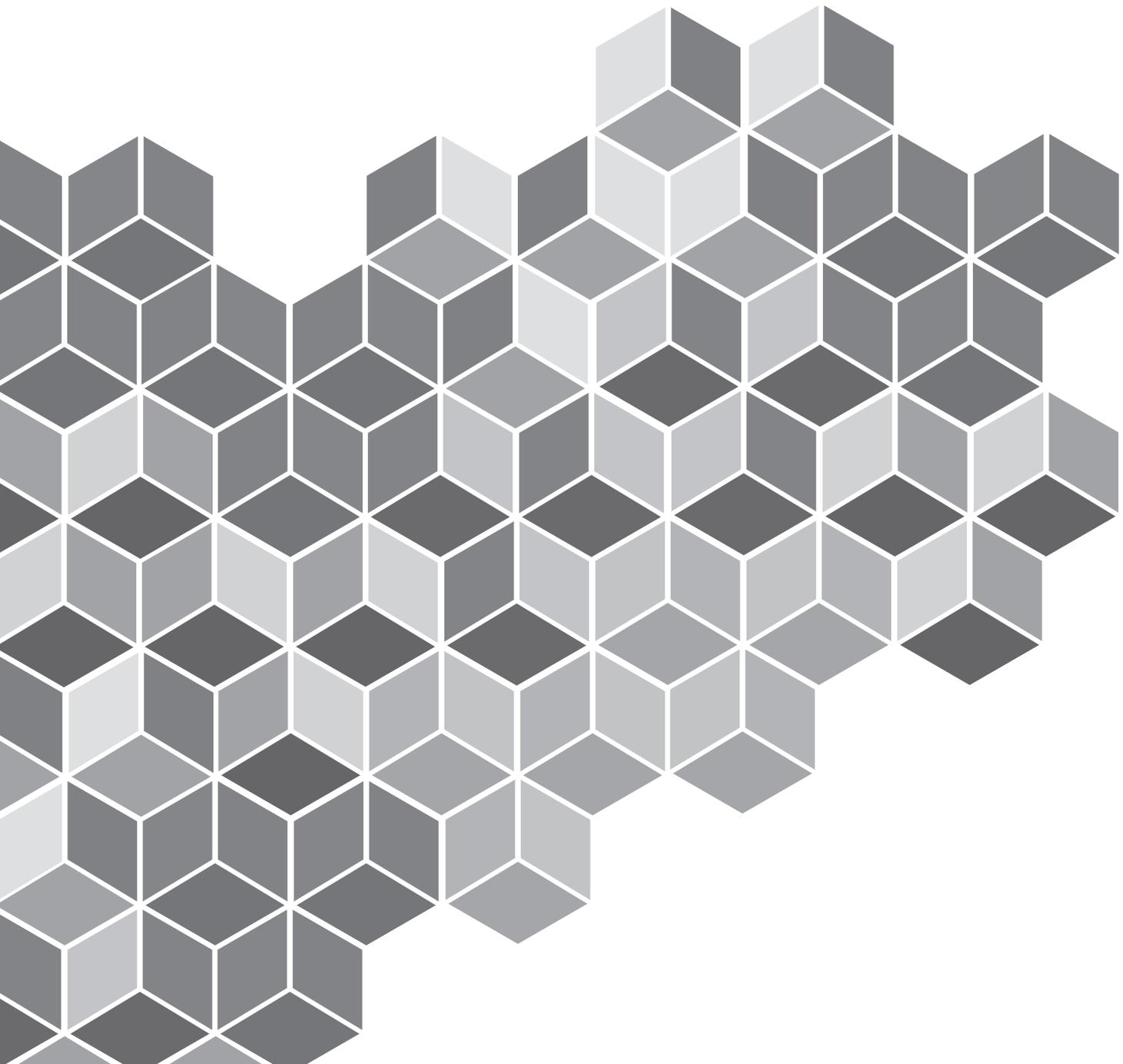


Estudio sistemático del color:
**Connotación experimental
de la percepción del color**

PROYECTO PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL

Maribel Sainz Cacho AUTORA | *Lina Cárdenas* PROFESORA GUÍA



ESTUDIO SISTEMÁTICO DEL COLOR:
CONNOTACIÓN EXPERIMENTAL DE LA PERCEPCIÓN DEL COLOR
PROYECTO PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL
AUTORA *Maribel Sainz Cacho*
PROFESORA GUÍA *Lina Cárdenas*
Santiago, diciembre 2017



En primer lugar, quiero agradecer a mis *padres* y a mis *hermanos* por su apoyo incondicional.

A *Lina Cárdenas*, por guiar este proceso, su gran apoyo, motivación y por compartir sus conocimientos.

A *Bruno Perelli* por su ayuda, motivación y buena disposición.

A *Rubén Jacob* por sus aportes.

A la *Universidad Católica* por facilitarme el espacio del Lab de Color, a los docentes y funcionarios que participaron en este proyecto, por su buena disposición y ayuda.

A mis *amigos de la comunidad FAU*, Hugo, Kathya, Koty y Bárbaras por todos los momentos vividos y el apoyo mutuo ante la adversidad.

A todos mis *amigos Agustinos* por estar siempre presentes desde pequeños.

A todas las *personas que participaron en los test*, sin ellos este proyecto no hubiese sido posible.

Indice

- [9] ABSTRACT
- [11] INTRODUCCIÓN
- [12] OBJETIVOS

- [14] CAPÍTULO 1 **Introducción al color**
 - [14] 1.1 **LA LUZ**
 - [15] 1.1.1 **FUENTES DE LUZ**
 - [16] 1.1.2 **ILUMINANTES**
 - [19] 1.2 **OBJETO**
 - [19] 1.2.1 **MATERIAL**
 - [21] 1.2.2 **ATRIBUTOS DEL COLOR (MATIZ, LUMINOSIDAD, SATURACIÓN)**
 - [22] 1.2.2.1 **ESPACIOS DE COLOR**
 - [25] 1.2.2.2 **SISTEMAS DE ORDENACIÓN DE COLOR**
 - [28] 1.3 **EL OBSERVADOR**
 - [29] 1.3.1 **FISIOLOGÍA DEL COLOR**
 - [30] 1.3.2 **DEFICIENCIAS DE LA VISIÓN DEL COLOR**
 - [31] 1.3.3 **TEST DE DETECCIÓN DE DEFICIENCIAS VISUALES DEL COLOR**

- [34] CAPÍTULO 2 **Evaluación de color**
 - [34] 2.1 **EVALUACIÓN VISUAL**
 - [34] 2.1.1 **CABINA DE LUCES**
 - [35] 2.1.2 **FUENTES**

- [36] CAPÍTULO 3 **Semiótica y Simbología del color**
 - [36] 3.1 **DIMENSIONES DEL SIGNO**
 - [37] 3.2 **PLATAFORMAS DE ANÁLISIS DE REDES SEMÁNTICAS**
 - [37] 3.2.1 **WORDNET**
 - [37] 3.2.2 **BABELNET**

- [38] CAPÍTULO 4 **Medición no verbal de las emociones**
 - [38] 4.1 **TIPOS DE EMOCIONES**
 - [39] 4.2 **MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LAS EMOCIONES BASADOS EN EL COMPORTAMIENTO**
 - [41] 4.2.1 **SOFTWARE DE PARAMETRIZACIÓN FACIAL**

[42]	CAPÍTULO 5 Estadística
[44]	CAPÍTULO 6 Experimentación
[44]	6.1 PRUEBA EXPERIMENTAL 1
[45]	6.1.1 DESARROLLO DE PROTOCOLO DE EVALUACIÓN VERBAL
[46]	6.1.2 APLICACIÓN DE LA PRUEBA
[47]	6.1.3 RESULTADOS VERBALES Y REDUCCIÓN DE DATOS
[49]	6.1.4 ANÁLISIS DE SEMÁNTICA INTERNACIONAL DEL COLOR
[65]	6.2 PRUEBA EXPERIMENTAL 2
[65]	6.2.1 DESARROLLO DE PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PERCEPTUAL DEL COLOR
[70]	6.2.1.1 <i>DESARROLLO DE HERRAMIENTA DE TESTEO DE DATOS COLORIMÉTRICOS</i>
[75]	6.2.2 APLICACIÓN DE LA PRUEBA
[76]	6.2.3 RESULTADOS PERCEPTUALES DEL COLOR
[84]	CAPÍTULO 7 Análisis
[84]	7.1 ANÁLISIS DE ATRIBUTOS INTERNACIONALES DEL COLOR
[96]	7.2 MÉTODO EXPERIMENTAL DE COMPARACIÓN NO VERBAL
[96]	7.2.1 ANÁLISIS CON SOFTWARE FACEREADER
[96]	7.2.2 ANÁLISIS DE CONCEPTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS
[100]	CAPÍTULO 8 Logros
[100]	8.1 PRESENTACIÓN EN ENEDI 2017
[101]	8.2 POSTULACIÓN FONDART
[103]	CONCLUSIONES
[106]	BIBLIOGRAFÍA
[110]	ANEXOS [110] GRÁFICOS DE FRECUENCIA: NOTACIÓN MUNSELL-CONNOTACIONES DEL COLOR
	[153] TABLAS DEL ANÁLISIS DE FACEREADER
	[159] EXTRACTO DE POSTULACIÓN AL FONDART
	[162] DIFUSIÓN PARA RECLUTAR PARTICIPANTES DE ETAPA 2 DEL ESTUDIO
	[163] CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ETAPA 1 Y 2.
	[165] ESQUEMAS DE LA REDUCCIÓN DE CONCEPTOS DE ETAPA 1

“Si uno dice rojo (el nombre de un color) y hay 50 personas que escuchan, se puede esperar que habrá más de 50 rojos en sus mentes. Y uno puede estar seguro de que todos estos rojos serán muy diferentes”

(ALBERS, 2013).

Abstract

Este estudio determina los atributos colorimétricos asociados a la connotación perceptual del color en un grupo de voluntarios de Santiago de Chile. Un total de 185 personas participaron en este estudio, todas testeadas para visión normal del color usando el test de Neitz. El estudio se dividió en dos etapas: En la primera, 82 personas participaron respondiendo una entrevista semiestructurada donde se les pidió describir las connotaciones asociadas a 12 colores básicos. En la segunda etapa, 103 personas participaron en un estudio psicofísico en condiciones controladas de visualización y seleccionaron una muestra física asociada a una de las connotaciones de la primera etapa. El test que se aplicó fue con los colores del libro Munsell, este arrojó como resultados que, con 126 repeticiones el chip dominante de color fue 5R 4/14 del matiz rojo, dentro del color azul se destaca que el rango púrpura-azul (PB) fue predominante y la connotación más mencionada fue “Mar”.

Introducción

Los colores de los productos son muy importantes, no sólo para influir en las ventas, sino que también para el desarrollo de objetos agradables de usar. Las cosas atractivas funcionan mejor, además, su belleza produce emociones positivas, causando a los usuarios procesos mentales para ser más creativos y tolerantes a las dificultades menores (Norman, 2005). Hay varios factores que definen el diseño de un producto, como la función, la forma, el estilo, la textura y el color, este último es uno de los más importantes para atraer clientes (Luo, 2006).

Eva Heller menciona que ningún color carece de significado, el contexto es el que determina el efecto que produce cada color (Heller & Chamorro Mielke, 2004). Por otro lado, varios estudios investigan, si las emociones del color pueden ser consideradas específicas tanto cultural como universalmente (Kirsi Kommonen, 2008; K Kommonen & Yan, 2008; Ou, Luo, Andrée, & Wright, 2004a, 2004b, 2004c; Saito, 1994), al observar la figura 1 se puede notar que efectivamente existen diferencias semánticas en el color según la cultura.

Según Barret, las emociones cambian de una cultura a otra, de momento a momento y de individuo a individuo. Esto implica que los signos de comportamiento como la felicidad, aparente en una persona, podrían ser reinterpretados como una emoción diferente por otra persona (Meiselman, 2016).

Gran parte de los estudios sobre la semiótica del color hechos a la población, se han realizado con grupos europeos, norteamericanos y asiáticos (Heller & Chamorro Mielke, 2004; Kirsi Kommonen, 2008; K Kommonen & Yan, 2008; Ou et al., 2004a, 2004b, 2004c; Saito, 1994). Los estudios latinoamericanos son escasos en este ámbito y sólo uno de ellos considera parte de Sudamérica (figura 1), mientras que en el caso de Chile estos estudios son casi inexistentes.

Se debe enunciar, como antecedente, que desde la década de los 60, el país ha pasado por grandes cambios ideológicos y económicos, como el fin del modelo de la Industrialización por Sustitución de Importaciones (EducarChile) y la posterior llegada del modelo neoliberal en 1974 (MemoriaChilena) el cual fue el inicio de la entrada de códigos y símbolos externos al país. Ya en la década de los 90, Chile firma su primer tratado de libre comercio y hasta la fecha se han creado 21 acuerdos comerciales con más de 50 países (LeyChile). Se puede deducir que el escenario nacional de forma implícita ha sido influenciado culturalmente a través de la llegada masiva de productos extranjeros.

Lo expuesto anteriormente permite reflexionar el por qué es importante que exista una base fidedigna de semántica cromática nacional, ya que su protagonismo ha sido mermado por códigos extranjeros.

La siguiente investigación se enmarca en los aportes que un diseñador industrial podría realizar a través de la semiótica de los colores y de la colorimetría para reforzar y/o apoyar uno de los criterios de diseño que inciden en la valoración perceptual de los productos en el contexto cultural nacional.

OBJETIVOS

Dado el contexto y la problemática expuesta, el objetivo general de esta investigación plantea:

Determinar atributos colorimétricos asociados a la connotación perceptual del color.

Para cumplir el objetivo general se definen 4 objetivos específicos:

1. *Identificar la connotación verbal del color en personas chilenas que viven en Santiago.*
2. *Identificar la muestra física asociada a las connotaciones verbales del objetivo 1.*
3. *Comparar información verbal y no verbal con software de parametrización facial.*
4. *Identificar características colorimétricas de las connotaciones del objetivo 1.*

Para alcanzar los objetivos planteados, el estudio se dividirá en dos etapas metodológicas:

CAPÍTULO 1

Introducción al color

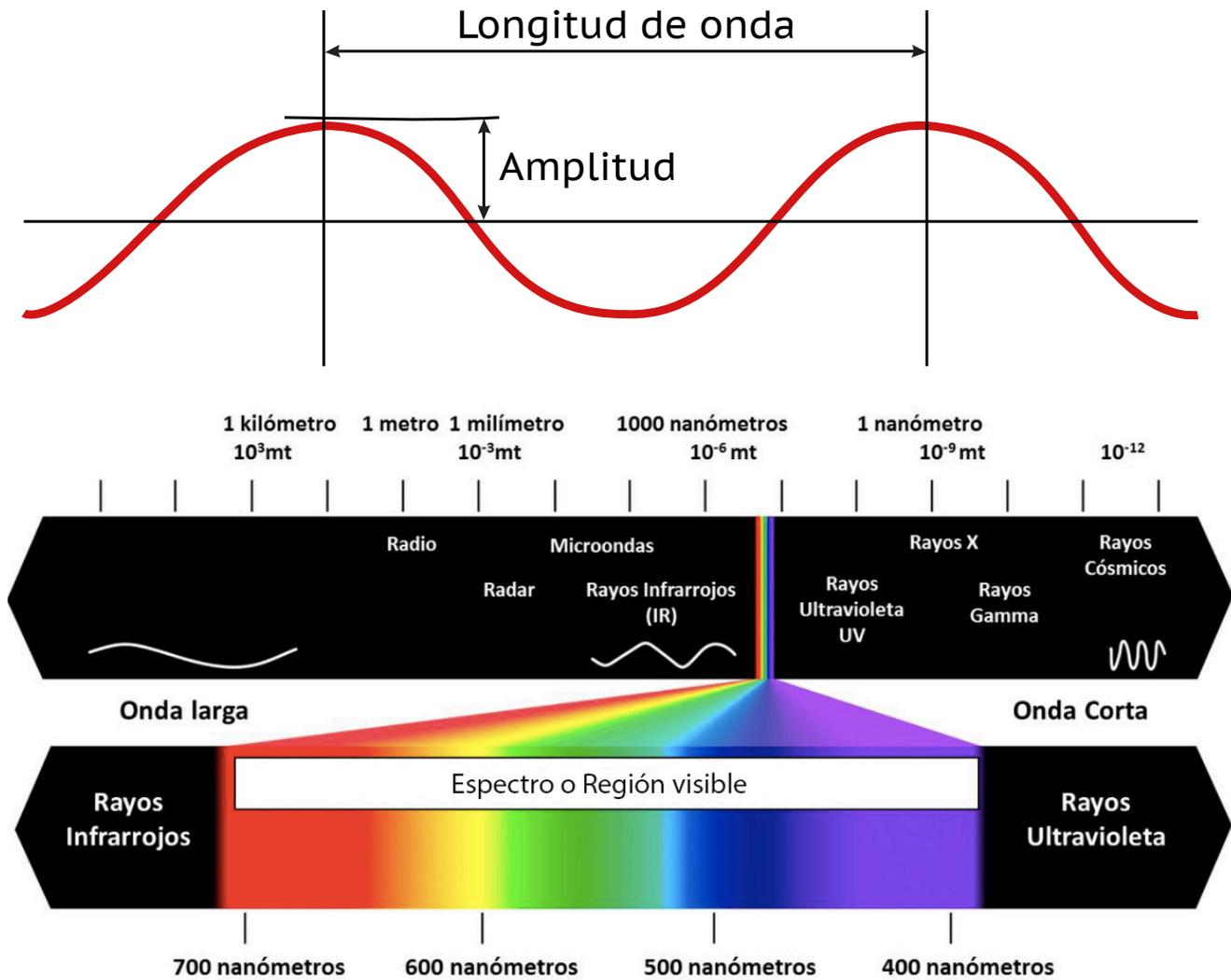
El color es una interpretación de sensaciones detectadas por el ojo y el cerebro (sistema visual). A pesar de que aún no se conoce el detalle completo de esta interpretación, es muy posible que difiera de una persona a otra. Cualquier material posee la propiedad de reflejar, en un grado mayor o menor, determinada radiación electromagnética a la que el ojo humano es sensible. El espectro de la radiación electromagnética es muy amplio, y sólo una banda estrecha del espectro de radiación total es perceptible por el ojo humano, esto es a lo que llamamos luz (Chrisment, 1998).

Para describir el color hay que hablar de tres acciones físicas tales como, la producción de un estímulo en forma de luz, que luego rebota o se absorbe sobre una superficie de un objeto y finalmente, los resultados subjetivos, como la recepción e interpretación de este estímulo en el ojo, junto con el cerebro o sistema visual desde el objeto. Se denomina triplete a la interacción de estos tres elementos (una fuente de luz, un objeto y el sistema visual humano) los cuales son indispensables para que exista color (Berns, Billmeyer, & Saltzman, 2000).

1.1 LA LUZ

La radiación es un tipo de energía, que forma parte de la familia que incluye tanto ondas de radio y los rayos X, como la radiación ultravioleta e infrarroja. La radiación que podemos ver se llama luz. La luz puede ser descrita por su longitud de onda, para lo cual el nanómetro (nm) es la unidad utilizada de longitud (Berns et al., 2000).

La relación de la luz se muestra en la fig. 2 de esta página. La insensibilidad relativa del ojo humano limita la parte del espectro de la luz visible en una banda muy estrecha de longitudes de onda, entre aproximadamente 380 y 780 nm. El matiz que reconocemos como azul está debajo de aproximadamente 480 nm; el verde, más o menos entre 480 y 560 nm; el amarillo, entre 560 y 590 nm; el naranja, entre 590 y 630 nm y el rojo a longitudes de onda más largas que 630 nm. El púrpura, se produce mediante la mezcla de la luz roja y azul de los extremos del espectro, es un color común que no se encuentra en el espectro (Berns et al., 2000).



Muchos de los objetos que consideramos como fuentes de luz —el sol, metales calientes como filamentos de bombillas y lámparas fluorescentes, entre otros— emiten luz que es de color blanco o casi blanco. Newton (1730) demostró hace muchos años, mediante el uso de un prisma para dispersar luz en un espectro, que la luz blanca se compone normalmente de todas las longitudes de onda visibles (Berns et al., 2000).

1.1.1 FUENTES DE LUZ

La fuente de luz es el primer elemento del triplete, estas pueden ser primarias o secundarias. Las primarias producen la luz que emiten, las secundarias reflejan la luz de otra fuente, por ejemplo, la luna no emite luz, sino que refleja la luz emitida por el Sol. A su vez, dentro de las fuentes primarias se pueden distinguir entre fuentes naturales o artificiales.

FUENTES NATURALES

La fuente principal de luz natural es el sol. Cuando más a menudo observamos colores de forma natural, es producto de nuestra interacción con el sol. La luz del día se compone de la luz solar directa más la luz

FIG. 2. Elaboración propia. La radiación puede ser descrita como una onda. La distancia de cúspide a cúspide se denomina la longitud de onda.

FIG. 3. El espectro visible humano y su relación con otros tipos de radiación. Recuperado de <https://goo.gl/dQW8tW>

difusa en la atmósfera. Cabe señalar que la luz solar se ve afectada por condiciones de latitud meteorológicas, contaminación atmosférica, la hora del día, etc. (Chrisment, 1998).

FUENTES ARTIFICIALES

Los seres humanos han sido capaces de crear y controlar la luz desde hace miles de años. La forma más temprana de iluminación fue con fuegos tales como leña, velas, gas o petróleo. Actualmente los tipos de fuentes de luz artificiales se pueden dividir en tres grupos según su proceso de obtención de luz:

Piroluminiscencia: se obtiene la luz mediante combustión de un material, por lo general un compuesto de carbono en el aire atmosférico. Algunos ejemplos de esta forma de obtención de luz son las antorchas, por la combustión de madera; el candil por la combustión de grasa o aceite; el quinqué por la combustión de petróleo y la luz de gas, si lo que se quema es gas de hulla o de petróleo.

Incandescencia: la luz se obtiene por agitación térmica de los átomos del material con que está hecho el filamento. Un ejemplo de esto es la lámpara halógena.

Luminiscencia: se puede definir como la emisión de radiación óptica por átomos o moléculas de un material, originada por la excitación de éstos por diversas formas de energía. La intensidad de radiación emitida por luminiscencia es mayor que la debida a la emisión térmica de ese material a la misma temperatura. Se destaca como una de sus sub categorías a la electroluminiscencia, producida por la acción de un campo eléctrico en un gas o en un material sólido, en este proceso se basan todas las lámparas de descarga de gases, como la de neón (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

1.1.2 ILUMINANTES

Los iluminantes son una fuente teórica que especifica a una fuente de luz potencial representada en datos matemáticos, estos proporcionan una base para la comparación de imágenes o colores registrados bajo una iluminación diferente. Todas las fuentes de luz se pueden especificar como iluminantes, pero no todos los iluminantes pueden ver su realización física como fuentes de luz (Westland, 2001).

La CIE (Commission Internationale de l'Éclairage) es el organismo responsable de la publicación de todas las materias de alumbrado estándar. Cada uno de estos es conocido por una letra o por una combinación de letras y números (Westland, 2001).

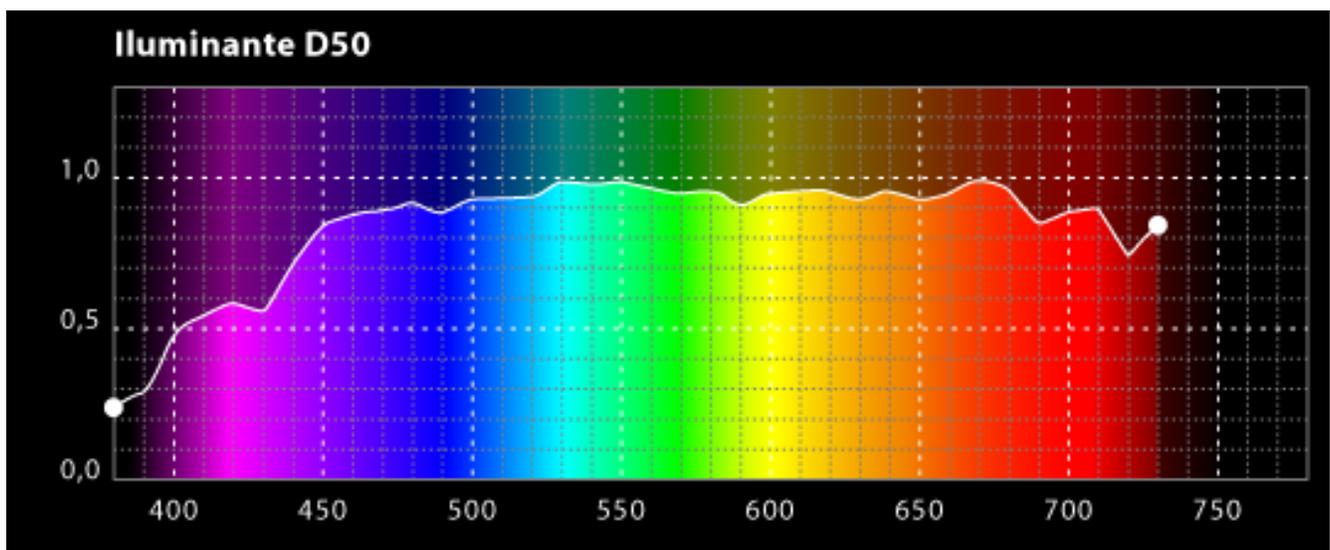
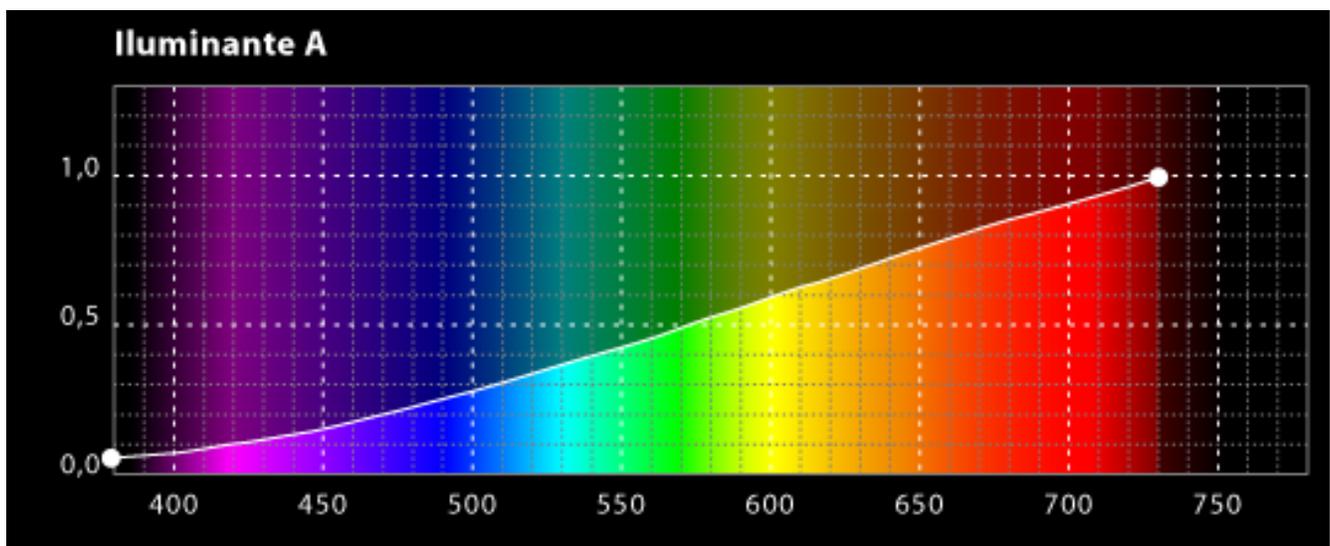
Los iluminantes se suelen definir en términos de energía relativa, tabulada para cada longitud de onda o franja de longitudes de onda. Existen varios iluminantes de amplio uso en la industria del color, entre ellos están: A, C, D65 y TL84.

FIG. 4. Gráfico del iluminante A. Este se basa en la fuente más usual de luz artificial: La bombilla incandescente de filamento de tungsteno. Su distribución espectral corresponde con la de un cuerpo negro a unos 2.856 K. Rescatado de: <https://goo.gl/ZJ12t9>

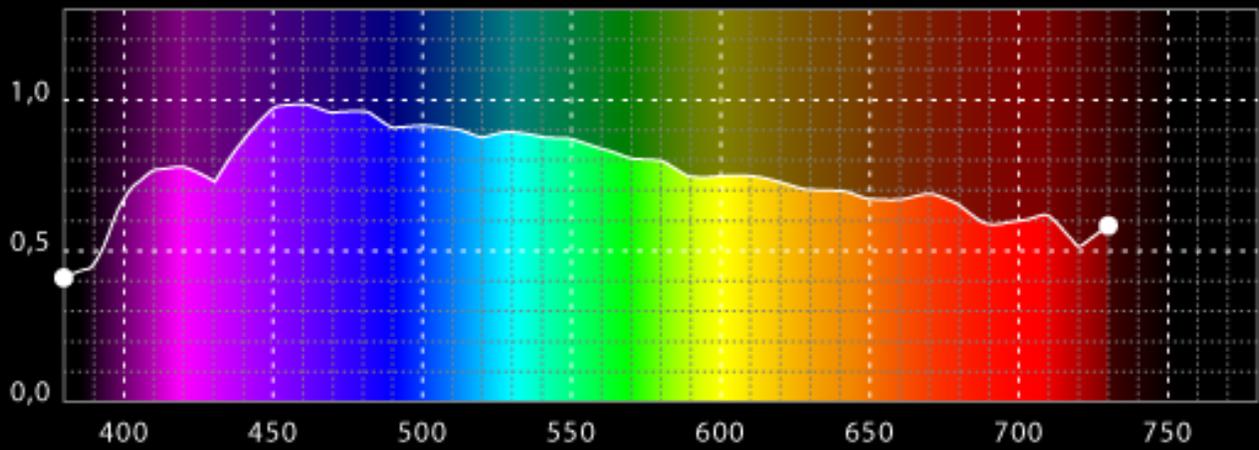
FIG. 5. Gráfico de Iluminante D50. Los nombres de la serie de luz de día (daylight) comienzan con la letra D mayúscula y dos cifras que indican la temperatura de color aproximada. Así D50 tiene una temperatura de unos 5.000 K. Rescatado de <https://goo.gl/ZJ12t9>

Los iluminantes A, B, C se introdujeron en 1931 por la CIE con la intención de representar la luz incandescente, la luz directa del sol, y la luz del día promedio. Los Iluminantes D representan las fases de la luz del día; el iluminante E es aquel que tiene la misma potencia en todas las longitudes de onda del espectro luminoso, es decir, es equienergético, este es un iluminantes teórico que se usa para cálculos colorimétricos y los iluminantes F representan las lámparas fluorescentes de varias composiciones (Westland, 2001).

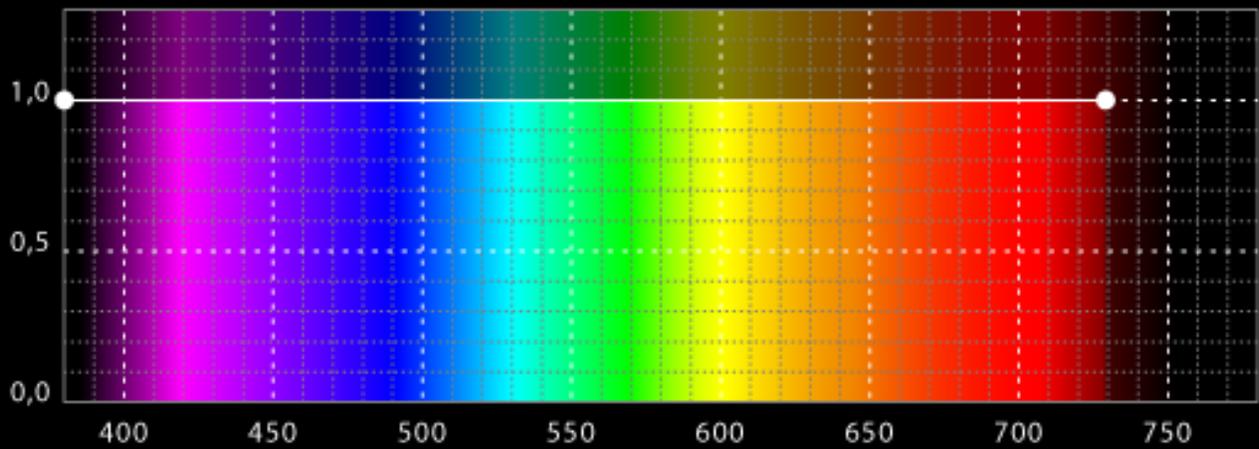
A continuación se observan los gráficos de las distribuciones espectrales de algunos iluminantes estándares de la CIE, todos ellos normalizados con un valor máximo de 0,0 a 1,0.

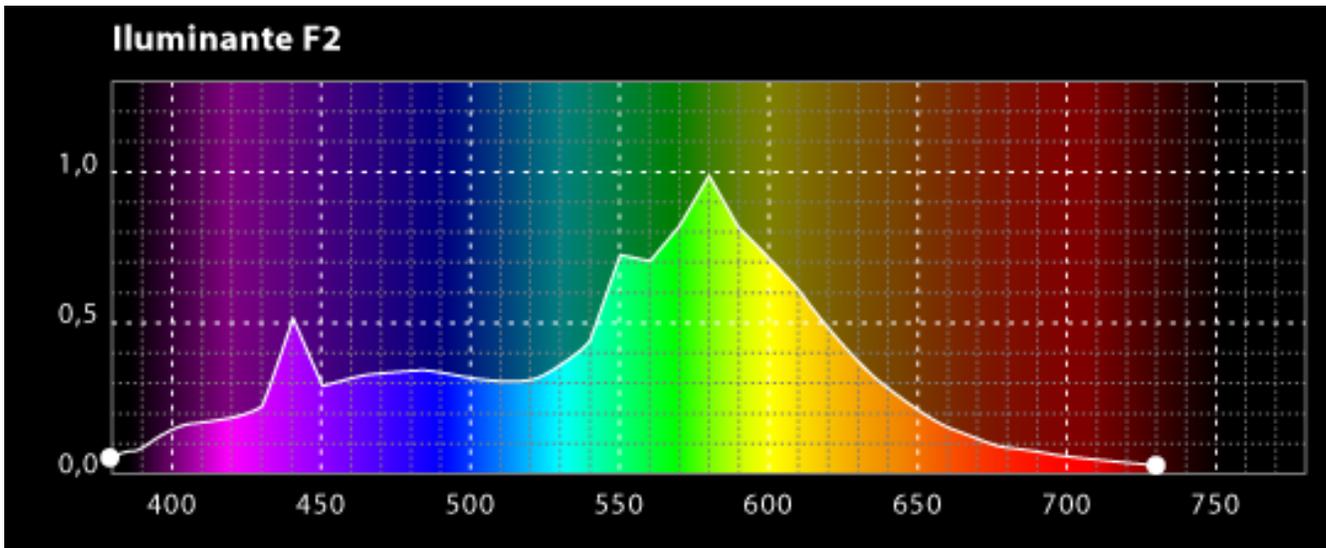


Iluminante D65



Iluminante E





1.2 OBJETO

El segundo componente del triplet es el objeto. El comportamiento de la luz que cae sobre materiales tales como revestimientos, papeles, textiles, plásticos, metales, cerámica, productos farmacéuticos y cosméticos, alimentos, etc., está influenciado por un gran número de características químicas y físicas.

Los objetos y los materiales son detectados por el ojo de acuerdo con la forma en que modifican la luz que incide sobre ellos, mientras que las fuentes de luz son visibles en virtud de la luz que emiten. Los objetos o los materiales pueden ser de diversa naturaleza, tal como una superficie pintada, una hoja de papel, un objeto de plástico, una pieza de tela, una copa de vino, o cualquier otro producto.

Podemos ver que el material sólo tiene la propiedad de reflejar, en diversos grados, ciertas radiaciones electromagnéticas a las que es sensible el ojo. La luz que ilumina un objeto será alterada por su interacción con el material, de muchas maneras y en muchas direcciones. La distribución de la luz resultante es lo que nos da la impresión visual (aspecto) que percibimos para este objeto (Chrisment, 1998).

1.2.1 MATERIAL

Cuando la luz incide sobre un objeto, una o más cosas pertinentes al color pueden suceder en el material, estos aspectos físicos son:

FIG. 6. Gráfico de Iluminante D65. Cuando el sol es de mediodía, su temperatura de color ronda los 5.000 K. Cuando está en el horizonte, su temperatura es inferior. Cuando hay nubes en el cielo, tiene unos 6.500 K, mientras que a la sombra es de 7.500 K. Rescatado de http://www.glosariografico.com/categoria_iluminante

FIG. 7. Gráfico de Iluminante E. El iluminante estándar E es equienergético (tiene la misma potencia en todas las longitudes de onda del espectro luminoso). Es un iluminante teórico que se usa para cálculos colorimétricos. Rescatado de <https://goo.gl/ZJ12t9>

FIG. 8. Gráfico de iluminante F2. La serie F de iluminantes estándares (de F1 a F12) sirven para estandarizar lámparas y tubos fluorescentes. Rescatado de <https://goo.gl/ZJ12t9>

A. REFRACCIÓN

Cuando la luz pasa de un medio transparente a otro se produce un cambio en su dirección debido a la distinta velocidad de propagación que tiene la luz en los diferentes medios materiales. Este fenómeno solo se produce si la luz incide oblicuamente sobre la superficie de separación de los dos medios y si estos tienen índices de refracción¹ distintos (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

B. REFLECTANCIA

Se produce cuando la luz incide sobre la superficie de un objeto, y éste lo devuelve al medio en mayor o menor proporción, en función del tipo de material sobre el que incide la luz (Bergera, Jarén, Arazuri, & Arana, 2006).

C. TRANSMISIÓN

Es cuando la luz puede atravesar por completo un material. Esta puede ser transmitida a través del material, que se describe como transparente. Si el material es incoloro, toda la luz se transmite a excepción de una pequeña cantidad que se refleja desde las dos superficies del objeto (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

D. ABSORCIÓN

Además de ser transmitida, la luz puede ser absorbida, o pierde en forma de la luz visible. (Si se absorbe una gran cantidad de luz, podemos percibir que al menos parte de ella se convierte en calor.) Si el material absorbe parte de la luz, aparece coloreado pero aún transparente; si se absorbe toda la luz, el material es de color negro y se dice que es opaco (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

E. DISPERSIÓN

Cabe la posibilidad de que la materia absorba la luz o la disperse. La luz dispersada o reflejada puede terminar por salir por el frente, por la parte de atrás o por un costado del objeto iluminado. Se habla de dispersión cuando las ondas penetran en la superficie externa del material, se desvían y vuelven a salir. Cuando hay suficiente dispersión, se dice que la luz se refleja de forma difusa a partir de un material. Si se dispersa sólo una parte de la luz que pasa a través del material, y parte se transmite, se dice que el material es translúcido; si la dispersión es tan intensa que la luz no pasa a través del material de cierta absorción está presente a menudo, se dice que es opaco (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

F. FLUORESCENCIA

La mayoría de los colorantes y pigmentos absorben la luz y se disipan en forma de calor. Sin embargo, los materiales fluorescentes re-emiten la luz absorbida en longitudes de onda más largas. La luz emitida es difusa (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

1. Es un índice que tienen los materiales, se define como la velocidad de la luz en el vacío, dividido por la velocidad de la luz en el medio.

G. FOSFORESCENCIA

Es un fenómeno similar a la fluorescencia. La principal diferencia es que hay un retraso temporal entre la absorción y la re-emisión. De este modo, las sustancias fosforescentes pueden almacenar energía electromagnética, al menos por un breve período de tiempo (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

H. IRIDISCENCIA

Es un fenómeno óptico caracterizado como la propiedad de ciertas superficies en las cuales el tono de la luz varía de acuerdo al ángulo desde el que se observa la superficie, como en las manchas de aceite, las burbujas de jabón y las alas de una mariposa. Es causada por múltiples reflexiones de la luz en múltiples superficies semitransparentes. Se producen entonces superposiciones de dos o más ondas, lo que crea nuevos patrones de ondas. Las interferencias de las reflexiones modulan la luz incidente, amplificando o atenuando las diferentes frecuencias (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

1.2.2 ATRIBUTOS DEL COLOR

Hay muchos métodos para la descripción de un color, los cuales tienen la característica común de utilizar tres elementos de información para especificar un espacio representativo de tres dimensiones, estos son:

A. MATIZ (HUE)

Llamado también tono, es el atributo visual que da lugar a los nombres de los colores —rojo, azul, violeta, naranja verde, etc.— esta es la aproximación psicosensoresal a la longitud de onda dominante (longitud de onda del color que “vemos” cuando miramos la luz). La representación gráfica de las variaciones de tono, puede ser representado por un círculo llamado el círculo de color (Chrisment, 1998).

B. LUMINOSIDAD (VALUE O LIGHTNESS)

Llamado también valor, es la intensidad lumínica de un color (claridad/oscuridad), es la mayor o menor cercanía al blanco o al negro de un color determinado. A menudo damos el nombre de rojo claro a aquel matiz de rojo cercano al blanco, o de rojo oscuro cuando el rojo se acerca al negro.

B. SATURACIÓN (CHROMA O SATURATION)

Atributo del color que se utiliza para indicar el grado de desviación del color que tiene hacia el gris de la misma luminosidad. Se dice que un color tiene una saturación-alta cuando supone que apreciamos el color en toda su pureza, vívido, limpio de interferencias, por ejemplo: Azul-puro, Rojo, Verde, Amarillo, etc. En cambio, decimos que un color tiene una menor saturación o saturación-baja cuando indica que el color se ha “ensuciado” con gris en cierta medida, resultando un matiz más impuro y apagado (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

1.2.2.1 ESPACIOS DE COLOR

A. ESPACIOS COLORIMÉTRICOS

CIE XYZ

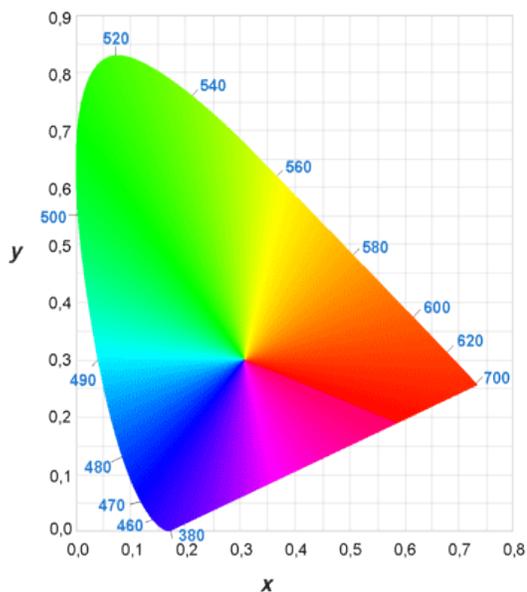
Uno de los primeros espacios de color definidos matemáticamente fue el CIE XYZ(1931). Este espacio de color nació a partir de una serie de experimentos psicológicos llevados a cabo en los años 20 por Wright y Guild. Se basa en los tres colores luz primarios, rojo, verde y azul, como valores triestímulos llamándolos x , y y z respectivamente. Dado que el ojo humano tiene tres tipos de conos que responden a diferentes rangos de longitudes de onda, este modelo posee una representación de todos los colores visibles en una fig. tridimensional (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

Para dar una representación visual gráfica, la CIE(Commission Internationale de l'Eclairage) propuso un diagrama de cromaticidad usando los valores x e y como ejes. En este diagrama, las coordenadas de cromaticidad de los colores puros del espectro visible forman un gráfico en la forma de una herradura, conocido como el locus espectral.

Dentro de este diagrama (también conocido como el triángulo de color) todos los posibles colores de luz están representados, y cada punto de esta superficie tiene una cromaticidad diferente. Los principales iluminantes están en la zona blanca central. Iluminante A (la fuente incandescente) se encuentra en una zona más amarilla/anaranjada que los otros iluminantes, lo cual es lógico dada su temperatura de color y de su cromaticidad, mientras el iluminante D65 está cerca de la zona central.

Si bien la introducción en 1931 del sistema colorimétrico CIE, x , y , z permitió a un color ser especificado de manera muy precisa, usando tres números, este espacio también ha sido objeto de muchos estudios y mejoras (Chrisment, 1998).

FIG. 9. Diagrama de cromaticidad CIE XYZ.
Recuperado de: <https://goo.gl/hi4iqM>



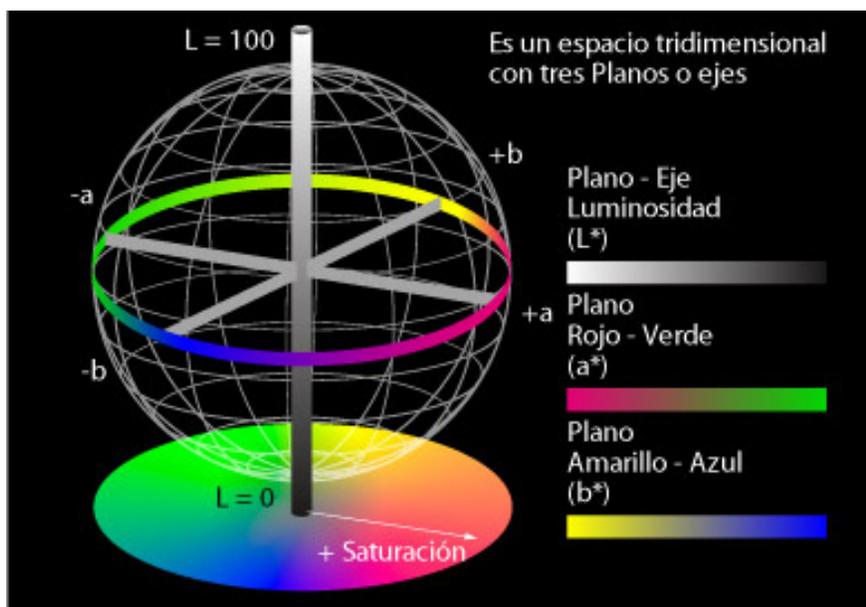
CIELAB

El espacio CIE 1976, conocido como el sistema CIELAB, es el resultado de una transformación matemática del sistema CIE 1931. La búsqueda durante esta transformación era para obtener un espacio que fuese uniforme en términos de diferencias de color, pero también uno de los otros objetivos era desarrollar un sistema mucho más sencillo de interpretar, con referencias más fáciles. Los sistemas de gestión de color utilizan Lab como referencia de este, para transformar un color de forma predecible de un espacio de color a otro.

Las tres coordenadas de CIELAB representan la luminosidad del color ($L=0$ significa negro, $L=100$ indica blanco), la posición entre los ejes rojo-verde (a^*) y amarillo-azul (b^*), su característica principal es ser perceptualmente uniforme (fig. 10).

Lab se considera un modelo de color independiente de dispositivos, ya que describe la apariencia del color en vez de la cantidad de colorante necesaria para que un dispositivo produzca el color (Chrismant, 1998).

FIG. 10. Espacio de color CIELAB. Recuperado de: <https://goo.gl/2pe1Ma>



B. ESPACIOS DE DISPOSITIVOS ORIENTADOS

SRGB

El modelo de color RGB es un modelo síntesis aditiva² basado en tres colores (rojo, verde y azul) de cuyas iniciales deriva su nombre. Esto se refiere a la estructura y función de los fotorreceptores en la retina del ojo. Para definir sRGB (RGB estándar) se debe definir la cromaticidad exacta del verde, rojo, azul y blanco de referencia. Teniendo en cuenta que la base de todos los espacios de color es el espacio de color CIE XYZ, sRGB define estas cantidades utilizando los valores de cromaticidad x, y, z (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995).

CMYK

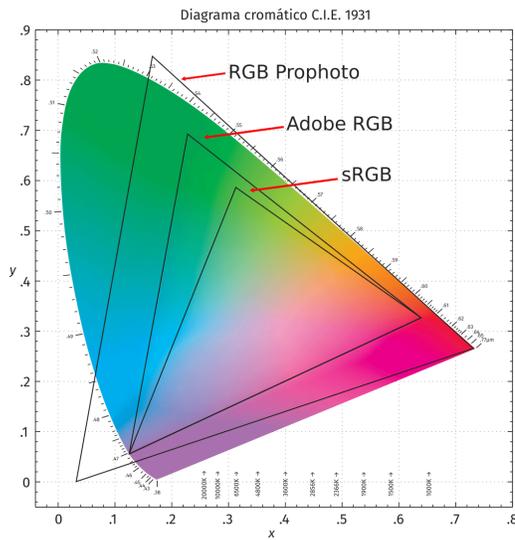
Es un modelo relacionado básicamente con las técnicas de reproducción de síntesis sustractiva³, la notación CMYK indica los porcentajes de tramado de cada uno de los primarios usados: cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y el negro (K) que se añaden para crear el color. Todas las escalas varían entre 0% y 100%, pudiéndose expresar las proporciones presentes de cada primario en tanto por cien o en tanto por uno (Capilla Perea, Artigas, & Pujol, 2002).

FIG. 11. Diagrama de espacios de color RGB, superpuestos al Diagrama Cromático C.I.E. 1931. Recuperado de: <https://goo.gl/k7HdwC>

FIG. 12. Comparación de los espacios CMYK y RGB. La principal diferencia entre estos dos formatos es que RGB se usa generalmente para cualquier tipo de trabajo digital, mientras que cmyk sigue siendo el estándar para las cosas que se están imprimiendo. Recuperado de: <https://goo.gl/mVgv68>

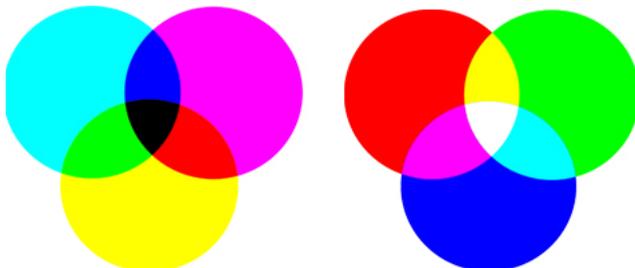
2. La síntesis aditiva es cuando existe una superposición de la luz en la misma porción del espacio.

3. La síntesis sustractiva es la combinación de superposiciones de los colores cian, magenta y amarillo, de los cuales se perciben el rojo, el azul y el verde.



CMYK

RGB

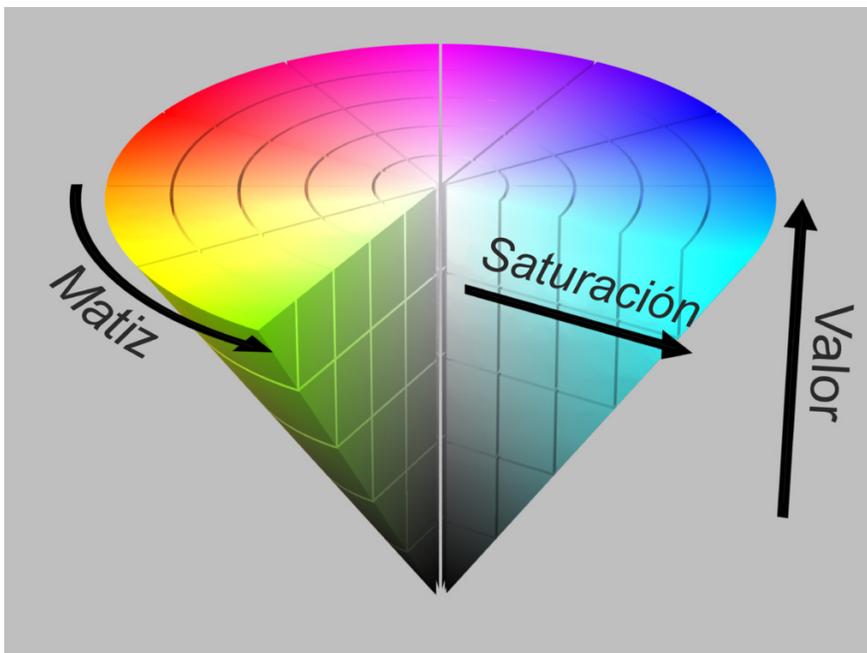


C. ESPACIOS DE USUARIOS ORIENTADOS

HSV

El espacio de color HSV o HSL es una representación diferente de un punto en el espacio de color RGB. En la práctica es simplemente una transformación del espacio que se asigna un punto de $[R, G, B]$ a un punto de $[H, S, V]$. Es el principal modelo propuesto por la investigación tecnológica industrial, dentro del ámbito de la ciencia de la imagen, para la descripción referencial de la apariencia de color conforme a la definición del “espacio de color independiente del dispositivo” se conoce mayoritariamente como sistema Tono-Saturación-Luminosidad (sistema HSV), el cual no es considerado menos oficioso que el sistema Lab desde la perspectiva de la cromatología científica (Gallego García & Sanz, 2003).

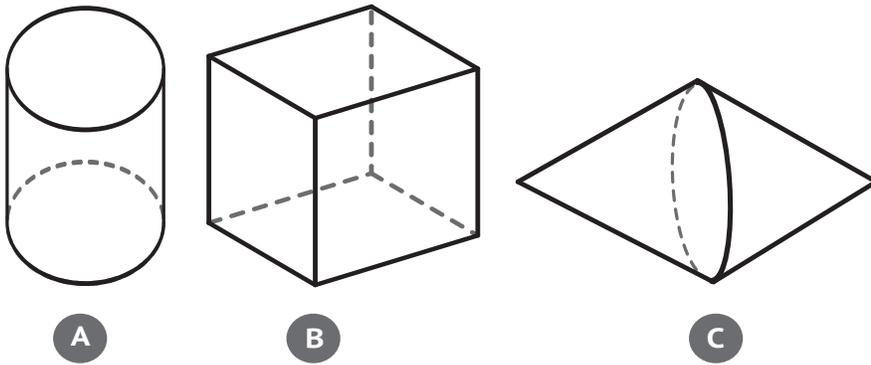
FIG. 13 Los atributos del color en el espacio HSV. Recuperado de: <https://goo.gl/MHqr85>



1.2.2.2 SISTEMAS ORDENACIÓN DE COLOR

Un sistema de ordenación del color es fundamentalmente un criterio para ordenar los colores de acuerdo con sus atributos y un método de notación que permite la especificación del color. La ordenación se realiza de forma que, cuanto más similares sean los atributos de dos colores más próximos están. Estos sistemas tienen su realización en una serie de muestras físicas cuya ordenación y notación corresponde a la fijada por el sistema de ordenación, este normalmente se conoce con el nombre de atlas de colores. En general, a cada una de estas muestras se le asignan tres valores numéricos, con el cual un sistema de ordenación del color constituye una alternativa a los espacios de representación para la especificación del color y también pueden ser usados para la medida del color. Los sistemas de ordenación son utilizados fundamentalmente en la industria y en el arte (Capilla Perea et al., 2002).

En estos sistemas la separación cromática entre dos muestras consecutivas suele ser unas 5 veces mayor que el umbral diferencial cromático correspondiente (Aguilar Rico & Blanca Giménez, 1995). Los sistemas de ordenación del color pueden visualizarse por un sólido tridimensional en el que se representan simultáneamente los tres atributos perceptuales (Fig. 14).

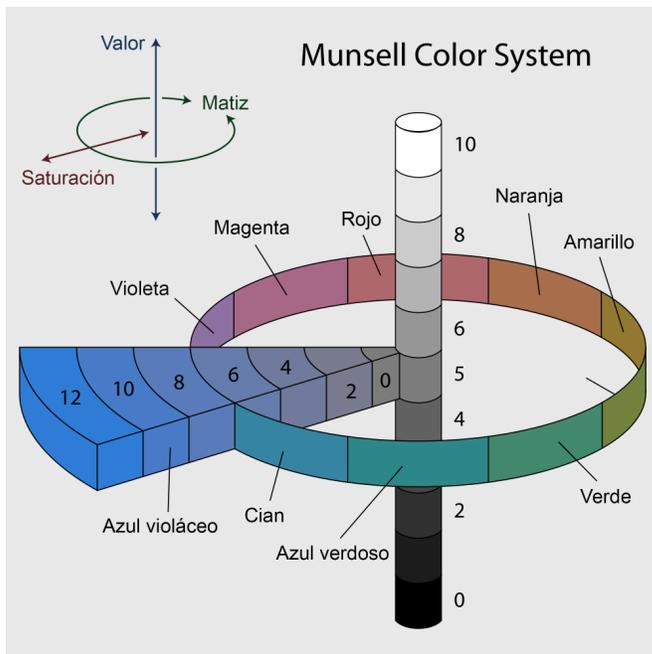


A. MUNSELL

El sistema Munsell es probablemente el sistema de apariencia de color más utilizado actualmente en los diferentes ámbitos, está basado en experimentos de escalado visual de los tres atributos del color. Las variables utilizadas por Munsell para describir los atributos del color son el tono, la luminosidad y la saturación (fig. 15). El sólido asociado a este sistema es un cilindro (fig. 14) y por lo tanto las variables Munsell se les pueden asociar coordenadas cilíndricas. De esta forma la claridad corresponde a la coordenada vertical, el cromatismo corresponde a la coordenada radial y el tono a la coordenada angular (Capilla Perea et al., 2002).

FIG. 14. Representación de algunos de los sólidos de color más utilizados para la visualización de un sistema de ordenación de color, como lo son (A) el cilindro (Munsell), (B) el cubo (RGB) y (C) el bicono (NCS). (Capilla Perea et al., 2002). Elaboración Propia.

FIG. 15. Esquema del sistema de color Munsell, se basa en una disposición ordenada tridimensional formada por los tres ejes de los atributos del color. Recuperado de: <https://goo.gl/iqF1j5>

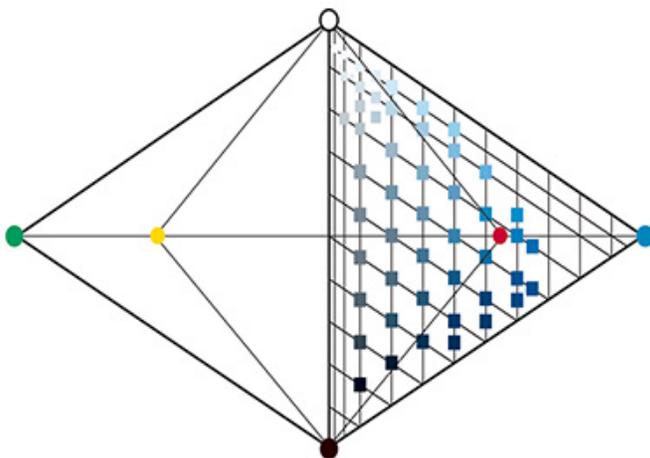


B.NCS

El sistema natural de colores (NCS, Natural Color System) se basa en la teoría de colores oponentes de Hering, los colores se describen en términos de las cantidades relativas de los seis colores elementales, blanco, negro, rojo, amarillo, verde y azul, que se perciben en las muestras. Para determinar estas cantidades se utilizaron observadores que estimaron los atributos del color con respecto a los colores elementales caracterizados mediante una definición verbal, es decir, sin ninguna referencia física de ellos. Por ejemplo, el amarillo elemental (amarillo puro) es una percepción cromática que no es roja ni verde, ni blanca ni negra.

El sólido NCS es un bicono (fig. 14), en el que el círculo correspondiente a la unión de los dos conos se relaciona al plano de tonos. Este círculo está dividido en cuatro cuadrantes cuyos ejes corresponden a los colores primarios oponentes (rojo-verde, amarillo-azul, cian y magenta) se sitúan a 45 grados de los primarios conteniendo la misma contribución de cada uno de ellos y por lo tanto son notados como Y50R, G50Y, B50G y R50B, respectivamente (Capilla Perea et al., 2002).

FIG. 16. Esquema del espacio de color NCS, sólido en forma de bicono. Recuperado de <https://goo.gl/dRtfsb>





PANTONE

Pantone es un sistema de comunicación de colores sólidos basado en la igualación visual de los colores individuales premezclados. Está compuesto por una serie de libros con miles de colores impresos con precisión junto a sus fórmulas de impresión para su mezcla.

Tanto artistas como impresores comerciales utilizan Pantone para seleccionar, especificar e igualar los colores con exactitud. El pantone original incluía 504 colores, y desde entonces se ha ido ampliando hasta abarcar 1.012 colores, junto con sus fórmulas en tinta para impresión.

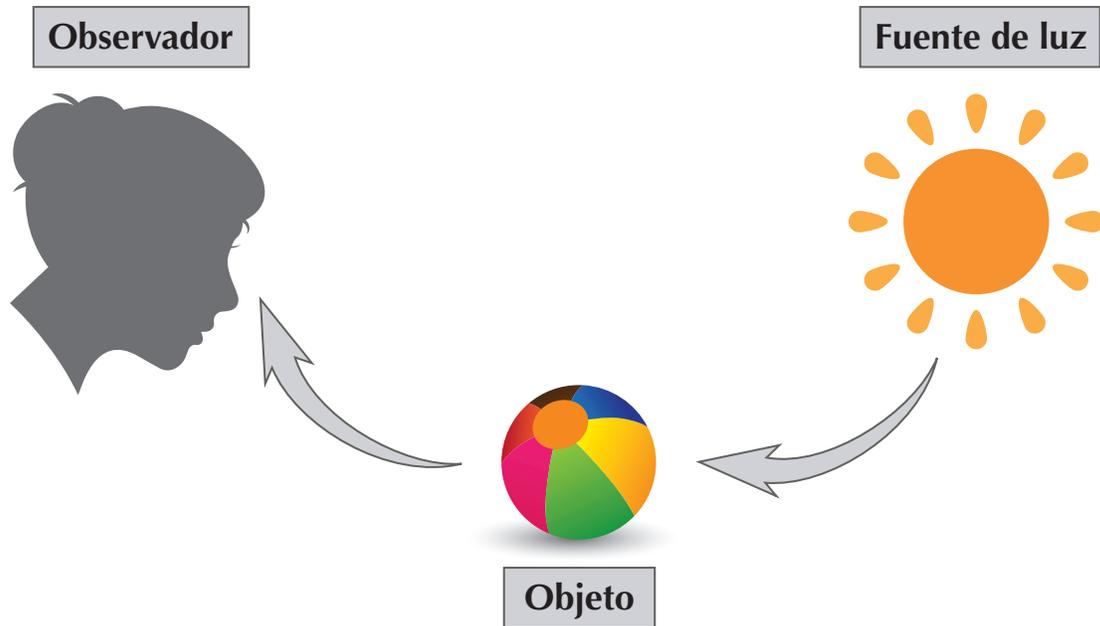
Recientemente, con el uso extendido de los ordenadores entre los diseñadores gráficos comerciales y profesionales, los usuarios de programas de software comenzaron a especificar sus colores con el sistema Pantone (Pantone, 2015).

1.3 EL OBSERVADOR

Al hablar del observador se quiere hacer referencia específicamente al sistema visual humano, es decir, al ojo más el cerebro. El observador es el último y tercer componente del triquet, el cual interpreta, gracias al cerebro, la luz detectada por los ojos, que ha sido modificada y transmitida por los objetos o directamente emitidas por las fuentes de luz.

Los científicos han sabido durante mucho tiempo que la tridimensionalidad del color indica la necesidad de tres tipos de receptores del ojo. El mayor progreso en el conocimiento de nuestro sistema de visión se hizo posible tan pronto como fuimos capaces de hacer mediciones directas sobre los receptores de los ojos (Chrisment, 1998).

FIG. 17. Muestrarios en abanico portátiles impresos en papel del sistema Pantone. Recuperado de <https://goo.gl/MzVBhf>



1.3.1 FISIOLÓGÍA DEL COLOR

Las percepciones visuales se inician y son fuertemente influenciadas por la estructura anatómica del ojo humano, el cual funciona como una cámara, ya que, dentro de estos, la córnea y el cristalino actúan juntos como la lente de la cámara. Para enfocar una imagen del mundo visual es la retina, en la parte posterior del ojo, la que actúa como la película u otro sensor de imagen de una cámara. Éstas y otras estructuras tienen un impacto significativo en nuestra percepción del color (Fairchild & Ebook Library., 2005).

El ojo contiene los órganos del receptor de visión, estos son los conos y bastones. Los conos son responsables de la visión fotópica (o la visión diurna) y son esencialmente sensibles a la percepción del color, mientras que los bastones son responsables de la visión escotópica (visión nocturna) y son esencialmente sensibles a las variaciones de luminosidad, la distribución de estos es de aproximadamente 7 millones de conos a 120 millones de bastones. Todos ellos tienen la misma sensibilidad, pero los bastones se agrupan principalmente en las áreas periféricas de la retina, y tienen una mayor sensibilidad a la visión lateral. Hay tres tipos de conos (azul, verde y rojo), se conocen como L, M y S. Estos nombres se refieren a la longitud de onda larga (L), longitud de onda media (M) y longitud de onda corta (S), su distribución promedio es de 60% rojos (L), 30% verdes (M) y solo 10% azules (S). Los conos se encuentran en la retina, especialmente en la fovea (Chrismont, 1998).

FIG. 18. Esquema del Triplet, la interacción de los tres elementos necesarios para que se pueda ver el color. Elaboración propia

1.3.2 DEFICIENCIAS DE LA VISIÓN DEL COLOR

Existen dos tipos de causas a las que son debidos las deficiencias visuales del color. De tipo congénito, es decir, de carácter permanente, y de tipo adquirido, con posibilidad de reversibilidad. Esta última, generalmente ocurre por enfermedades o por accidentes. Resulta que las formas más comunes de deficiencias de la visión del color son rasgos genéticos ligados al sexo, es por esto que las de tipo congénito en mayor porcentaje se dan en hombres, ya que los genes para fotopigmentos están presentes en el cromosoma X (Fairchild & Ebook Library., 2005). A continuación, se mencionarán las deficiencias hereditarias.

A. MONOCROMATOPSIA

Sólo presentan un tipo de conos con lo que las personas con esta deficiencia no tienen capacidad para distinguir colores, sólo ven grises. Su visión es similar a la de aquellos que carecen de cualquier tipo de conos (ACROMATOPSIA).

B. DICROMATOPSIA

Los afectados presentan dos de los tres tipos de conos. Dependiendo del tipo de receptor que falte, pueden presentarse tres tipos de dicromatopsia distinta:

Protanopía: es la falta de receptores de onda larga (conos L) y por lo tanto no pueden discriminar entre tonos rojizos y verdosos.

Deuteranopía: a estos observadores les faltan receptores de onda media (conos M), por lo tanto, tampoco pueden distinguir tonos rojizos y verdosos.

Tritanopía: es la falta de receptores de onda corta (conos S), por lo tanto, no pueden discriminar entre tonos amarillentos y azulados. (Fairchild & Ebook Library., 2005)

C. TRICROMATISMO ANORMAL

En este caso los afectados poseen los tres tipos de conos, pero con defectos funcionales, por lo que confunde un color con otro. Existen tres tipos de tricromatismo anormal, estos son:

Protanomalia: es la débil absorción de los receptores de onda larga (conos L), tienen dificultad en diferenciar tonos rojizos y verdosos.

Deuteranomalia: es la débil absorción de los receptores de onda media (conos M), también tienen dificultad en diferenciar tonos rojizos y verdosos.

Tritanomalia: es la débil absorción de los receptores de onda corta (conos S), tienen dificultad en diferenciar tonos amarillentos y azulados (Fairchild & Ebook Library., 2005).

1.3.3 TEST DE DETECCIÓN DE DEFICIENCIAS VISUALES DEL COLOR

Dada la tasa bastante alta de deficiencias de la visión del color, es necesario examinar los observadores antes de que se les permita tomar la apariencia del color o los colores. Hay una gran variedad de pruebas disponibles para detectar estas anomalías, solo se mencionarán los más utilizados

A. ISHIHARA

Son placas de color utilizadas para el diagnóstico de la alteración de la visión de colores, se presentan con iluminación adecuada, controlada y están compuestas de círculos de puntos de colores y tamaños aleatorios. En el patrón de puntos se forma un número visible para aquellos con visión normal o difícil de ver para aquellos con una deficiencia de la visión cromática. La prueba completa consta de 38 placas. Esta prueba también es muy útil para otros procesos como, conocer el estado del nervio óptico y sus fibras en patologías (Fairchild & Ebook Library., 2005).



FIG. 19. Placas de test de Ishihara. Recuperado de: <https://goo.gl/wkLVXi>

FIG. 20. Test de Farnsworth-Munsell 100 Hue. Recuperado de <https://goo.gl/GiypSb>

B. FARNSWORTH-MUNSELL 100 HUE

Este test está disponible a través de la compañía Munsell, consta de cuatro conjuntos de chips que deben ser dispuestos en una progresión ordenada de tonalidad. Los observadores con algún tipo de deficiencia de la visión del color tendrán errores en la disposición de las fichas. La prueba se puede usar para distinguir entre diferentes tipos de deficiencias, como también para evaluar la gravedad de los problemas de discriminación de color (Fairchild & Ebook Library., 2005).



Neitz Test of Color Vision
Test Sheet

by Jay Neitz, Ph.D., Phyllis Summerfelt, and Maureen Neitz, Ph.D.
Published by

wps WESTERN PSYCHOLOGICAL SERVICES
3703 Wilshire Blvd., Los Angeles, CA 90010-1271
Publishers and Distributors

Name: _____ ID: _____ Date: _____ Age: _____

Gender: Male Female Ethnicity: Asian Black Hispanic Native American White Other _____

Classification: _____

W-377A(1) This is a precisely calibrated testing instrument. Reproductions cannot be used to accurately test color vision.
Copyright © 2001 by WESTERN PSYCHOLOGICAL SERVICES. Not to be reproduced in whole or in part without written permission.
All rights reserved. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Printed in U.S.A.

C. NEITZ

Este test fue desarrollado por Eye Institute of the Medical College of Wisconsin, esta prueba se caracteriza por ser exacta, rápida y de bajo costo. Identifica el tipo y gravedad de la deficiencia de la visión del color en tan sólo minutos. Puede ser utilizado con personas de cualquier edad, y con luz fluorescente, luz de día, o una combinación de las dos.

Al igual que las pruebas de visión del color convencionales, el Neitz pide a los individuos que identifiquen formas de colores dentro de patrones de puntos grises. A diferencia de estas pruebas, no se requiere placas de color y entrenamiento especial, ya que es bastante fácil de administrar (Neitz).

FIG. 21. Test de Neitz. Recuperado de <https://goo.gl/CQBEQ1>

CAPÍTULO 2

Evaluación de color

Como se ha descrito anteriormente, para el ser humano la percepción visual de los colores está determinada por una interacción entre una fuente de luz, un objeto, el ojo y el cerebro (sistema visual). Para obtener resultados exactos, al medir el color es necesario crear condiciones controladas para cada prueba que se realice, para esto se sustituyen los elementos del triplete, en el caso de la fuente de luz, sería por una cabina de luz y las muestras de color reemplazarían a los objetos (Chrisment, 1998). A continuación, se nombrarán algunos de los elementos necesarios para crear condiciones controladas de evaluación del color.

FIG. 22. Cabina de luz Spectra Light QC.
Recuperado de <https://goo.gl/qFJKPq>

2.1 EVALUACIÓN VISUAL

Son las herramientas con las que va a interactuar el observador, se especificarán a continuación:

2.1.1 CABINA DE OBSERVACIÓN DE COLORES

Una cabina de luz o de observación de colores es una herramienta de evaluación visual que proporciona condiciones de iluminación controlada, es decir, su única misión es presentar una muestra con luz óptima para poder realizar comparaciones de color.



2.1.2 FUENTES

Los dispositivos de medición colorimétrica moderna utilizan normalmente dos tipos de fuentes de luz, lámparas de halógeno o lámparas de xenón, pero depende de la cabina de luz, en el caso de la Spectra Light QC incluye 7 fuentes de luz, estas son:

D65

Dos entre TL84, U30 y U35

CWF

UVA

2300 K

CIE A

CAPÍTULO 3

Semiótica y Simbología del color

3.1 DIMENSIONES DEL SIGNO

En general, toda comunicación se produce a través de **signos**, bajo este antecedente el lenguaje del color es aquél cuyos signos son cromáticos. Los colores se definen como elementos comunicantes o **signos**; elementos que en la actualidad son de suma importancia para la comunicación de masas, sin olvidar por ello el uso que desde épocas remotas se ha hecho de ellos en las diferentes religiones, en la magia, en el vestir, etcétera. Ningún color carece de significado. El efecto de cada color está determinado por su contexto, es decir, por la conexión de significados en la cual percibimos el color. El color de una vestimenta se valora de manera diferente que el de una habitación, un alimento o un objeto artístico.

Es por esto que la disciplina de la **semiótica** o **semiología** toma importancia, ya que permite analizar un sinnúmero de elementos de la comunicación audiovisual que no sólo ayuda al estudio de todos los signos o elementos que integran un mensaje, sino que establece también una relación entre esos elementos de significación y los procesos culturales.

Por otro lado, el **simbolismo** del color se establece de manera intuitiva al relacionar el parentesco elemental de la naturaleza, no obstante, este cambia de acuerdo con diferentes culturas, grupos humanos e, incluso, entre individuos de un mismo grupo. Aunque, además existen simbolismos “permanentes”, por ejemplo, el amarillo es el color del Sol y está asociado a la luz; el rojo es el color de la sangre y del fuego, el cual generalmente se asocia a la palabra ardor, etcétera (Ortiz, 1992). Por último, se mencionarán las tres dimensiones del signo que clasifica Charles Morris para comprender cómo se correlacionan los signos consigo mismos o con otros elementos:

Semántica: el signo es visto en relación con lo que significa.

Sintáctica: el signo es visto como un elemento que está relacionado con otros signos, con base en una serie de reglas convencionales.

Pragmática: el signo es visto en relación con su propio origen, los efectos sobre el destinatario y los usos que tiene (Morris, 1962).

3.2 PLATAFORMAS DE ANÁLISIS DE REDES SEMÁNTICAS

El aspecto más desafiante de cualquier análisis de corpus es ubicar rápida y eficientemente las construcciones lingüísticas relevantes que se estudian. Existen programas basados en la Web y basados en PC diseñados específicamente para buscar en la Web y producir concordancias (Meyer, Grabowski, Han, Mantzouranis, & Moses, 2003). A continuación, se mencionarán dos plataformas de análisis de redes semánticas relevantes y gratuitas.

3.2.1 WORDNET

Es una gran base de datos léxica del idioma inglés que tiene una interfaz online y un software gratuito habilitado sólo para el sistema operativo Windows.

WordNet agrupa sustantivos, verbos, adjetivos y adverbios en conjuntos de sinónimos cognitivos llamados synsets, proporcionando definiciones cortas y generales, almacenando las relaciones semánticas entre los conjuntos de sinónimos (WordNet).

3.2.2 BABELNET

BabelNet es un diccionario enciclopédico multilingüe, con una cobertura lexicográfica y enciclopédica de términos, además de una red semántica que conecta conceptos y entidades nombradas en una gran red de relaciones semánticas, compuesta por cerca de 14 millones de entradas, llamadas Babel synsets. Cada synset representa un significado dado y contiene todos los sinónimos que expresan ese significado en una variedad de idiomas diferentes.

El recurso se construye automáticamente mediante una metodología que integra el conocimiento lexicográfico y enciclopédico de WordNet y Wikipedia (Navigli & Ponzetto, 2010).

Se debe destacar que a diferencia de WordNet, esta plataforma incluye una base de datos en español, por lo tanto, esta herramienta podría ser un aporte a considerar en análisis semántico hispano.

CAPÍTULO 4

Medición no verbal de las emociones

Las emociones se pueden reconocer y catalogar, pero cuando se tienen que medir existen algunos desafíos, debido a que son multidimensionales, esto quiere decir que tienen distintos componentes difíciles de integrar (Meiselman, 2016).

Mauss y Robinson se refieren al estado del arte de la medición de la emoción, estos métodos son basados en auto-informes, medidas autonómicas, estados cerebrales y el comportamiento. Este último, según las investigaciones, puede inferir en el estado emocional basado en acciones, tendencias de comportamiento, gestos y expresiones corporales. Se ha argumentado que las manifestaciones tienden a ser los signos más conocidos y visibles de la emoción (Meiselman, 2016).

La simple observación de las reacciones y comportamientos de las personas ayuda a identificar las emociones. Por esta razón es un método potencial de medición, aunque existen limitaciones (Meiselman, 2016). En las siguientes secciones se relatará con más detalle acerca de los métodos de medición ligados al comportamiento.

4.1 TIPOS DE EMOCIONES

Antes de saber cómo se miden las emociones es fundamental saber cómo se originan y clasifican. Según varias teorías de cómo se originan las emociones, éstas podrían clasificarse en tres: neurológicas, fisiológicas y cognitivas. Las teorías neurológicas mencionan que la actividad en el cerebro conduce a respuestas emocionales; otras teorías argumentan que las respuestas fisiológicas en el cuerpo son responsables de las emociones, y las teorías cognitivas proponen que los pensamientos y otra actividad mental juegan un papel esencial en la formación de las emociones (Myers, 2013).

Las emociones se pueden dividir en dos categorías: primarias y secundarias. Las emociones primarias son emociones innatas y se encuentran en cualquier ser humano, por eso se define primaria o universal. Las emociones

secundarias, por otro lado, son las que se originan de la combinación de las emociones primarias y se desarrollan con el crecimiento de la interacción individual y social, es decir, las emociones secundarias varían culturalmente (Ekman, 2003).

La clasificación de las emociones primarias y secundarias pueden variar según las investigaciones, por ejemplo, Paul Ekman define 6 emociones primarias: alegría, tristeza, miedo, sorpresa, ira y asco. Mientras que Robert Plutchik define 8 emociones primarias o básicas de las cuales se desprenden 8 emociones secundarias o avanzadas al mezclar 2 emociones básicas. Existiendo más autores con teorías diversas se destacan las emociones que plantea Ekman ya que son las más utilizadas en los métodos de medición de las emociones basados en el comportamiento (Plutchik, 2001).

4.2 MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LAS EMOCIONES BASADOS EN EL COMPORTAMIENTO

Según se menciona en el libro *Emotion Measurement*, la investigación académica ha propuesto una variedad de métodos y técnicas para evaluar, medir y registrar manifestaciones conductuales de las emociones. Estas son:

A. VOCAL Y VERBAL

Las características vocales y verbales son el tono de la voz y volumen, la vibración, fluidez del habla y el propio contenido verbal, estas determinan entre el 20 y el 30% del mensaje de la comunicación. Es posible encontrar herramientas digitales que contemplan algunos de estos componentes, como EMOVoice, desarrollado por la universidad de Augsburg que reconoce las emociones basadas en datos vocales. También existen herramientas comerciales, como Memotion para dispositivos Android y Moodies para IOS, estas son aplicaciones creadas para teléfonos inteligentes que tienen el objetivo de apoyar el reconocimiento de emociones conductuales basado en el análisis de la voz.

Hay investigaciones que afirman que este método no es fiable, mientras otras afirman que son una forma precisa de identificación de emociones. Por esta razón podría ser un buen complemento de otro método de medición, ya que por sí mismo puede que no sea suficiente (Meiselman, 2016).

B. FACIAL

El método de medición de conducta facial es uno de los más utilizados para medir las emociones, no sólo en el ámbito académico, sino que también es utilizado en neuromarketing —la aplicación de métodos de la investigación del cerebro en la práctica del marketing— (Roth, 2013).

Estudios recientes han demostrado que todos los músculos de la cara pueden originar 21 macroexpresiones diferentes enlazadas a algunas emociones, que tienden a durar entre 0,5 y 4 segundos. También se apoya la existencia de microexpresiones que duran aproximadamente 0,003 segundos y se producen a la vez con las macroexpresiones. Porter y Ten Brinke proponen que las microexpresiones aparecen cuando las personas tratan de ocultar sus emociones (Meiselman, 2016).

Se han desarrollado varios modelos y sistemas para establecer mediciones basadas en gestos faciales, como el Sistema de Codificación de Acción Facial (FACS) de Ekman y Friesen, que a través de movimientos específicos de los músculos faciales identificaban las emociones. También existe el uso de software para la medición de gestos faciales, en la siguiente sección se detallará más sobre este tipo de herramienta. Se debe considerar que la expresión corporal transmite entre el 60 y el 80% del mensaje (Meiselman, 2016).

Existen variadas investigaciones que avalan este tipo de método, no obstante, hay algunos problemas con la definición de las emociones primarias y secundarias. La conducta facial asociada con las emociones primarias se reconoce con facilidad, a diferencia de las emociones secundarias, más complejas de interpretar. Por esta razón también podría ser un buen complemento de otro método de medición, ya que por sí mismo puede que no sea suficiente si se quiere ahondar en emociones más complejas (Meiselman, 2016).

C. EXPRESIONES Y POSTURAS CORPORALES

Así como se pueden comunicar las emociones de forma facial, vocal y verbal, también es posible identificar las emociones a través de las expresiones y posturas corporales, es decir, basándose en lo que el cuerpo comunica. Los observadores han logrado identificar seis emociones primarias con un alto grado de éxito, lo que indica que las expresiones corporales y posturas proporcionan información importante en las emociones (Meiselman, 2016).

Actualmente hay sistemas que se aprovechan de los movimientos del cuerpo, como lo es el sistema de movimiento VICON, este es un software que captura los movimientos del cuerpo utilizando seis cámaras en un espacio tridimensional.

Si bien, esta área de investigación es prometedora, hay una limitación con este método, por llevarse a cabo en un entorno controlado puede ocurrir que los gestos del cuerpo sean artificiales (Meiselman, 2016).

D. MULTIMODALES

Finalmente, este tipo de medición es la más completa, ya que conjuga dos o tres de los métodos, es decir, manifestaciones vocales con faciales,

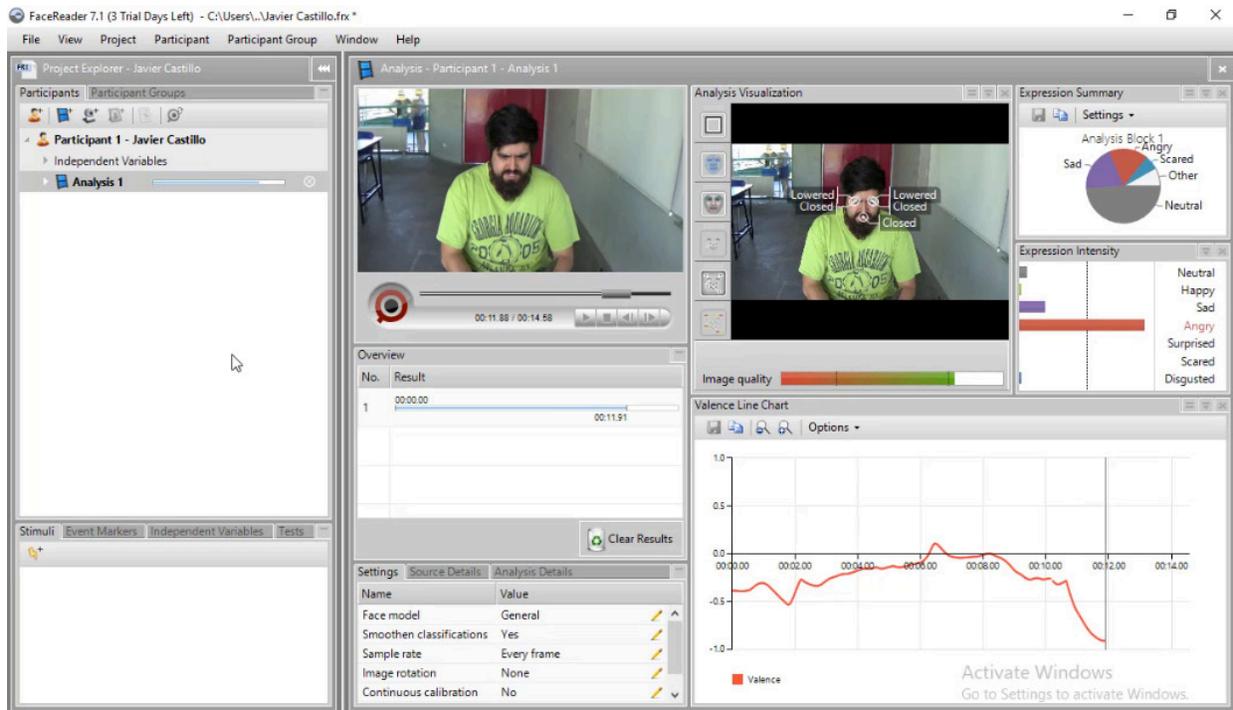


FIG. 23. Software FaceReader en funcionamiento. Autoría propia

faciales con corporales, vocales con corporales o corporales, faciales y vocales. Se mencionará sólo la alternativa facial y vocal, ya que es la alternativa más factible de realizar por la dificultad de obtener los implementos para un estudio con manifestaciones corporales.

Se realizó un estudio en el que se combinaron las manifestaciones vocales y faciales para identificar las seis emociones básicas definidas por Ekman. Al obtener los resultados se notó que la tristeza y el miedo son emociones que se reconocen mejor auditivamente. La alegría, la sorpresa y la ira son emociones que se miden de mejor manera en base a los gestos, mientras que el asco no mostró predominio por ninguno de los dos métodos. Los resultados obtenidos indican que este método mixto en particular es favorable para reconocer las emociones específicas (Meiselman, 2016).

4.2.1 SOFTWARE DE PARAMETRIZACIÓN FACIAL

Como se mencionó anteriormente, la conducta facial es uno de los métodos más utilizados para medir las emociones basadas en el comportamiento. Es por esto que existe una mayor oferta de herramientas para medir las emociones a través de este. Antiguamente los sistemas de medición facial se basaban en datos bidimensionales, en la actualidad estas herramientas han mejorado y se han ampliado con datos en 3D. Los datos 3D se basan en videos, algoritmos de reconocimiento facial y la comparación de las expresiones que se han registrado previamente en una base de datos extensa. Ejemplos de estas herramientas son: FaceReader de Noldus, Emotient, Affectiva, Nviso, Project Oxford de Microsoft, entre otros (Doerrfeld, 2015).

CAPÍTULO 5

Estadística

Dentro de las investigaciones de los significados del color se destacan algunos métodos estadísticos para el análisis de datos obtenidos en los estudios. Estos son:

ESTADÍSTICA BÁSICA

En algunos estudios utilizan herramientas básicas de estadística para analizar los datos obtenidos, los conceptos más usados en este ámbito son:

Muestra: es el subconjunto de la población que es estudiada y a partir de la cual se sacan conclusiones sobre sus características, idealmente debe ser representativa al número total de la población. (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010).

Variables cualitativas: son aquellas variables que no aparecen en forma numérica, sino como categorías o atributos (preferencia de color, significado de un matiz, etc.).

Frecuencia: es el número de veces en que se repite un dato. Se distinguen dos clases de frecuencias:

Frecuencia absoluta: es el número de veces que aparece en la muestra dicho una variable.

Frecuencia relativa: es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra. Se diferencia de la frecuencia absoluta, que esta es una medida que está influida por el tamaño de la muestra, al aumentar el tamaño de la muestra aumentará también el tamaño de la frecuencia absoluta.

Moda: Es la variable que más se repite. (Mendenhall et al., 2010).

Media aritmética: es el número obtenido al sumar todos los números en un conjunto y luego dividirlos por la suma del número de enteros en el conjunto. (Mendenhall et al., 2010).

CAPÍTULO 6

Experimentación

6.1 PRUEBA EXPERIMENTAL 1:

Objetivo 1	Actividad	Metodología	Resultados
Identificar la connotación verbal del color en personas chilenas que viven en Santiago.	Determinar características de muestra de participantes.	Experimental	<ul style="list-style-type: none"> - 82 participantes - Mayores de 18 años - Visión normal del color - Habitantes de Santiago
	Establecer qué herramientas serán necesarias realizar la prueba	Búsqueda bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> - Test de Neitz - Computadora portátil - Video interrogatorio - Cámara de video digital HD - Trípode - Ficha de datos personales - Consentimiento informado
	Determinar pasos del experimento.	Experimental	3 pasos

6.1.1 DESARROLLO DE PROTOCOLO DE EVALUACIÓN VERBAL

CARACTERÍSTICAS QUE DEBE TENER LA MUESTRA:

- Mayores de 18 años, en esta oportunidad no se evaluarán menores de edad porque al no ser adultos no tienen autonomía legal para realizar el test.
- Los participantes deberán tener visión normal del color, de esta forma se asegurará que cada respuesta obtenida tendrá los mismos parámetros y por lo tanto serán comparables.
- Habitantes de la ciudad de Santiago, Chile.

Para realizar la prueba de evaluación verbal se establecieron pasos y herramientas necesarias para que todas las pruebas estuviesen en condiciones controladas.

HERRAMIENTA DE DETECCIÓN DE DEFICIENCIAS VISUALES DEL COLOR:

Para que todos los participantes tuviesen las mismas condiciones visuales del color se les aplicará el Test de Neitz. Esta prueba fue escogida porque:

- Detecta más deficiencias visuales que otros tipos de pruebas, detecta los déficits de visión de color rojo-verde y azul-amarillo, mientras que el Ishihara identifica solo rojo-verde.
- No requiere entrenamiento: puede ser administrado y calificado por cualquier persona. El Ishihara, por otro lado, debe ser administrado e interpretado por un profesional capacitado (Neitz).
- Es más fácil su implementación.
- Se puede aplicar en diferentes tipos de fuentes de luz.

HERRAMIENTAS PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS VERBALES Y NO VERBALES:

- Cámara de video digital HD: Se determinó grabar en video en vez de con grabadora de voz para poder analizar posteriormente las respuestas no verbales con un software de parametrización facial de modo experimental para comparar si las respuestas emitidas coinciden con las verbales. Los videos grabados deben ser de alta calidad para que el software pueda leer y analizar las expresiones faciales.
- Trípode
- Computadora portátil
- Video interrogatorio: tiene la función de informar los pasos a seguir de la prueba.
- Ficha de datos personales

PASOS DEL EXPERIMENTO:

Evaluar a cada participante individualmente en un espacio cerrado. Primero se les debe pedir que realicen el test de Neitz para verificar si tienen visión normal del color. Los participantes con visión normal del color podrán continuar con la siguiente etapa de esta prueba, los que presenten un error en el test de Neitz podrán repetirlo con otra versión, si lo aprueba podrá continuar el proceso, si no serán eliminados.

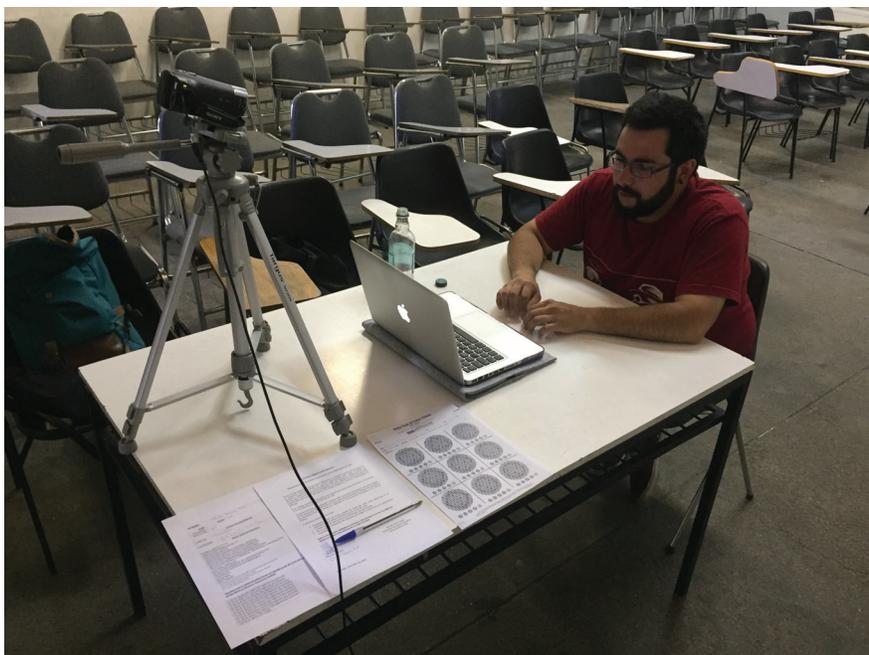
Luego, los participantes con visión normal del color se les pedirá que lean y firmen un consentimiento informado, y luego que rellenen una ficha de datos personales.

Se les mostrará un video a través de la pantalla de un computador portátil, en este se les explicará que por 1 minuto estará escrito el nombre de un color (sin mostrarlo físicamente, con fondo negro y letras blancas) y que deberán mencionar verbalmente toda asociación, concepto o emoción que les evoque ese color. Este procedimiento se repetirá con 12 colores.

6.1.2 APLICACIÓN DE LA PRUEBA**PARTICIPANTES:**

La muestra consistió de 82 voluntarios que se encontraban en la ciudad de Santiago (49 mujeres y 33 hombres). La edad media fue 32 años (rango = 21 – 74). De los cuales 39% eran diseñadores y 61% de otras ocupaciones. Todos los participantes tenían visión normal del color, esto se verificó con la prueba de Neitz de visión del color.

FIG. 24. Participante realizando prueba 1. Elaboración propia.



PROCEDIMIENTO

Los participantes observaron un video que mostraba por escrito el “nombre del color” con letras blancas y fondo de color negro. Esto se repitió 12 veces, 1 minuto para cada color que se interrogó, estos fueron: rojo, azul, amarillo, verde, negro, blanco, naranja, morado, rosado, café, gris y celeste. Se escogieron 11 colores denominados por Berlin Y Kay como los términos con significado básico del color (Berlin & Kay, 1991) incluyendo el matiz “Celeste” de forma experimental, estudios mencionan que los chilenos lo reconocen como un color. (Guzmán & Berríos, 2016; VALENCIA, 2010).



6.1.3 RESULTADOS VERBALES Y REDUCCIÓN DE DATOS

De los 82 participantes se obtuvieron 4.242 conceptos. El primer filtro de reducción que se utilizó fue escoger los conceptos mencionados en los primeros 10 segundos con el propósito de que las respuestas fuesen de reacción innata, por lo tanto, inconscientes. Luego se eliminaron todas las connotaciones que habían sido mencionadas una sola vez, es decir, por una persona de la muestra. Quedando 1.133 conceptos se utilizaron los siguientes criterios de reducción:

Se reunieron los conceptos más mencionados y se adjuntaron al mismo grupo todos aquellos que eran singular o en plural.

Por ejemplo: Árbol → Árboles

De forma manual se desarrolló un mapa semántico, se posicionaron como “núcleo” los conceptos con mayor frecuencia de mención y se integraron como “satélites” aquellas connotaciones que son semánticamente relacionadas al núcleo, sumando estos numéricamente como frecuencias al concepto del núcleo.

FIG. 25 y 26. Fragmentos del video de la prueba 1. Elaboración propia

Finalmente se seleccionaron las connotaciones con mayor frecuencia (núcleos) y se redujeron a 85 conceptos, 7 por color. Sólo al matiz rojo se le agregó un concepto extra, número 8 “Chile”, ya que a modo de hipótesis se cree que es relevante semánticamente en el contexto cultural del país. En el anexo se encuentran los diagramas que explican cómo se redujeron los datos a los conceptos seleccionados que se encuentran en la siguiente tabla:

ROJO	Pasión	Sangre	Amor	Ira	Calor	Fuerza	Manzana	Chile
NARANJA	Cítricos	Alegría	Verano	Energía	Jugo	Diversión	Dulce	
AMARILLO	Sol	Luz	Alegría	Calor	Aves	Limón	Flores	
VERDE	Naturaleza	Árboles	Pasto	Vegetal	Tranquilidad	Esperanza	Vida	
CELESTE	Cielo	Infantil	Religión	Mar	Tranquilidad	Liviano	Claridad	
AZUL	Mar	Cielo	Tranquilidad	Frío	Universidad De Chile	Profundidad	Limpieza	
MORADO	Mora	Espiritualidad	Femenino	Elegante	Tranquilidad	Uvas	Ambiguo	
ROSADO	Infantil	Femenino	Suave	Flores	Femineidad Estereotipada	Barbie	Princesa	
CAFÉ	Café	Tierra	Madera	Suciedad	Naturaleza	Aromático	Artesanía	
BLANCO	Luz	Pureza	Limpieza	Paz	Nieve	Nubes	Vacío	
GRIS	Tristeza	Invierno	Nublado	Neutro	Smog	Ciudad	Elegante	
NEGRO	Oscuridad	Tristeza	Elegancia	Sobriedad	Noche	Muerte	Vacío	

TABLA 1. Connotaciones seleccionadas. Elaboración propia

6.1.4 ANÁLISIS DE SEMÁNTICA INTERNACIONAL DEL COLOR

Como se ha manifestado con anterioridad en el lenguaje de los colores los signos son cromáticos, por lo tanto, la semántica de estos signos son la relación de los significados de los colores.

Ningún color carece de significado. El efecto de cada color está determinado por su contexto, es decir, por la conexión de significados en la cual percibimos el color. El color de una vestimenta se valora de manera diferente que el de una habitación, un alimento o un objeto artístico. (Ortiz, 1992)

El contexto es el criterio para determinar si un color resulta agradable y correcto o falso y carente de gusto. Un color puede aparecer en todos los contextos posibles – el arte, el vestido, los artículos de consumo, la decoración de una estancia – y despierta sentimientos positivos y negativos. (Heller & Chamorro Mielke, 2004)

En las distintas culturas hay símbolos que difieren de su significado de acuerdo con las diferencias existentes en el plano de la expresión, por lo cual para comprender el aspecto convencional del símbolo se debe conocer su sentido artificial. (Ortiz, 1992)

A continuación, se evidenciará la semántica del color de 12 matices resultantes de investigaciones extranjeras. Cada connotación descrita es del color en su forma singular, es decir, no se compararán los tonos entre sí.

Las siguientes tablas consideran sólo los conceptos resultantes de la “Prueba experimental 1” (tabla 1), con la intención de visualizar las coincidencias de los estudios previos y los resultados locales de esta investigación.

Los resultados mostrarán que, dentro de los 85 conceptos seleccionados de la primera etapa, el 56% coincide con connotaciones cromáticas de estudios internacionales, es decir que se puede afirmar que existe influencia extranjera en más de la mitad de las respuestas.

COINCIDENCIAS INTERNACIONALES DE SIGNIFICADOS Y ASOCIACIONES DE COLORES CROMÁTICOS

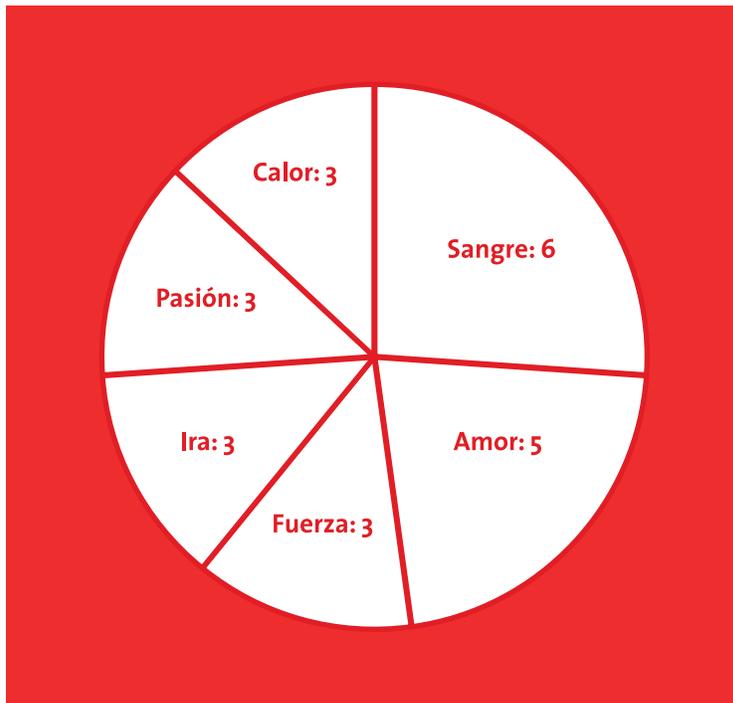
COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
	Calor	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Ira	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Pasión	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Sangre	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Amor	(Ortiz, 1992)	México
	Fuerza	(Ortiz, 1992)	México
	Caliente (Calor)*	(Ortiz, 1992)	México
	Amor	(Grieve, 1991)	Sudáfrica
	Ira	(Grieve, 1991)	Sudáfrica
	Pasión	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Caliente (Calor)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Amor	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Fuerza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Sangre	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)
	Amor	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)
	Amor	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Grecia
	Amor	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Israel
	Sangre	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Israel
	Ira	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Israel
	Fuerza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Israel
	Derramamiento de sangre*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	África
	Sangre	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Corea del Sur
	Ira	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Indonesia
Sangre	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón	
Pasión	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón	
Fuerza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón	

TABLA 2. Coincidencias de connotaciones del color rojo, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 75% de las connotaciones del matiz rojo (6/8 conceptos), siendo "Sangre" y Amor las connotaciones que tienen mayor frecuencia de los estudios internacionales.

FIG.27.Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz rojo. Elaboración propia.



COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
Naranja	Alegría	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Diversión	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Sabor (Dulce)*	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Felicidad (Alegría)	(Grieve, 1991)	Sudáfrica
	Felicidad (Alegría)	(De Bortoli & Maroto, 2001)	China, Hong Kong, Taiwán
	Felicidad (Alegría)	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, en el color naranja se puede observar que existe concordancia del 43% de las connotaciones del matiz naranja (3/7 conceptos), siendo “Alegría” la connotación que tiene mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 3. Coincidencias de connotaciones del color naranja, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

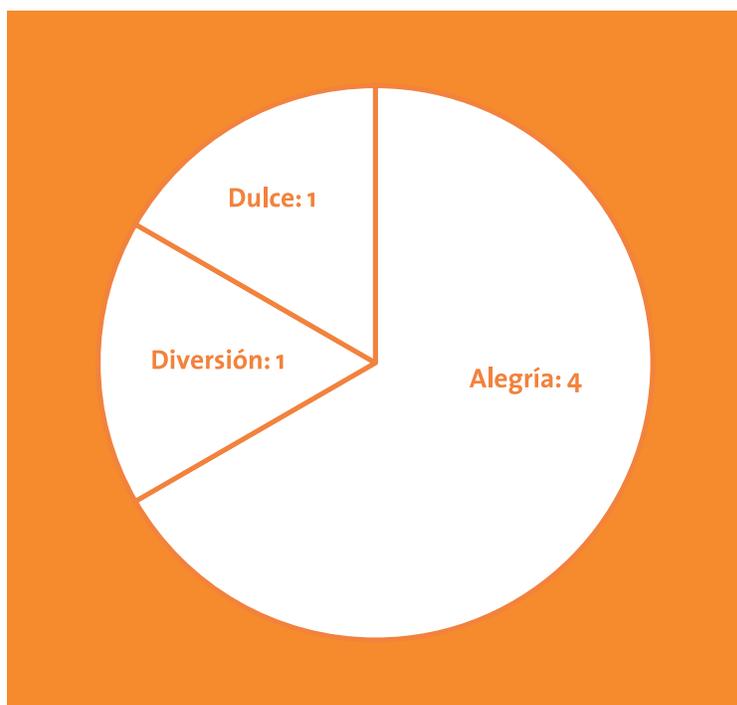


FIG. 28. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz naranja. Elaboración propia.

*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
AMARILLO	Luz	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Felicidad (Alegría)*	(Grieve, 1991)	Sudáfrica
	Feliz (Alegría)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Soleado (Sol)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Sol	(De Bortoli & Maroto, 2001)	México
	Animales (Aves)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Bahamas, Cuba, Jamaica, Haití, República Dominicana, Puerto Rico
	Alegría	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Francia
	Sol	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Alemania, Austria, Suiza
	Calidez (Calor)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Islandia, Noruega, Suecia, Finlandia
	Sol	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Egipto
	Felicidad (Alegría)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Egipto
	Sol	(De Bortoli & Maroto, 2001)	China, Hong Kong, Taiwan
	Felicidad (Alegría)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	China, Hong Kong, Taiwan
	Alegría	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Corea del Sur
	Sol	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón
Sol	(De Bortoli & Maroto, 2001)	India	

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 71% de las connotaciones del matiz amarillo (5/7 conceptos), siendo “Sol” y “Alegría” las connotaciones que tienen mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 4. Coincidencias de connotaciones del color amarillo, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

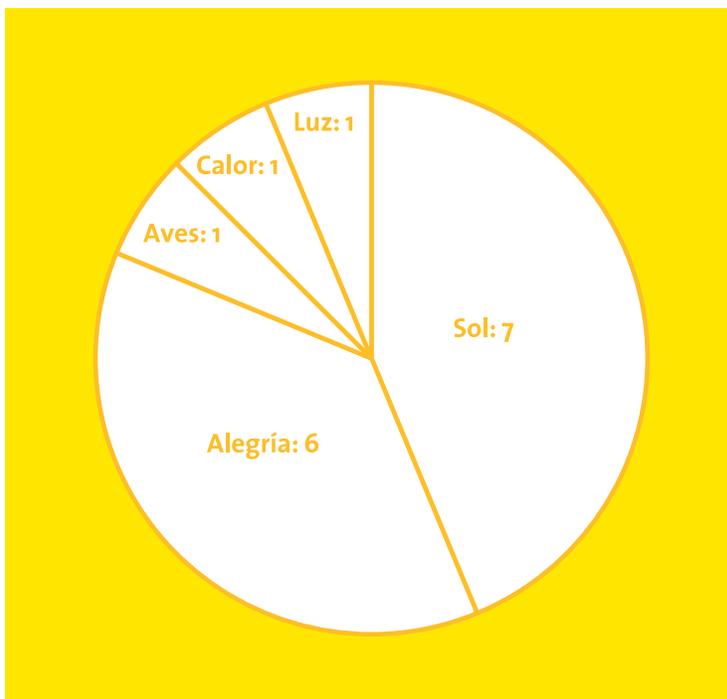


FIG. 29. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz amarillo. Elaboración propia.

*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
Verde	Naturaleza	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Esperanza	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Vivacidad (Vida)*	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Esperanza	(Ortiz, 1992)	México
	Naturaleza	(Saito, 1994)	China
	Esperanza	(Saito, 1994)	China
	Vida	(Saito, 1994)	China
	Medio Ambiente (Naturaleza)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Medio Ambiente (Naturaleza)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)
	Naturaleza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Albania, Macedonia, Bulgaria, Rumania, Bosnia, Herzegovina, Croacia, Hungría, Eslovaquia, República Checa, Ucrania, Moldavia, Polonia, Bielorrusia, Lituania, Letonia, Estonia
	Vegetación (Vegetal)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Egipto
	Naturaleza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	India

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 57% de las connotaciones del matiz verde (4/7 conceptos), siendo “Naturaleza” y “Esperanza” las connotaciones que tienen mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 5. Coincidencias de connotaciones del color verde, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.



FIG. 30. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz verde. Elaboración propia.

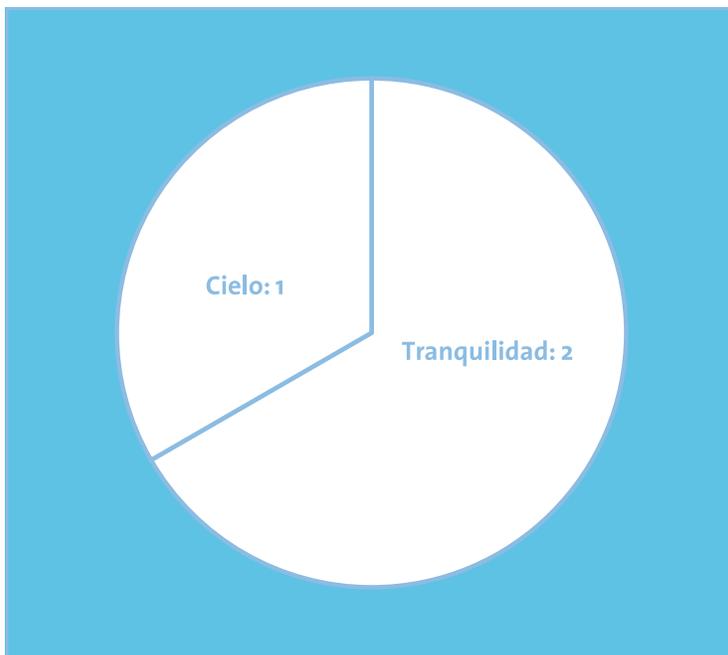
*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
	Cielo	(Saito, 1994)	China
	Pacífico (Tranquilidad)*	(Saito, 1994)	China
	Calma (Tranquilidad)*	(Saito, 1994)	China

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 29% de las connotaciones del matiz celeste (2/7 conceptos), siendo “Tranquilidad” la connotación que tiene mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 6. Coincidencias de connotaciones del color celeste parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

FIG. 31. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz celeste. Elaboración propia.



*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

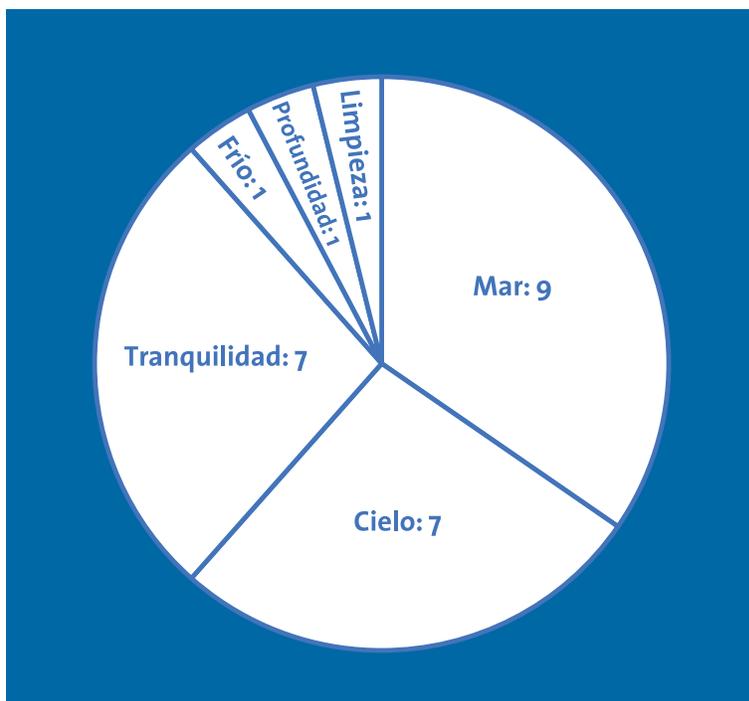
COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
	Frío	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Cielo	(Saito, 1994)	Japón
	Mar	(Saito, 1994)	Japón
	Cielo	(Saito, 1994)	China
	Mar	(Saito, 1994)	China
	Profundo (Profundidad)*	(Saito, 1994)	China
	Tranquilo (Tranquilidad)*	(Saito, 1994)	China
	Tranquilidad	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Tranquilidad	(De Bortoli & Maroto, 2001)	México
	Agua (Mar)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Bahamas, Cuba, Jamaica, Haití, República Dominicana, Puerto Rico
	Cielo	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Argentina
	Océano (Mar)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Argentina
	Cielo	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Serenidad (Tranquilidad)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Tranquilidad	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)
	Agua (Mar)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Francia
	Océano (Mar)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Alemania, Austria, Suiza
	Agua (Mar)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Islandia, Noruega, Suecia, Finlandia
	Limpio (Limpieza)	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Islandia, Noruega, Suecia, Finlandia
	Paraíso (Cielo)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Italia
	Paz (Tranquilidad)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Georgia, Armenia, Azerbizan, Turkmenistán, Tayikistán, Uzbekistán, Krygtan, Kazakstán, Rusia
	Serenidad (Tranquilidad)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Georgia, Armenia, Azerbizan, Turkmenistán, Tayikistán, Uzbekistán, Krygtan, Kazakstán, Rusia
	Cielo	(De Bortoli & Maroto, 2001)	China, Hong Kong, Taiwán
Agua (Mar)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	China, Hong Kong, Taiwán	
Paraíso (Cielo)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	India	
Agua (Mar)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Australia, Nueva Zelanda, Filipinas	

TABLA 7. Coincidencias de connotaciones del color azul, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

.Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia de 86% de las connotaciones del matiz azul (6/7 conceptos), siendo “Mar” la connotación que tiene mayor frecuencia de los estudios internacionales, seguido por “Cielo” y “Tranquilidad”. Este es el color cromático que tiene más coincidencias entre las connotaciones extranjeras y este estudio. El único concepto que no tuvo coincidencia fue “Universidad de Chile” ya que tiene un significado local.

FIG.32.Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz azul. Elaboración propia.

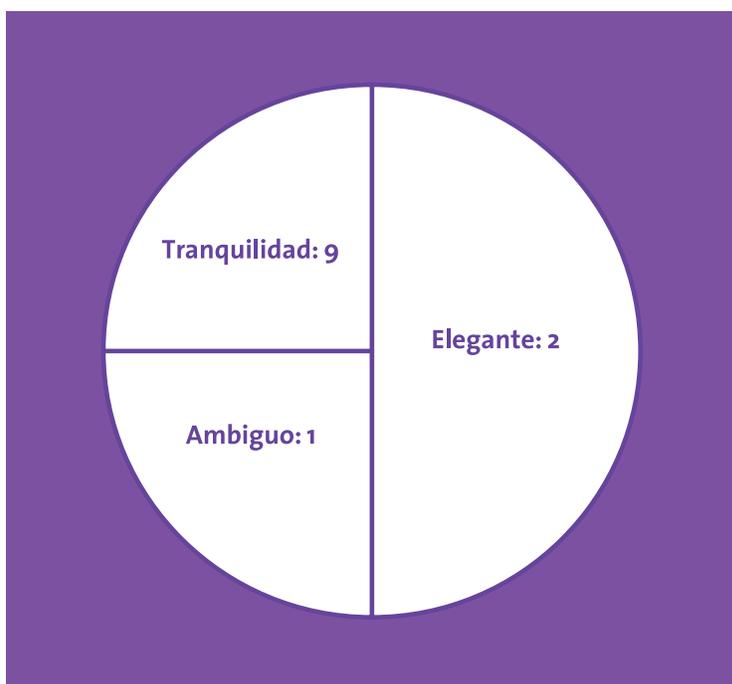


COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
Morado	Ambigüedad (Ambiguo)*	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Tranquilo (Tranquilidad)*	(Saito, 1994)	China
	Elegante	(Saito, 1994)	China
	Lujo (Elegante)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 43% de las connotaciones del matiz morado (3/7 conceptos), siendo “Elegante” la connotación que tiene mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 8. Coincidencias de connotaciones del color morado, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

FIG. 33. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz morado. Elaboración propia.



*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
Rosado	Delicadeza (Suave)*	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Infancia (Infantil)*	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Femenino	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Dulce (Suave)*	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Femenino	(Ortiz, 1992)	México
	Suave	(Ortiz, 1992)	México
	Dulce (Suave)*	(Ortiz, 1992)	México
	Feminidad (Femenino)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Infancia (Infantil)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Dulzura (Suave)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Delicadeza (Suave)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Feminidad (Femenino)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Feminidad (Femenino)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 43% de las connotaciones del matiz rosado (3/7 conceptos) siendo “Suave” y “Femenino” las connotaciones que tienen mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 9. Coincidencias de connotaciones del color rosado, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

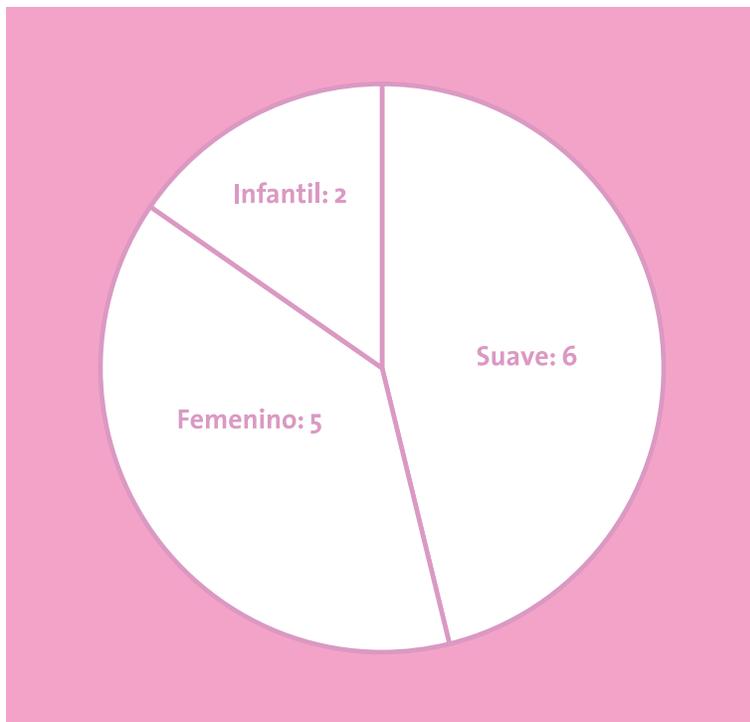


FIG. 34. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz rosado. Elaboración propia.

*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
■	Sucio	(Saito, 1994)	Japón
	Sucio	(Saito, 1994)	China
	Naturaleza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Brasil
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)
	Labores Manuales	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Alemania, Austria, Suiza
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Italia
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	África
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Indonesia
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón
	Tierra	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Australia, Nueva Zelanda, Filipinas

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 43% de las connotaciones del matiz café (3/7 conceptos), siendo “Tierra” la connotación que tiene mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 10. Coincidencias de connotaciones del color café, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

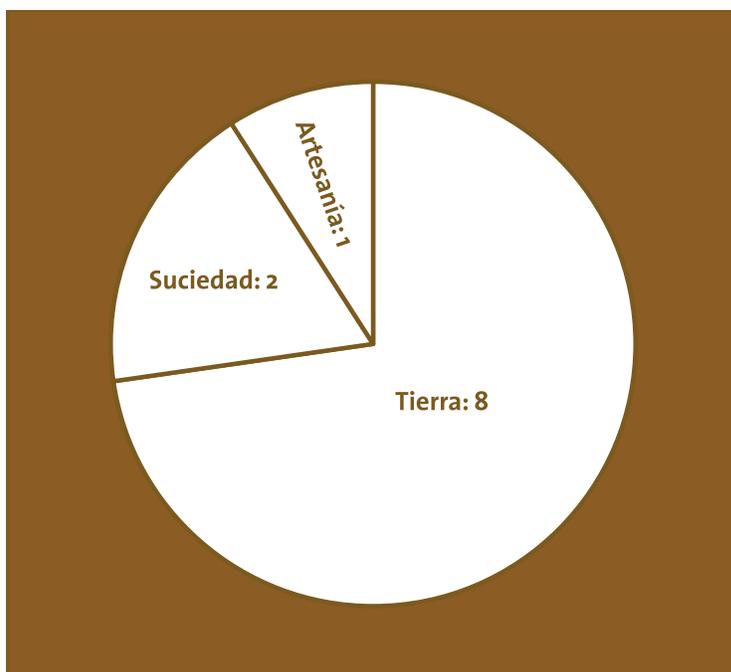


FIG. 35. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz café. Elaboración propia.

*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

**COINCIDENCIAS INTERNACIONALES DE SIGNIFICADOS Y ASOCIACIONES EN
COLORES ACROMÁTICOS**

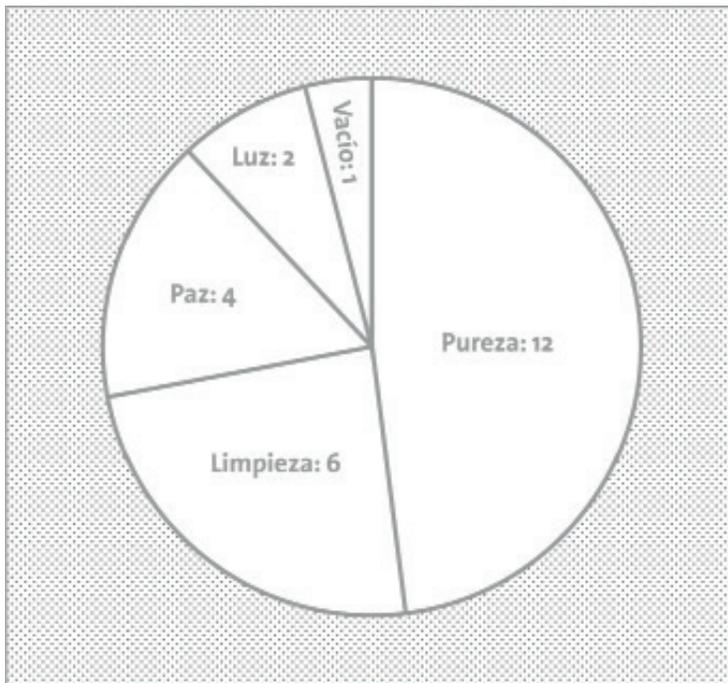
COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
	Pureza	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Paz	(Ortiz, 1992)	México
	Limpio (Limpieza)*	(Saito, 1994)	Japón
	Puro (Pureza)*	(Saito, 1994)	Japón
	Limpio (Limpieza)*	(Saito, 1994)	China
	Puro (Pureza)*	(Saito, 1994)	China
	Pureza	(Grieve, 1991)	Sudáfrica
	Limpieza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Pureza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Pureza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	México
	Limpieza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	México
	Limpio (Limpieza)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Bahamas, Cuba, Jamaica, Haití, República Dominicana, Puerto Rico
	Luz	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Argentina
	Pureza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Argentina
	Puro (Pureza)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Limpio (Limpieza)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Vacío	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
	Paz	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)
	Paz	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Islandia, Noruega, Suecia, Finlandia
	Pureza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Italia
	Paz	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Israel
	Pureza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Israel
	Pureza	(De Bortoli & Maroto, 2001)	África
	Puro (Pureza)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	China, Hong Kong, Taiwán
	Luz	(De Bortoli & Maroto, 2001)	India

TABLA 11. Coincidencias de connotaciones del blanco, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que existe concordancia del 71% de las connotaciones del matiz blanco (5/7 conceptos) siendo “Pureza” la connotación que tiene mayor frecuencia de los estudios internacionales. Luego es seguido por “Limpieza” y “Paz”.

FIG.36.Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz azul. Elaboración propia.

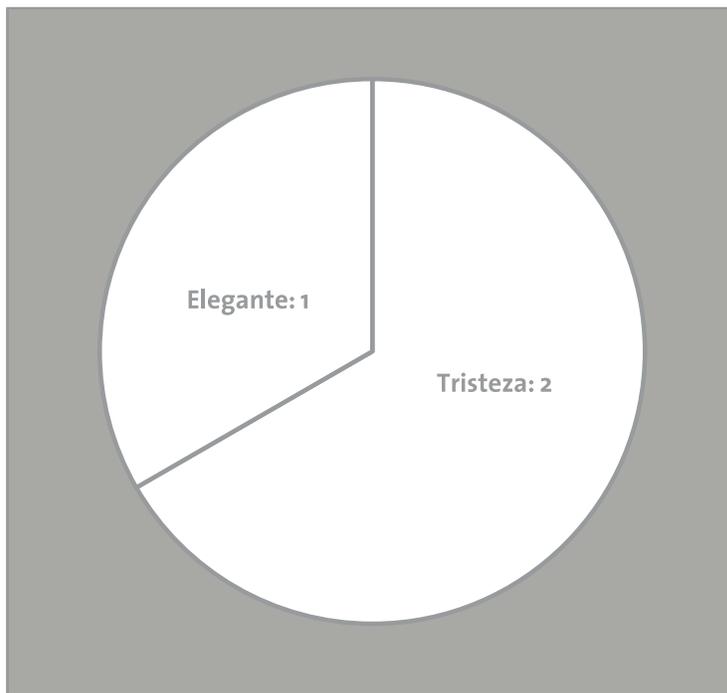


COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
	Triste (Tristeza)*	(Ortiz, 1992)	México
	Depresión (Tristeza)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
	Elegancia (Elegante)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda (UK)

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, se puede observar que tiene una concordancia del 29% de las connotaciones del matiz gris (2/7 conceptos) siendo “Tristeza” la connotación que tiene mayor frecuencia de los estudios internacionales.

TABLA 12. Coincidencias de connotaciones del gris, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

FIG. 37. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz gris. Elaboración propia.



*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

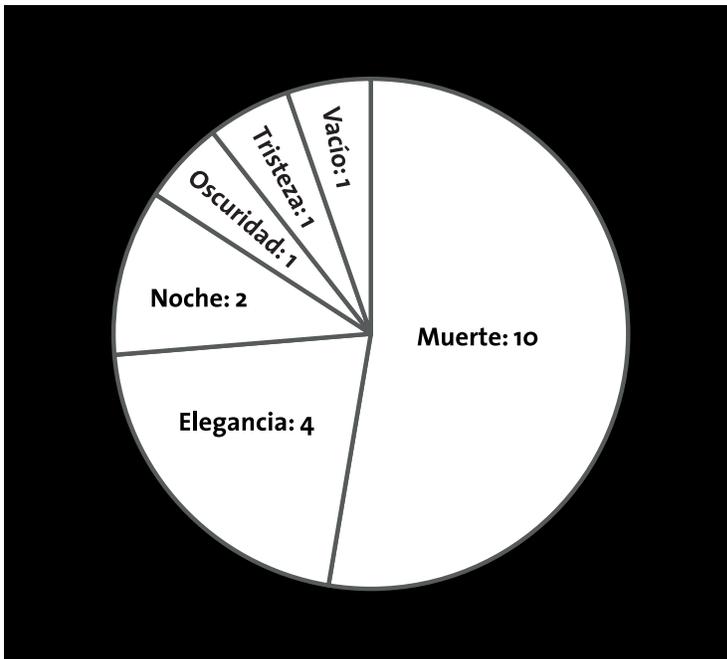
COLOR	CONNOTACIONES	REFERENCIAS	PAÍS
	Duelo (Muerte)*	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Elegancia	(Heller & Chamorro Mielke, 2004)	Alemania
	Muerte	(Ortiz, 1992)	México
	Noche	(Ortiz, 1992)	México
	Infelicidad (Tristeza)*	(Ortiz, 1992)	México
	Muerte	(Grieve, 1991)	Sudáfrica
	Muerte	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá

Vacío	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
Formal (Elegancia)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	USA & Canadá
Muerte	(De Bortoli & Maroto, 2001)	México
Duelo (Muerte)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Brasil
Formalidad (Elegancia)*	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Brasil
Muerte	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
Elegancia	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Europa Oriental
Muerte	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Inglaterra, Escocia, Gales, Irlanda
Muerte	(De Bortoli & Maroto, 2001)	España & Portugal
Muerte	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Italia
Oscuridad	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Corea del Sur
Noche	(De Bortoli & Maroto, 2001)	Japón

Respecto a los conceptos seleccionados en el estudio, en el negro se puede observar que existe concordancia del 86% de las connotaciones del matiz negro (6/7 conceptos), la mayor junto al azul, siendo “Muerte”, dentro de todos los colores, la connotación que tiene mayor frecuencia en todos los estudios internacionales. Luego es seguido por “Elegancia” y “Noche”.

TABLA 13. Coincidencias de connotaciones del negro, parte de tabla del espectro transcultural de significados y asociaciones del color. Elaboración propia.

FIG. 38. Frecuencia de coincidencias internacionales y nacionales del matiz negro. Elaboración propia.



*Conceptos que tienen proximidad semántica con una de las connotaciones seleccionadas del estudio. Se utilizó la plataforma virtual de red semántica multilingüe Babelnet para corroborar la relación entre conceptos.

6.2 PRUEBA EXPERIMENTAL 2 :

OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Identificar la muestra física asociada a las connotaciones verbales del objetivo 1	Determinar características de muestra de participantes.	Experimental	<ul style="list-style-type: none"> - 103 participantes - Mayores de 18 años - Visión normal del color - Habitantes de Santiago
	Establecer qué instrumentos o herramientas serán necesarias para la prueba	Búsqueda bibliográfica Experimental	<ul style="list-style-type: none"> - Test de Neitz - Cabina de luz - Colección Mate del libro de colores Munsell - Delantales y guantes grises - Tablet - Formulario PDF editable - Consentimiento informado
	Desarrollo de herramienta que almacena datos para testeo perceptual del color	Experimental	Formulario PDF editable
	Determinar pasos del experimento.	Evaluación psicofísica	6 pasos

6.2.1 DESARROLLO DE PROTOCOLO DE EVALUACIÓN PERCEPTUAL DEL COLOR

CARACTERÍSTICAS QUE DEBE TENER LA MUESTRA

1. Mayores de 18 años, en esta oportunidad no se evaluarán menores de edad porque al no ser adultos no tienen autonomía legal para realizar el test.
2. Los participantes deberán tener visión normal del color, de esta forma se asegurará que cada respuesta obtenida tendrá los mismos parámetros y por lo tanto serán comparables.

3. Habitantes de la ciudad de Santiago que puedan trasladarse al laboratorio de iluminación y color de la Universidad Católica, ya que los instrumentos de evaluación visual se encuentran en ese espacio.

En esta prueba, el tipo de muestra fue de sujetos voluntarios (Scharager & Reyes, 2001), es el tipo de muestra que se usa frecuentemente en investigaciones relacionadas al color, debido a las condiciones controladas que deben existir en este tipo de estudios:

- Visión normal del color —entre el 8% y el 10% de todos los hombres y el 5% de todas las mujeres tienen anomalías visuales cromáticas (Neitz)—.
- Utilización de herramientas de evaluación visual y un espacio cerrado con entrada bloqueada de luz externa.

INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS NECESARIOS PARA LA PRUEBA

- Test de Neitz, el cual será realizado solo a los sujetos que no hayan participado en la prueba 1.
- Cabina de luz con iluminante D65.
- Colección Mate del libro de colores Munsell.
- Delantales y guantes gris neutral: para no interferir la percepción con la interacción de manos y brazos en las muestras de color (Cárdenas, 2009).
- Formulario PDF editable: para preguntar y almacenar respuestas de la prueba.
- Tablet: para cargar el formulario PDF editable.
- Consentimiento informado.

FIG. 39. Laboratorio de color e iluminación del campus Lo Contador, Universidad Católica. Elaboración propia.

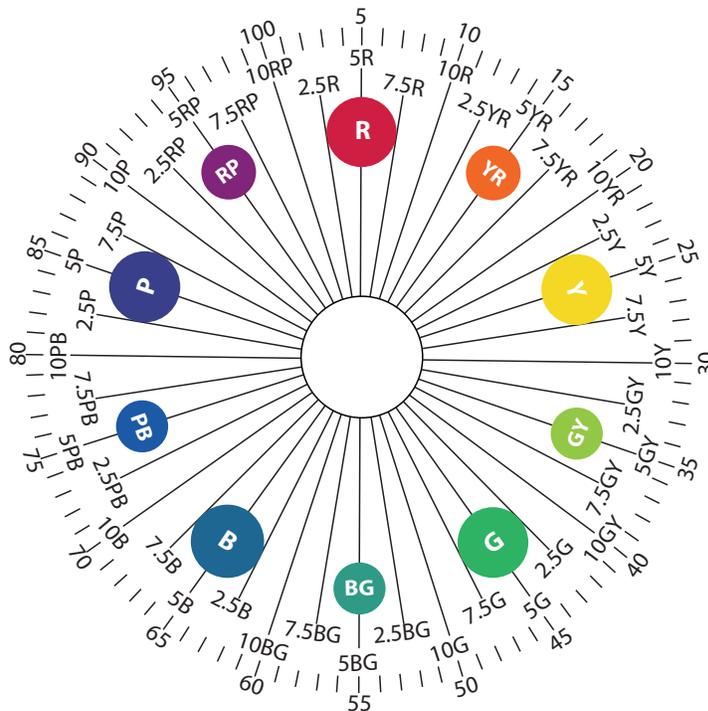


NOTACIÓN MUNSELL

La Colección Mate, del libro de colores Munsell, es el sistema de ordenación del color que se utilizó en la prueba experimental 2, cuenta con 1181 muestras (chips) removibles de colores estándar, divididas en 40 páginas según las tres dimensiones o atributos del color (matiz, luminosidad y saturación).

FIG. 40. Círculo de matiz (HUE) Munsell.

TABLA 14. Notación Munsell del matiz. Elaboración propia.



MATIZ (HUE):

Todos los matices reciben una designación o código de una o dos letras, las iniciales en inglés de cada matiz (están dispuestas alrededor del círculo de colores).

MATICES PRINCIPALES	MATICES INTERMEDIOS
Rojo (R)	Amarillo – Rojo (YR)
Amarillo (Y)	Verde – Amarillo (GY)
Verde (G)	Azul – Verde (BG)
Azul (B)	Púrpura – Azul (PB)
Púrpura (P)	Rojo – Púrpura (RP)

Cada uno de los 10 los matices se dividen en cuatro segmentos iguales, con los prefijos numéricos: 2.5, 5, 7.5 y 10.

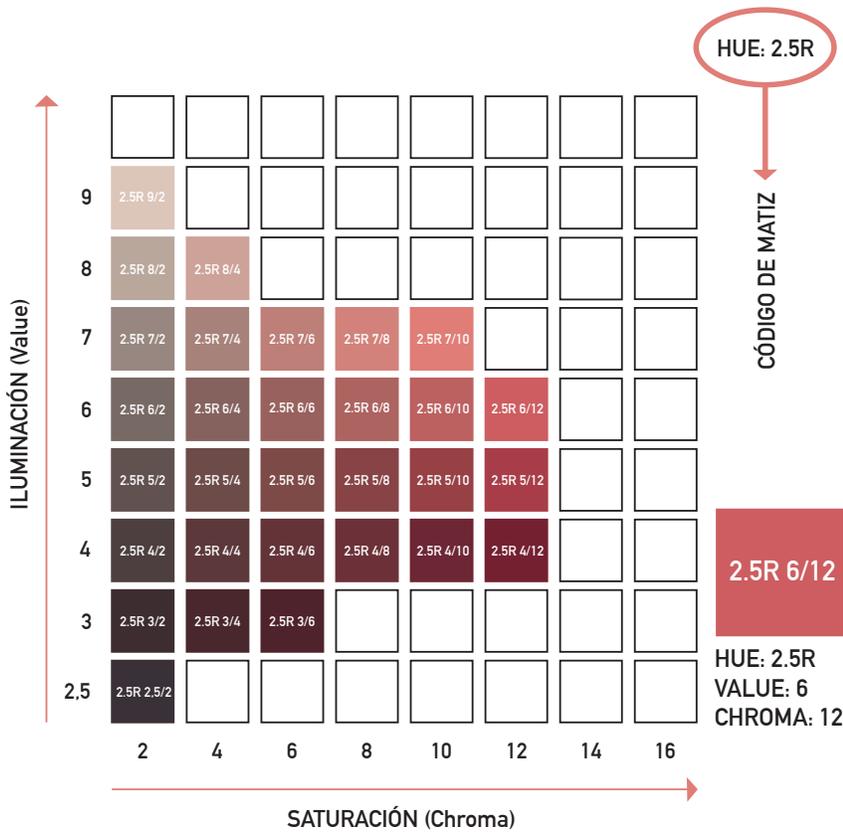


FIG. 41. Esquema de una página cromática de la colección mate, del libro de colores Munsell. Elaboración propia.

ILUMINACIÓN (VALUE):

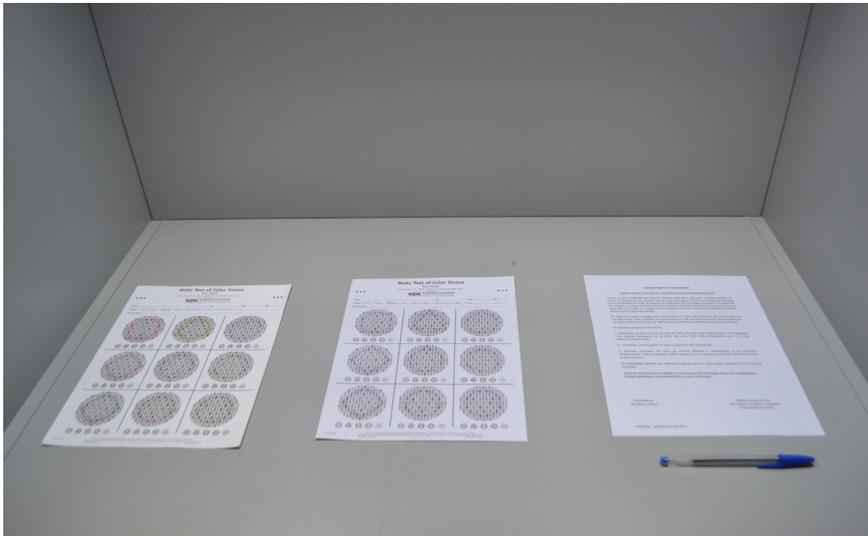
En el Sistema Munsell se representa con el eje vertical. Tiene una escala de 1 (más oscuro) a 9 (más claro) aumentando en incrementos de a 1.

SATURACIÓN (CHROMA):

Se representa con el eje horizontal. Tiene una escala de 2.5 (más pálido) a 16 (más intenso) aumentando en incrementos de a 2 (desde el 4 al 16).

PASOS DEL EXPERIMENTO

1. Evaluar a cada participante individualmente en el laboratorio de color e iluminación del campus Lo Contador de la Universidad Católica. Primero se les pedirá que se coloquen guantes y delantal gris según su talla, para no interferir perceptualmente con la interacción de manos y brazos al observar las muestras de color.
2. Luego deberán realizar el test de Neitz para verificar si tienen visión normal del color (sólo para los que no hayan participado en la prueba experimental 1). Los participantes con visión normal del color podrán continuar con la siguiente etapa de esta prueba, los que presenten un error en el test de Neitz podrán realizar otra versión (son 3), si lo aprueba podrá continuar el proceso, si no serán eliminados.



3. Los que hayan aprobado el test de Neitz deberán firmar un consentimiento informado.
4. Se le preguntará al participante sus datos personales: nombre, edad, sexo, comuna ocupación y nivel educacional. Esta información se ingresará al formulario PDF editable con la Tablet.
5. Se introducirá la colección mate del libro de color Munsell en la cabina de luz con el iluminante D65 y se le pedirá al participante que tome asiento frente a esta. Se le indicará que debe escoger de forma libre una muestra de color que asocie a un concepto que mencionará el evaluador. Este ejercicio se repetirá 48 veces. Ejemplo: De “color rojo” escoja una muestra que asocie a “Manzana”.
6. A medida que el participante escoja una muestra de color, se ingresará la notación Munsell separadas por sus atributos (HUE, VALUE, CHROMA) en el formulario PDF editable.

FIG. 42. Test de Neitz y consentimiento informado dentro de la cabina de luz usando iluminante D65. Autoría propia.

FIG. 43. Colección mate del libro de colores Munsell dentro de cabina de luz usando iluminante D65. Autoría propia..

6.2.1.1 DESARROLLO DE HERRAMIENTA QUE ALMACENA DATOS PARA TESTEO PERCEPTUAL DEL COLOR

Se creó una herramienta complementaria a la colección mate, del libro de colores Munsell, para realizar la Prueba 2. Un formulario PDF editable, para ser utilizado en una tablet; la función de este fue mejorar la experiencia de la prueba en los siguientes factores:

- El tiempo de almacenar las respuestas de la prueba fue menor que al realizarlo con un método manual, como lo sería un formulario impreso.
- No hubo transcripción de datos desde la forma análoga a la digital. Se ingresó la información de cada participante sólo al momento de realizar la prueba, después estos datos se exportaron como PDF; luego todos esos PDF se exportaron a una base de datos de valores separados por coma (CSV, por sus siglas en inglés) y se importaron en un libro .XLSX (Excel).

La primera versión de la herramienta se desarrolló con el fin de evaluar los 85 conceptos resultantes de la prueba 1 que se realizó a cada participante. Los campos de respuesta se dividieron en los 3 atributos del color, siguiendo el orden de la notación Munsell, para almacenar las respuestas colorimétricas de cada connotación.

FIG. 44. Primer prototipo de herramienta que almacena datos para testeo perceptual del color. Elaboración junto a Bruno Perelli.

PASIÓN Hue: VALUE: CHROMA: 5R 5 12	CÍTRICOS Hue: VALUE: CHROMA: 5Y 2 2	SOL Hue: VALUE: CHROMA: 2.5Y 9 2	NATURALEZA Hue: VALUE: CHROMA: 10BG 7 10
SANGRE Hue: VALUE: CHROMA: 5YR 2 8	ALEGRÍA Hue: VALUE: CHROMA: 5Y 5 2	LUZ Hue: VALUE: CHROMA: 10Y 8.5 8	ÁRBOLES Hue: VALUE: CHROMA: 2.5BG 4 6
AMOR Hue: VALUE: CHROMA: 10RP 2 2	VERANO Hue: VALUE: CHROMA: 7.5R 2 16	ALEGRÍA Hue: VALUE: CHROMA: 2.5GY 9 16	PASTO Hue: VALUE: CHROMA: 7.5G 4 2
IRA Hue: VALUE: CHROMA: 10R 6 10	ENERGÍA Hue: VALUE: CHROMA: 5Y 6 6	CALOR Hue: VALUE: CHROMA: 10Y 3 14	VEGETAL Hue: VALUE: CHROMA: 5G 5 14
CALOR Hue: VALUE: CHROMA: 2.5R 4 2	JUGO Hue: VALUE: CHROMA: 2.5YR 4 6	AVES Hue: VALUE: CHROMA: 5Y 4 8	TRANQUILIDAD Hue: VALUE: CHROMA: 2.5G 7 4
FUERZA Hue: VALUE: CHROMA: 10RP 3 6	DIVERSIÓN Hue: VALUE: CHROMA: 5YR 7 12	LIMÓN Hue: VALUE: CHROMA: 7.5YR 5 10	ESPERANZA Hue: VALUE: CHROMA: 5BG 3 16
MANZANA Hue: VALUE: CHROMA: 10R 7 16	DULCE Hue: VALUE: CHROMA: 7.5R 4 2	FLORES Hue: VALUE: CHROMA: 7.5YR 5 2	VIDA Hue: VALUE: CHROMA: 2.5G 5 2
CHILE Hue: VALUE: CHROMA: 5YR 4 12			

Se realizó una prueba piloto para probar esta herramienta y el protocolo de la prueba experimental 2.

Resultados: El tiempo de evaluación para un sujeto fue de 50 minutos, se espera que como máximo sean 30 minutos para evitar fatiga visual del participante y para que en virtud del tiempo sea más fácil encontrar voluntarios para la prueba.

Conclusión: Se reducirá el número de connotaciones interrogadas por persona a la mitad (4 conceptos por color) para disminuir el tiempo total de prueba, pero se mantendrán los 85 conceptos seleccionados de la prueba experimental 1, es decir, se interrogarán 48 conceptos por persona, pero estos van rotar por participante. Para ejecutar esto se decidió hacer cambios en el formulario PDF editable, se eliminó del formato la forma fija de las 85 connotaciones (figura 45) por listas de conceptos desplegables en cada matiz, de esta forma se podrá escoger el concepto que corresponda a evaluar (4 por color).

FIG. 45. Segundo prototipo de herramienta que almacena datos para testeo perceptual del color. Elaboración junto a Bruno Perelli.

CONCEPTO: Amor HUE: 5 R VALUE: 4 CHROMA: 14	CONCEPTO: Cítricos HUE: 2.5 YR VALUE: 6 CHROMA: 14	CONCEPTO: Luz HUE: 2.5 Y VALUE: 8.5 CHROMA: 8	CONCEPTO: Tranquilidad HUE: 10 G VALUE: 7 CHROMA: 6
CONCEPTO: Pasión HUE: 5 R VALUE: 4 CHROMA: 14	CONCEPTO: Jugo HUE: 2.5 YR VALUE: 7 CHROMA: 12	CONCEPTO: Flores HUE: 2.5 Y VALUE: 8.5 CHROMA: 10	CONCEPTO: Pasto HUE: 7.5 GY VALUE: 7 CHROMA: 10
CONCEPTO: Sangre HUE: 5 R VALUE: 4 CHROMA: 12	CONCEPTO: Energía HUE: 5 YR VALUE: 7 CHROMA: 12	CONCEPTO: Alegría HUE: 2.5 Y VALUE: 8 CHROMA: 12	CONCEPTO: Esperanza HUE: 2.5 G VALUE: 6 CHROMA: 12
CONCEPTO: Ira HUE: 5 R VALUE: 4 CHROMA: 14	CONCEPTO: Alegría HUE: 2.5 YR VALUE: 7 CHROMA: 12	CONCEPTO: Sol HUE: 5 Y VALUE: 8.5 CHROMA: 12	CONCEPTO: Vida HUE: 10 GY VALUE: 7 CHROMA: 10

Luego de los cambios efectuados en el formulario PDF editable se realizó una segunda prueba piloto.

Resultados: El tiempo de evaluación para un sujeto fueron entre 20 y 30 minutos.

Conclusión: Se mantendrá la herramienta con los últimos cambios ya que se obtuvieron resultados esperados.

ELECCIÓN DE CONNOTACIONES DEL COLOR PARA CADA PARTICIPANTE:

1. A través de una tabla dinámica del software Microsoft Excel se creó una fórmula que ordena los conceptos de forma aleatoria (figura 46). Se copiaron los 4 primeros conceptos de la tabla y se apartaron en otra hoja de Excel, este proceso se repitió hasta tener la cantidad de datos necesaria para el número de participantes a evaluar en la prueba.
2. Los datos resultantes se ordenaron por número de participante (ver

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
4		ROJO		NARANJA		AMARILLO		VERDE		CELESTE		AZUL		MORADO		ROSADO		CAFÉ		BLANCO		GRIS		NEGRO	
5	1	Ira	11,28%	Jugo	71,66%	Alegría	52,92%	Esperanza	53,79%	Infantil	91,10%	Tranquilidad	31,17%	Mora	30,35%	Suave	80,96%	Madera	41,96%	Nieve	70,84%	Ciudad	61,49%	Oscuridad	57,02%
6	2	Calor	68,23%	Diversión	2,05%	Calor	9,79%	Tranquilidad	93,27%	Religión	58,45%	Cielo	3,32%	Ambiguo	16,89%	Femineidad Estereotipada	67,58%	Café	18,74%	Nubes	47,59%	Neutro	59,17%	Elegancia	71,36%
7	3	Fuerza	19,72%	Verano	80,19%	Sol	84,91%	Vida	83,32%	Liviano	54,00%	Limpieza	61,23%	Tranquilidad	79,99%	Princesa	94,16%	Naturaleza	84,16%	Paz	46,91%	Elegante	8,61%	Tristeza	10,58%
8	4	Pasión	57,04%	Energía	57,42%	Limón	71,41%	Naturaleza	86,84%	Claridad	67,48%	Profundidad	20,53%	Uvas	71,86%	Barbie	83,97%	Tierra	9,28%	Luz	88,86%	Tristeza	66,01%	Vacio	37,81%
9	5	Manzana	56,94%	Citricos	57,45%	Aves	67,86%	Pasto	93,08%	Mar	9,37%	Mar	54,56%	Espiritualidad	64,54%	Flores	50,86%	Suciedad	66,60%	Limpieza	22,19%	Invierno	53,99%	Muerte	53,51%
10	6	Chile	1,56%	Dulce	35,70%	Flores	28,63%	Árboles	17,28%	Cielo	15,27%	Universidad-de-Chile	88,90%	Femenino	68,36%	Infantil	64,15%	Artesanía	53,79%	Vacio	77,53%	Nublado	13,51%	Noche	91,15%
11	7	Amor	91,82%	Alegría	20,51%	Luz	84,10%	Vegetal	22,16%	Tranquilidad	6,00%	Frio	78,42%	Elegante	0,17%	Femenino	79,80%	Aromático	67,03%	Pureza	41,57%	Smog	44,26%	Sobriedad	60,40%
12	8	Sangre	68,94%																						
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									

Instrucciones: presionar F9 para que se generen los números aleatorios. Después apretar "ORDENAR NUMEROS ALEATORIOS" para que se ordenen los aleatorios y así tener de forma aleatoria los 4 primeros. Guardar la tabla y repetir las veces que se quiera (por ejemplo 100 veces).

ORDENAR
NUMEROS
ALEATORIO

figura 47), y se corroboró que el promedio de repetición de cada concepto a evaluar en la prueba experimental 2 fue similar para todos los conceptos. Sólo en el caso del color rojo la frecuencia fue menor, en promedio cada connotación del color fue evaluada por 52 participantes en vez de 59, como es el caso de los otros 11 colores. Esto sucedió porque el color rojo tiene 8 conceptos en vez de 7 asociados.

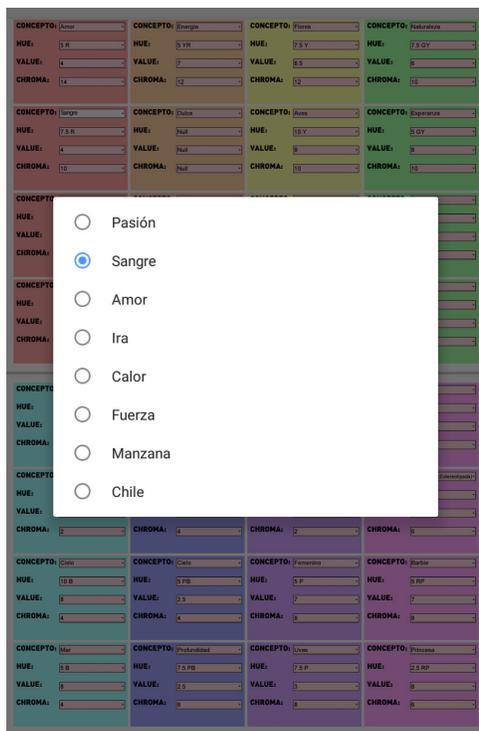
FIG. 46. Fórmula que ordena aleatoriamente las 85 connotaciones de la prueba experimental 1. Elaboración propia.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1																											
2																											
3				Pasión	52	Cítricos	59	Sol	59	Naturaleza	59	Cielo	59	Mar	59	Mora	58	Infantil	60	Café	60	Luz	58	Tristeza	60	Oscuridad	58
4				Sangre	52	Alegría	57	Luz	60	Árboles	60	Infantil	62	Cielo	58	Espiritualidad	58	Femenino	59	Tierra	58	Pureza	60	Invierno	56	Tristeza	60
5				Amor	52	Verano	57	Alegría	56	Pasto	58	Religión	58	Tranquilidad	59	Femenino	61	Suave	57	Madera	58	Limpieza	59	Nublado	58	Elegancia	59
6				Ira	51	Energía	60	Calor	58	Vegetal	59	Mar	59	Frio	56	Elegante	57	Flores	59	Sociedad	59	Paz	61	Neutro	59	Sobriedad	58
7				Calor	51	Jugo	60	Aves	59	Tranquilidad	60	Tranquilidad	60	Universidad-de-Chile	58	Tranquilidad	59	Femenidad	59	Naturaleza	61	Nieve	57	Smog	57	Noche	59
8				Fuerza	51	Diversión	61	Limón	60	Esperanza	59	Liviano	57	Profundidad	60	Uvas	61	Barbie	58	Aromático	58	Nubes	58	Ciudad	60	Muerte	58
9				Manzana	52	Dulce	58	Flores	60	Vida	57	Claridad	57	Limpieza	62	Ambiguo	58	Princesa	60	Artesanía	58	Vacio	59	Elegante	62	Vacio	60
10				Chile	51																						
11																											
12				Promedio		Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59	Promedio	59
13				Desv. Estandar	0,5	Desv. Estandar	1,6	Desv. Estandar	1,5	Desv. Estandar	1,1	Desv. Estandar	1,8	Desv. Estandar	1,9	Desv. Estandar	1,6	Desv. Estandar	1	Desv. Estandar	1,2	Desv. Estandar	1,3	Desv. Estandar	2	Desv. Estandar	0,9
14																											
15				ROJO		NARANJA		AMARILLO		VERDE		CELESTE		AZUL		MORADO		ROSADO		CAFÉ		BLANCO		GRIS		NEGRO	
149	4			Sangre		Energía		Luz		Vegetal		Infantil		Cielo		Elegante		Flores		Tierra		Paz		Tristeza		Noche	
150																											
151	28	1		Amor		Cítricos		Luz		Tranquilidad		Ciudad		Cielo		Tranquilidad		Femenino		Naturaleza		Nubes		Ciudad		Elegancia	
152				Pasión		Jugo		Flores		Pasto		Religión		Tranquilidad		Elegante		Infantil		Café		Vacio		Nublado		Sobriedad	
153														Universidad-de-Chile													
154	3			Sangre		Energía		Alegría		Esperanza		Mar				Mora		Suave		Tierra		Limpieza		Invierno		Noche	
155																		Femenidad									
156	4			Ira		Alegría		Sol		Vida		Tranquilidad		Frio		Ambiguo		Estereotipada		Artesanía		Nieve		Tristeza		Oscuridad	
157																											
158	29	1		Manzana		Verano		Flores		Árboles		Mar		Profundidad		Espiritualidad		Flores		Café		Paz		Invierno		Noche	
159														Universidad-de-Chile													
160																											
161																											
162	2			Calor		Jugo		Alegría		Vida		Liviano		Cielo		Femenino		Infantil		Artesanía		Limpieza		Neutro		Sobriedad	
163																											
164	3			Manzana		Alegría		Alegría		Tranquilidad		Religión		Cielo		Elegante		Infantil		Tierra		Pureza		Tristeza		Elegancia	
165																											
166	4			Calor		Energía		Calor		Vegetal		Infantil															
167																											
168	30	1		Chile		Jugo		Luz		Vida		Infantil		Profundidad		Ambiguo		Princesa		Artesanía		Limpieza		Elegante		Oscuridad	
169																											
170																											
171	2			Calor		Dulce		Limón		Esperanza		Cielo		Limpieza		Mora		Infantil		Naturaleza		Vacio		Smog		Muerte	
172																											
173	3			Manzana		Energía		Calor		Esperanza		Cielo		Limpieza		Uvas		Infantil		Tierra		Pureza		Tristeza		Elegancia	
174																											
175	4			Amor		Cítricos		Flores		Vegetal		Liviano		Mar		Mora		Infantil		Artesanía		Limpieza		Tristeza		Sobriedad	
176																											
177	31	1		Ira		Jugo		Sol		Pasto		Mar		Frio		Espiritualidad		Barbie		Madera		Limpieza		Tristeza		Vacio	
178																											

A cada sujeto se le preguntó un grupo diferente de conceptos resultantes del orden aleatorio (figura 47), estos se cambiaron en el formulario PDF editable desde la Tablet (figura 48) antes de comenzar la prueba experimental 2 con cada participante.

FIG. 47. Datos resultantes de orden aleatorio de connotaciones para cada participante. Elaboración propia.

FIG. 48. Operación de cambio de concepto en la tablet. Elaboración propia.

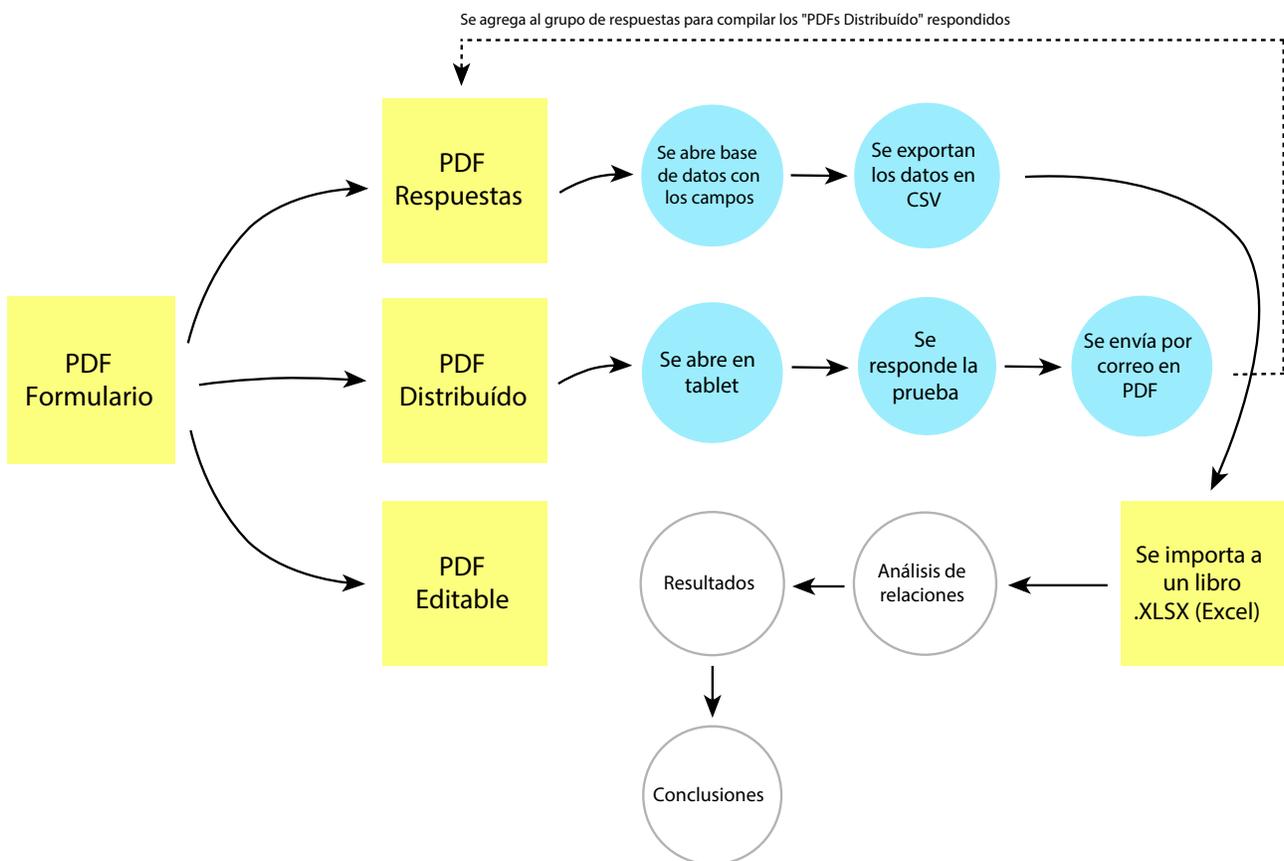


CICLO DEL FORMULARIO PDF

Un formulario PDF se divide en 3 archivos:

- El PDF Editable, es una copia del formulario que permite editar los campos y crear un nuevo PDF Distribuido y de Respuestas. Se utilizó luego de hacer el primer piloto para agregar los cambios.
- El PDF Distribuido, es el archivo modo encuesta, es decir, donde se contesta y almacenan las respuestas de los participantes voluntarios. Este PDF contiene listas desplegadas con datos del voluntario, conceptos a interrogar y la notación Munsell en H, V, C (Hue, Value y Chroma). Una vez terminada la prueba se envió vía email en PDF.
- EL PDF Respuestas, es una base de datos con los campos del formulario que compila las respuestas del PDF Distribuido. Una vez terminado la prueba experimental 2, se compilaron todos los PDF de cada participante con el PDF Respuestas y luego todos esos PDF se exportaron a una base de datos de valores separados por coma (CSV, por sus siglas en inglés) y se importaron en un libro .XLSX (Excel), listos para ser analizados.

FIG. 49. Esquema del ciclo del Formulario PDF. Elaboración propia



6.2.2 APLICACIÓN DE LA PRUEBA

PARTICIPANTES

La muestra consistió de 103 voluntarios que se encontraban en la ciudad de Santiago (67 mujeres y 36 hombres). La edad media fue 28 años (rango = 19 – 74). De los cuales 58% eran diseñadores y 42% tenían otras ocupaciones. Todos los participantes tenían visión normal del color, esto se verificó con la prueba de Neitz de visión del color (Neitz).

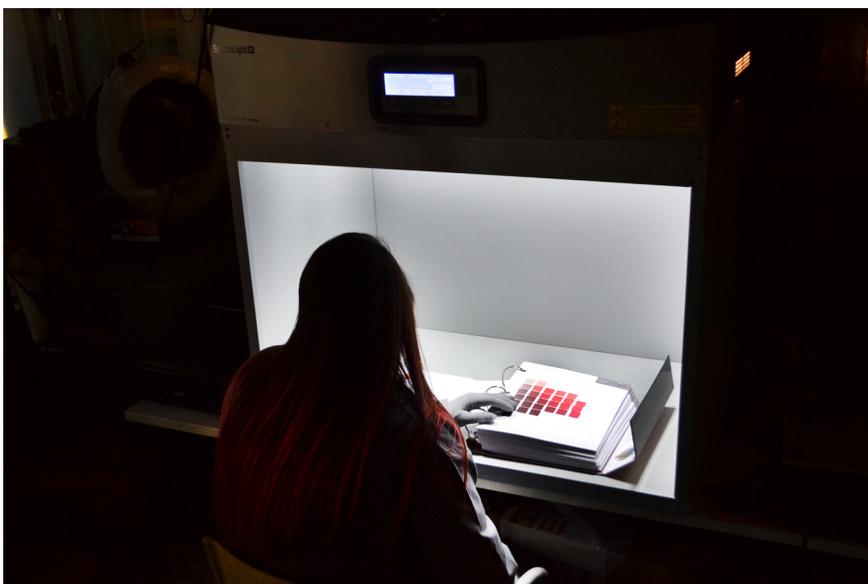
PROCEDIMIENTO

Los sujetos fueron citados a participar en el laboratorio de color e iluminación del campus lo contador de la universidad católica y fueron evaluados de forma individual. Al llegar se les entregó guantes y un delantal de color gris neutro con talla a elección, realizaron el test de Neitz y firmaron un consentimiento informado.

Se les preguntaron sus datos personales, luego debieron escoger una muestra de color de la colección mate del libro de colores Munsell asociada a un concepto mencionado por la evaluadora. A cada participante se le preguntaron 48 conceptos en total en base a 9 colores cromáticos (rojo, naranja, amarillo, verde, celeste, azul, morado, rosado y café) y 3 acromáticos (blanco, gris y negro), de los cuales eran 4 conceptos por color de las 85 connotaciones seleccionados de la prueba experimental 1. Las muestras fueron observadas dentro de una cabina de luz con un iluminante D65. La prueba duró entre 20 y 30 minutos por participante.

Al finalizar la evaluación, se exportaron los datos del participante en un PDF el cual se envió vía email desde la tablet.

FIG. 50. Partipante escogiendo una muestra de color. Elaboración propia.



6.2.3 RESULTADOS PERCEPTUALES DEL COLOR

A continuación, se mostrarán los resultados perceptuales de la prueba experimental 2. En primera instancia se observarán las frecuencias predominantes de las muestras (chips) de cada connotación del color.

MUESTRAS MÁS REPETIDAS POR CONCEPTO

Resultados: El color rojo es el matiz que obtuvo la muestra que más frecuencia tuvo de todo el experimento, esta fue 5R 4/14. Seguido por la notación 7.5R 4/12.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Pasión	5 R 4 14	27
Chile	5 R 4 14	21
Ira	5 R 4 14	17
Amor	5 R 4 14	16
Fuerza	5 R 4 14	15
Manzana	5 R 4 14	12
Sangre	5 R 4 14	11
Sangre	7.5 R 4 12	10
Calor	7.5 R 5 12	9
Calor	7.5 R 4 12	8

TABLA. 15. Muestras más repetidas del matiz rojo. Elaboración propia.

Resultados: En el color naranja la muestra que obtuvo más frecuencia fue 2.5YR 6/14. Seguido por la notación 5YR 7/12.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Diversión	2.5 YR 6 14	20
Cítricos	5 YR 7 12	19
Cítricos	2.5 YR 6 14	18
Energía	5 YR 7 12	18
Energía	2.5 YR 6 14	18
Alegría	2.5 YR 6 14	17
Jugo	2.5 YR 6 14	16
Jugo	5 YR 7 12	16
Verano	5 YR 7 12	15
Dulce	5 YR 7 12	9

TABLA. 16. Muestras más repetidas del matiz naranja. Elaboración propia.

Resultados: En el color amarillo la muestra que obtuvo más frecuencia fue 5Y 8.5/12.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Sol	5 Y 8.5 12	23
Calor	2.5 Y 8 12	20
Limón	7.5 Y 8.5 12	17
Alegría	5 Y 8.5 12	15
Aves	5 Y 8.5 12	8
Flores	5 Y 8.5 12	8
Flores	2.5 Y 8.5 10	7
Luz	7.5 Y 9 6	7
Luz	7.5 Y 9 10	6

TABLA. 17. Muestras más repetidas del matiz amarillo. Elaboración propia.

Resultados: En el color verde la muestra que obtuvo más frecuencia fue 7.5GY 6/10.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Árboles	7.5 GY 5 8	13
Naturaleza	7.5 GY 6 10	12
Vida	7.5 GY 7 10	12
Pasto	10 GY 5 8	10
Vegetal	7.5 GY 6 10	8
Esperanza	10 GY 7 10	7
Tranquilidad	2.5 G 9 2	7

TABLA. 18. Muestras más repetidas del matiz verde. Elaboración propia.

Resultados: En el color celeste la muestra que obtuvo más frecuencia fue 10B 8/4. Seguido por la notación 7.5B 8/4.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Cielo	10 B 7 8	11
Infantil	10 B 8 4	9
Liviano	2.5 PB 9 2	9
Liviano	10 B 9 2	8
Tranquilidad	7.5 B 8 4	8
Religión	10 B 8 4	6
Claridad	5 B 9 2	6
Claridad	7.5 B 8 4	6
Mar	5 B 8 4	5
Mar	7.5 B 6 6	5

TABLA. 19. Muestras más repetidas del matiz celeste. Elaboración propia.

Resultados: En el color azul la muestra que obtuvo más frecuencia fue 5PB 4/12. El concepto frío es el más difuso del matiz ya que la preferencia fue bastante amplia en cuanto a muestras de color (para más detalle ver los anexos).

Conclusiones: Cabe destacar la tendencia del matiz (Hue) en el color azul que fue Púrpura-Azul (PB) a diferencia de los resultados del color celeste que obtuvo un matiz Azul (B) mayoritariamente.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Cielo	5 PB 6 10	5
Cielo	5 PB 5 12	6
Frío	5 PB 5 10	3
Limpieza	5 PB 4 12	10
Mar	5 PB 3 8	10
Profundidad	5 PB 2.5 4	11
Tranquilidad	5 PB 4 10	4
Tranquilidad	5 PB 4 8	4
Universidad de Chile	5 PB 4 12	18

TABLA. 20. Muestras más repetidas del matiz azul. Elaboración propia.

Resultados: En el color morado la muestra que obtuvo más frecuencia fue 2.5P 8/4. Seguido por la notación 7.5P 3/8.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Femenino	5 P 7 8	7
Tranquilidad	2.5 P 8 4	7
Elegante	2.5 P 3 8	6
Mora	5 P 2.5 6	6
Mora	10 PB 2.5 6	6
Mora	2.5 P 2.5 4	6
Elegante	7.5 P 3 8	5
Espiritualidad	2.5 P 8 4	5
Uvas	2.5 P 3 8	5
Espiritualidad	2.5 P 4 10	4
Ambiguo	10 PB 4 10	3

TABLA. 21. Muestras más repetidas del matiz morado. Elaboración propia.

Resultados: En el color rosado la muestra que obtuvo más frecuencia fue 2.5RP 7/10. Seguido por la notación 2.5RP 8/6.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Barbie	2.5 RP 7 10	19
Femineidad Estereotipada	2.5 RP 7 10	19
Infantil	2.5 RP 8 6	14
Princesa	2.5 RP 7 10	11
Princesa	2.5 RP 8 6	11
Suave	5 RP 9 2	10
Flores	2.5 RP 6 12	7
Femenino	2.5 RP 8 6	5
Femenino	5 RP 8 4	4

TABLA 22. Muestras más repetidas del matiz rosado. Elaboración propia.

Resultados: En el color café la muestra que obtuvo más frecuencia fue 2.5YR 3/2 y 5YR 4/6. Seguido por la notación 2.5YR 3/4.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Tierra	2.5 YR 3 2	6
Café	10 R 2.5 2	5
Café	2.5 YR 3 4	5
Naturaleza	5 YR 4 6	5
Artesanía	5 YR 4 6	4
Aromático	10 R 2.5 1	3
Aromático	10 R 3 4	3
Aromático	2.5 YR 3 4	3
Aromático	Null Null Null	3
Artesanía	5 YR 5 4	3
Madera	10 YR 4 4	3
Madera	2.5 YR 3 2	3
Madera	5 YR 4 4	3
Madera	Null Null Null	3
Suciedad	10 YR 3 1	3
Suciedad	10 YR 5 2	3
Suciedad	5 YR 3 1	3

TABLA 23. Muestras más repetidas del matiz café. Elaboración propia.

Resultados: En el color blanco la muestra que obtuvo más frecuencia fue N9 0.5/0.

Conclusiones: la tendencia de las muestras fue variada unánime, con una luminosidad alta. El blanco es el matiz que tuvo el concepto con mayor frecuencia de elección de la misma muestra.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Luz	N 9 0.5/0	39
Limpieza	N 9 0.5/0	38
Pureza	N 9 0.5/0	26
Nieve	N 9 0.5/0	24
Paz	N 9 0.5/0	16
Vacío	N 9 0.5/0	14
Nubes	N 9 0.5/0	11
Nubes	N 9 0.25/0	10

TABLA. 24. Muestras más repetidas del matiz blanco. Elaboración propia.

Resultados: En el color gris la muestra que obtuvo más frecuencia fue N5 0.5/0. Seguido por la notación N7 0.75/0.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Nublado	N 7 0.75/0	11
Neutro	N 5 0.5/0	10
Ciudad	N 5 0.5/0	9
Smog	N 5 0.5/0	7
Elegante	N 7 0.75/0	6
Smog	N 5 0.75/0	6
Invierno	5 PB 8/1	5
Invierno	N 5 0.5/0	5
Invierno	N 8 0.5/0	5
Tristeza	N 5 0/0	5
Tristeza	N 5 0.5/0	4
Tristeza	N 7 0/0	4

TABLA. 25. Muestras más repetidas del matiz gris. Elaboración propia.

Resultados: En el color negro la muestra que obtuvo más frecuencia fue N2 0/0.

CONCEPTO	NOTACIÓN MUNSSELL	F
Elegancia	N 2 0/0	33
Muerte	N 2 0/0	24
Noche	N 2 0/0	19
Oscuridad	N 2 0/0	29
Sobriedad	N 2 0/0	18
Tristeza	N 2 0.75/0	15
Vacío	N 2 0/0	26

TABLA. 26. Muestras más repetidas del matiz negro. Elaboración propia.

Conceptos con la muestra más repetida

De los colores cromáticos, “Pasión”, connotación del matiz rojo, fue el concepto con mayor frecuencia de elección de una muestra (5R 4/14). Cabe destacar que hubo 2 personas que no encontraron la muestra que asocian a la connotación “Pasión” en la colección mate del libro de colores Munsell.

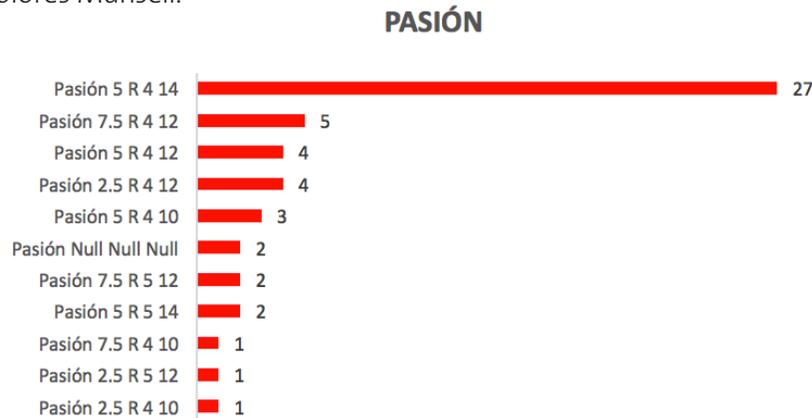
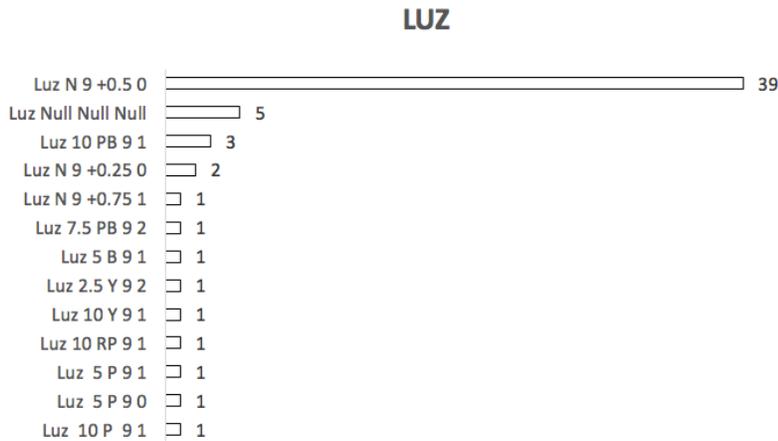


FIG. 51. Gráfico de frecuencia de asociación perceptual del concepto “Pasión” en el color rojo. Elaboración propia

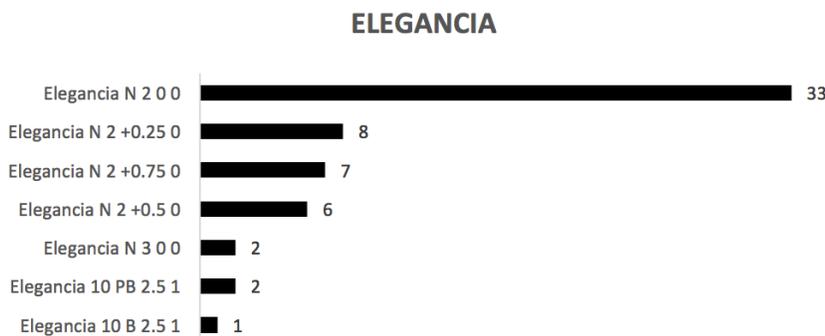
FIG. 52. Gráfico de frecuencia de asociación perceptual del concepto “Luz” en el color blanco. Elaboración propia.

FIG. 53. Gráfico de frecuencia de asociación perceptual del concepto “Elegancia” en el color negro. Elaboración propia.

De los colores acromáticos, “Luz”, connotación del matiz blanco, fue el concepto con mayor frecuencia de elección de una muestra (5R 4/14). Hubo 5 personas que no encontraron la muestra que asocian a la connotación “Luz” en la colección mate del libro de colores Munsell.



“Elegancia”, del matiz negro, fue la segunda connotación con mayor frecuencia de elección de una muestra (N2 0/0) en toda la prueba experimental 2.



MUESTRAS MÁS REPETIDAS POR COLOR

Munsell	L*	a*	b*	Repetición	%
5R 4/14	41,06	62,03	29,97	126	31%
7.5R 4/12	41,11	51,11	34,40	60	15%
2.5YR 6/14	61,66	43,75	67,36	104	25%
5YR 7/12	71,61	31,42	64,09	101	25%
5Y 8.5/12	86,35	-3,36	86,18	68	17%
2.5Y 8/12	81,45	7,17	81,30	57	14%
7.5GY 6/10	61,89	-40,48	53,15	36	9%
7.5GY 7/10	71,79	-40,25	53,14	31	8%
10B 8/4	81,33	-7,59	-13,91	33	8%
5B 8/4	81,35	-14,17	-11,56	27	7%
7.5B 8/4	81,34	-11,32	-12,77	27	7%
5PB 4/12	41	5,05	-49,18	37	9%
5PB 3/8	30,62	3,9	-35,29	31	8%
2.5P 3/8	30,58	26,32	-29,61	21	5%
10PB 2.5/6	25,47	16,31	-25,03	16	4%
2.5P 8/4	81,29	8,07	-12,66	16	4%
2.5RP 7/10	71,44	40,10	-11,16	64	16%
2.5RP 6/12	61,5	48,4	-14,65	41	10%
2.5YR 3/4	30,76	16,31	16,93	15	4%
5 YR 3/1	30,77	3,94	4,95	15	4%
N9.5	96	-0,06	0,06	168	41%
N5.5	56,67	-0,04	0,04	40	10%
N7.75	78,92	-0,05	0,05	37	9%
N2	20,54	-0,02	0,02	156	38%
N2.75	28,18	-0,02	0,3	72	17%

Se seleccionaron las 2 muestras que se repitieron más por color, una 3era muestra en caso que exista coincidencia de repetición con la 2da muestra. El matiz blanco no presentó una 2da muestra de repetición, ya que no existía notación por ser la respuesta “No hay muestra”.

En el siguiente gráfico se puede observar el rango cromático de las muestras de color más repetidas del estudio psicofísico de la etapa 2.

TABLA 27. Muestras más repetidas por color de la prueba experimental 2, en notación Munsell y CIE L*a*b*. Elaboración propia.

FIG. 54. Muestras de colores Munsell más repetidas proyectadas en el plano a* b*. Elaboración propia.

CAPÍTULO 7

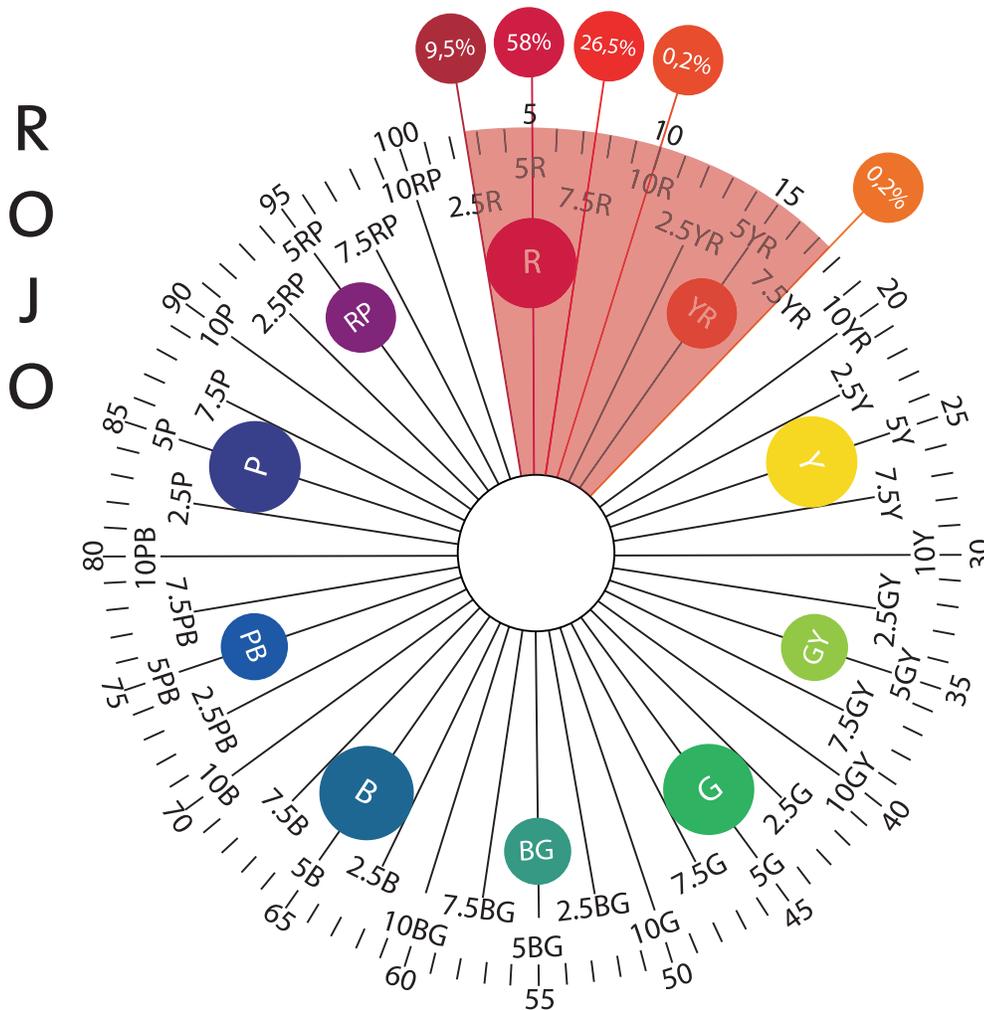
Análisis

7.1 ANÁLISIS DE ATRIBUTOS INTERNACIONALES DEL COLOR

En este ítem se compararán los resultados colorimétricos de este estudio con otro de características metodológicas similares. En un gráfico circular que utiliza la notación Munsell se observará el rango y los porcentajes de elección de las muestras físicas de color —de la segunda etapa— en la dimensión del matiz.

La investigación de Lisa Ferraro utilizó 47 participantes pertenecientes a cinco grupos étnicos -afroamericanos, hispanos, caucásicos, medio oriente, asiáticos- Cada observador describió de forma libre las emociones que le provocaban los 11 colores básicos (Berlin & Kay, 1991), luego lo asociaron a una muestra de color (Ferraro & Shamey, 2009). Se debe considerar que el presente estudio dobló el número de participantes, por lo tanto, el rango de información es mucho más extenso.

FIG. 55. Círculo de matiz, rango del color rojo. Elaboración propia.



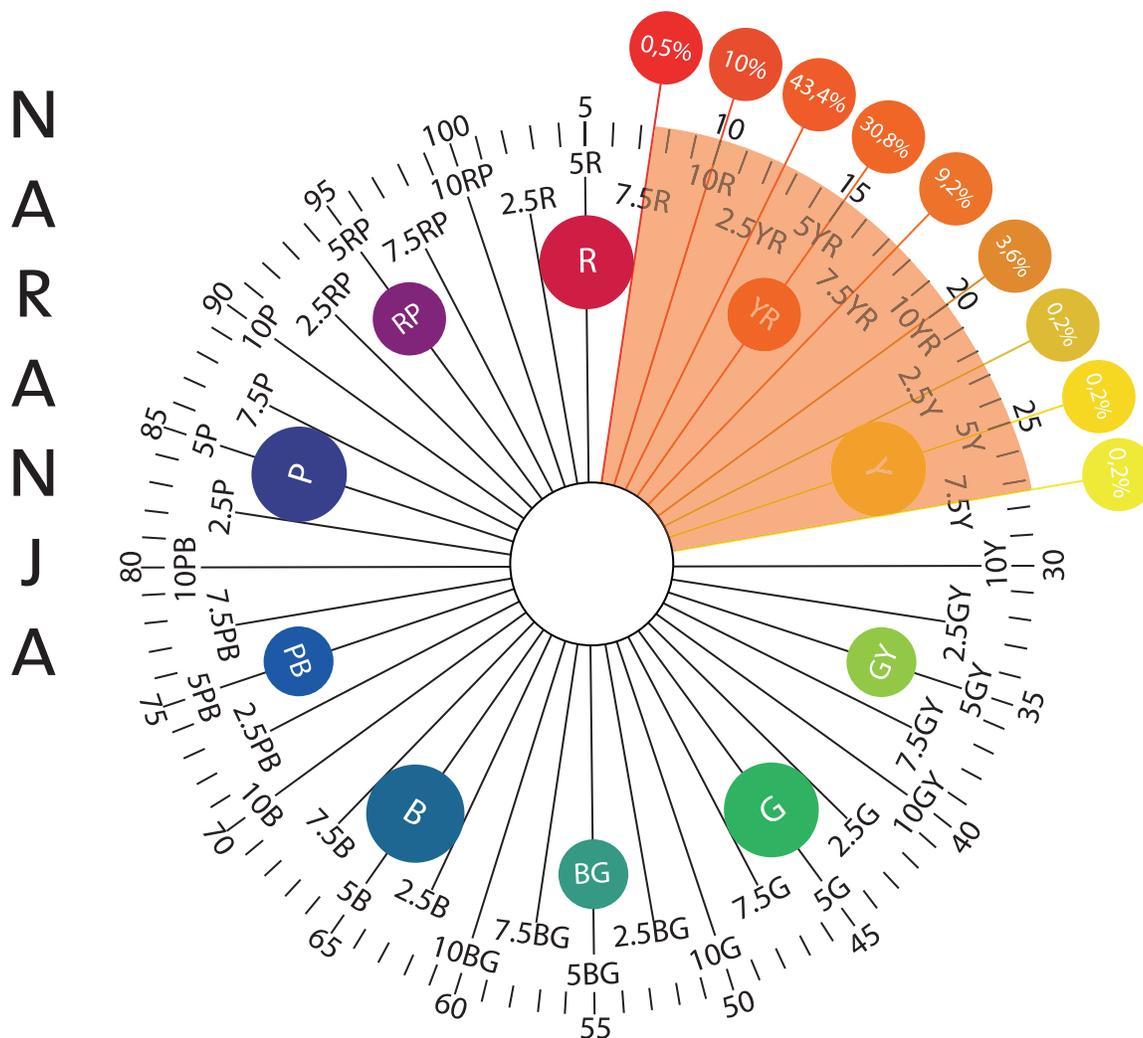
El rango del matiz rojo en esta investigación se presentó mucho más amplio que el de Ferraro —2.5R, 5R y 7.5R—.

No existe concordancia con el chip de color dominante en este estudio el cual es 5R 4/14, siendo en la otra investigación el 7.5R 4/16.

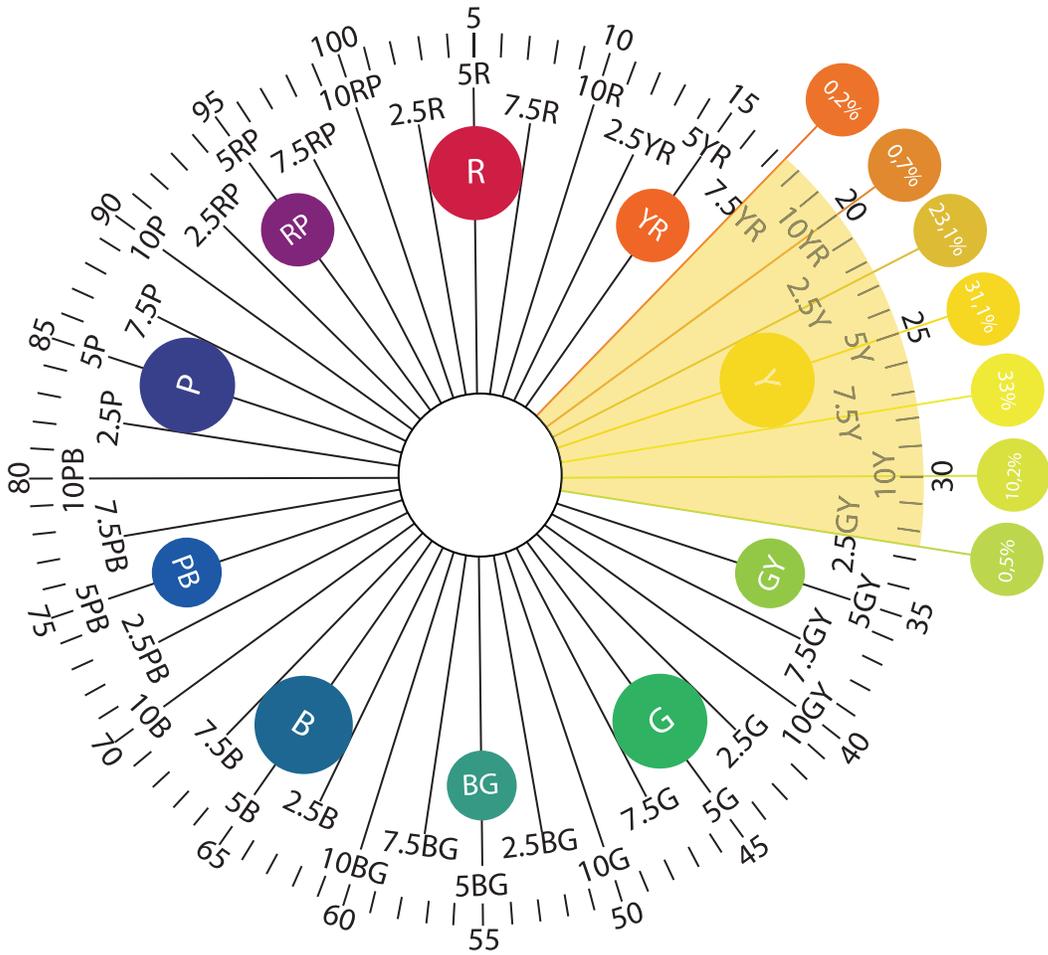
El rango del matiz naranja en esta investigación se presentó mucho más amplio que el de Ferraro —abarca 10R, 2.5YR, 5YR, 7.5YR y 10YR—.

No existe concordancia exacta con el chip de color dominante en este estudio el cual es 2.5YR 6/14, pero son muy similares ya que comparten 2/3 —mismo matiz e iluminación— de sus atributos del color y ambos tienen una saturación alta.

FIG. 56. Círculo de matiz, rango del color naranja. Elaboración propia.



A
M
A
R
I
L
L
O

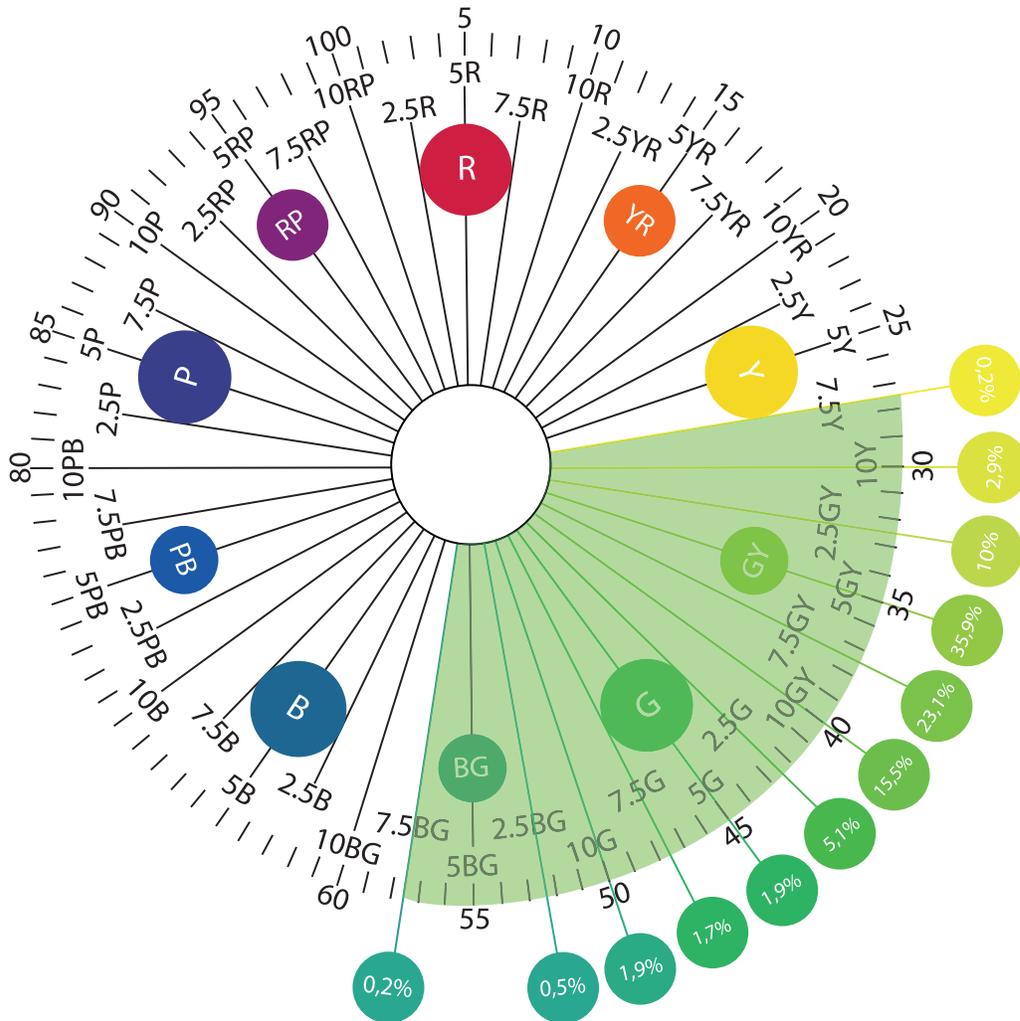


El rango del matiz amarillo se presenta similar, aumenta solo en una notación en esta investigación. El de Ferraro abarca 7,5YR, 10YR, 2,5Y, 5Y, 7,5Y y 10Y.

FIG. 57. Círculo de matiz, rango del color amarillo. Elaboración propia.

En este caso coincide el chip de color dominante de ambos estudios, el cual es 5Y 8,5/12.

**V
E
R
D
E**

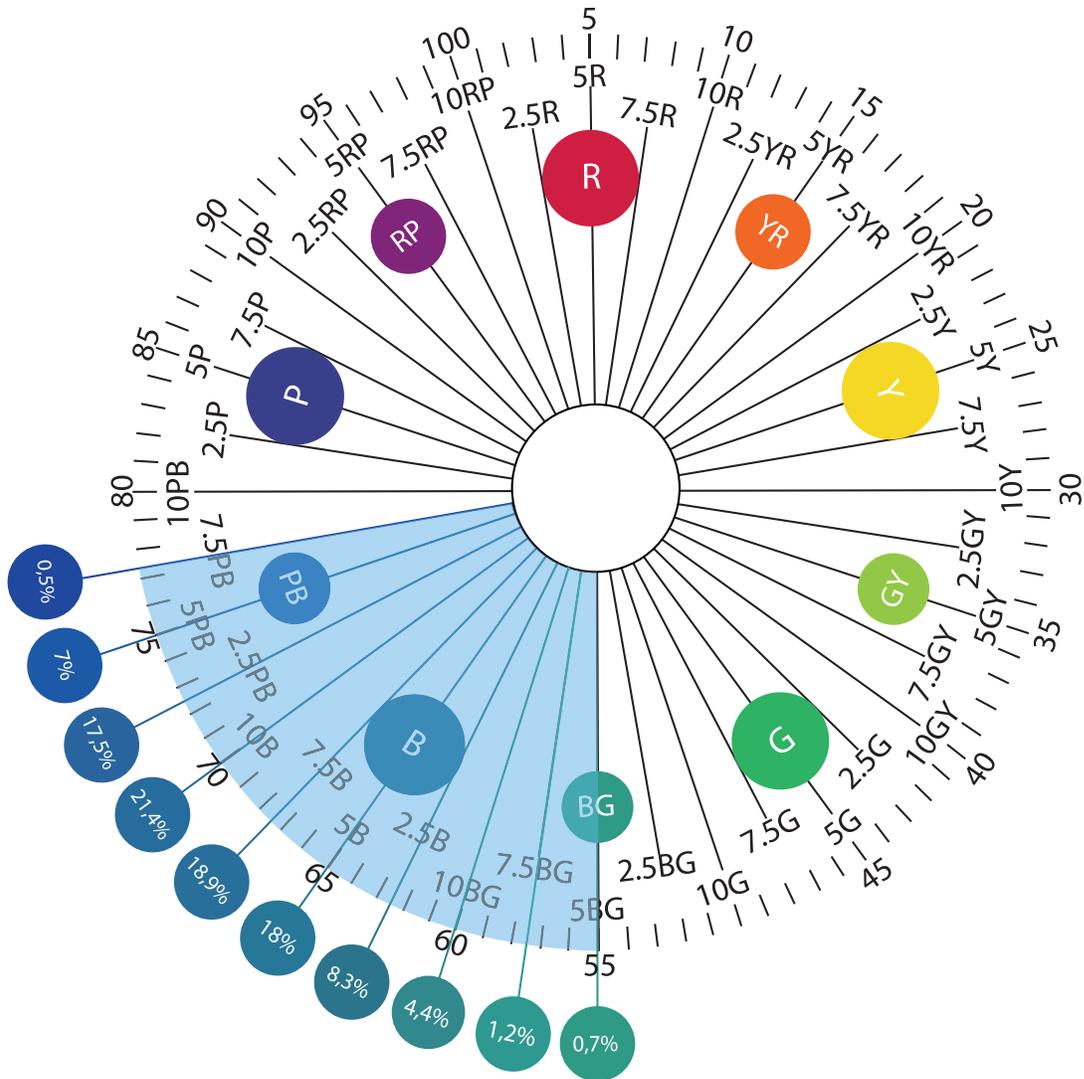


El rango del matiz verde en esta investigación se presentó mucho más amplio que el de Ferraro —10Y, 2,5GY, 5GY, 7,5 GY, 10GY, 2,5G, 5G, 7,5G y 10G—. Este color, dentro de los cromáticos, tiene el rango más extenso después del café.

FIG. 58. Círculo de matiz, rango del color verde. Elaboración propia.

No existe concordancia con el chip de color dominante en este estudio el cual es 7,5GY 6/10, siendo en la otra investigación el 2,5GY 5/12.

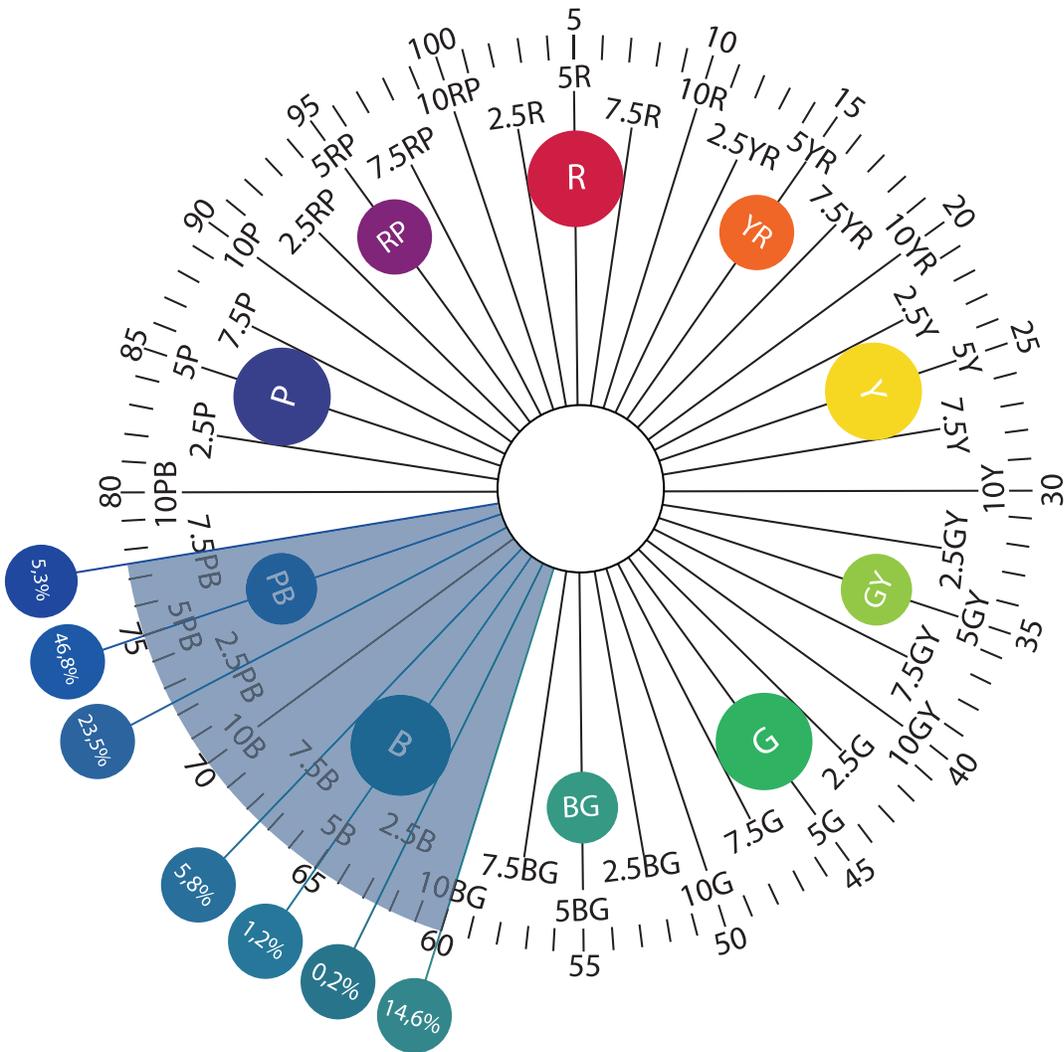
C
E
L
E
S
T
E



No se encontraron estudios que contengan el rango del celeste ya que este no es considerado un color básico (Berlin & Kay, 1991) en investigaciones internacionales, porque es una variación de luminosidad del azul.

FIG. 59. Círculo de matiz, rango del color celeste. Elaboración propia.

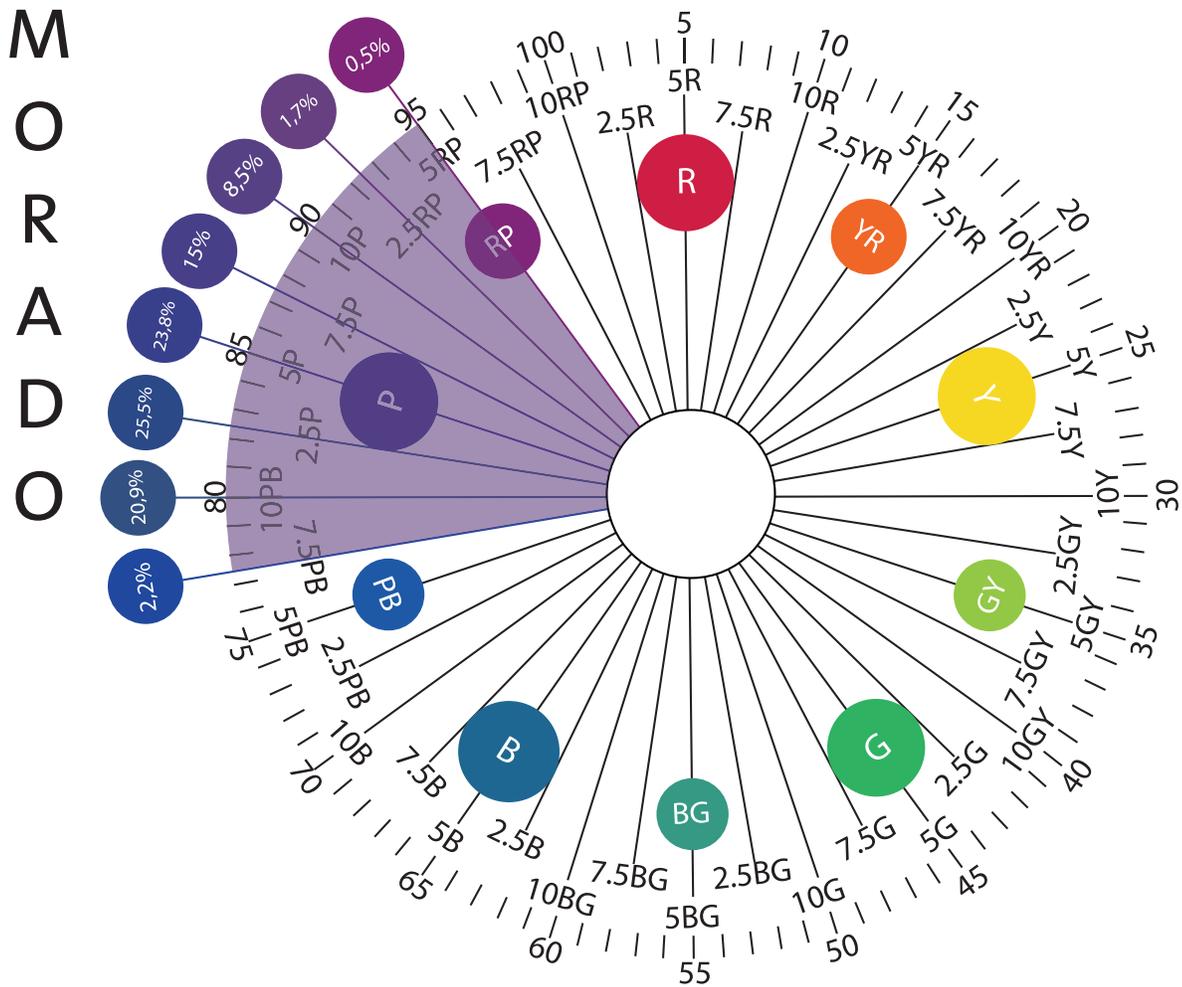
Se tomó en cuenta el rango de este para poder compararlo con el azul, el cuál es más amplio que este en la zona azul-verde (BG).

A
N
L
I
S
I
S

El rango del matiz azul se muestra similar con el mismo número de zonas seleccionadas, pero con rangos diferentes que en el de Ferraro –7.5BG, 10BG, 2.5B, 5B, 7.5B, 10B, 2.5PB y 5PB–. Se debe destacar que en la prueba experimental 2 se presentó preferencia en los matices púrpura-azul (PB).

No existe concordancia con el chip de color dominante en este estudio el cual es 5PB 4/12, siendo en la otra investigación el 2.5PB 3/10.

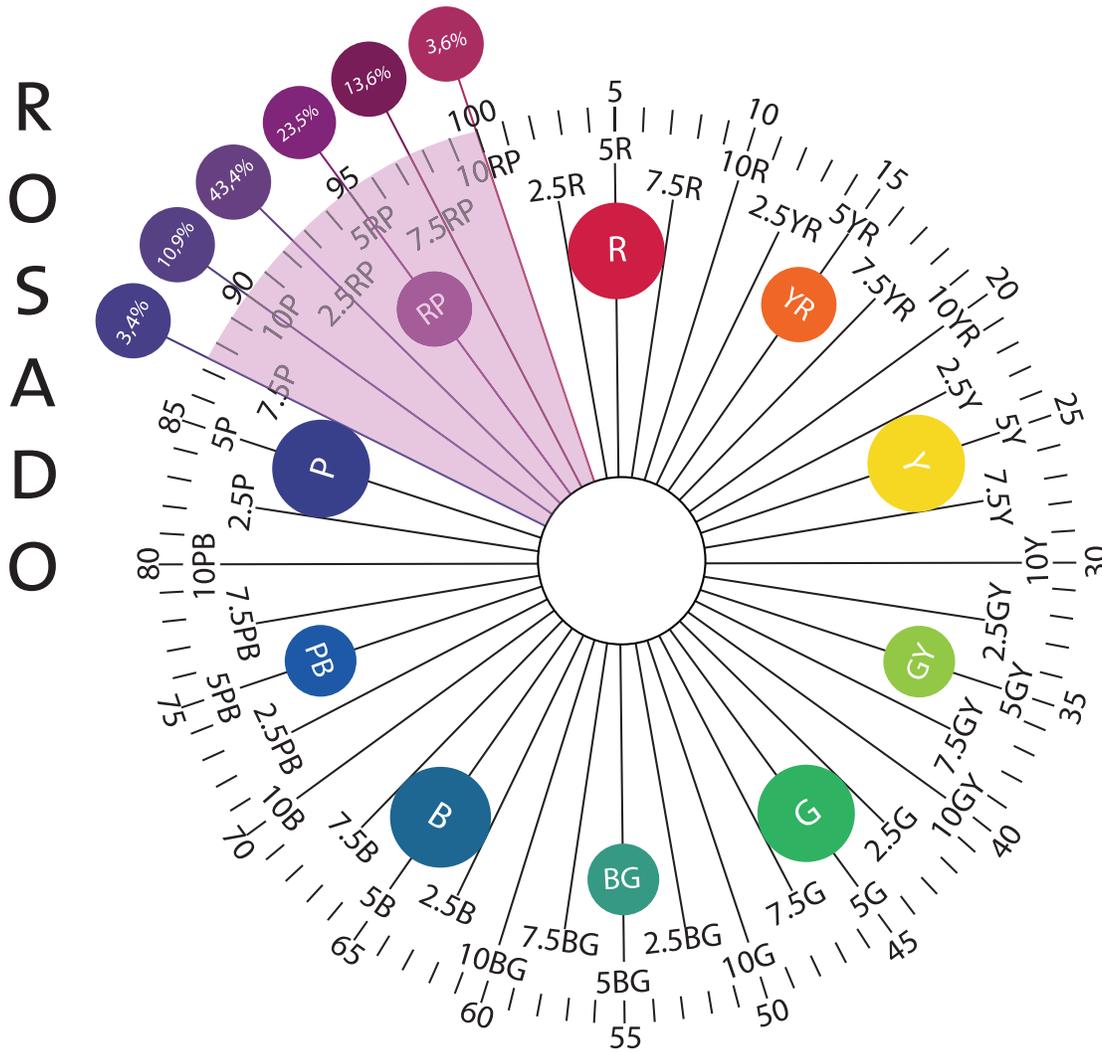
FIG. 60. Círculo de matiz, rango del color azul. Elaboración propia.



El rango del matiz morado esta investigación se presentó mucho más amplio que el de Ferraro —7,5PB, 10PB, 2,5P, 5P, 7,5P—.

FIG. 61. Círculo de matiz, rango del color morado. Elaboración propia.

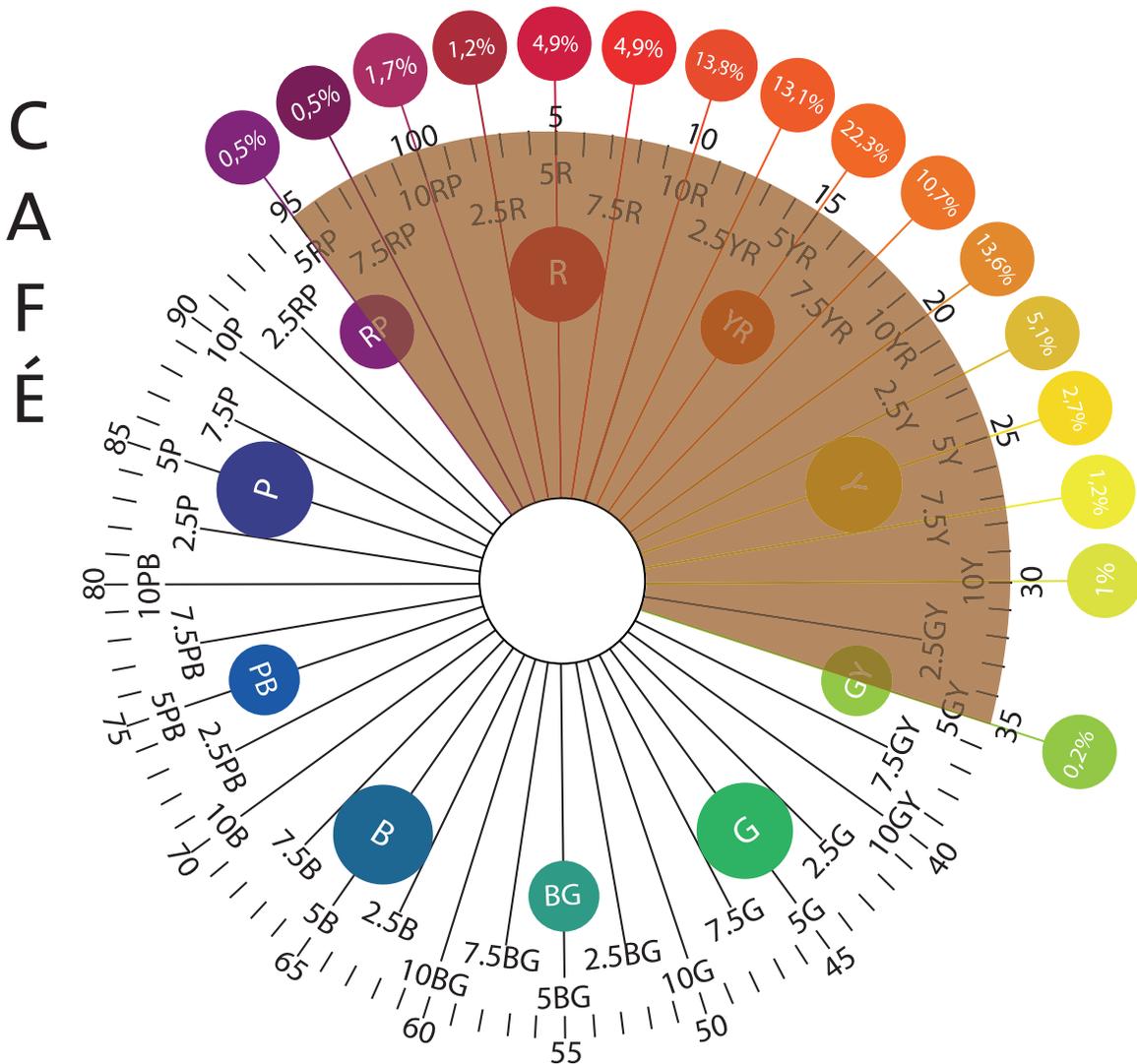
No existe concordancia con el chip de color dominante en este estudio el cual es 2,5P 3/8, siendo en la otra investigación el 5P 3/10. Se destaca que tienen el mismo valor de iluminación.



Rango del matiz rosado se presenta similar, aumenta solo en una notación en esta investigación. En el caso de Ferraro—2.5RP, 5RP, 2.5P, 7.5RP, 10RP—.

FIG. 62. Círculo de matiz, rango del color rosado. Elaboración propia.

No existe concordancia con el chip de color dominante en este estudio el cual es 2.5RP 7/10, siendo en la otra investigación el 5RP 3/6.



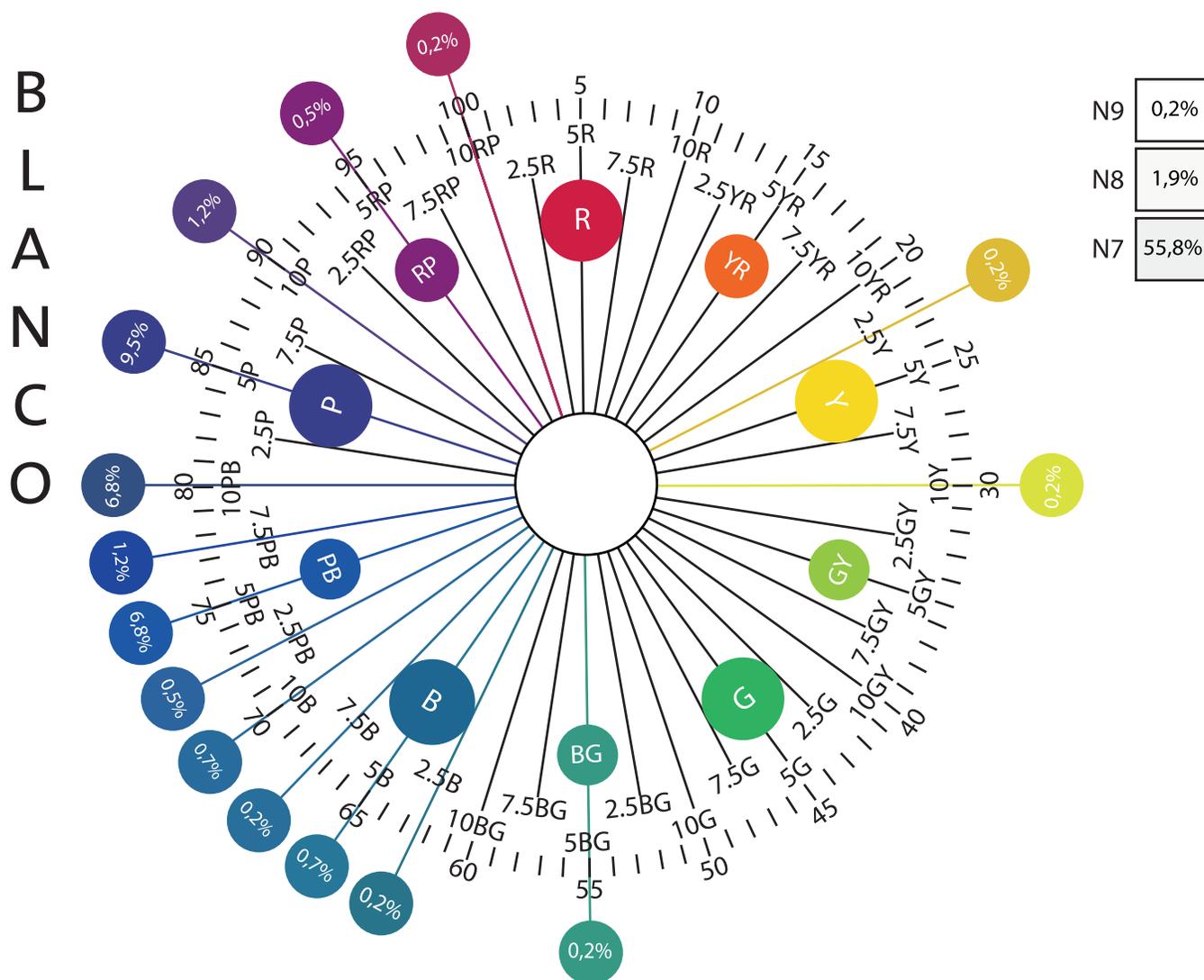
El café es el matiz que tiene el rango más amplio de todos colores de la prueba experimental 2.

FIG. 63. Círculo de matiz, rango del color café. Elaboración propia.

Al igual que con todos los otros matices, también presenta un rango mayor que en el estudio de Ferraro —10R, 2.5YR, 5YR, 7.5YR, 10YR—.

No existe concordancia con el chip de color dominante en este estudio, los cuales son 2.5YR 3/4 y Y 5YR 3/1, siendo en la otra investigación el 5YR 3/6. Se destaca que cada muestra tiene la misma iluminación.

Matiz en colores acromáticos:



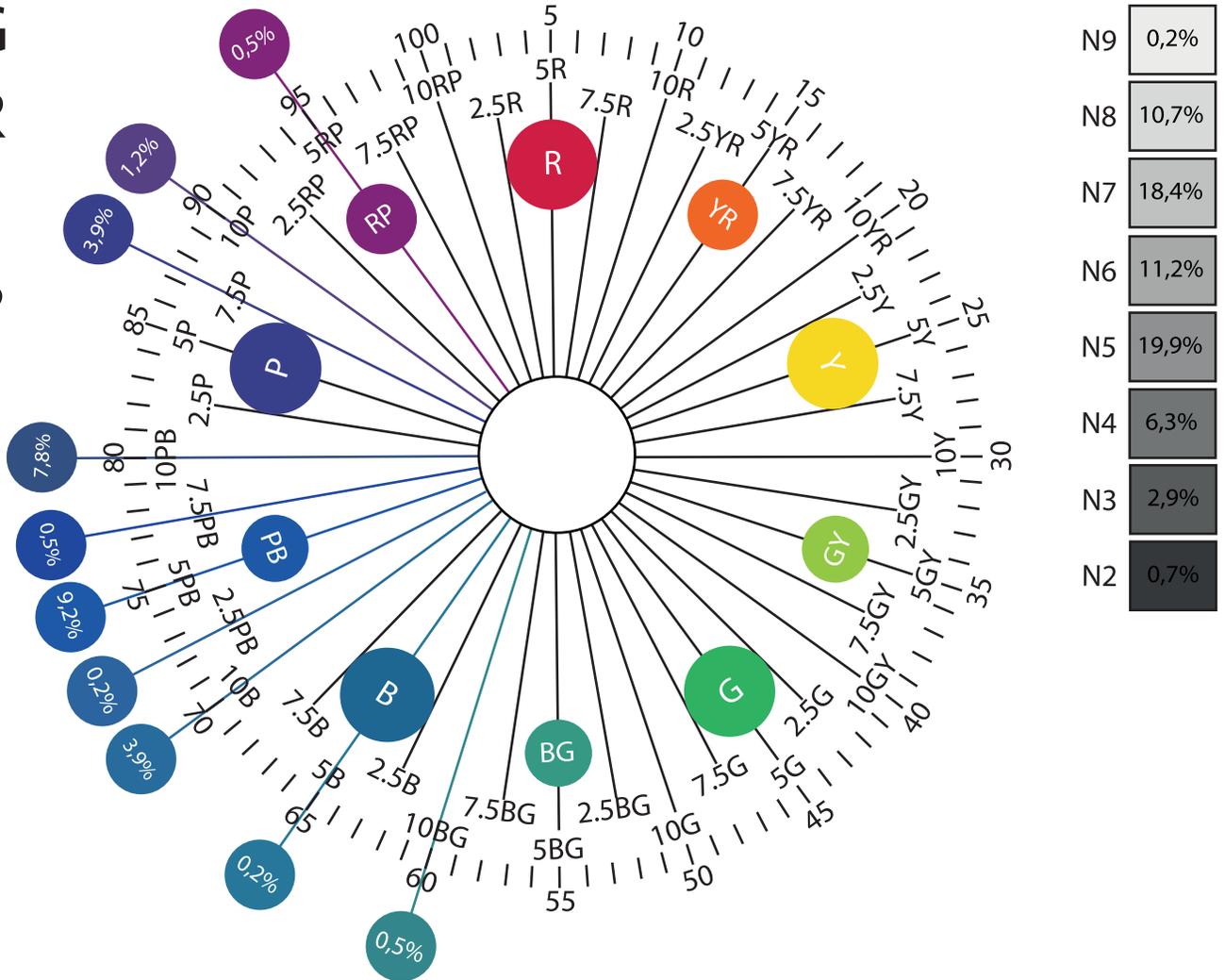
Si bien, el blanco al ser acromático, como su nombre lo dice, no tiene cromatismo. En la prueba experimental 2 hubo casos que seleccionaron muestras con mínimas cantidades cromáticas. No son un porcentaje sobresaliente pero no deja de ser significativo el 9,5% 5P para este estudio. Dentro de los acromáticos, el blanco tiene el mayor rango de selección cromática, esto se puede inferir porque es el color con menos muestras físicas tiene en la colección mate del libro de colores Munsell.

FIG. 64. Círculo de matiz, rango del color blanco. Elaboración propia.

Por otro lado, el chip más frecuente fue el N7, con un 55,8%.

No se encontraron estudios que utilizaran escalas acromáticas con Munsell, es por esto que sólo se analizarán los datos sin compararlos.

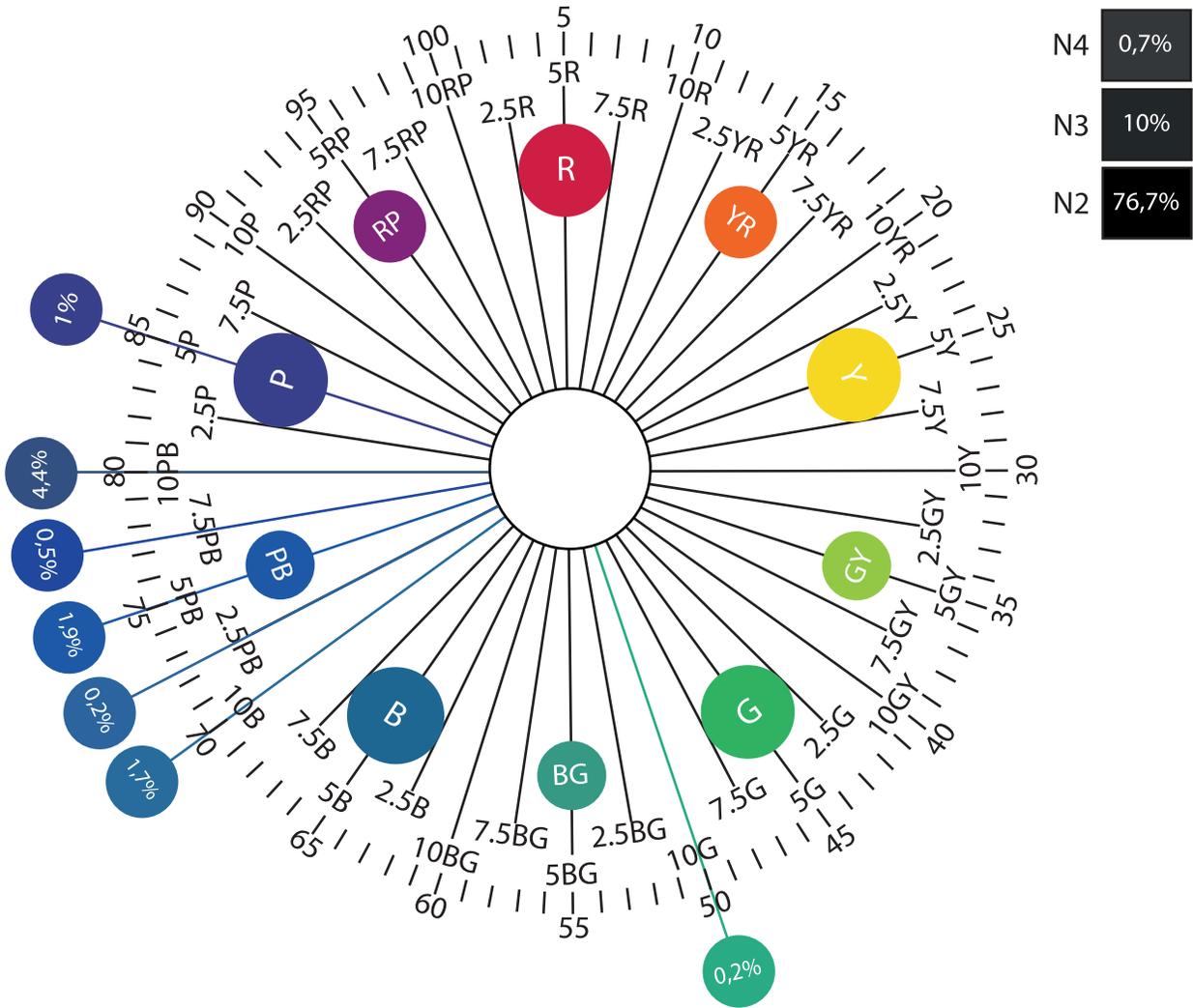
G
R
I
S



En el caso del gris, el rango cromático seleccionado por los participantes es menor que en el blanco, pero en las muestras neutrales es mayor, siendo N5 el de mayor frecuencia.

FIG. 65. Círculo de matiz, rango del color gris. Elaboración propia.

ORDEN



Dentro del estudio, el negro es el acromático con el menor rango cromático. En las muestras neutrales la preferencia fue N2, con 76,7%, fue el porcentaje mayor de la prueba experimental 2.

FIG. 66. Círculo de matiz, rango del color negro. Elaboración propia.

7.2 MÉTODO EXPERIMENTAL DE COMPARACIÓN NO VERBAL

Como ya se ha mencionado, la simple observación de las reacciones y comportamientos de las personas ayuda a identificar las emociones (Meiselman, 2016). Con este antecedente se decidió aplicar, de forma experimental, uno de los métodos de medición de las emociones basados en el comportamiento para comparar si las respuestas verbales y no verbales coinciden. Estas fueron grabadas en video en la primera etapa del estudio.

En el presente estudio se utilizó un método de medición de conducta facial porque la expresión corporal transmite entre el 60% y el 80% del mensaje (Meiselman, 2016). Se debe considerar para futuras proyecciones utilizar el tipo de medición multimodal —como el vocal, facial, de expresiones y posturas corporales—, ya que combinar dos o tres métodos es más favorable para reconocer las emociones.

7.2.1 ANÁLISIS CON SOFTWARE FACEREADER

En esta investigación se utilizó un trial del software FaceReader como herramienta para el análisis automático de expresiones faciales. Al ser una prueba gratuita existieron algunas limitantes, como el tiempo de análisis de video, en este caso el máximo era de 120 segundos. Este programa puede reconocer una serie de propiedades específicas en imágenes faciales, incluidas las seis emociones universales o básicas descritas por Ekman —alegría, tristeza, miedo, sorpresa, ira y asco— las cuales son transculturales. Además, puede reconocer un estado “neutral” como un estado emocional. Un gráfico adicional resume la valencia —negatividad o positividad— del estado emocional del sujeto. “Alegría” es considerado como una emoción positiva, “tristeza”, “ira”, “miedo” y “asco” como emociones negativas (Noldus, 2017).

Para realizar el análisis con FaceReader se ejecutaron los siguientes pasos:

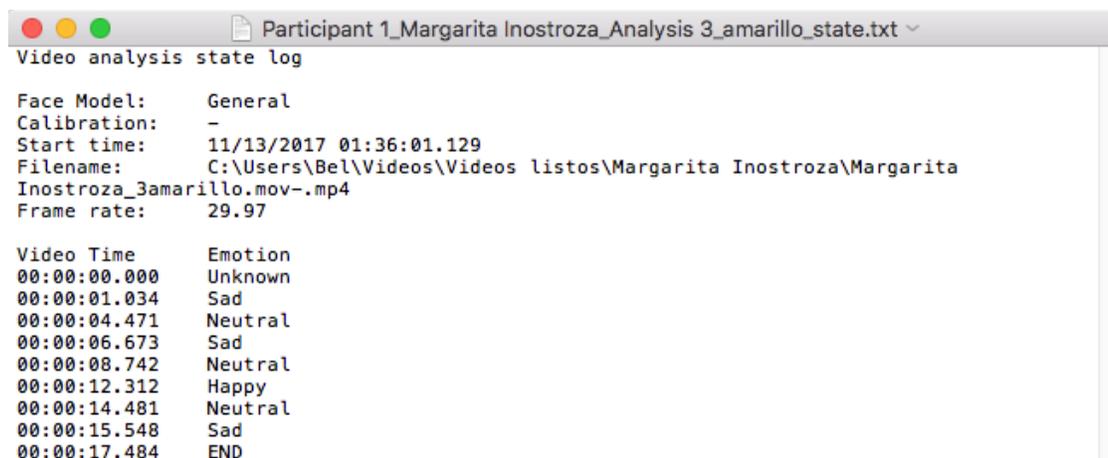
1. Los 82 videos de los participantes de la primera etapa se cortaron en 12 partes —uno por cada matiz— resultando 984 videos.

FIG. 67. Resultado del análisis de FaceReader a uno de los 984 videos. Elaboración propia.

FIG. 68. Tabla de transcripción de información verbal (connotaciones del color) y no verbal (emociones), en amarillo se seleccionaron conceptos de la primera etapa. Elaboración propia.

FIG. 69. Esquema del método experimental de comparación no verbal. Elaboración propia.

4. “Una clasificación utilizada con frecuencia en el campo del estudio de las emociones corresponde al concepto de valencia, es si la emoción es positiva o negativa (Jacob, 2017).”



```

Participant 1_Margarita Inostroza_Analysis 3_amarillo_state.txt
Video analysis state log

Face Model:      General
Calibration:    -
Start time:     11/13/2017 01:36:01.129
Filename:       C:\Users\Bel\Videos\Videos listos\Margarita Inostroza\Margarita
Inostroza_3amarillo.mov-.mp4
Frame rate:     29.97

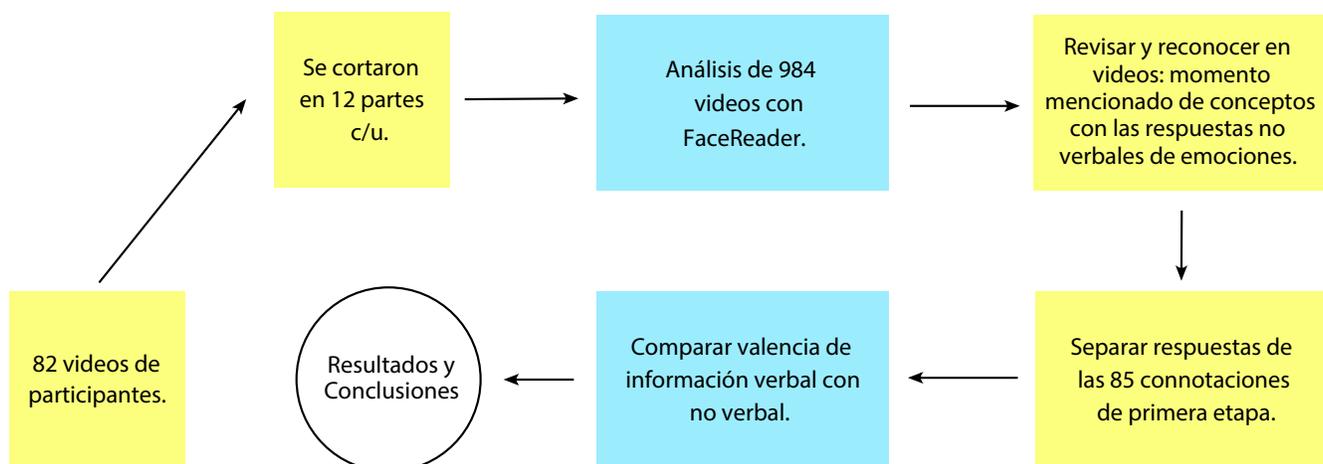
Video Time      Emotion
00:00:00.000   Unknown
00:00:01.034   Sad
00:00:04.471   Neutral
00:00:06.673   Sad
00:00:08.742   Neutral
00:00:12.312   Happy
00:00:14.481   Neutral
00:00:15.548   Sad
00:00:17.484   END

```

2. Se analizaron los 984 videos por separado, cada resultado del software se obtuvo en un bloc de notas (figura 67), estos se guardaron en carpetas con el nombre del participante y con el color analizado.
3. Luego se reconoció en qué segundo de cada video los participantes mencionaron las connotaciones, estas se revisaron con las respuestas de FaceReader para ser registradas en una tabla de Excel (figura 68).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
COLOR:	ROJO	Emoción	AZUL	Emoción	AMARILLO	Emoción	VERDE	Emoción	NEGRO	Emoción	BLANCO	Emoción	NARANJA	Emoción
0		Neutral		Neutral		Neutral		Happy		Neutral		Sad		Sad
1	Pasión	Neutral	Mar	Neutral	Energía (Luz)	Happy	Plantas	Happy	Oscuro (Oscuridad)	Sad	Luz	Sad	Fruta naranja (Cítricos)	Neutral
2	Furia (Ira)	Neutral	Tranquilidad	Neutral	Sol	Happy	Ecología (Naturaleza)	Neutral	Darks	Neutral			Alegría	Neutral
3	Amor	Neutral	Serenidad	Neutral	Llamativo	Neutral	Sustentabilidad	Happy	Gótico	Neutral			Llamativo	Neutral
4	Frutilla	Neutral	Color de niño	Neutral	Radiante	Neutral			Noche	Happy				
5	Bomberos	Neutral												
6	Manzanas	Neutral												
7														

4. Del total de las respuestas, se separaron los 85 conceptos seleccionados de la primera etapa (figura 68) y se ordenó la información en Excel por frecuencia de concepto-emoción.
5. Se comparó la valencia⁴ de cada connotación con las emociones resultantes del análisis no verbal.



7.2.2 COMPARACIÓN DE CONCEPTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS

Luego de obtener los resultados, se separaron los pertenecientes a las connotaciones seleccionadas de la primera etapa del estudio, para poder comparar los 85 conceptos con las respuestas no verbales. Estos se clasificaron según su valencia —positiva o negativa— o neutral en el caso de no tener, basándose en el análisis de connotaciones emocionales del color realizado por Lisa Ferraro (Ferraro & Shamey, 2009), complementando con la red de relaciones semánticas de BabelNet. A continuación, se presenta una tabla del análisis de valencia de las 85 connotaciones divididas por color.

En los resultados del análisis con FaceReader ninguna de las 6 emociones primarias —alegría, tristeza, miedo, sorpresa, ira y asco— fue predominante, sino que lo fue el estado “neutral” en las 85 connotaciones del color. En segundo lugar, con un porcentaje mucho menor de repetición, fueron relevantes las emociones de alegría y tristeza.

Cabe destacar que en algunas ocasiones el software no pudo distinguir ninguna expresión (para más detalles revisar tabla en anexos, aparece como “Unknown” el no reconocimiento facial).

De forma transversal el estímulo no verbal predominante de los participantes fue “neutral”, cuando se realizó la comparación de valencias de las connotaciones —tabla 28— y las respuestas del análisis facial. Por lo tanto, se obtuvo como resultado que todos los conceptos que se encuentran en las columnas “positivos” y “negativos” no coinciden con las respuestas no verbales.

Conclusiones: Tal como se ha mencionado anteriormente se debería considerar para futuras proyecciones utilizar el tipo de medición multimodal para complementar el reconocimiento de emociones ya que la frecuencia de no reconocimiento facial fue de un 23%.

Los resultados verbales de este estudio sólo contenían 3 emociones primarias —alegría, tristeza e ira—. Para futuras investigaciones se podría tener en cuenta un método que provoque a los participantes nombrar las 6 emociones primarias, de esta manera poder realizar una comparación de ellas luego del análisis con el software de parametrización facial.

TABLA 28. Análisis de valencia de las 85 connotaciones del color de la primera etapa del estudio. Elaboración propia.

POSITIVOS	NEGATIVOS	NEUTRAL
Pasión Amor	Ira	Calor Manzana Sangre Fuerza Chile
Alegría Energía Diversión Verano		Cítricos Jugo Dulce
Alegría		Sol Calor Aves Limón Luz Flores
Tranquilidad Vida		Naturaleza Pasto Árboles Plantas
Tranquilidad Claridad		Cielo Infantil Religión Liviano Mar
Tranquilidad Limpieza		Mar Cielo Universidad de Chile Profundidad
Elegante Tranquilidad	Ambiguo	Mora Uvas Femenino Espiritualidad
Suave	Femineidad Estereotipada	Infantil Flores Barbie Femenino Princesa
	Suciedad	Café Tierra Madera Artesanía Naturaleza Aromático
Pureza Limpieza Paz	Vacío	Nieve Nubes Luz
Neutro Elegante	Tristeza Smog	Invierno Ciudad Nublado
Elegancia Sobriedad	Oscuridad Tristeza Vacío Muerte	Noche

CAPÍTULO 8

Logros

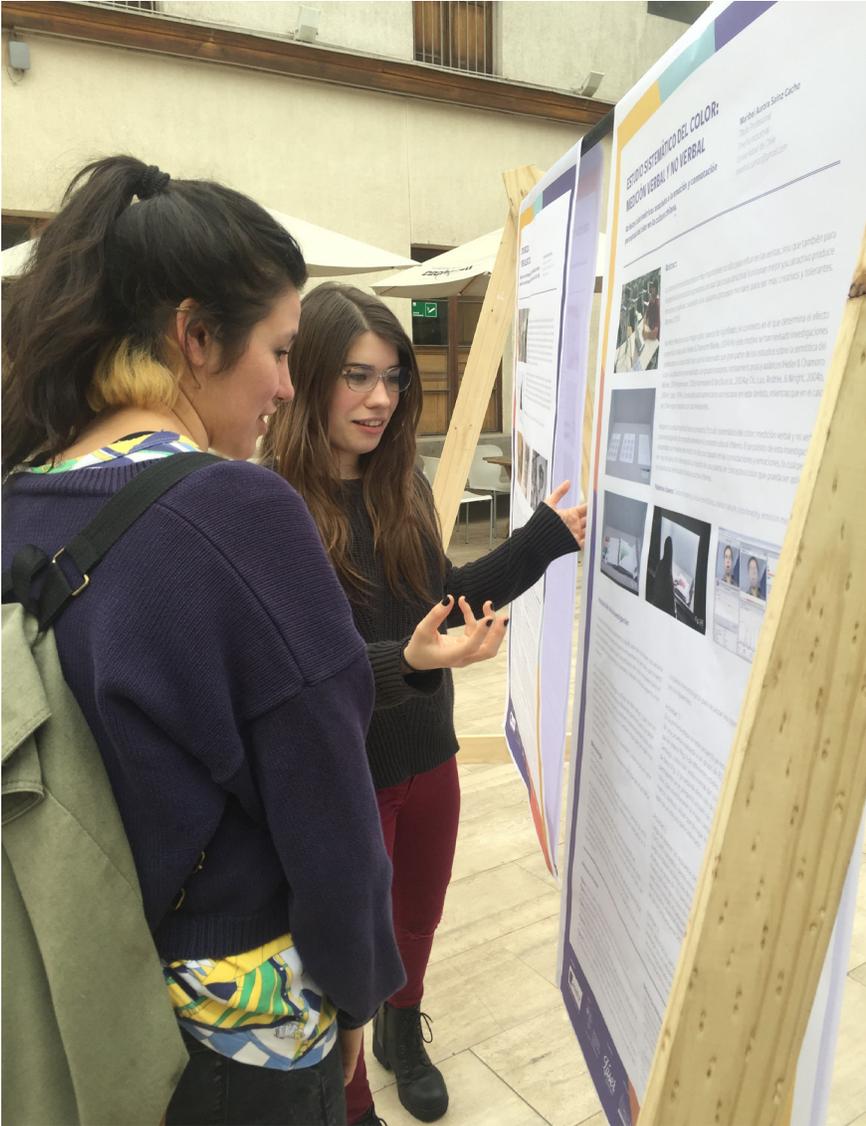
En este capítulo se mencionarán algunas actividades en las cuales esta investigación ha sido partícipe y ha obtenido resultados positivos en el proceso.

8.1 PRESENTACIÓN EN ENEDI

En el mes de octubre del presente año, se participó en la actividad de póster de investigación del encuentro nacional de escuelas de diseño (ENEDI). La actividad se compuso de dos instancias: La primera estuvo enmarcada en un formato de “conversación abierta” entre todos los estudiantes responsables de los póster seleccionados, permitiendo abrir una reflexión a las diversas experiencias, metodologías y puntos de vistas en relación al proceso de investigación.

FIG. 70. Conversación abierta del proceso de investigación de los póster seleccionados. [Fotografía de Equipo Enedi]. (Santiago. 2017).





Posteriormente, cada autor se instaló junto a su póster afuera del auditorio del Campus El Claustro de la Universidad Mayor, para dar el espacio a preguntas y consultas sobre las investigaciones al público asistente.

8.2 POSTULACIÓN FONDART

A modo de proyección de la primera etapa de esta investigación, se postuló en el mes de julio del presente año al Fondart Nacional de la línea de diseño en modalidad de investigación quedando como proyecto admisible. Para ver más detalles de la postulación dirigirse a los anexos.

FIG. 71. Respondiendo consultas del póster de investigación. [Fotografía de Daniela Fuentes]. (Santiago. 2017).

Conclusiones

Por lo general, las investigaciones sobre las connotaciones del color han presentado muestras físicas aisladas a los participantes (NAz & Epps, 2004) y han restringido sus respuestas a un conjunto limitado de alternativas (Gao & Xin, 2006; Ou et al., 2004a, 2004b, 2004c).

Este estudio utilizó una metodología alternativa, con un propósito exploratorio, a través de una entrevista semiestructurada se les dio a los participantes la libertad de elegir sus propias connotaciones cromáticas en 12 matices, por separado, para posteriormente escoger un chip de color asociado a uno de esos conceptos, utilizando las muestras físicas de la colección mate del libro de colores Munsell.

En relación con lo planteado en la primera etapa, los resultados revelaron connotaciones que van desde experiencias individuales hasta convenciones y estereotipos culturales. Dentro de los 85 conceptos seleccionados para el estudio, el 56% de estos coincidió con asociaciones cromáticas de estudios internacionales, de esto se deduce que efectivamente existe una fuerte influencia exterior en cuanto a la semántica del color nacional, ya que más de la mitad de las respuestas fueron transculturales⁵. En el plano léxico, también se destaca que en general los colores cromáticos obtuvieron menos acepciones negativas que los acromáticos.

Respecto a la frecuencia de nominación de connotaciones, “Mar” fue el más mencionado —78 veces en el color azul—, ya sea literalmente o como proximidad semántica a la palabra, esta predominancia se puede deber por la naturaleza geográfica del país.

En la segunda etapa del estudio, el rango de muestras físicas seleccionadas en este estudio fue mayor en comparación con otras investigaciones. Esto puede deberse a un mayor número de participantes en este estudio.

De la selección acromática, el chip N9.5 fue la muestra de elección más popular a pesar del concepto. Fue seleccionado un total de 168 veces. También se observó que era el tono con la mayor discrepancia ya que algunos observadores informaron que tenían problemas para encontrar una muestra entre las presentadas del libro de colores Munsell, que realmente representaba el concepto.

A partir de las muestras cromáticas, los resultados mostraron que el rojo es el único tono con un chip dominante claro para la mayoría de los conceptos. La notación 5R 4/1 fue seleccionada 126 veces. De todos los conceptos asociados al rojo, “Pasión” fue la elección número uno.

5. “La transculturalidad se define como aquellos fenómenos que resultan cuando los grupos de individuos, que tienen culturas diferentes, toman contacto continuo de primera mano, con los consiguientes cambios en los patrones de la cultura original de uno de los grupos o de ambos” (Gómez, 2001).

Se encontró que el matiz café tenía el mayor rango de selección de muestras. Esto podría explicarse por el hecho de que el café es un color terciario y puede tener una variedad de matices.

Se notó que cuando los observadores seleccionaban muestras físicas asociadas a conceptos relacionados con el azul, los chip de color se inclinaban a tener un componente púrpura-azul (PB) y también eran más oscuras en comparación con las selecciones informadas para el celeste.

El amarillo es el único matiz que tiene una muestra de color seleccionada que se correlaciona bien con otro estudio. El chip 5Y 8.5 / 12 podría tener una percepción transcultural ya que fue una muestra altamente seleccionada (Ferraro y Shamey, 2009).

Respecto al método experimental de análisis no verbal, se utilizó FaceReader, un software que puede reconocer una serie de propiedades específicas en imágenes faciales, incluidas las seis emociones universales o básicas descritas por Ekman —alegría, tristeza, miedo, sorpresa, ira y asco— las cuales son transculturales. Además, puede reconocer un estado “neutral” como un estado emocional. Las respuestas arrojaron que, de forma lineal el estado emocional predominante de los participantes fue “neutral” al mencionar todas las asociaciones del color, por lo tanto, al comparar la valencia de los conceptos, la diferencia observada fue solo en los positivos y negativos.

Se distingue que no hubo un reconocimiento facial en el 23% de las respuestas de FaceReader, por lo tanto, como se ha mencionado anteriormente se debería considerar para futuras proyecciones utilizar el tipo de medición multimodal para complementar el reconocimiento de emociones.

Los resultados verbales de este estudio sólo contenían 3 emociones primarias —alegría, tristeza e ira—. Para futuras investigaciones se podría tener en cuenta un método que provoque a los participantes nombrar las 6 emociones primarias, de esta manera poder realizar una comparación de ellas luego del análisis con el software de parametrización facial. Por otro lado, se debería reflexionar en torno a las respuestas no verbales, ya que podrían estar relacionadas con el estado de ánimo de las personas en el momento de la prueba y no solo con las connotaciones del color que menciona, esto se plantea a modo de hipótesis, porque hubo un participante que expresó la misma emoción —tristeza— en casi la mayoría de los conceptos que nombró.

La ciencia del color no se ha explorado completamente en el campo del diseño de productos (Luo, 2006), por lo tanto, se espera que desde la colorimetría los presentes resultados sean un aporte a los criterios del diseño que inciden en la valoración perceptual de los productos, que se desarrollen para el contexto cultural nacional.

Bibliografía

AGUILAR RICO, M., & BLANCA GIMÉNEZ, V. (1995). *Iluminación y color*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

ALBERS, J. (2013). *Interaction of color*: Yale University Press.

BERGERA, G., JARÉN, C., ARAZURI, S., & ARANA, I. (2006). "Instrumentación para la espectroscopía de infrarrojo cercano". *Horticultura: Revista de industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros*, 194, 30-33.

BERLIN, B., & KAY, P. (1991). *Basic color terms: Their universality and evolution*: Univ of California Press.

BERNS, R. S., BILLMEYER, F. W., & SALTZMAN, M. (2000). *Billmeyer and Saltzman's principles of color technology (3rd ed.)*. New York: Wiley.

CAPILLA PEREA, P., ARTIGAS, J. M., & PUJOL, J. (2002). *Fundamentos de colorimetría*. Valencia: Universitat.

CHRISMENT, A. (1998). *Color & Colorimetry*. Paris.

CÁRDENAS, L. M. (2009). *Evaluation of variability in the assessment of small color differences*. In (pp. xviii, 393 p.). Retrieved from <http://www.lib.ncsu.edu/resolver/1840.16/5021>

DOERRFELD, B. (2015). *20+ Emotion Recognition APIs That Will Leave You Impressed, and Concerned*. Retrieved from <http://nordicapis.com/20-emotion-recognition-apis-that-will-leave-you-impressed-and-concerned/>

EDUCARCHILE. *Modelo económico de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI)*. In.

EKMAN, P. (2003). *Emotions revealed recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life (2nd ed.)*. New York: Holt.

FAIRCHILD, M. D., & EBOOK LIBRARY. (2005). *Color appearance models*. In *Wiley-IS&T series in imaging science and technology (pp. xxi, 385 p.)*. Retrieved from <http://proxying.lib.ncsu.edu/ebl/232673>

FERRARO, L. M., & SHAMEY, R. (2009). "Color Meanings, Color Preferences and Emotional Connotations of Color; Using Color as a Strategic Marketing Tool". Paper presented at the AATCC 2009 *International Conference Papers*, March 10-12, Myrtle Beach, South Carolina, USA.

GALLEGO GARCÍA, R., & SANZ, J. C. (2003). *Atlas cromatológico : CMY - CMYK*. Madrid: H. Blume.

GAO, X.-P., & XIN, J. H. (2006). "Investigation of human's emotional responses on colors". *Color Research & Application*, 31(5), 411-417. doi:10.1002/col.20246

GUZMÁN, C., & BERRÍOS, G. (2016). "El color, más que un atributo físico: significados asociados al color en la población chilena entre 18 y 30 años." *Paper presented at the AIC 2016: Color en la vida urbana*.

GÓMEZ, P. (2001). *El cuidado del'otro'. Diversidad cultural y enfermería transcultural*.

HELLER, E., & CHAMORRO MIELKE, J. (2004). *Psicologãia del color : câomo actâuan los colores sobre los sentimientos y la razâon*. Barcelona: Gustavo Gili.

JACOB, R. (2017). Desarrollo de una propuesta metodológica para la morfogénesis de objetos con alto significado afectivo a partir de sonidos vinculados a las emociones.

KOMMONEN, K. (2008). *Narratives on Chinese colour culture in business contexts*. 1-29.

KOMMONEN, K., & YAN, Z. *Colour Culture as a Visualisation of Values and Emotion*.

LEYCHILE. *Tratados de libre comercio (TLC)*. Retrieved from https://www.leychile.cl/Consulta/listado_n_sel?itemsporpagina=10&totalitems=13&n-pagina=2&_grupo_aporte=&agr=2=864&comp=&tipCat=

LUO, M. R. (2006). "Applying colour science in colour design". *Optics & laser technology*, 38(4), 392-398.

MEISELMAN, H. (2016). *Emotion measurement*. Boston, MA: Elsevier.

MEMORIACHILENA. *La transformación económica chilena entre 1973-2003*. Retrieved from <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-719.html>

MENDENHALL, BEAVER, & BEAVER. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística (13 Ed.)*.

MEYER, C. F., GRABOWSKI, R., HAN, H.-Y., MANTZOURANIS, K., & MOSES, S. (2003). "The world wide web as linguistic corpus". *Language and Computers*, 46(1), 241-254.

MORRIS, C. G. (1962). *Signos, lenguaje y conducta*. Buenos Aires: Losada.

MYERS, D. G. (2013). *Psychology (10th ed. in modules. ed.)*. New York, NY: Worth Publishers.

NAVIGLI, R., & PONZETTO, S. P. (2010). "BabelNet: Building a very large multilingual semantic network." *Paper presented at the Proceedings of the 48th annual meeting of the association for computational linguistics*.

NAZ, K., & EPPS, H. (2004). *Relationship between color and emotion: A study of college students*. *College Student J*, 38(3), 396.

NEITZ. NEITZ TEST. Retrieved from <http://www.neitzvision.com/content/neitztest.html>

NOLDUS. (2017). *FaceReader 6*. Technical specifications.

NORMAN, D. A. (2005). *El diseño emocional : por quâe nos gustan (o no) los objetos cotidianos*. Barcelona: Paidãos.

ORTIZ, G. (1992). *El significado de los colores*. Mâexico: Trillas.

OU, L.-C., LUO, R., ANDRÉE, W., & WRIGHT, A. (2004a). *A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part I: Colour Emotion for Single Colours*. Wiley Periodicals, Inc., 29 232 - 240.

OU, L.-C., LUO, R., ANDRÉE, W., & WRIGHT, A. (2004b). *A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part II: Colour Emotions for Two. Colour Combinations*. Wiley Periodicals, Inc., 29(4), 292 - 298.

OU, L.-C., LUO, R., ANDRÉE, W., & WRIGHT, A. (2004c). *A Study of Colour Emotion and Colour Preference. Part III: Colour Preference Modeling*. Wiley Periodicals, Inc., 29, 381- 389.

PAK, H., & ROBERSON, D. (2009). "Unique hue judgment in different languages: a comparison of Korean and English". *Journal of Cognitive Science*, 10(1), 21-40.

PANTONE. (2015). *Sistemas de referencia del color Pantone*. Retrieved from <http://store.pantone.com/es/es/definicion-del-color>

PLUTCHIK, R. (2001). *The Nature of Emotions*. *American Scientist*, 89.

ROTH, V. A. (2013). *The Potential of Neuromarketing as a Marketing Tool*.

SAITO, M. (1994). "A cross-cultural study on color preference in three Asian cities: Comparison between Tokyo, Taipei and Tianjin." *Japanese Psychological Research*, 36, 219-232.

SCHARAGER, J., & REYES, P. (2001). *Muestreo no probabilístico. Metodología de la investigación para las ciencias sociales*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

VALENCIA, A. (2010). "Léxico del color en Santiago de Chile". *RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada*, 48, 141-161.

WESTLAND, S. (2001). *Qué diferencia hay entre una fuente de luz y un iluminante*. Retrieved from http://www.gusgsm.com/diferencia_hay_fuente_luz_iluminante

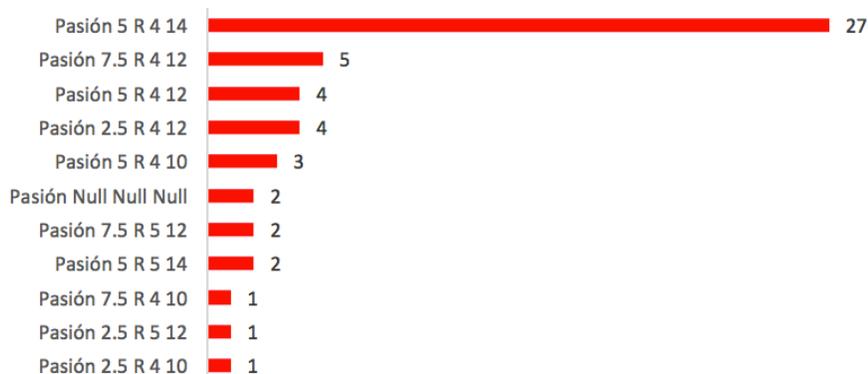
WORDNET. *WordNet, a lexical data base for English*. Retrieved from <https://wordnet.princeton.edu/>

ANEXOS

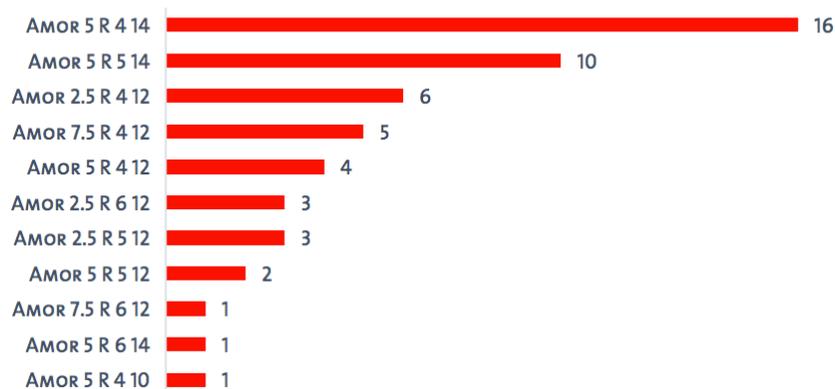
Gráficos y Tablas

1. GRÁFICOS DE FRECUENCIA: NOTACIÓN MUNSELL-CONNOTACIÓN DEL COLOR

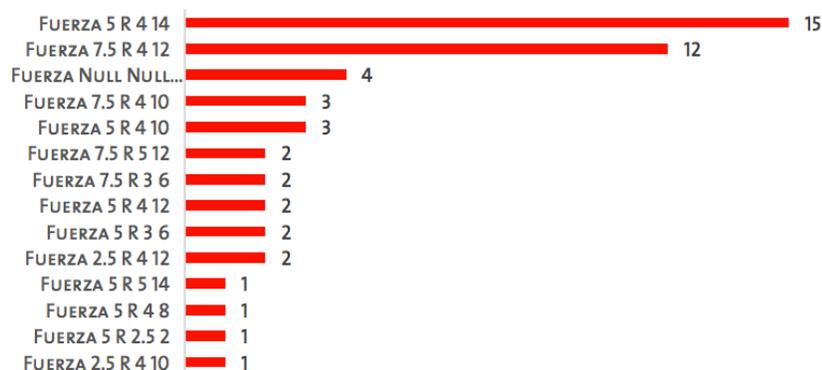
PASIÓN



AMOR



FUERZA



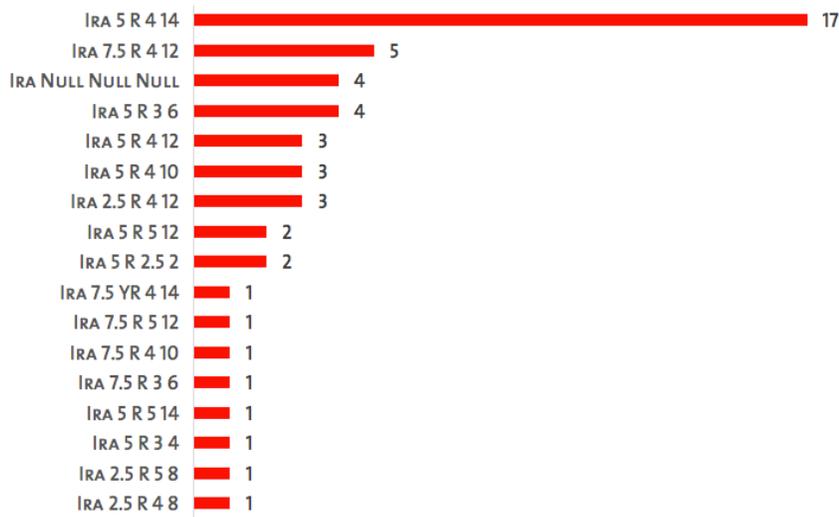
1. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto “Pasión”.

2. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto “Amor”.

3. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto “Fuerza”.

* La respuesta “Null Null Null” se refiere a cuando el participante no encontró —dentro del libro Munsell— la muestra de color asociada al concepto interrogado.

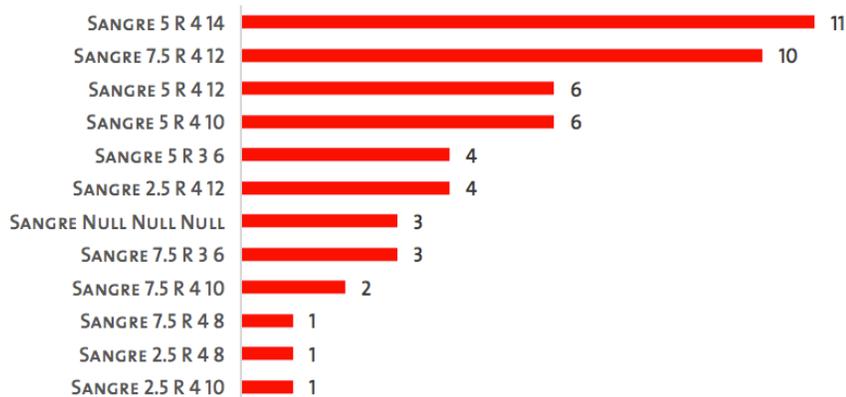
IRA



CHILE



SANGRE

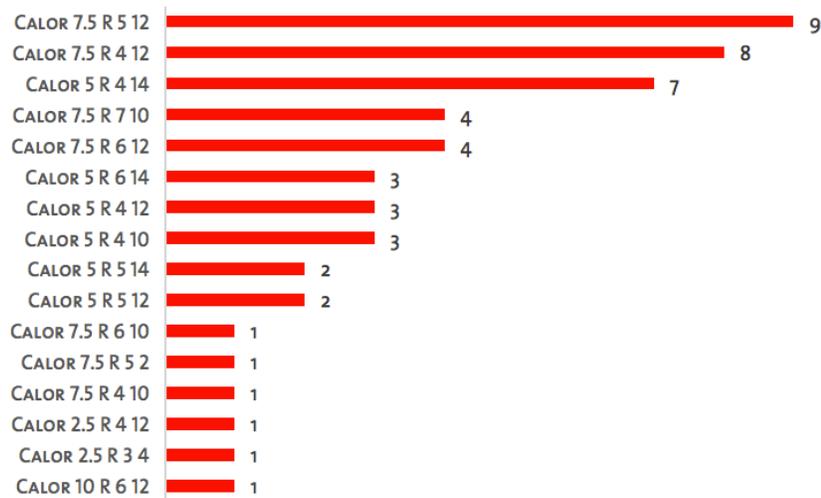


3. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto "Ira".

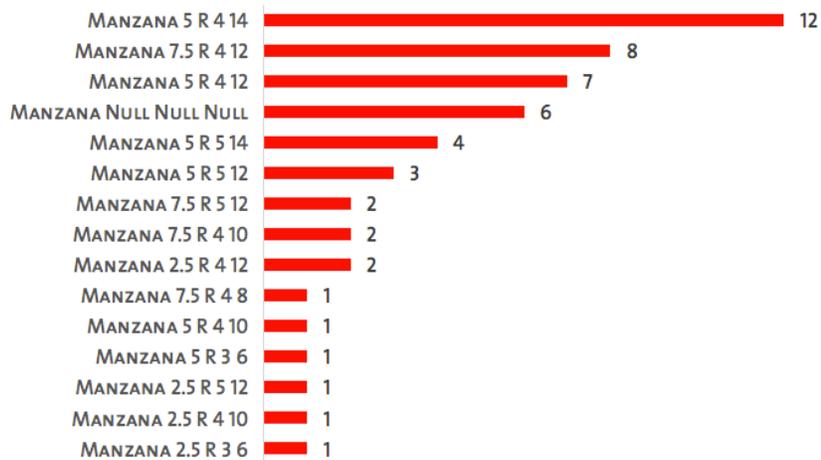
4. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto "Chile".

5. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto "Sangre".

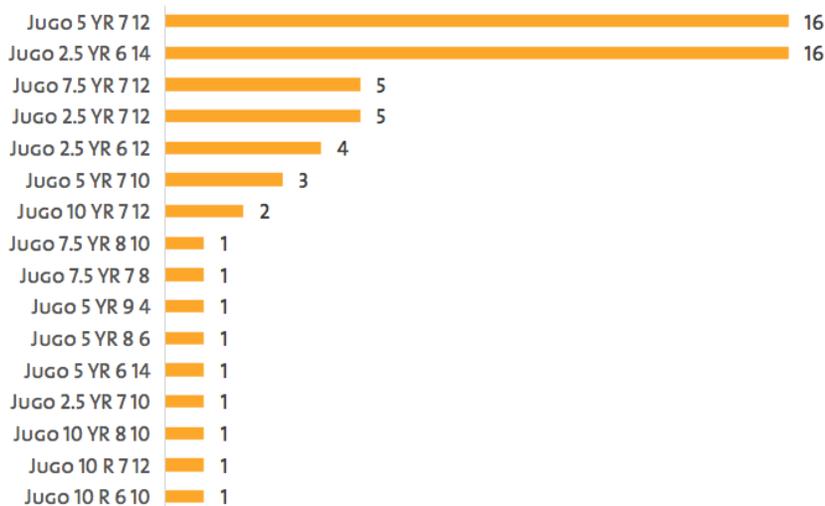
CALOR



MANZANA



JUGO

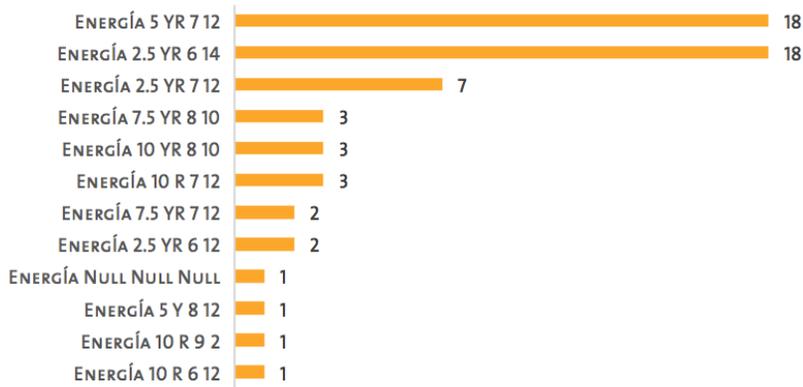


6. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto "Calor".

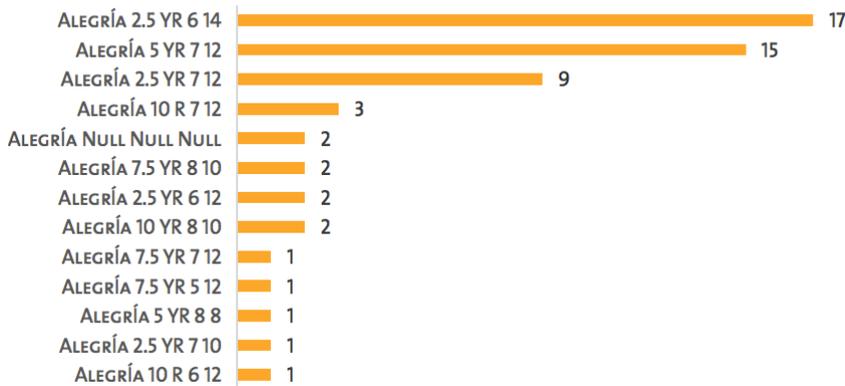
7. Frecuencia de elección de las muestras de color rojo para el concepto "Manzana".

8. Frecuencia de elección de las muestras de color naranja para el concepto "Jugo".

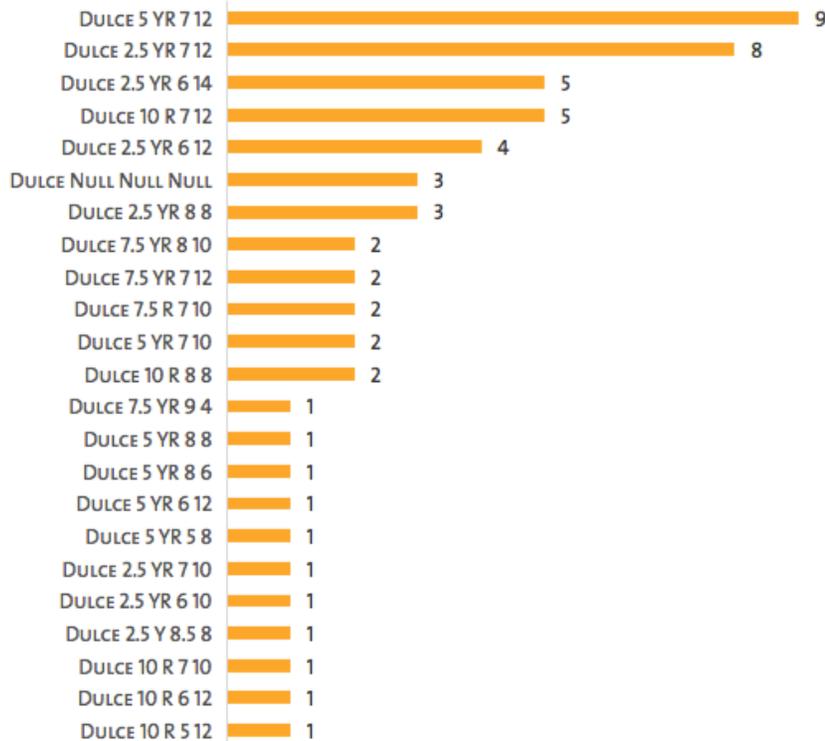
ENERGÍA



ALEGRÍA



DULCE

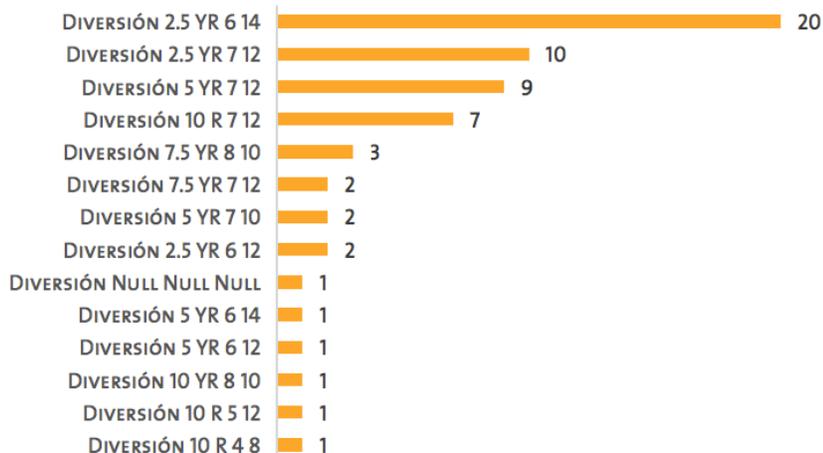


9. Frecuencia de elección de las muestras de color naranja para el concepto “Energía”.

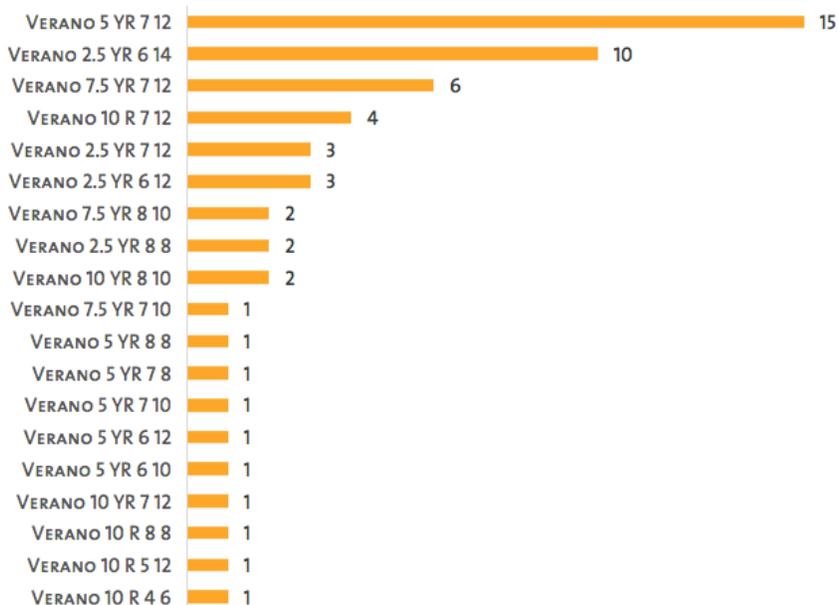
10. Frecuencia de elección de las muestras de color naranja para el concepto “Alegría”.

11. Frecuencia de elección de las muestras de color naranja para el concepto “Dulce”.

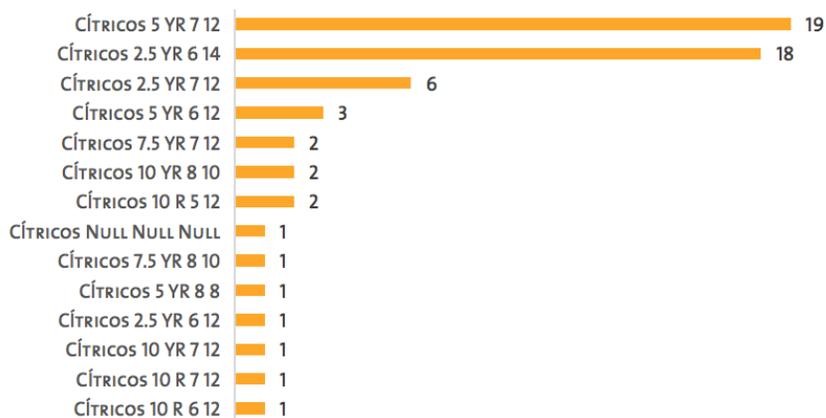
DIVERSIÓN



VERANO



CÍTRICOS

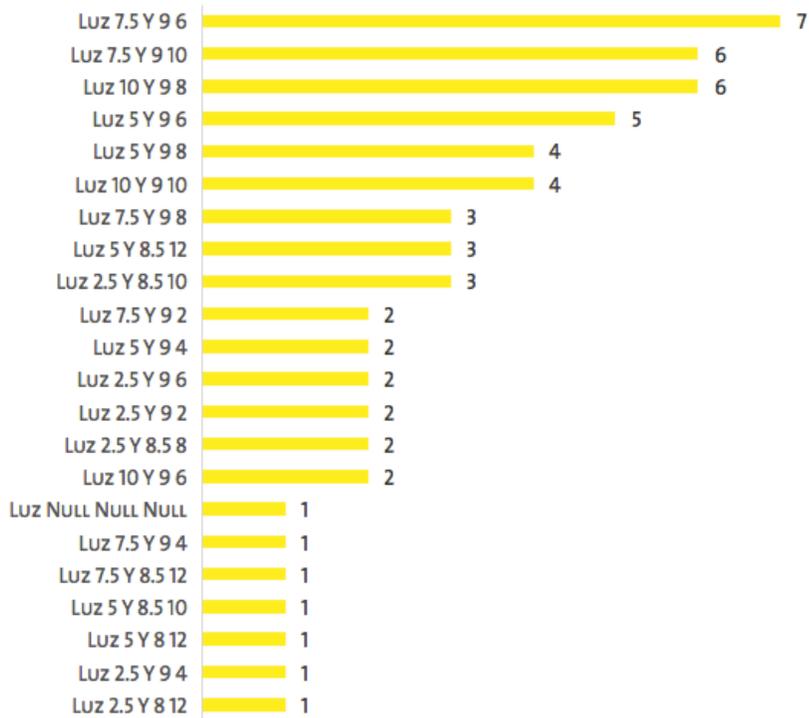


12. Frecuencia de elección de las muestras de color naranja para el concepto "Diversión".

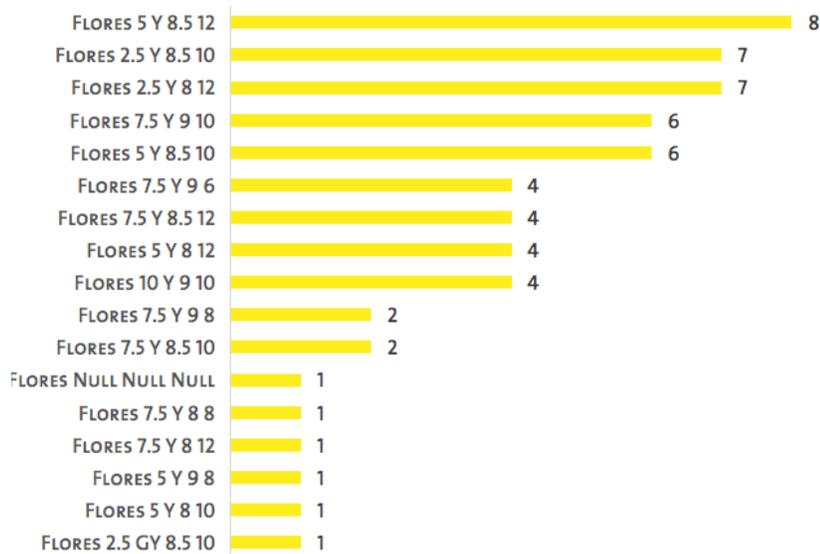
13. Frecuencia de elección de las muestras de color naranja para el concepto "Verano".

14. Frecuencia de elección de las muestras de color naranja para el concepto "Cítricos".

LUZ



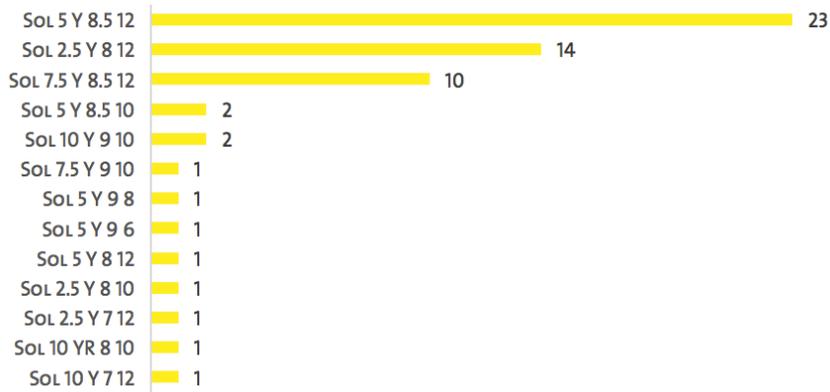
FLORES



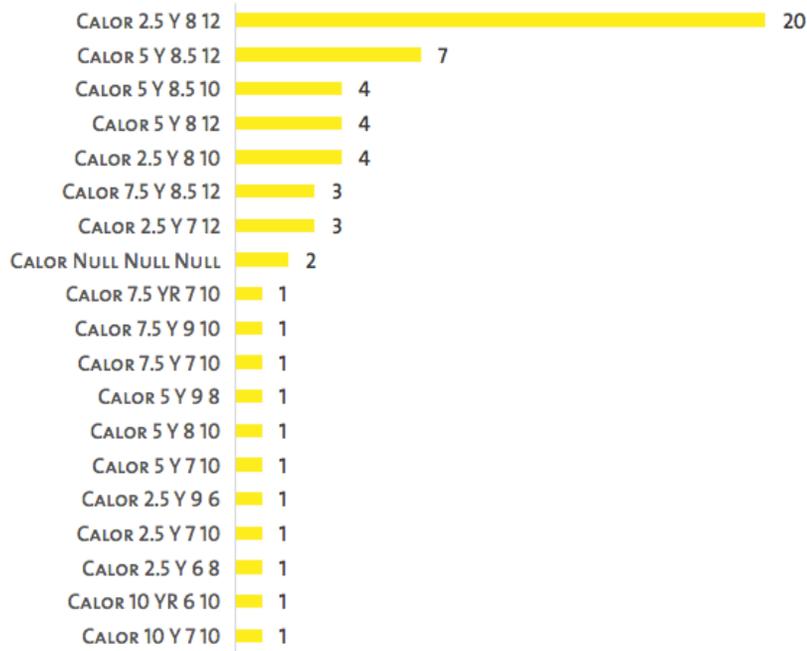
15. Frecuencia de elección de las muestras de color amarillo para el concepto "Luz"

16. Frecuencia de elección de las muestras de color amarillo para el concepto "Flores".

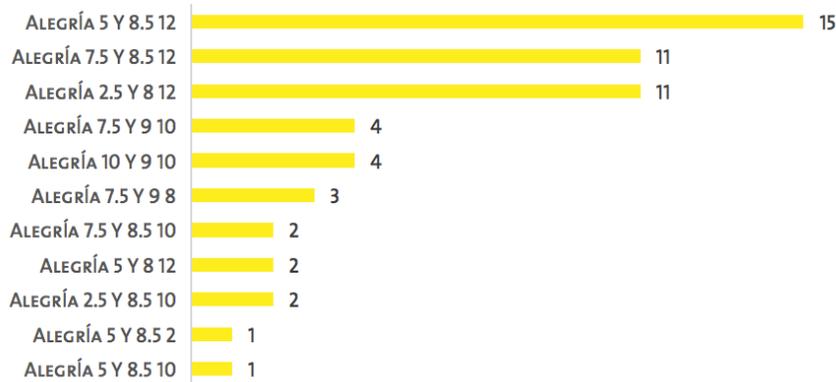
SOL



CALOR



ALEGRÍA

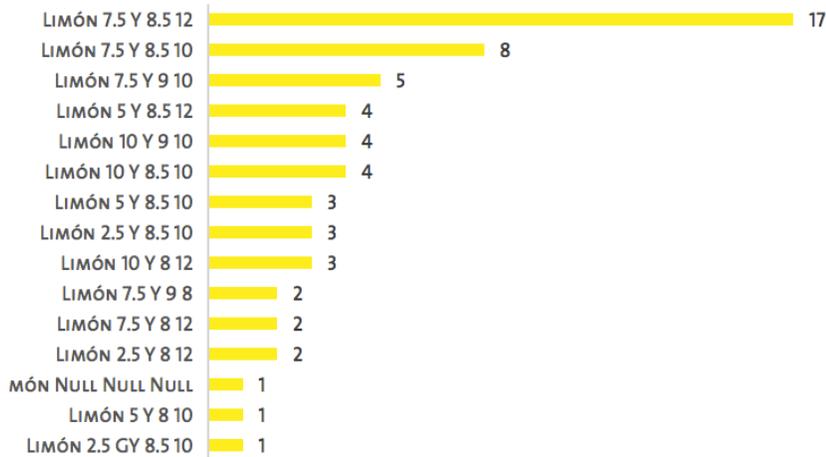


17. Frecuencia de elección de las muestras de color amarillo para el concepto "Sol".

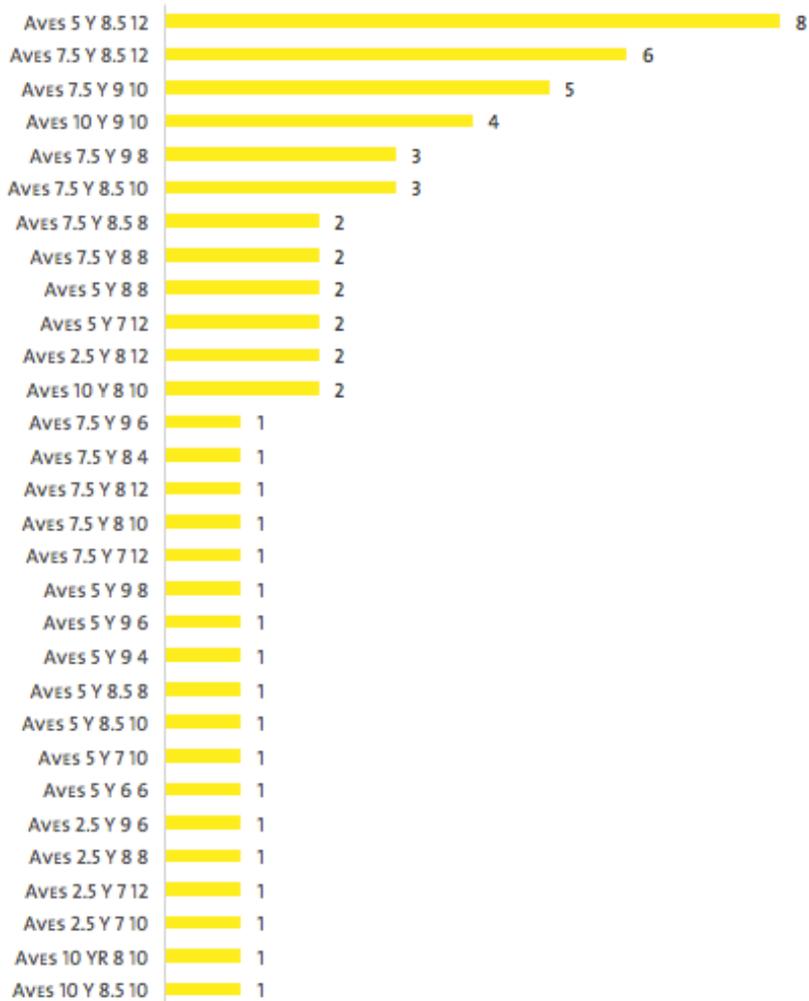
18. Frecuencia de elección de las muestras de color amarillo para el concepto "Calor"

19. Frecuencia de elección de las muestras de color amarillo para el concepto "Alegría".

LIMÓN



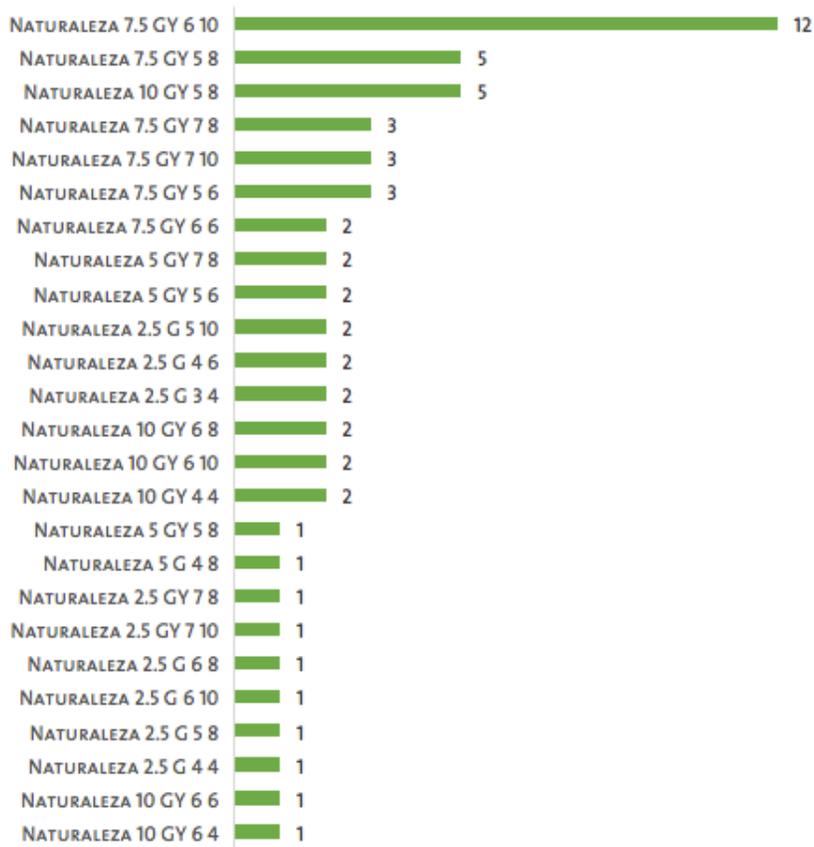
AVES



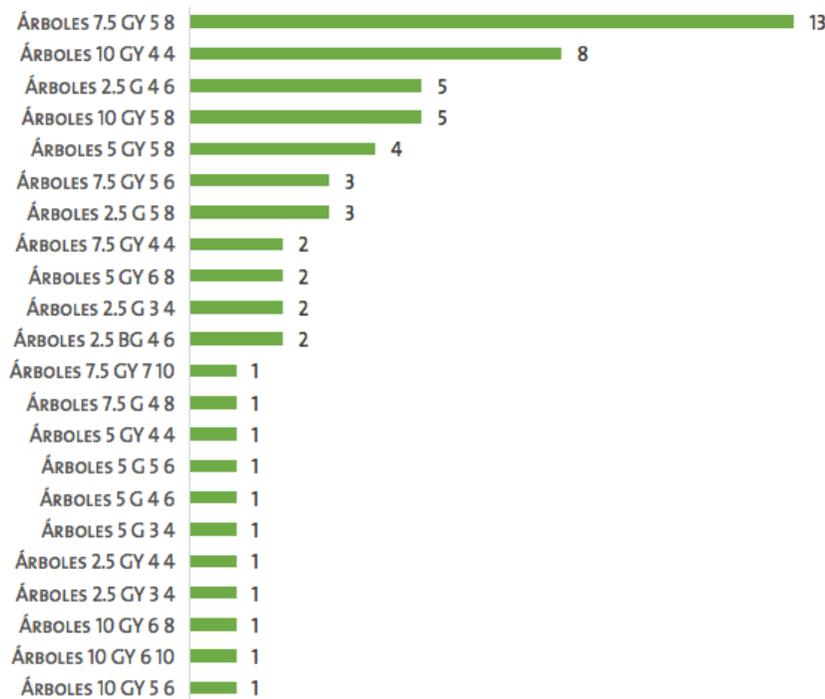
20. Frecuencia de elección de las muestras de color amarillo para el concepto "Limón".

21. Frecuencia de elección de las muestras de color amarillo para el concepto "Aves".

NATURALEZA



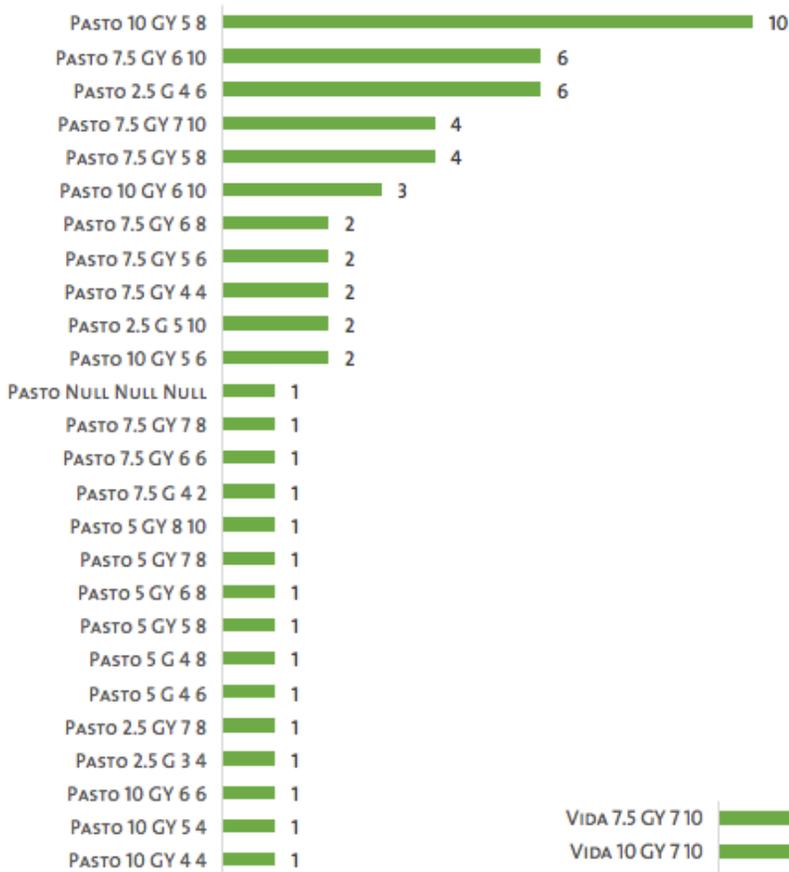
ÁRBOLES



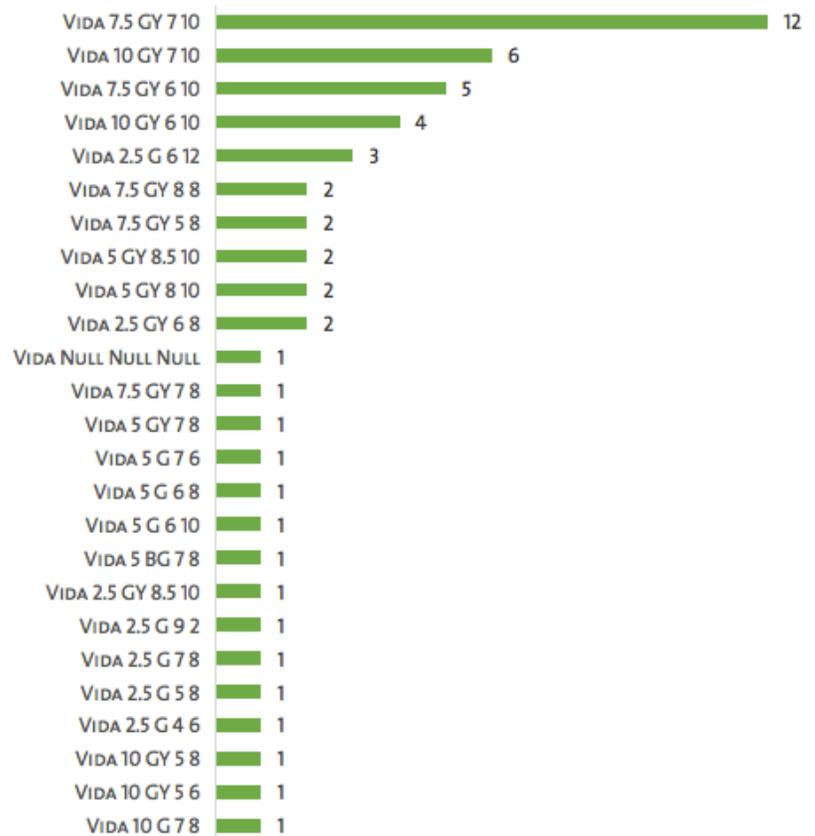
22. Frecuencia de elección de las muestras de color verde para el concepto "Naturaleza".

23. Frecuencia de elección de las muestras de color verde para el concepto "Árboles".

PASTO



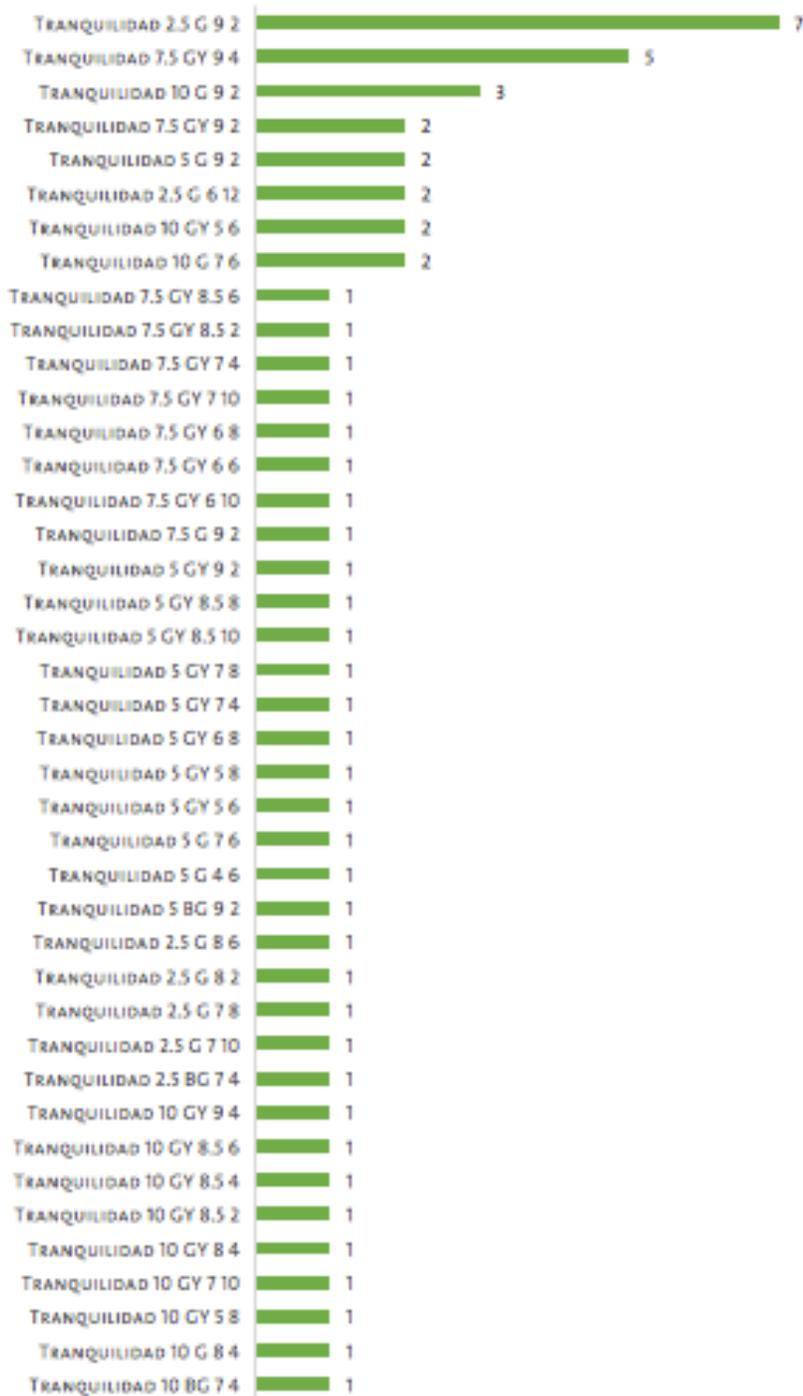
VIDA



24. Frecuencia de elección de las muestras de color verde para el concepto "Pasto"

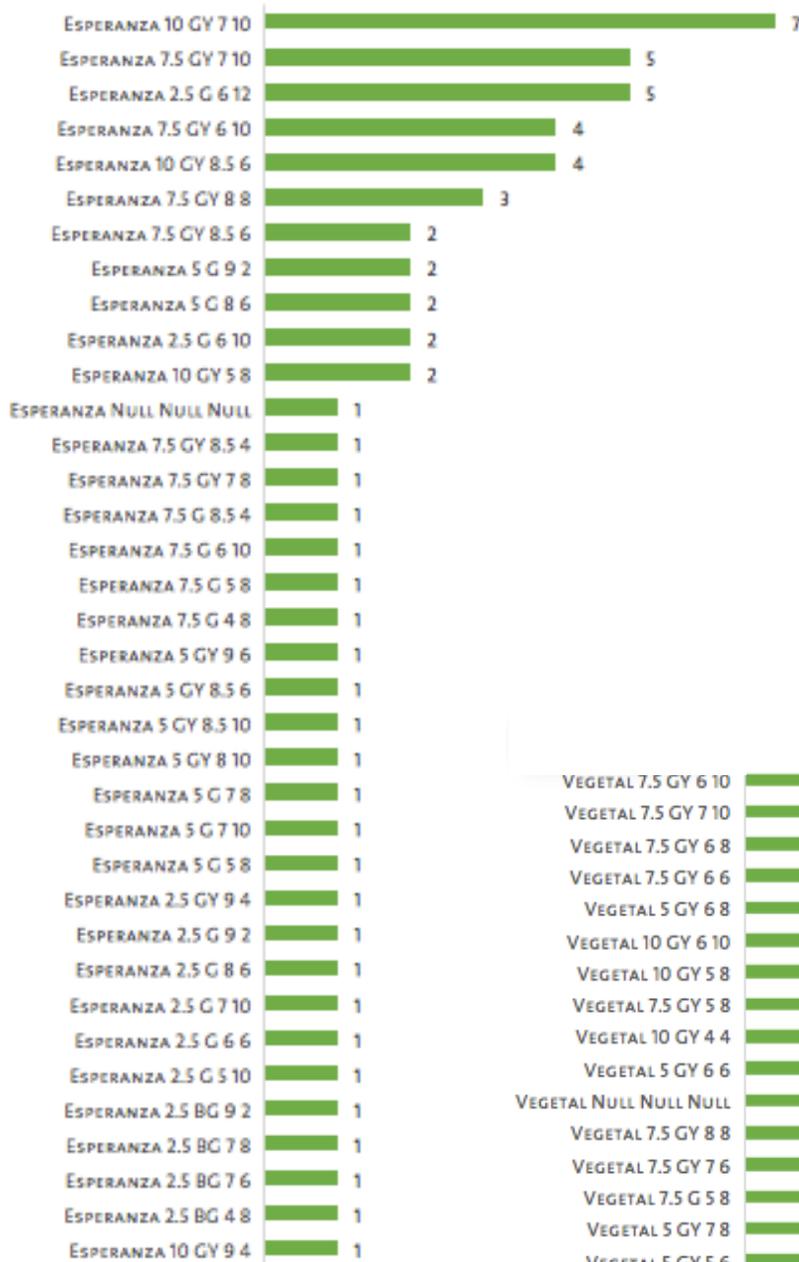
25. Frecuencia de elección de las muestras de color verde para el concepto "Vida".

TRANQUILIDAD

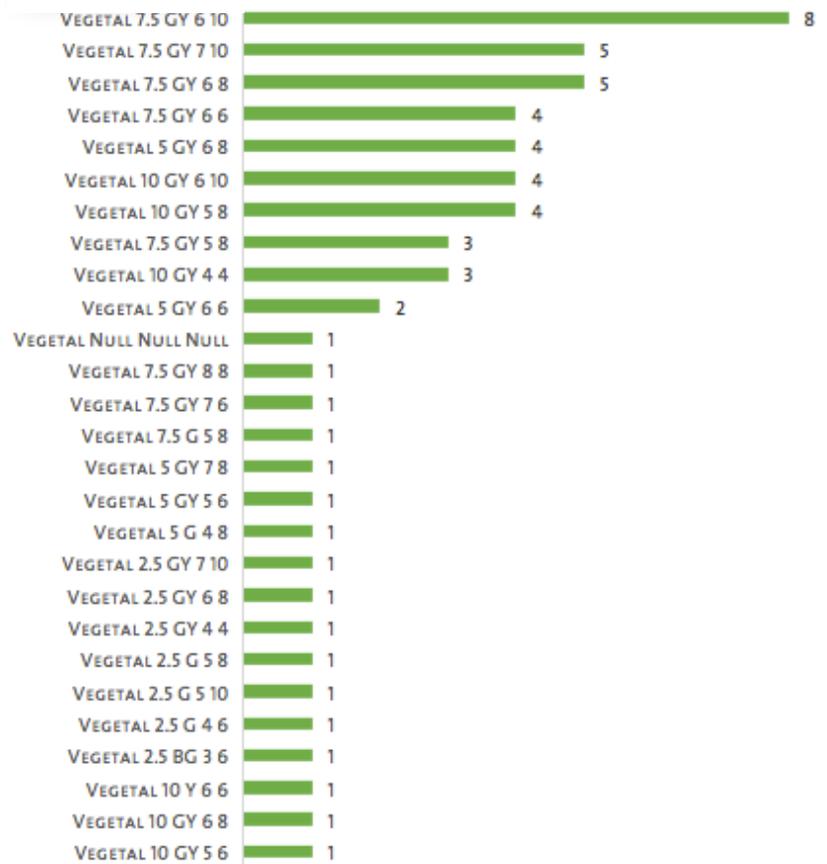


26. Frecuencia de elección de las muestras de color verde para el concepto "Tranquilidad".

ESPERANZA



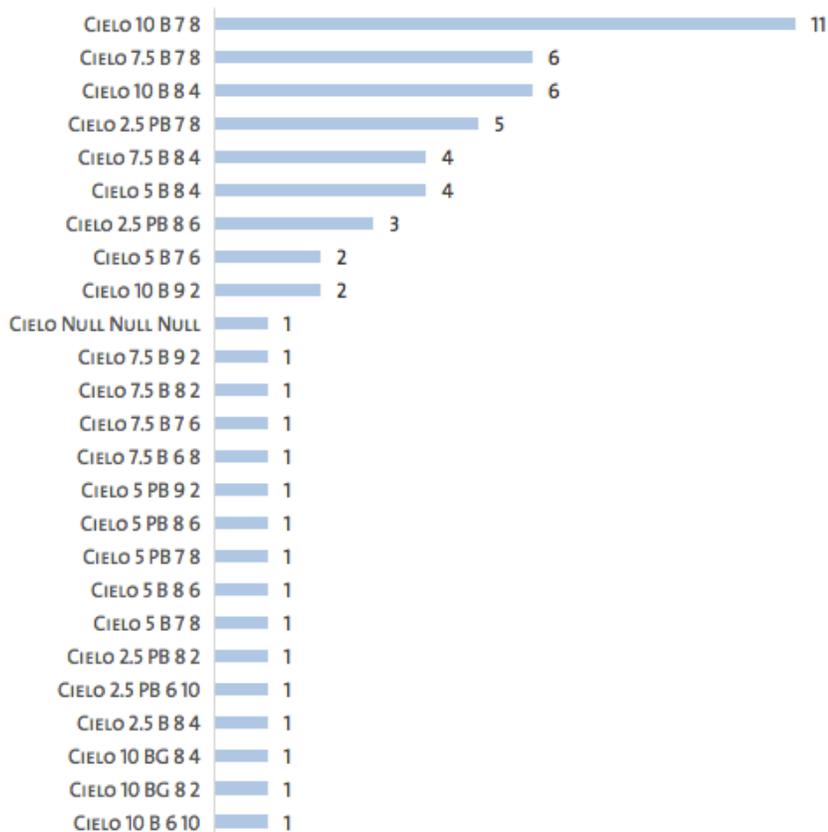
VEGETAL



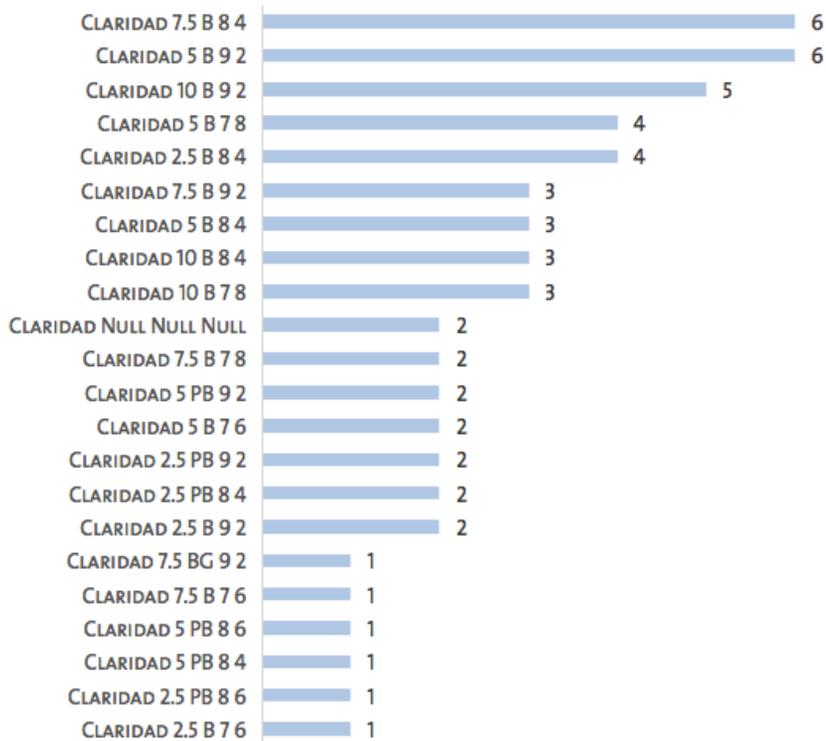
27. Frecuencia de elección de las muestras de color verde para el concepto “Esperanza”.

28. Frecuencia de elección de las muestras de color verde para el concepto “Vegetal”.

CIELO



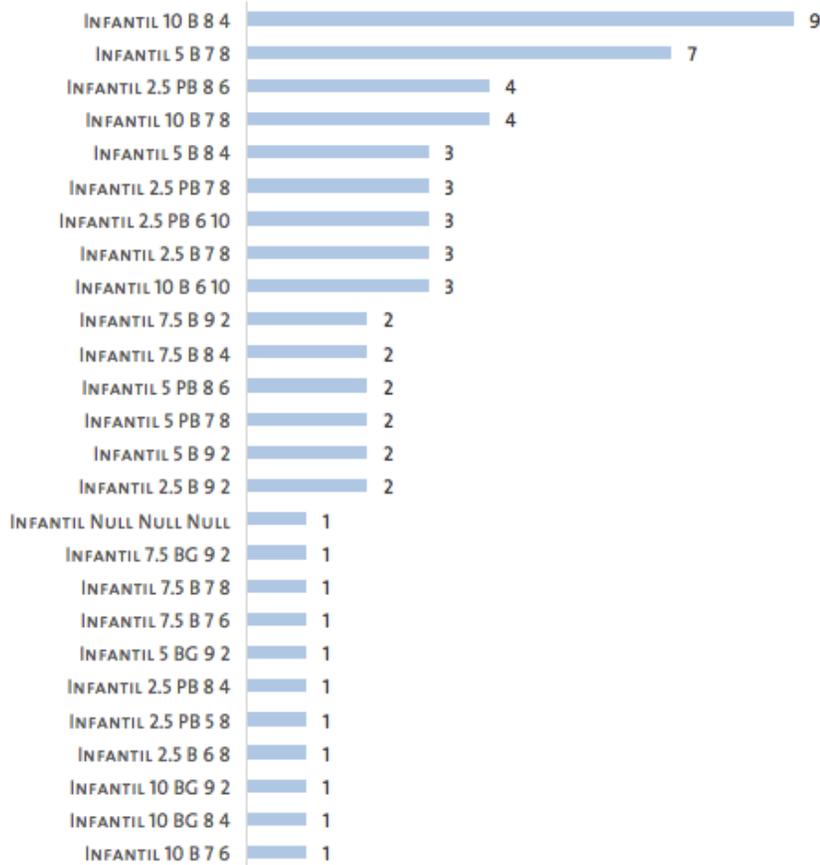
CLARIDAD



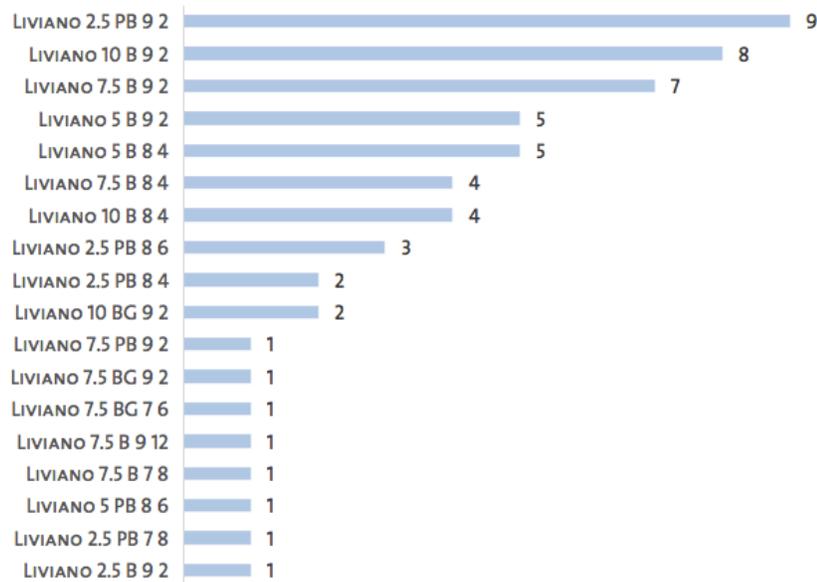
29. Frecuencia de elección de las muestras de color celeste para el concepto "Cielo".

30. Frecuencia de elección de las muestras de color celeste para el concepto "Claridad".

INFANTIL



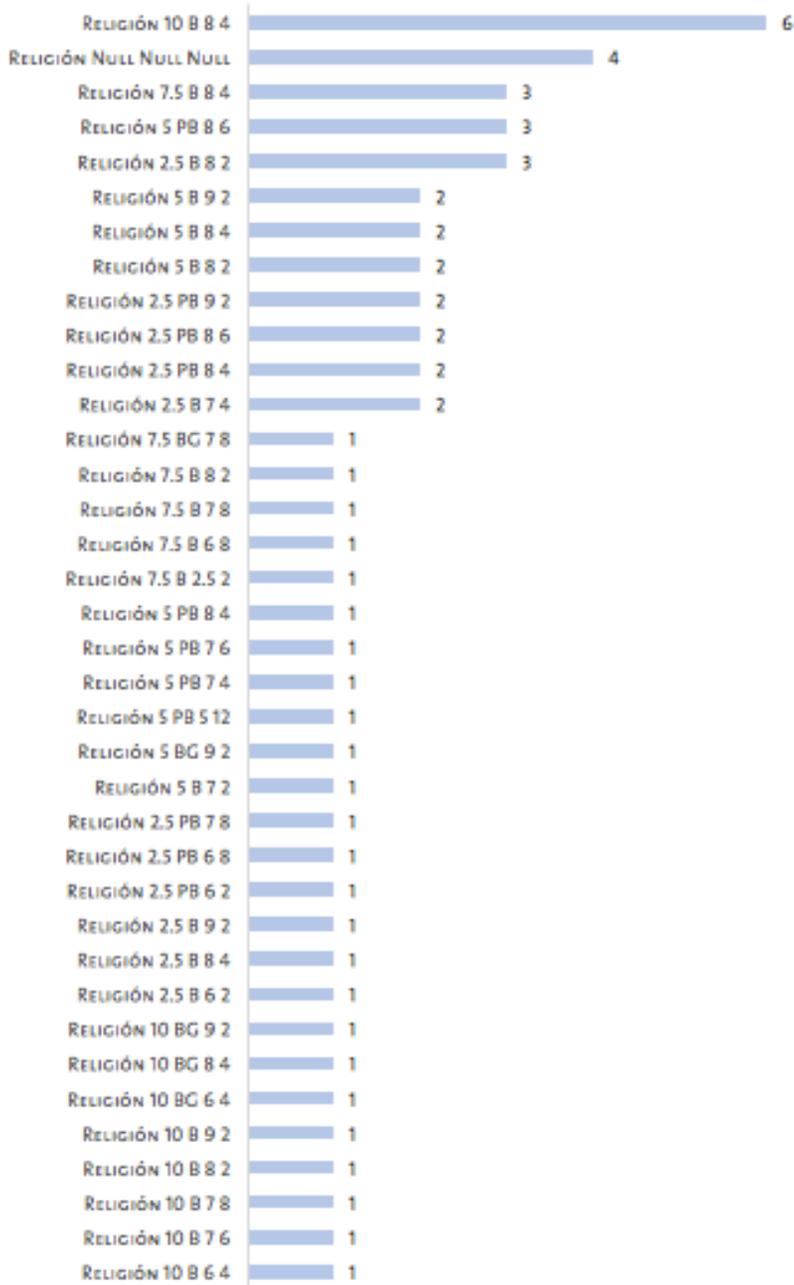
LIVIANO



31. Frecuencia de elección de las muestras de color celeste para el concepto "Infantil".

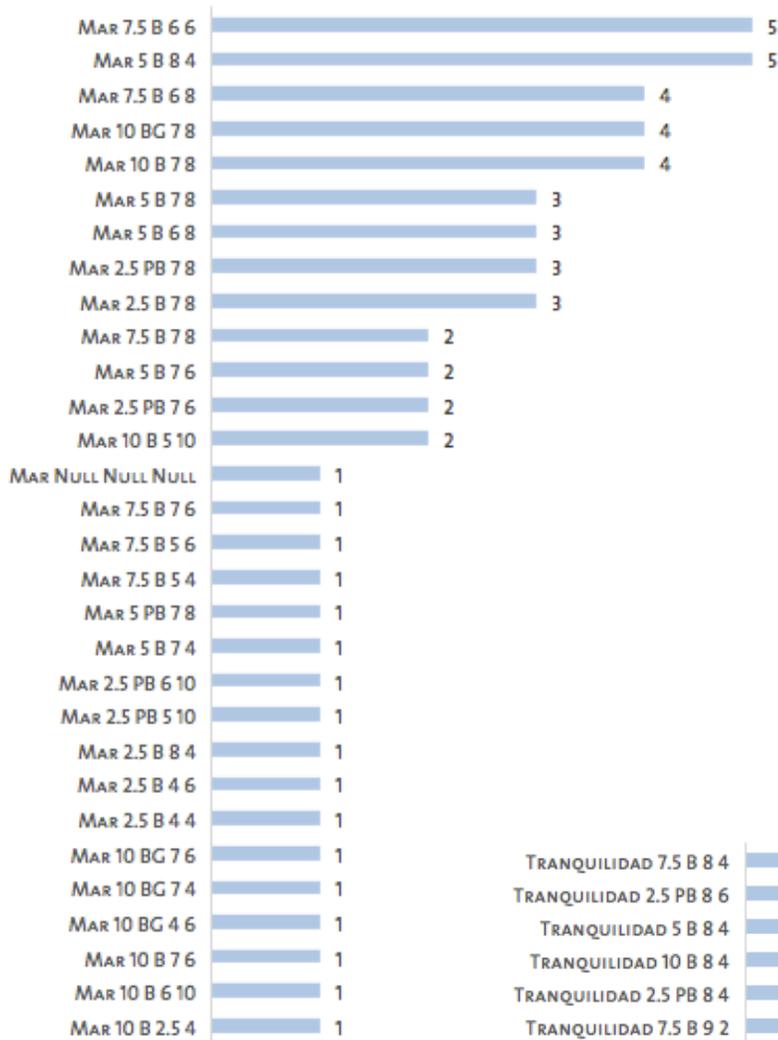
32. Frecuencia de elección de las muestras de color celeste para el concepto "Liviano".

RELIGIÓN



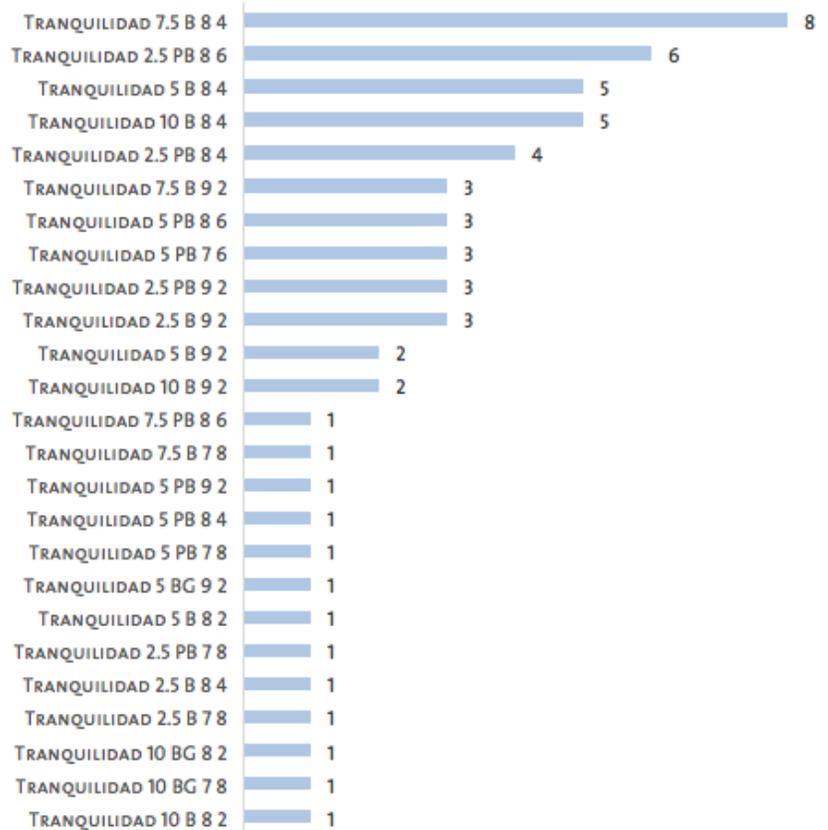
33. Frecuencia de elección de las muestras de color celeste para el concepto "Religión".

MAR



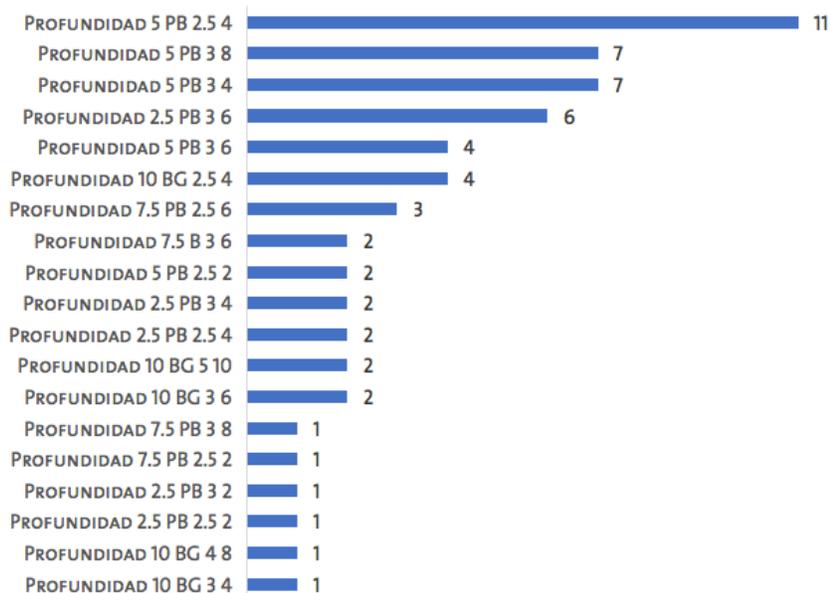
34. Frecuencia de elección de las muestras de color celeste para el concepto “Mar”.

TRANQUILIDAD

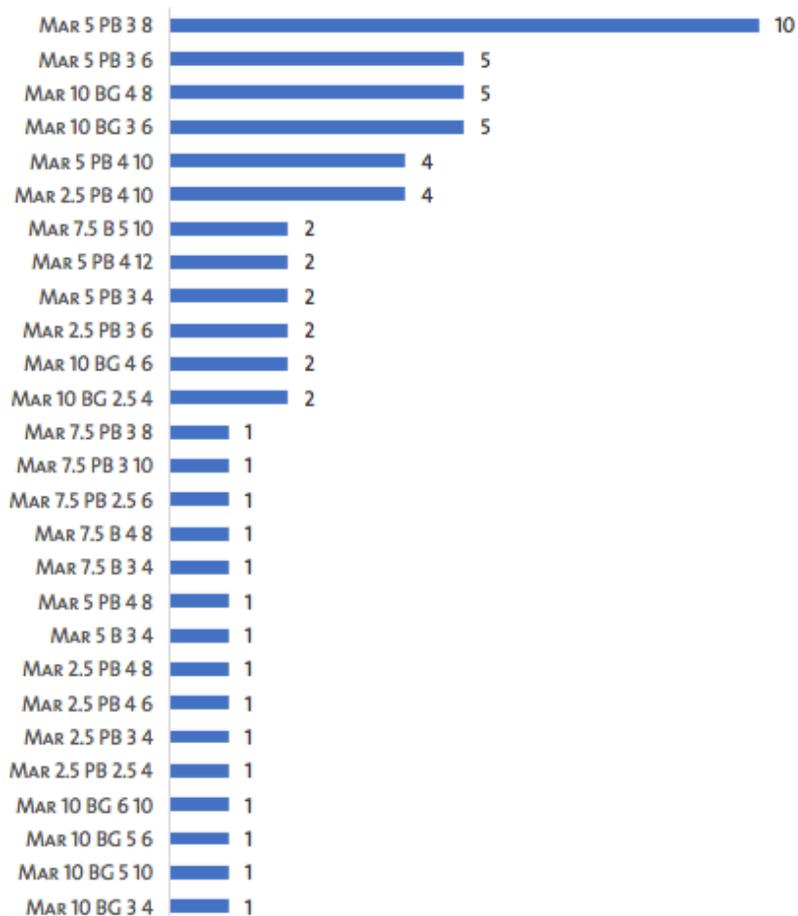


35. Frecuencia de elección de las muestras de color celeste para el concepto “Tranquilidad”.

PROFUNDIDAD



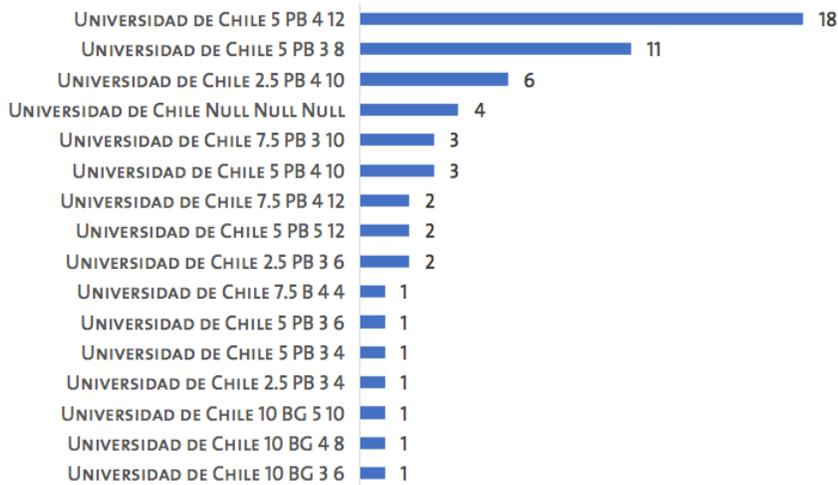
MAR



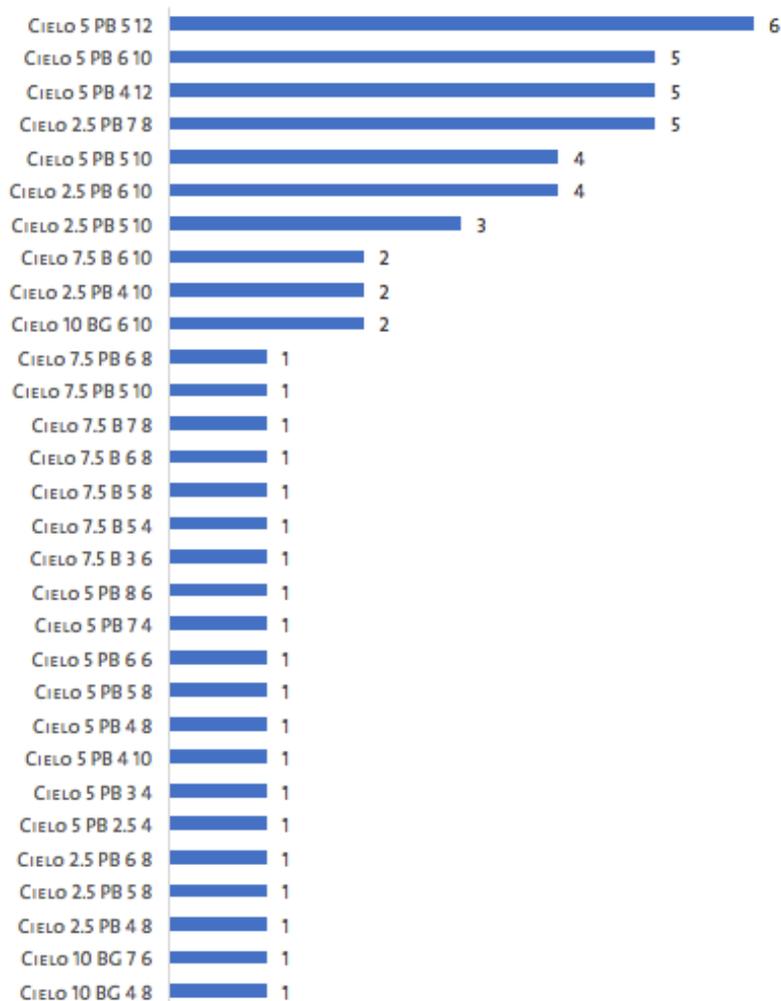
36. Frecuencia de elección de las muestras de color azul para el concepto "Profundidad".

37. Frecuencia de elección de las muestras de color azul para el concepto "Mar".

UNIVERSIDAD DE CHILE



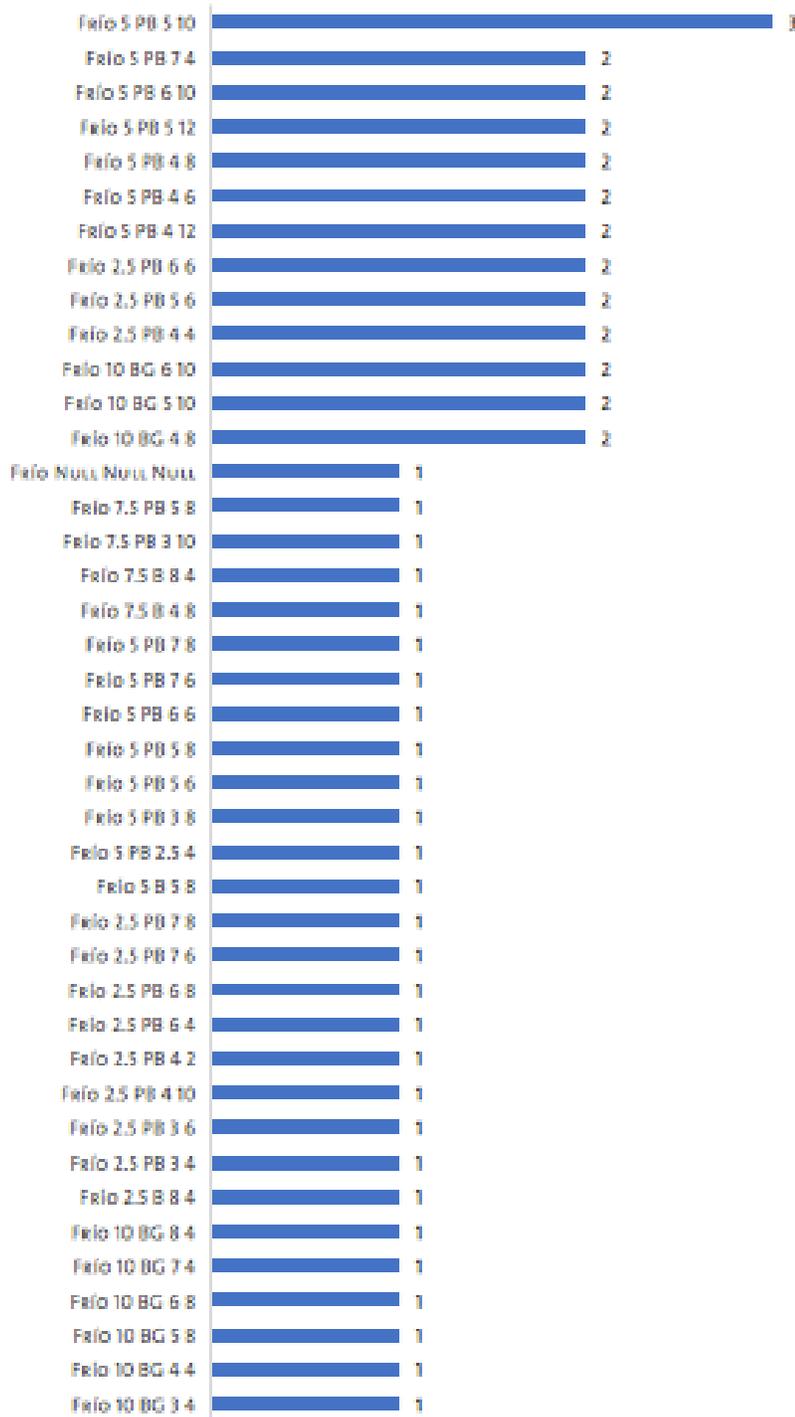
CIELO



38. Frecuencia de elección de las muestras de color azul para el concepto "Universidad de Chile".

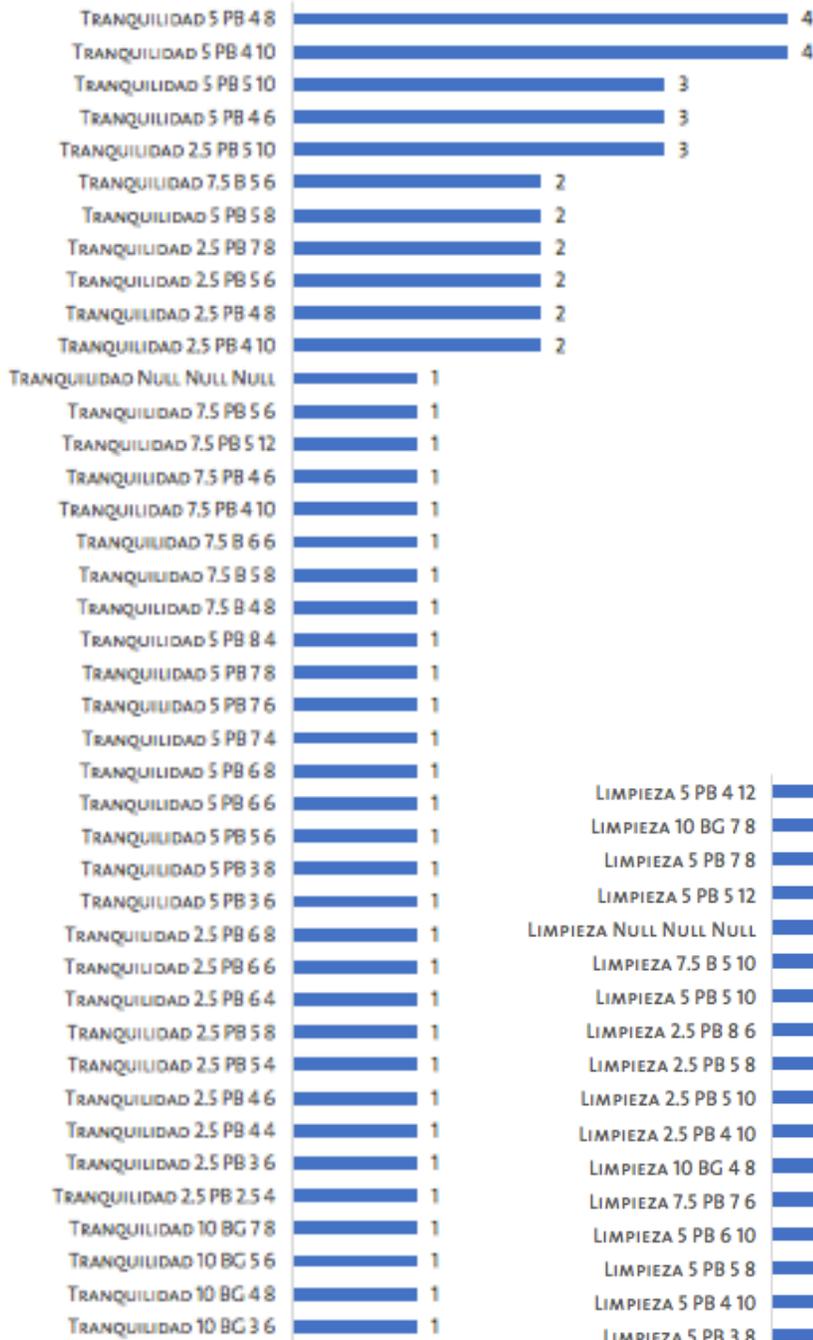
39. Frecuencia de elección de las muestras de color azul para el concepto "Cielo".

FRÍO

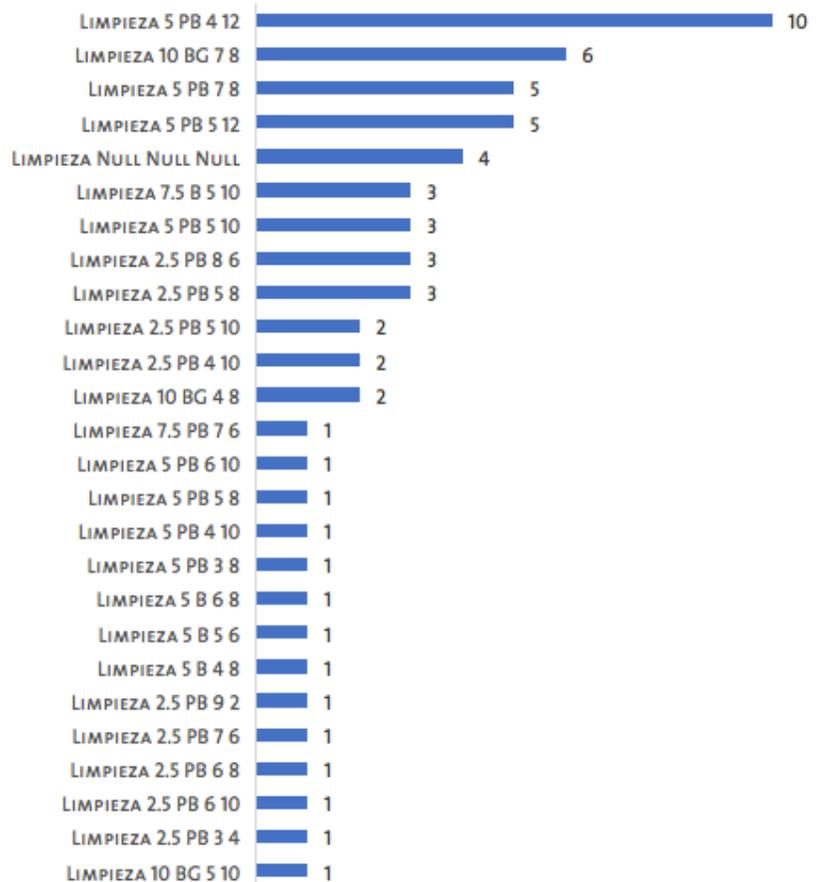


40. Frecuencia de elección de las muestras de color azul para el concepto "Frío".

TRANQUILIDAD



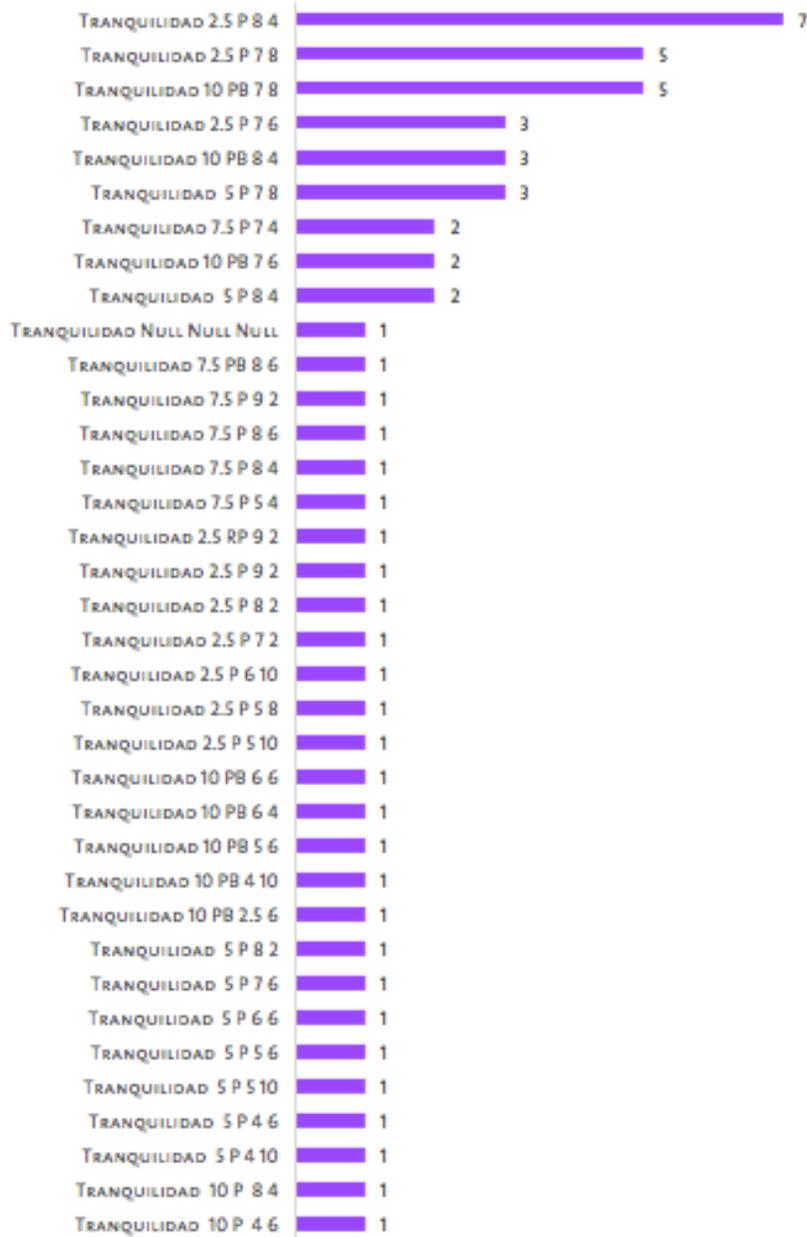
LIMPIEZA



41. Frecuencia de elección de las muestras de color azul para el concepto "Tranquilidad".

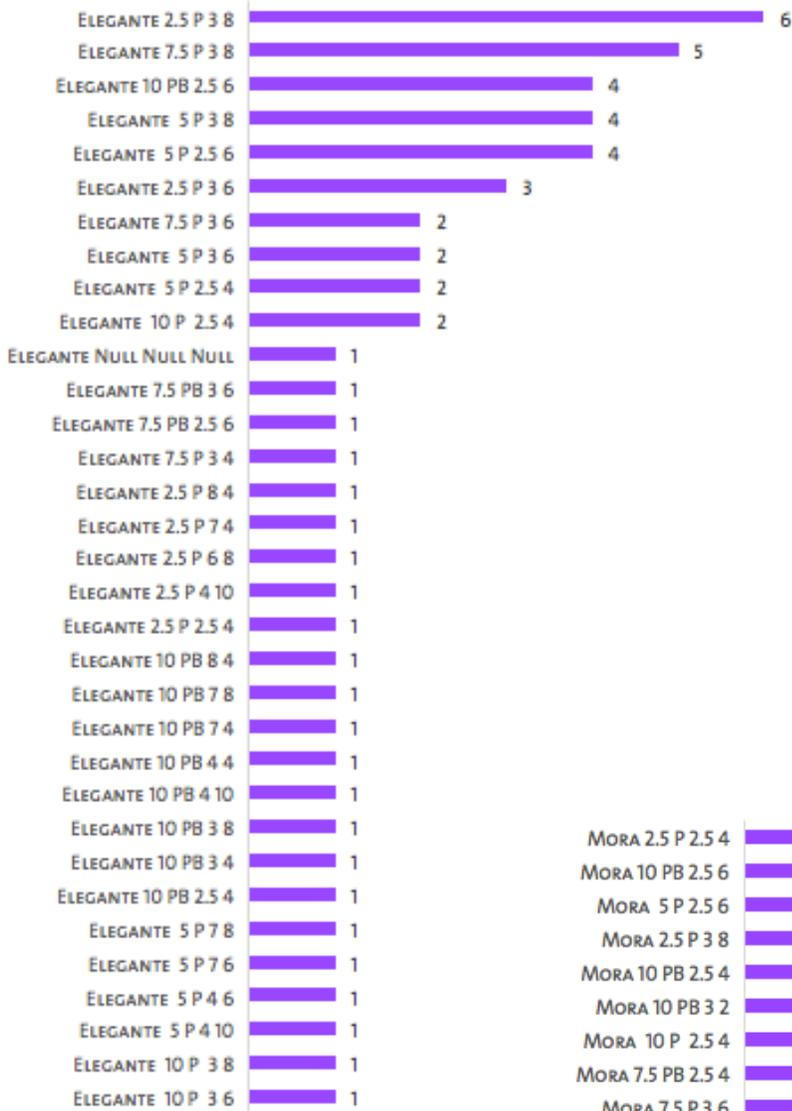
42. Frecuencia de elección de las muestras de color azul para el concepto "Limpieza".

TRANQUILIDAD

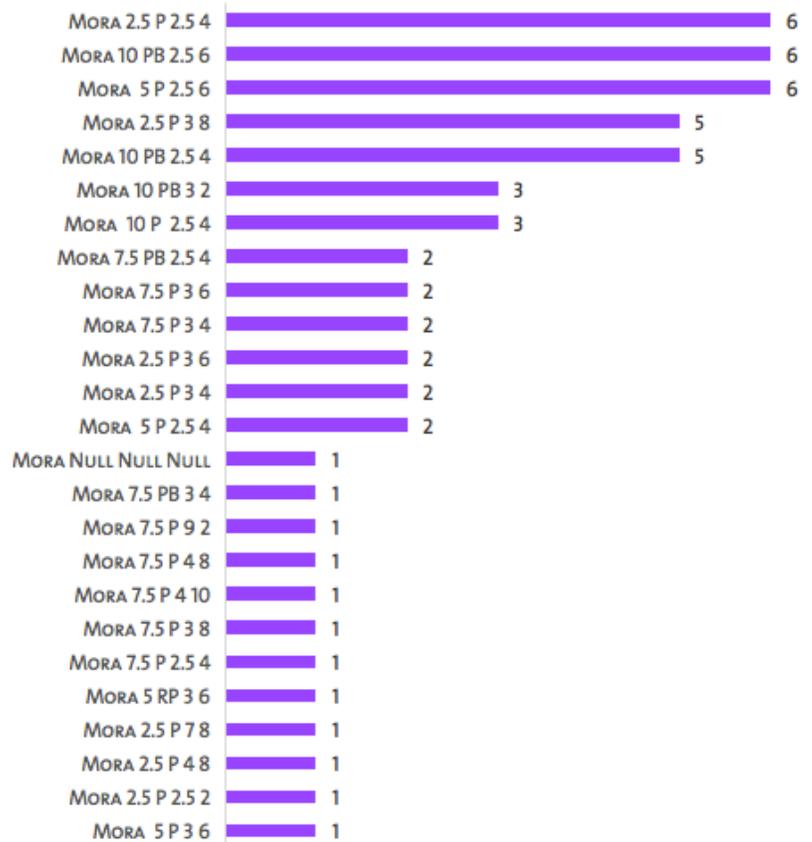


43. Frecuencia de elección de las muestras de color morado para el concepto “Tranquilidad”.

ELEGANTE



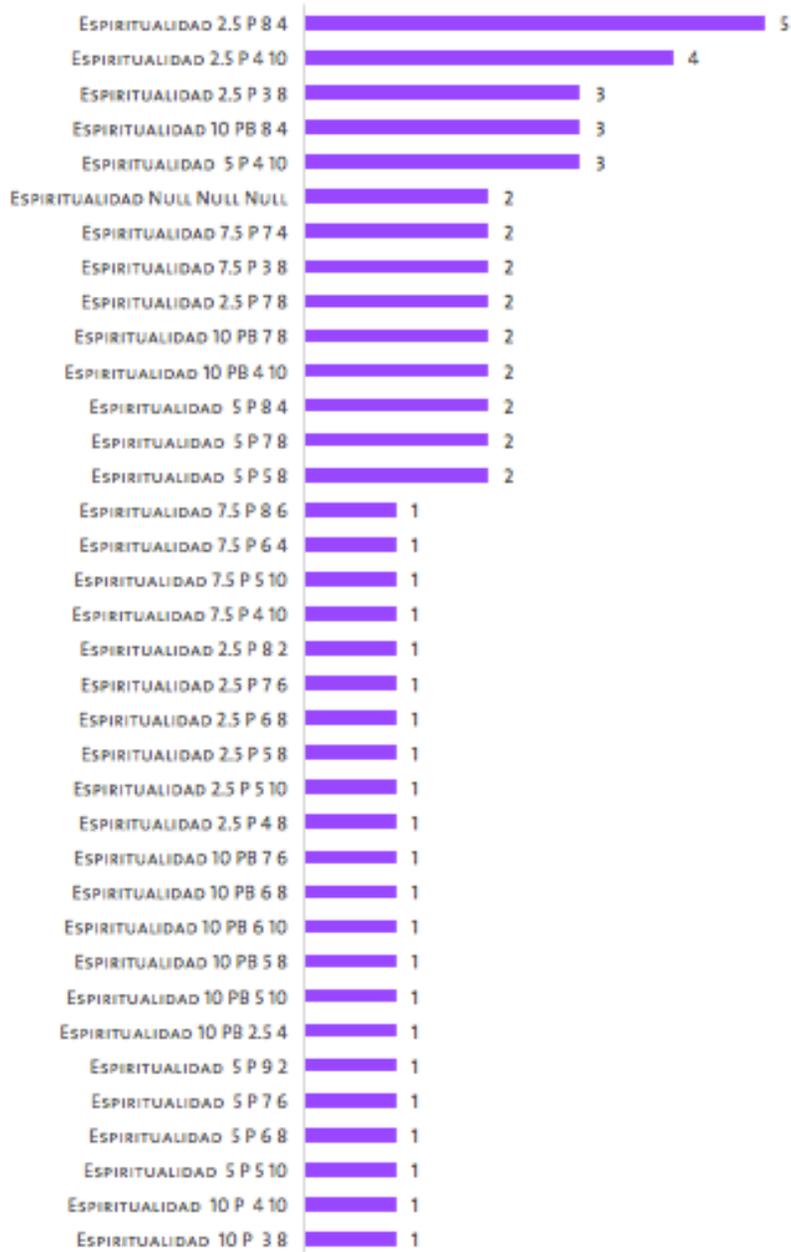
MORA



44. Frecuencia de elección de las muestras de color morado para el concepto “Elegante”.

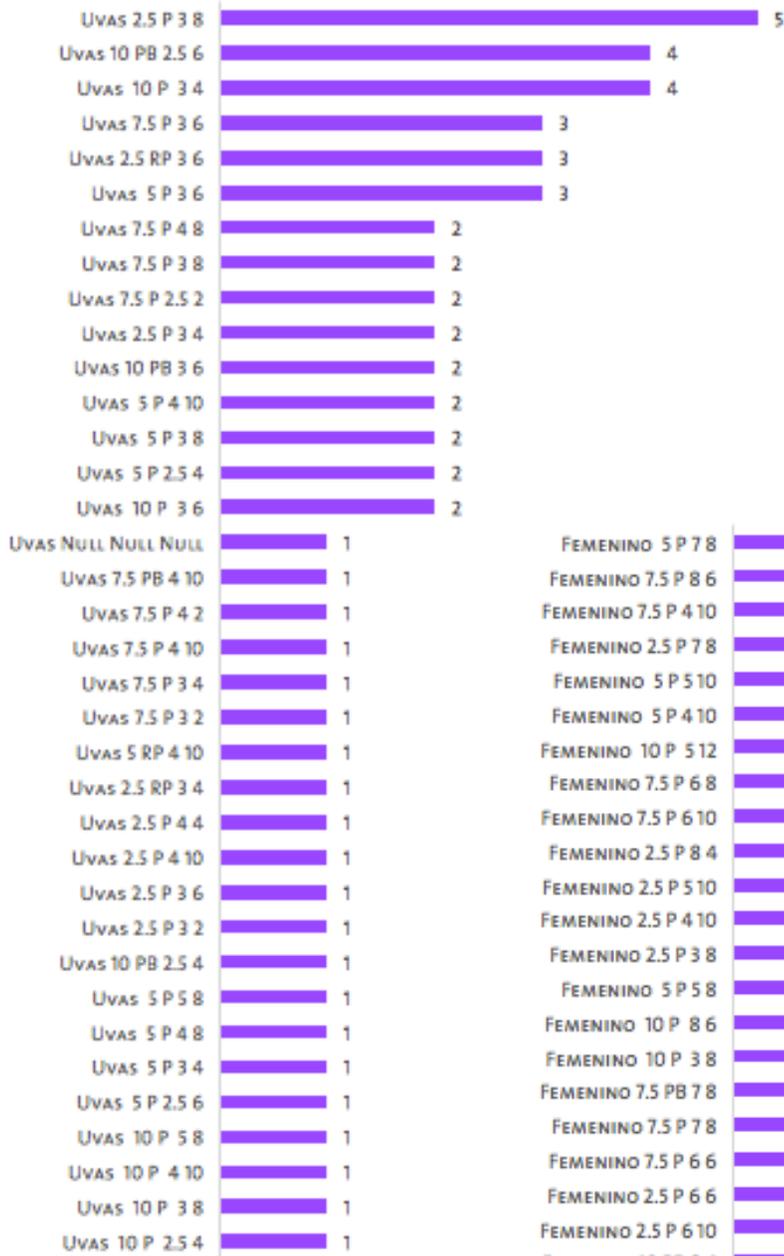
45. Frecuencia de elección de las muestras de color morado para el concepto “Mora”.

ESPIRITUALIDAD

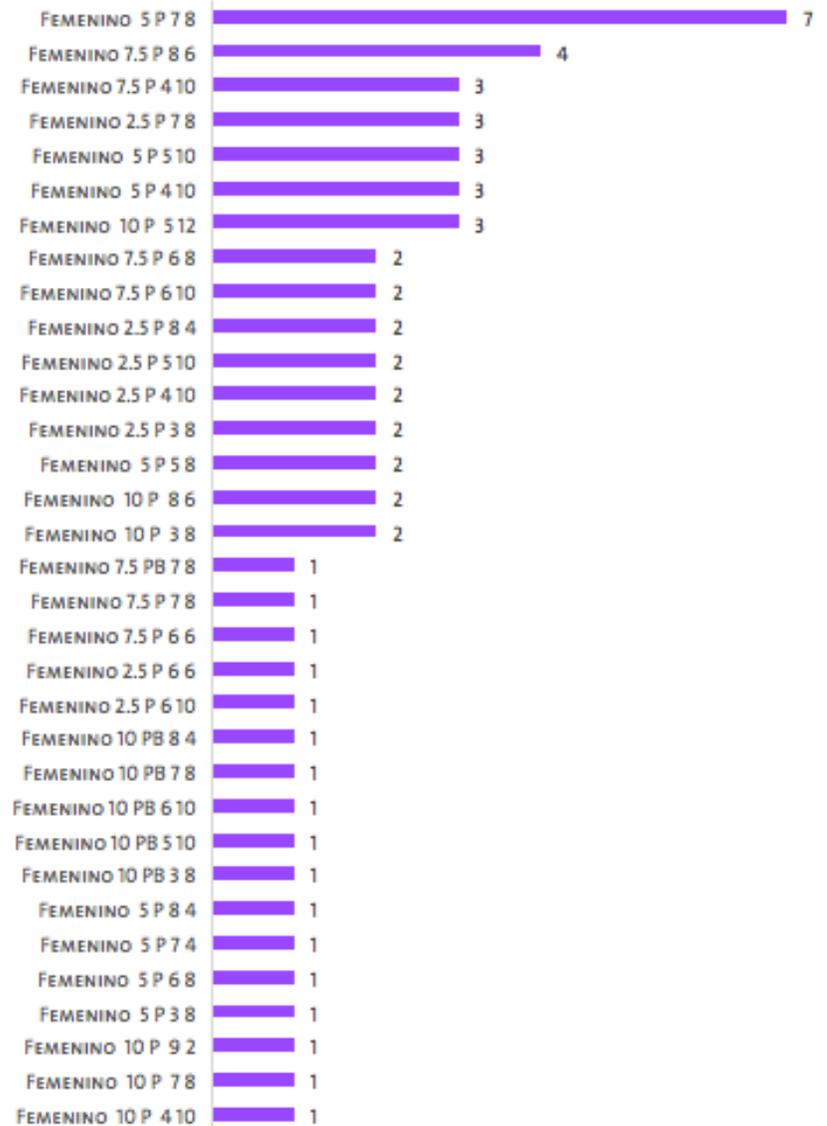


46. Frecuencia de elección de las muestras de color morado para el concepto "Espiritualidad".

UVAS



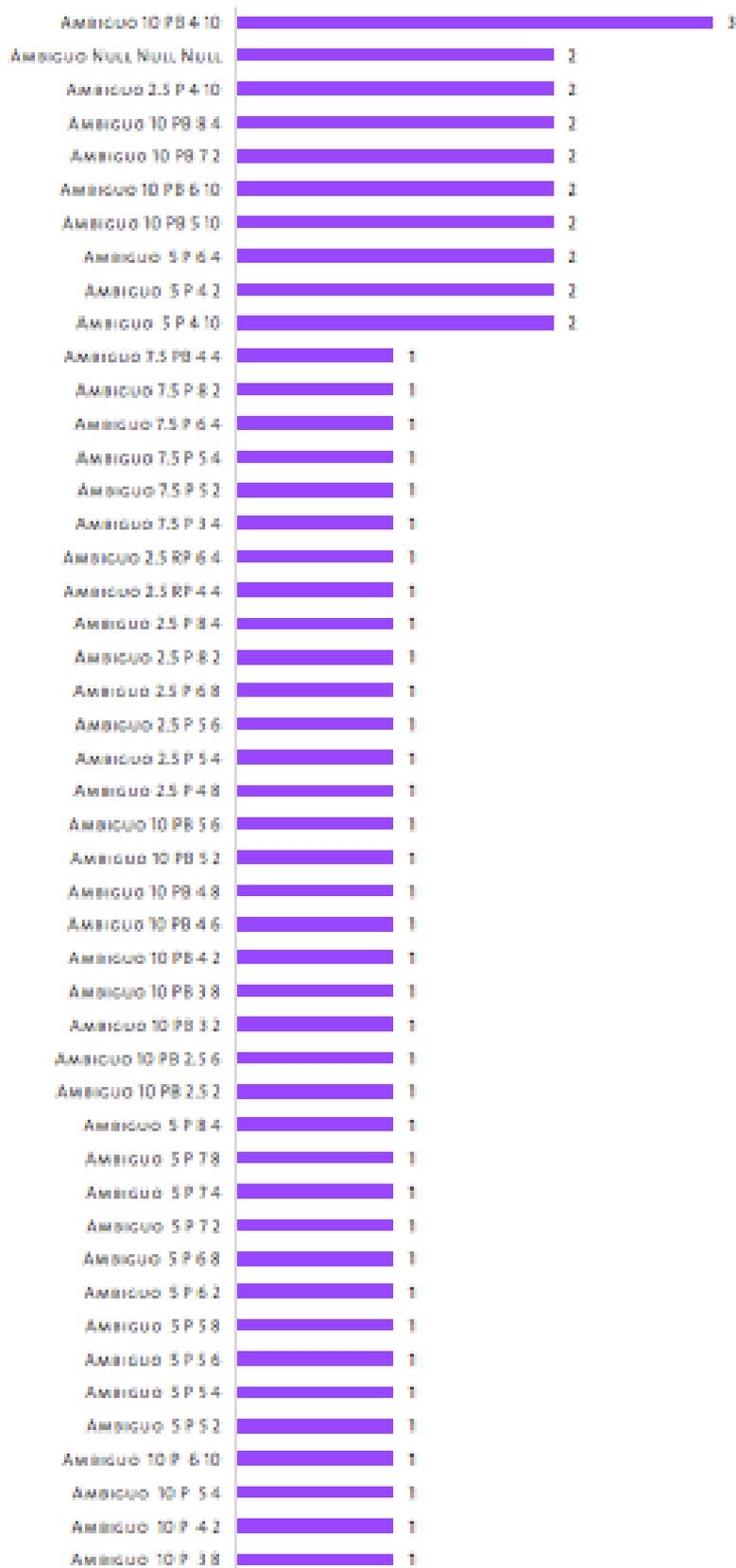
FEMENINO



47. Frecuencia de elección de las muestras de color morado para el concepto "Uvas".

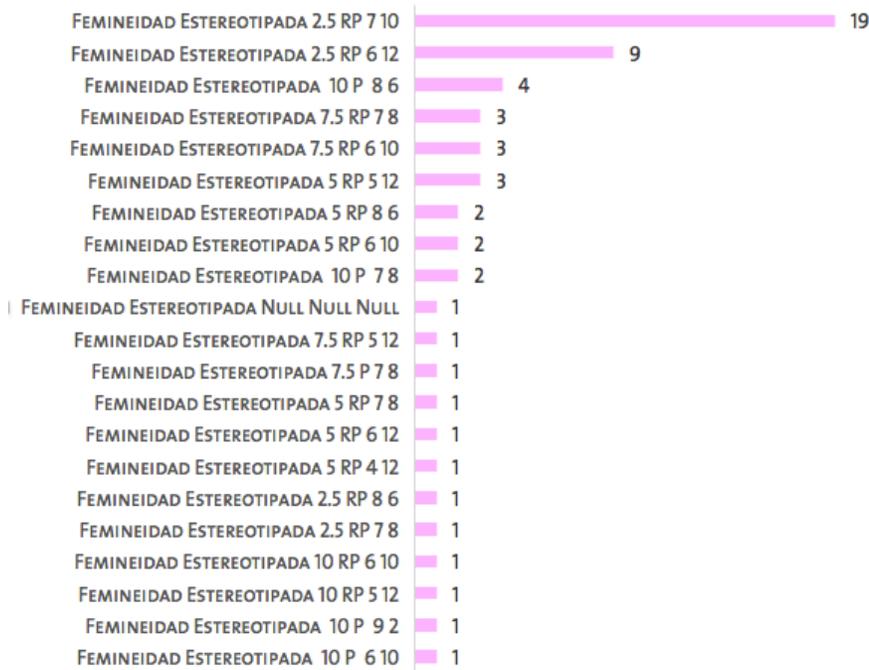
48. Frecuencia de elección de las muestras de color morado para el concepto "Femenino".

AMBIGUO

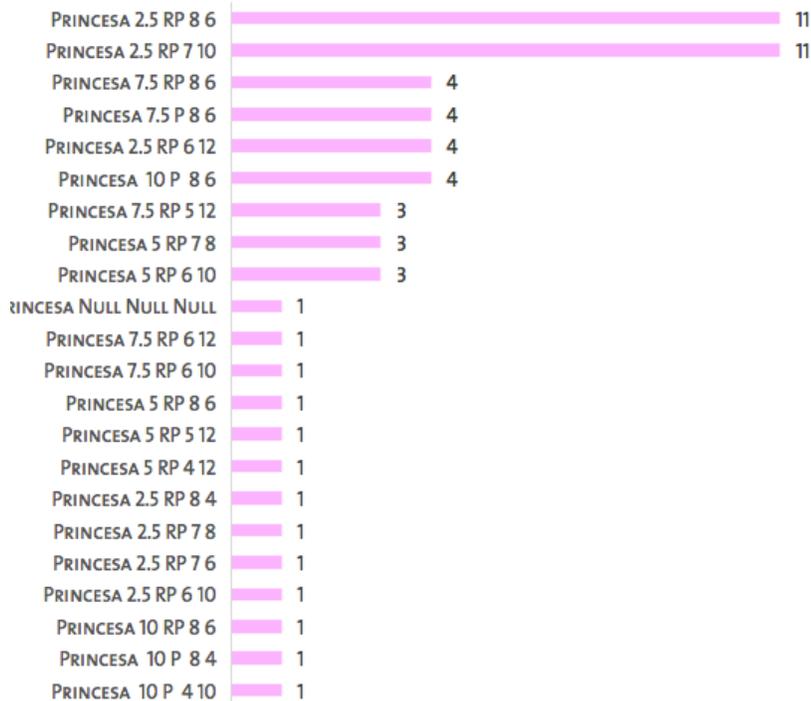


49. Frecuencia de elección de las muestras de color morado para el concepto "Ambiguo".

FEMINEIDAD ESTEREOTIPADA



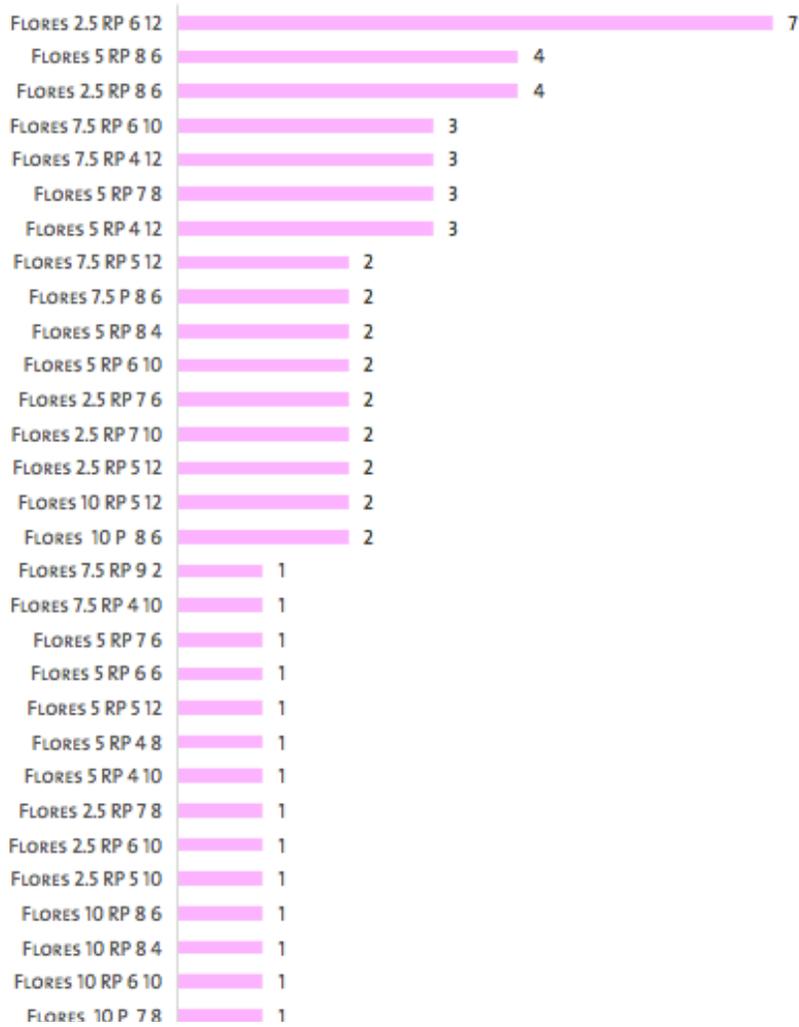
PRINCESA



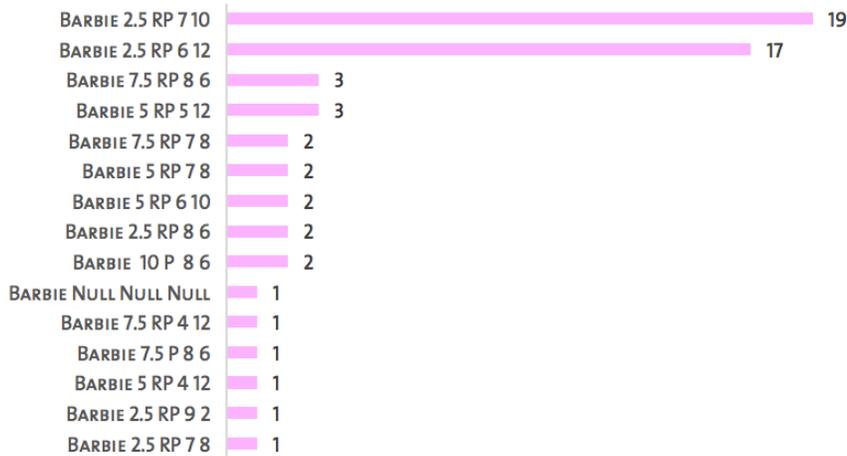
50. Frecuencia de elección de las muestras de color rosado para el concepto “Femineidad Esteriotipada”.

51. Frecuencia de elección de las muestras de color rosado para el concepto “Princesa”.

FLORES



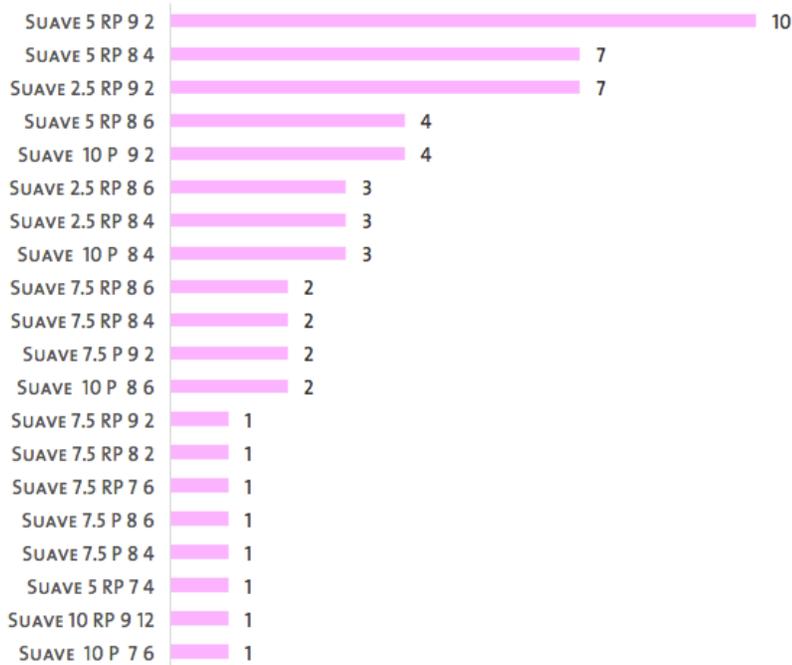
BARBIE



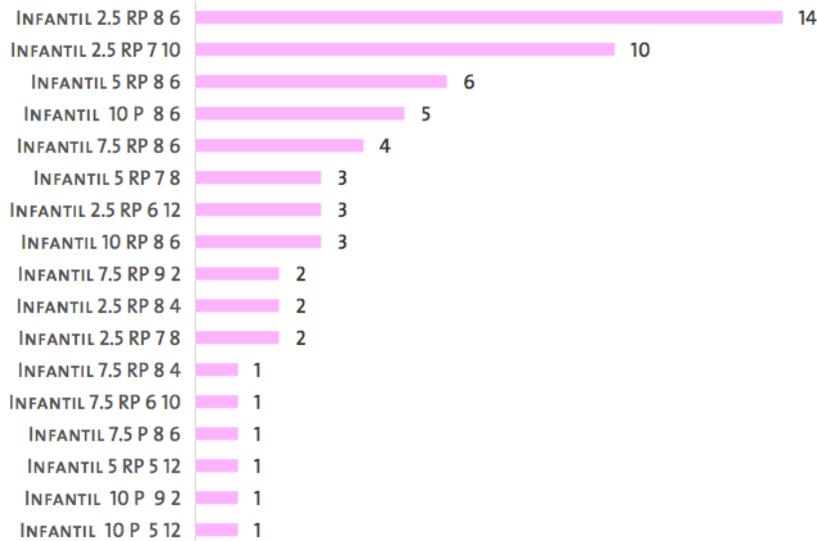
52. Frecuencia de elección de las muestras de color rosado para el concepto “Flores”.

53. Frecuencia de elección de las muestras de color rosado para el concepto “Barbie”.

SUAVE



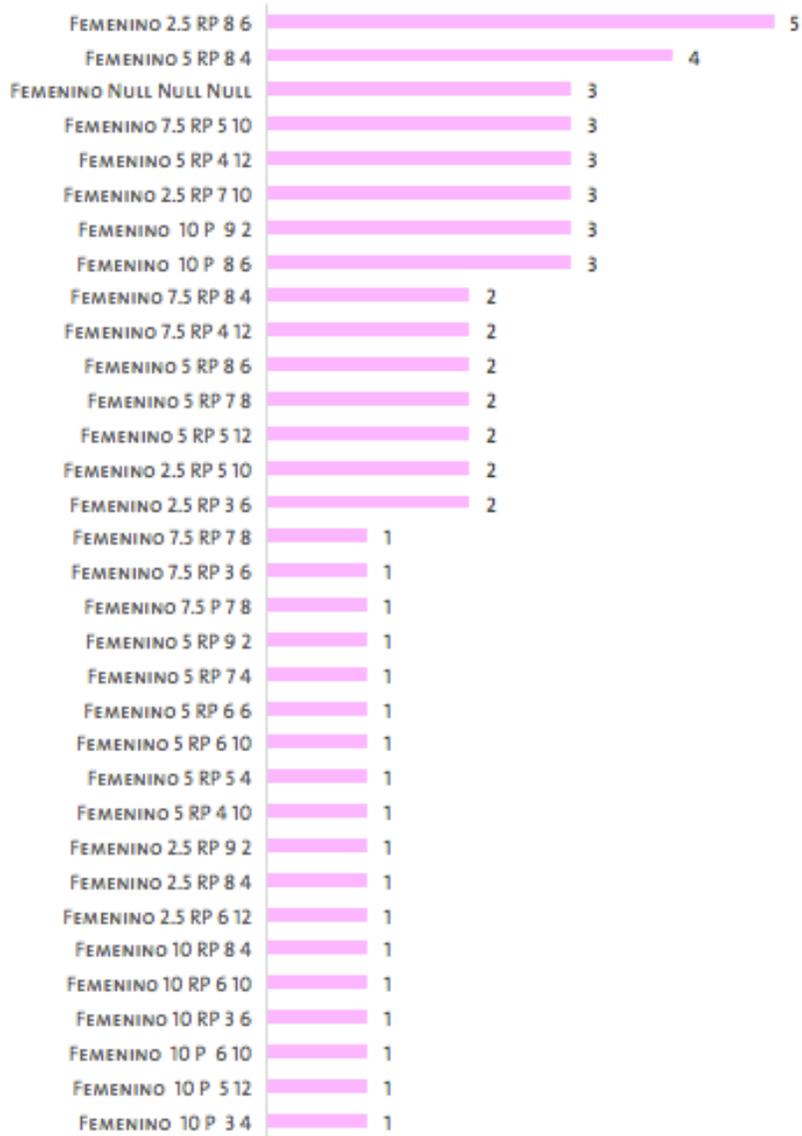
INFANTIL



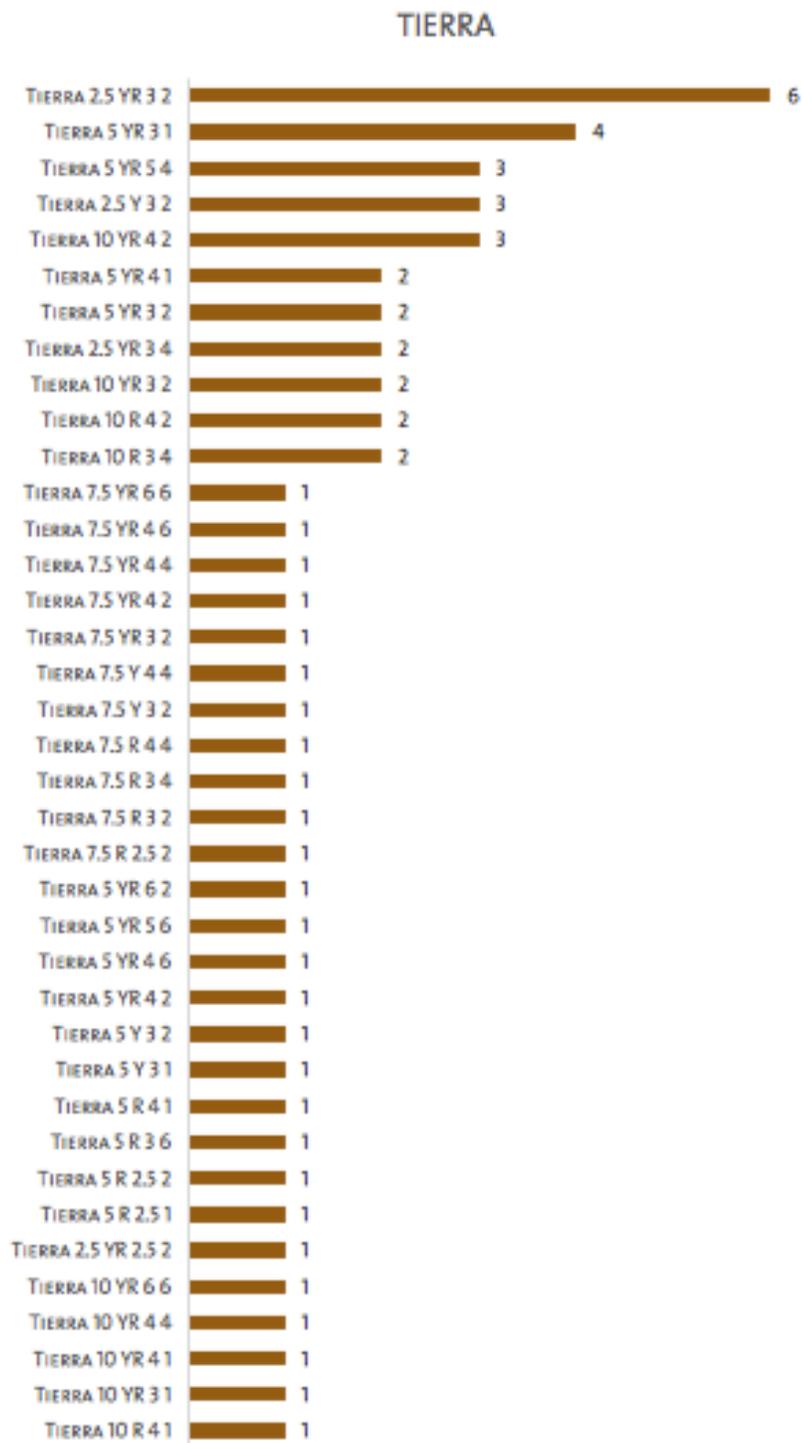
54. Frecuencia de elección de las muestras de color rosado para el concepto "Suave".

55. Frecuencia de elección de las muestras de color rosado para el concepto "Infantil".

FEMENINO

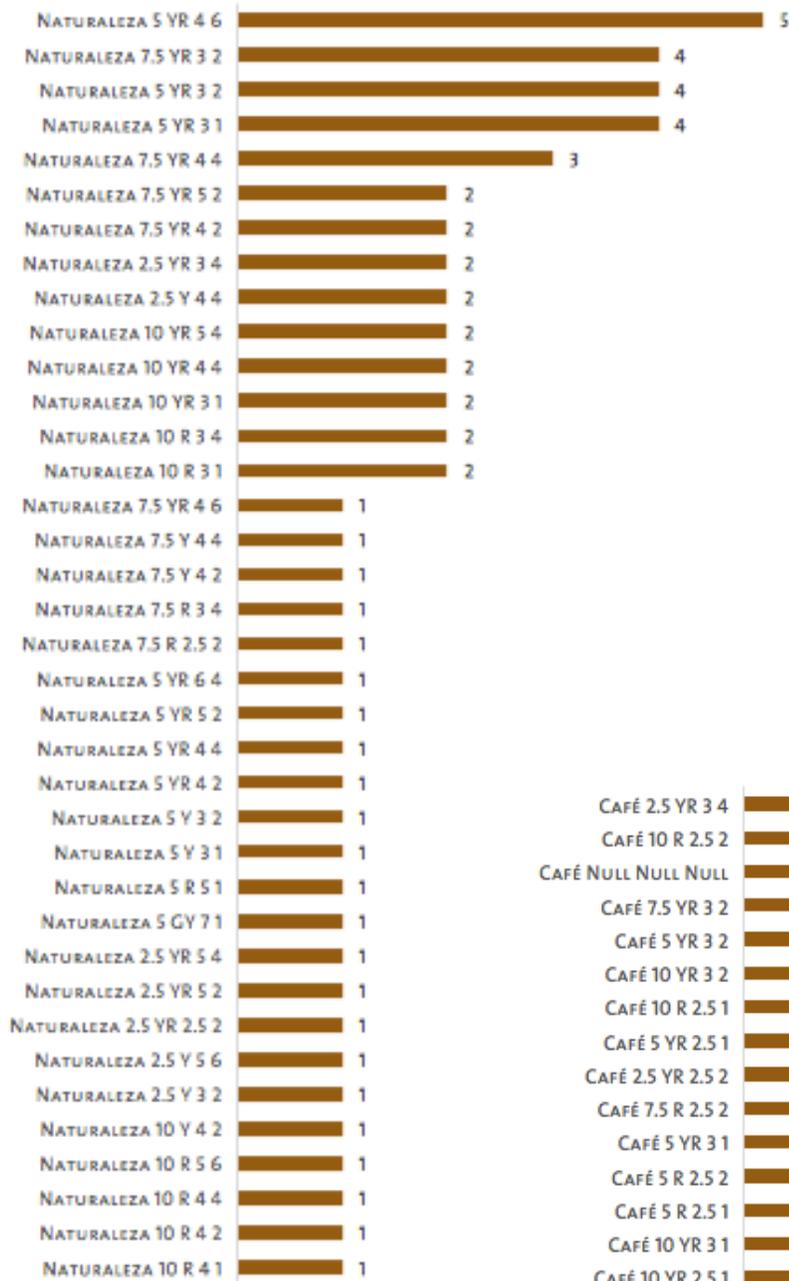


56. Frecuencia de elección de las muestras de color rosado para el concepto "Femenino".



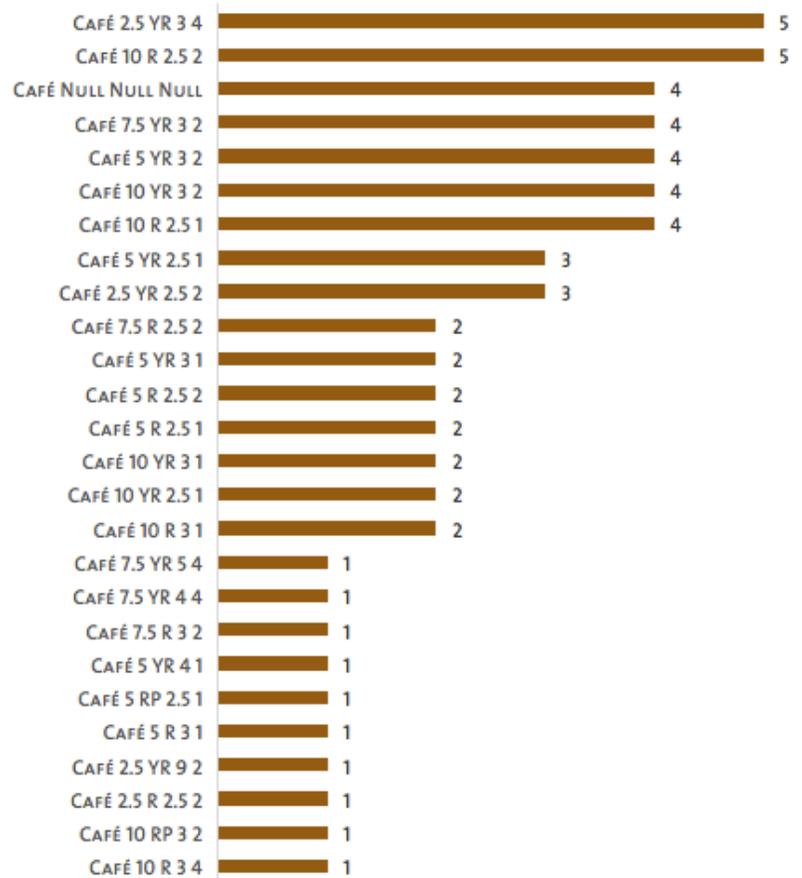
57. Frecuencia de elección de las muestras de color café para el concepto "Tierra".

NATURALEZA



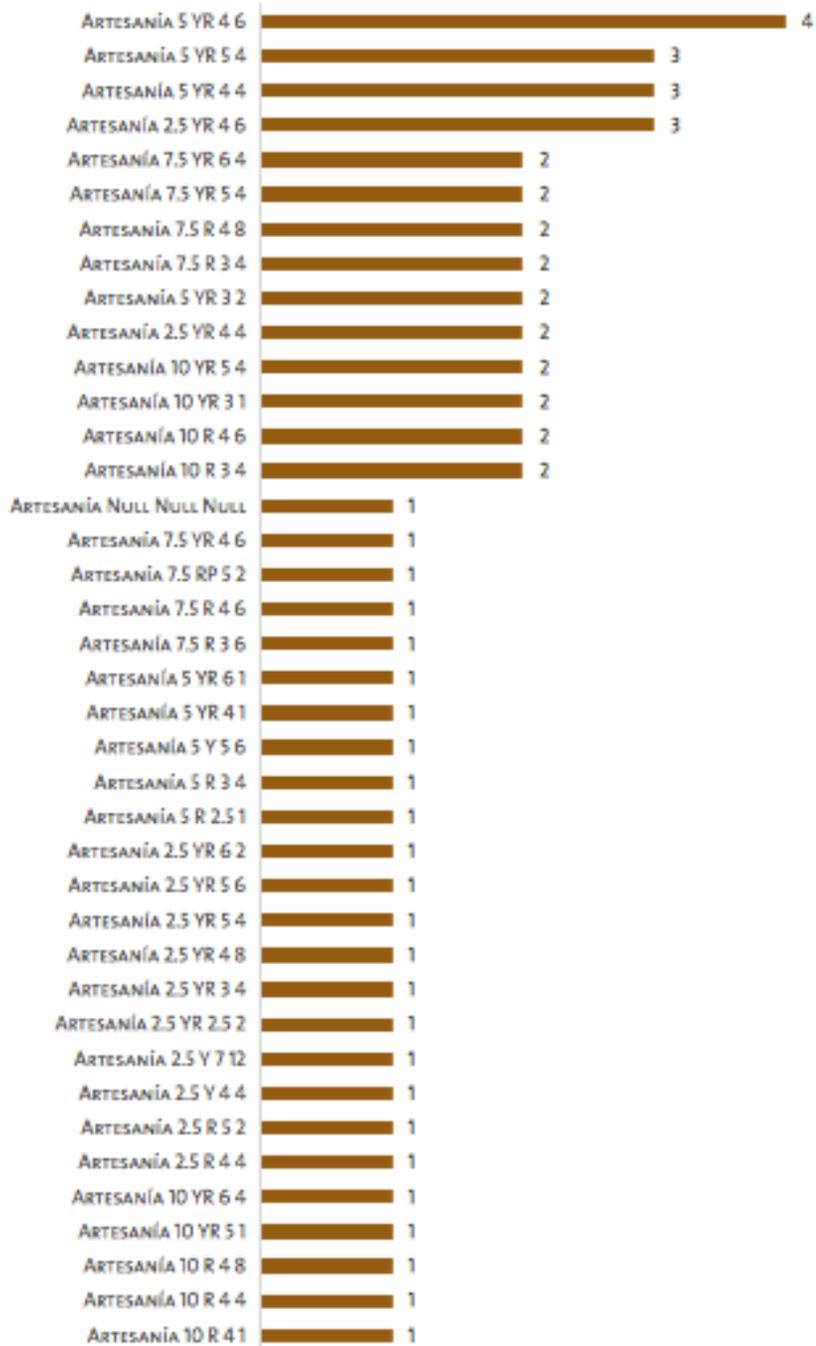
58. Frecuencia de elección de las muestras de color café para el concepto "Naturaleza".

CAFÉ



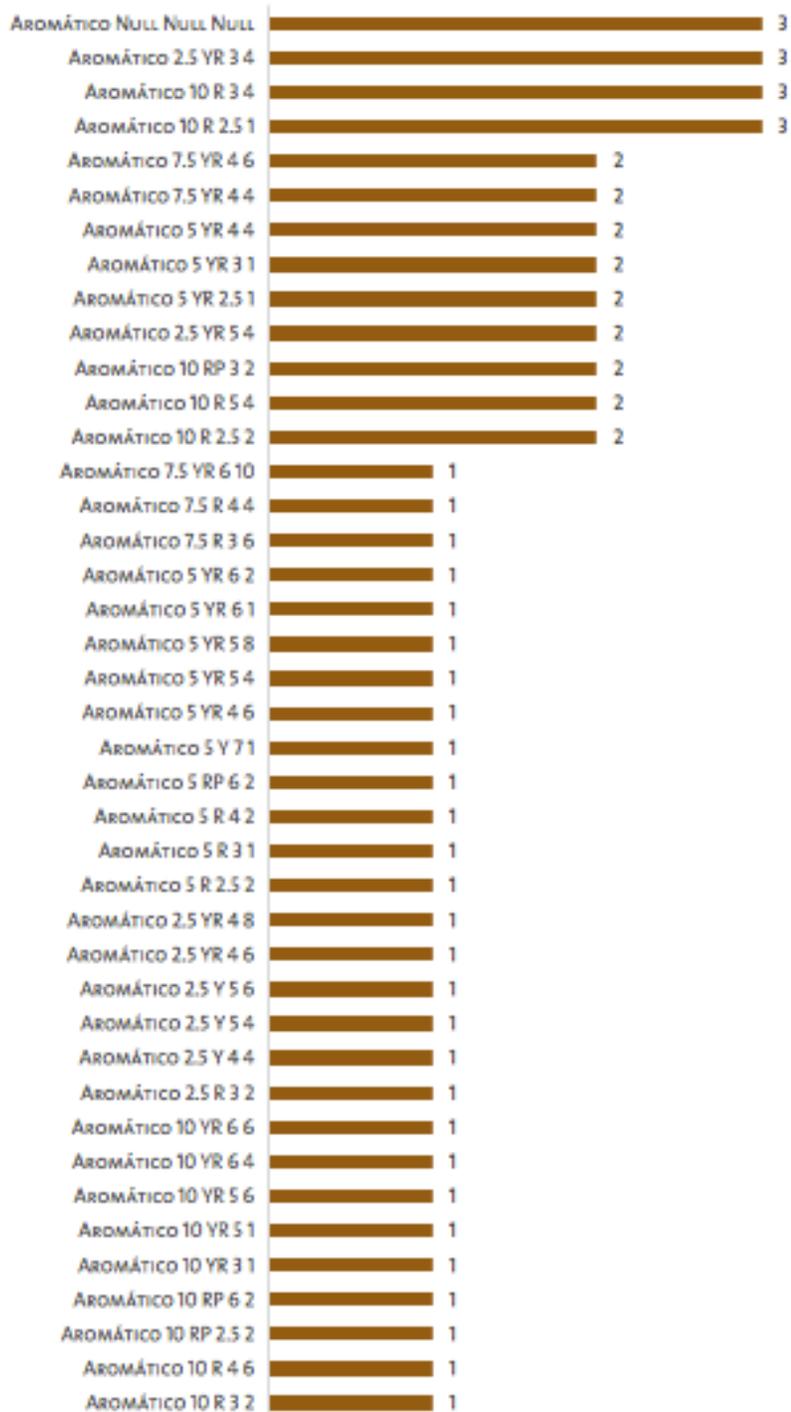
59. Frecuencia de elección de las muestras de color café para el concepto "Café".

ARTESANÍA



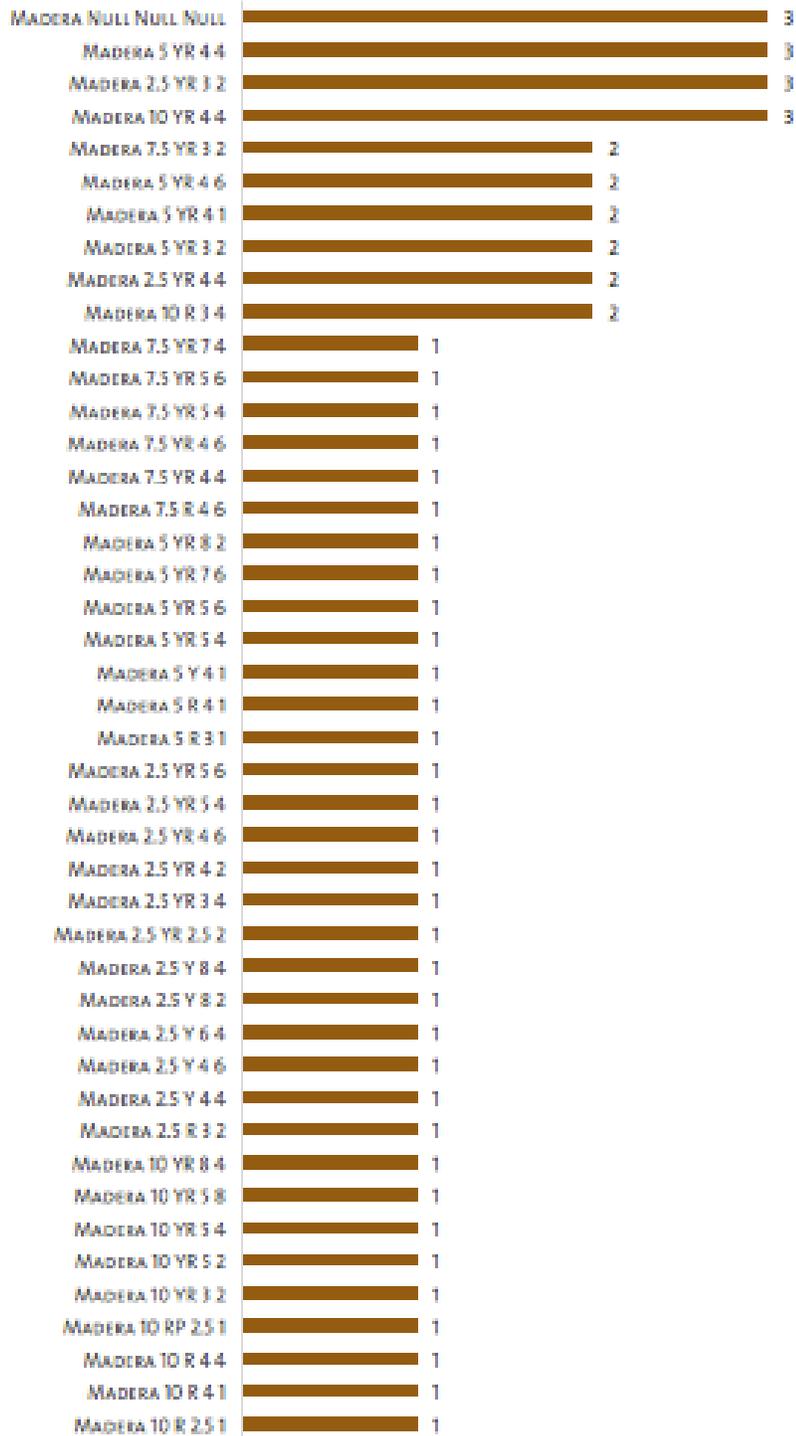
60. Frecuencia de elección de las muestras de color café para el concepto "Artesanía".

AROMÁTICO



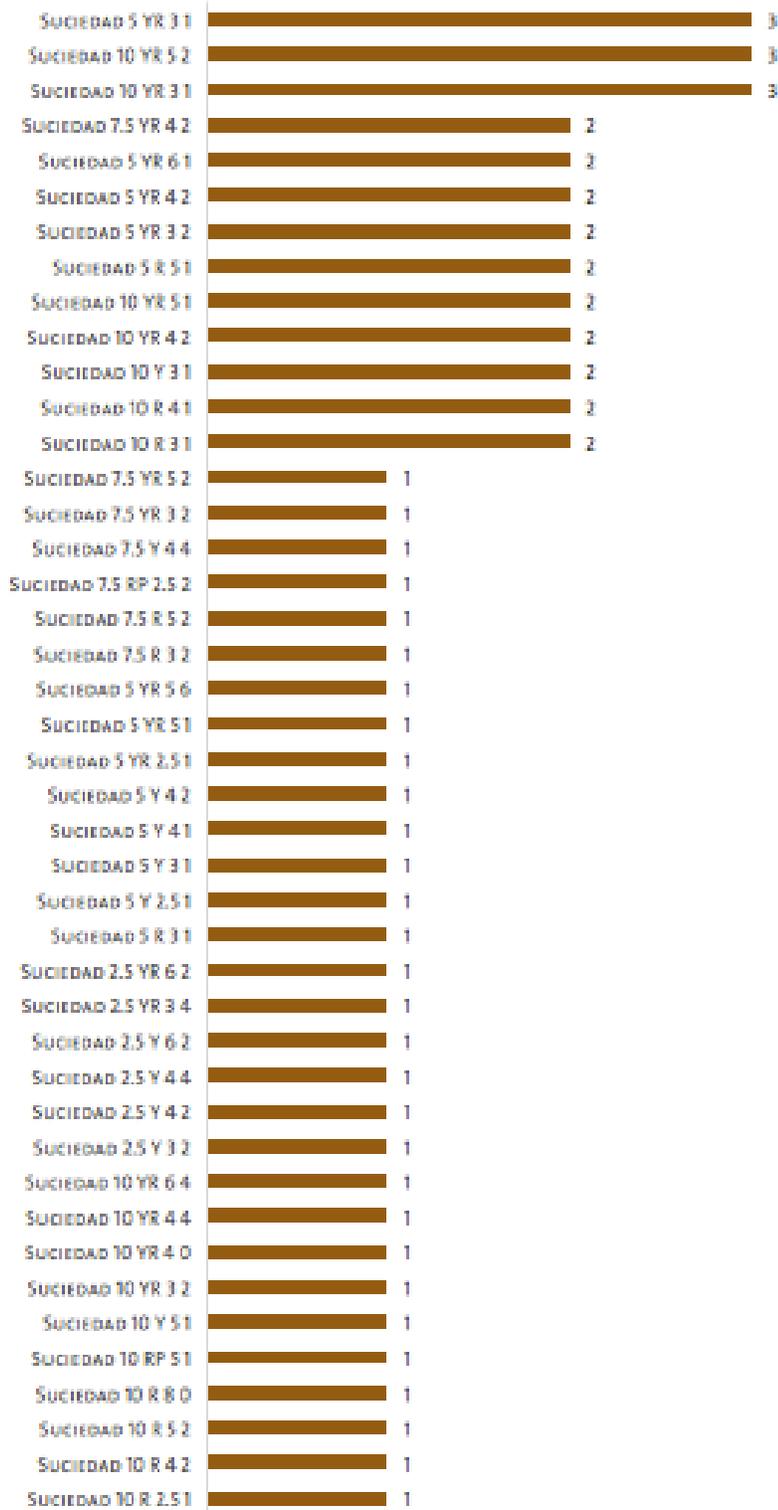
61. Frecuencia de elección de las muestras de color café para el concepto "Aromático".

MADERA



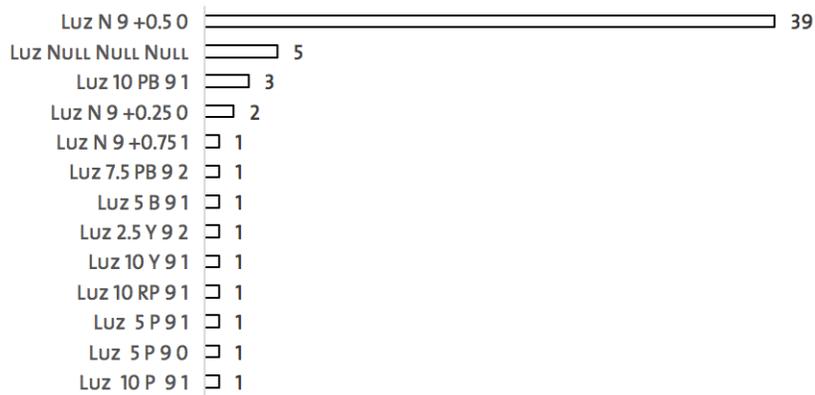
62. Frecuencia de elección de las muestras de color café para el concepto "Madera".

SUCIEDAD

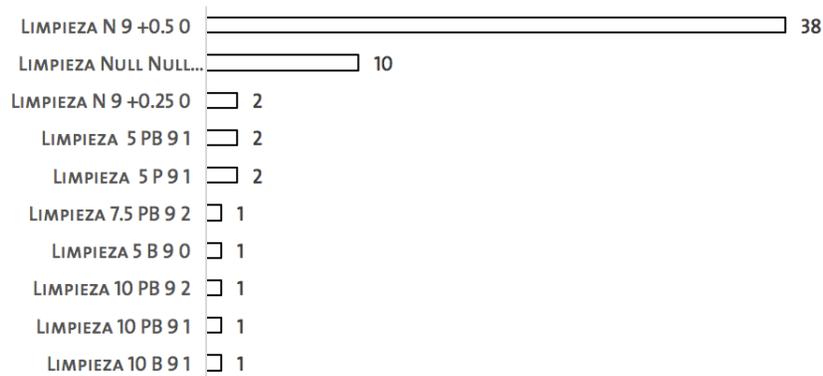


63. Frecuencia de elección de las muestras de color café para el concepto “Suciedad”.

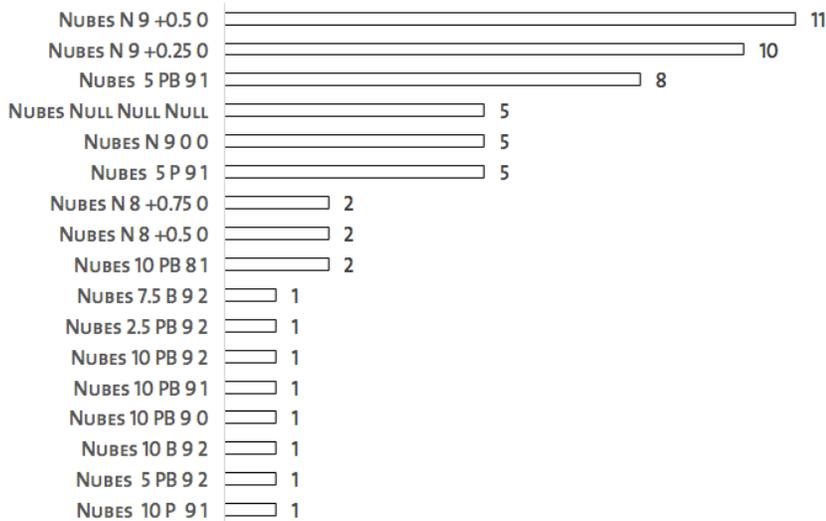
LUZ



LIMPIEZA



NUBES

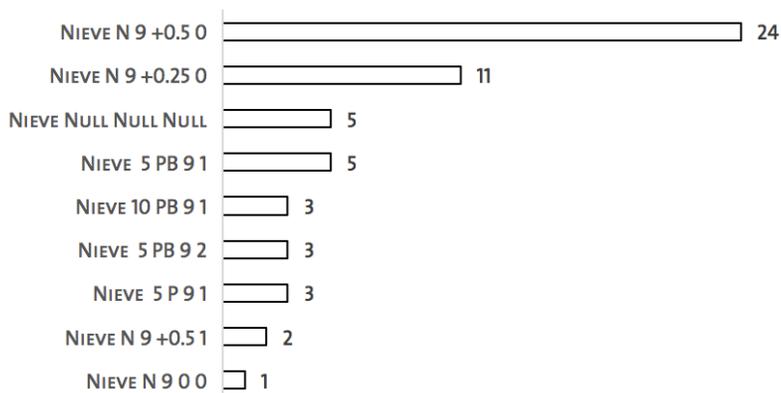


64. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático blanco para el concepto "Luz".

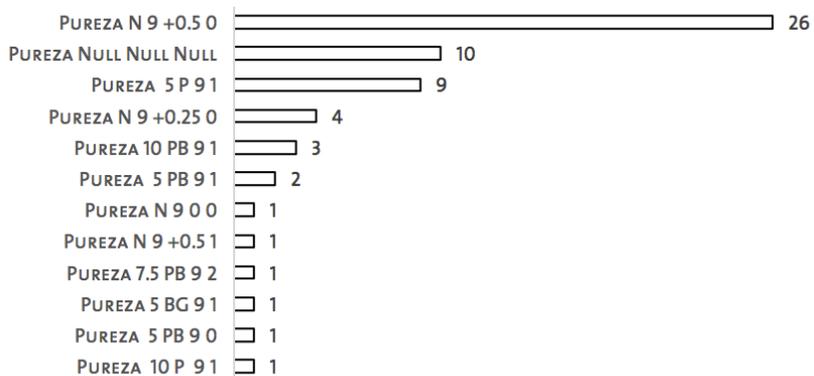
65. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático blanco para el concepto "Limpieza".

66. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático blanco para el concepto "Nubes".

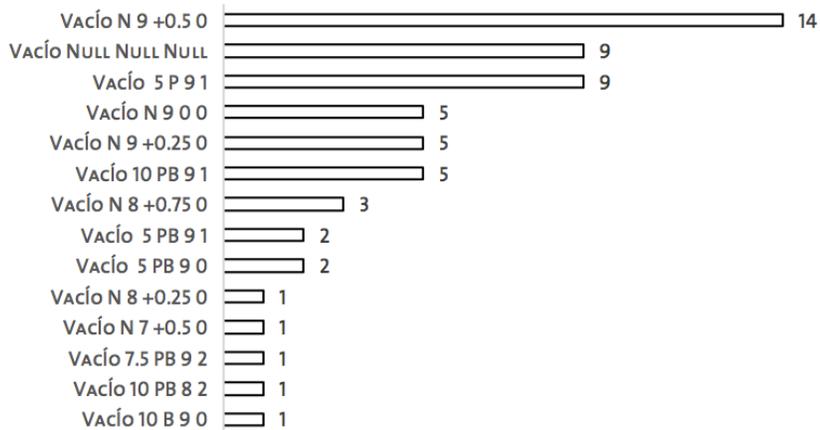
NIEVE



PUREZA



VACÍO

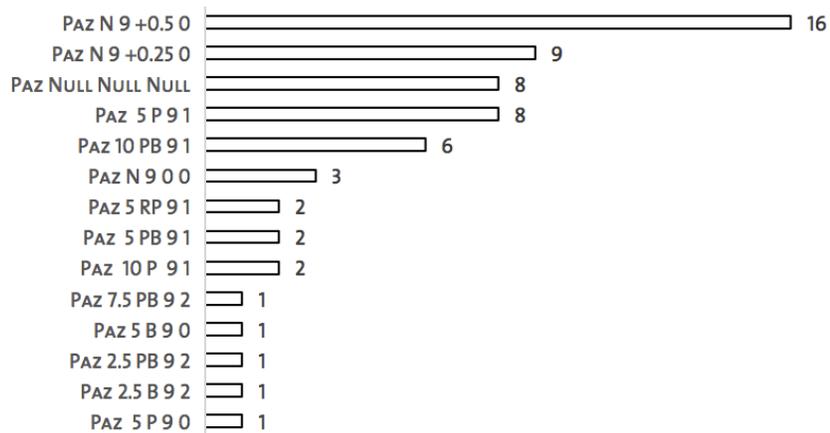


67. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático blanco para el concepto "Nieve".

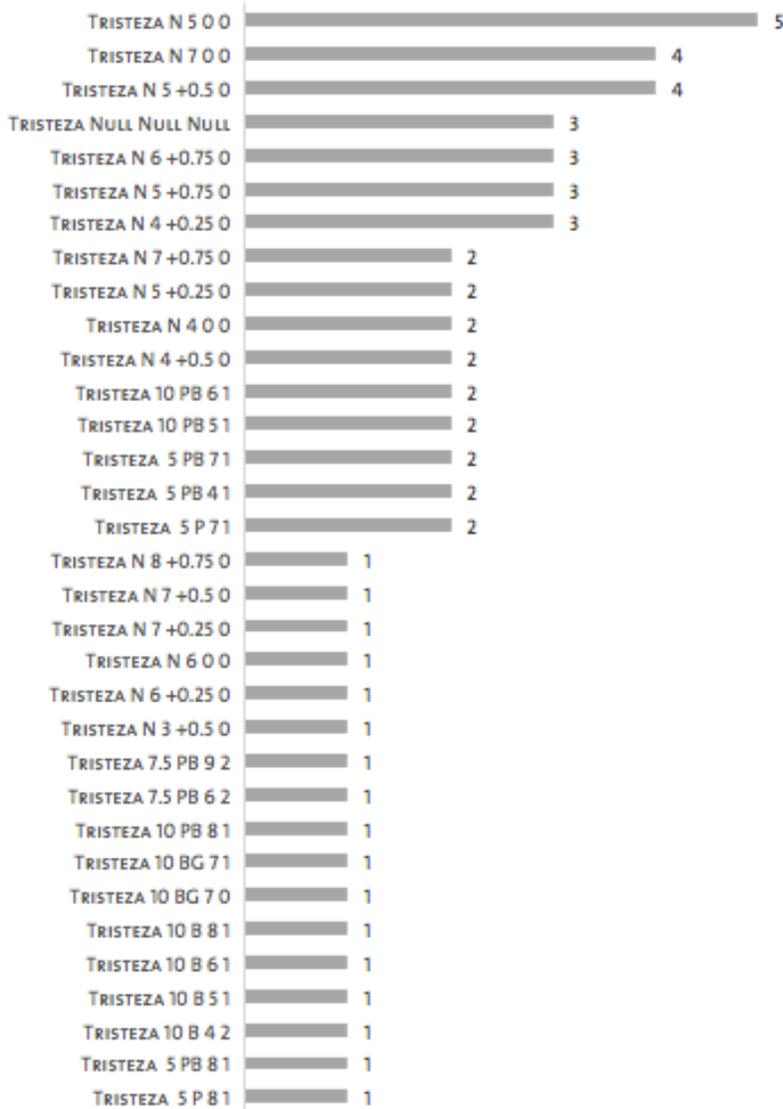
68. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático blanco para el concepto "Pureza".

69. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático blanco para el concepto "Vacío".

PAZ



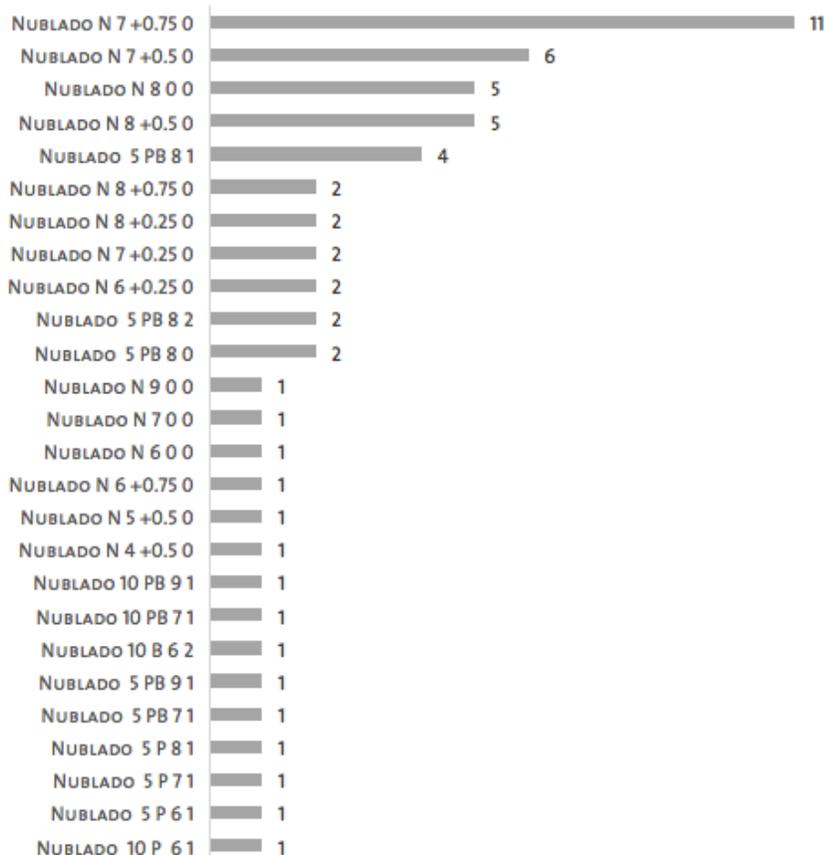
TRISTEZA



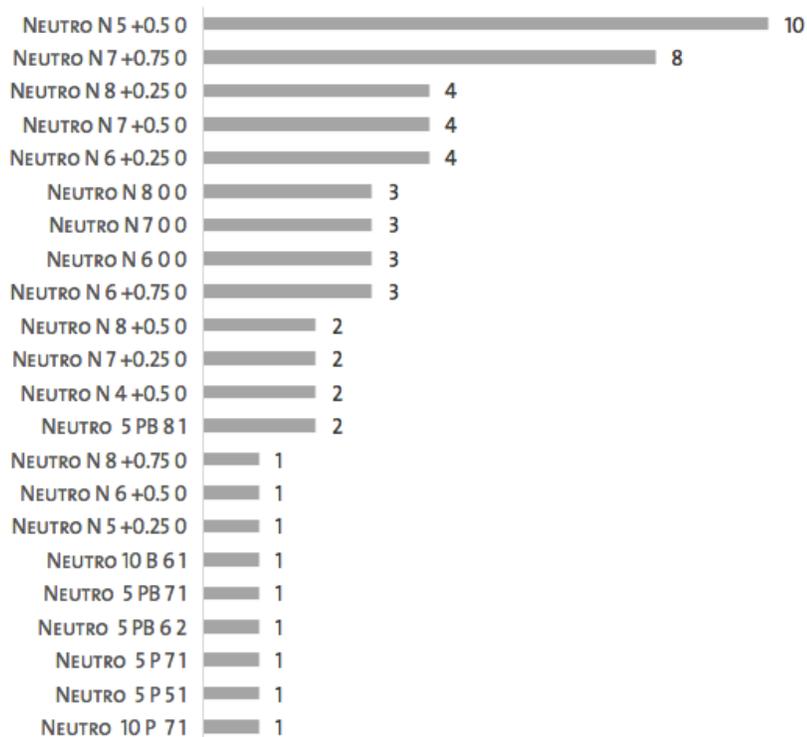
70. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático blanco para el concepto "Paz".

71. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático gris para el concepto "Tristeza".

NUBLADO



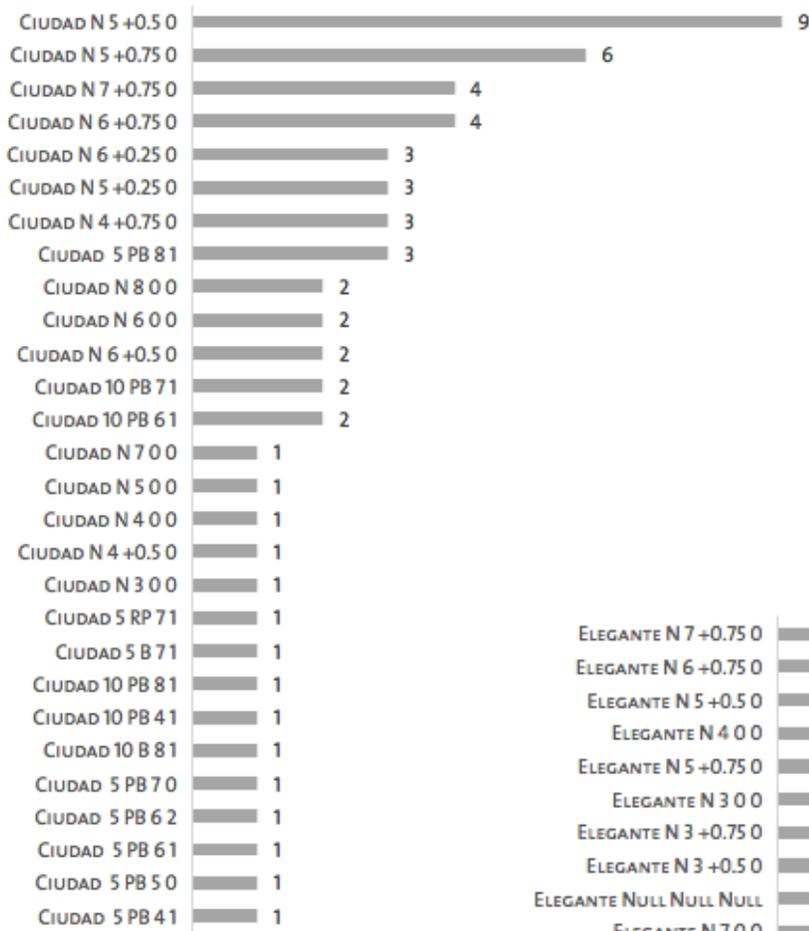
NEUTRO



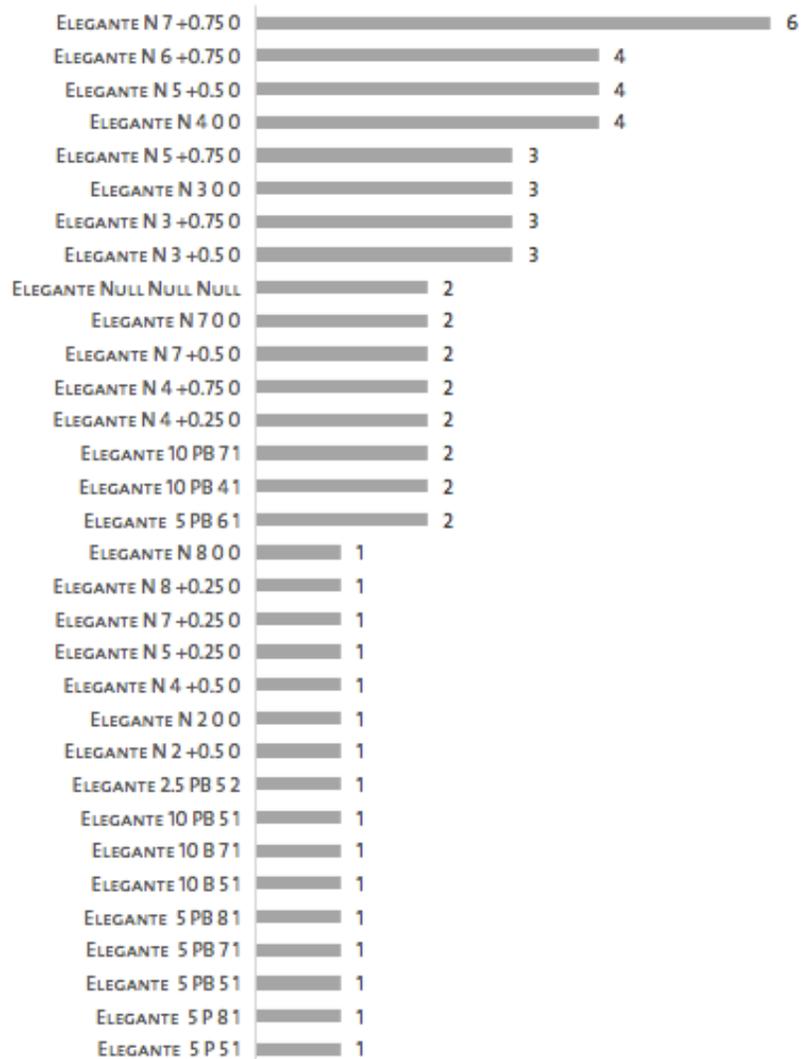
72. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático gris para el concepto "Nublado".

73. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático gris para el concepto "Neutro".

CIUDAD



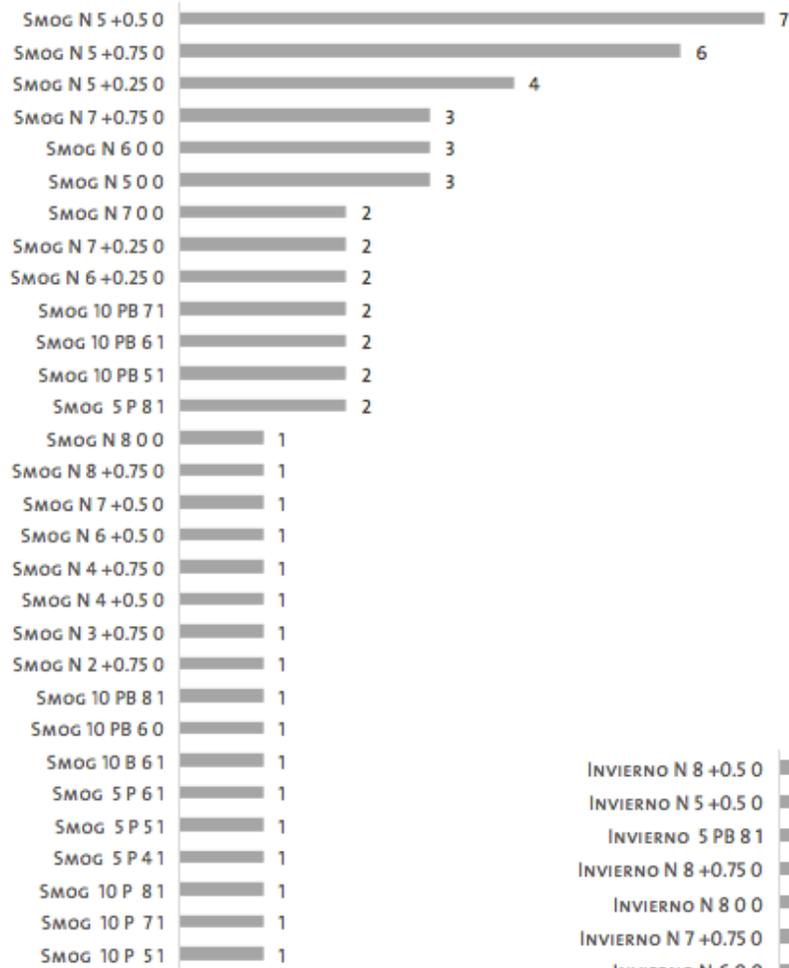
ELEGANTE



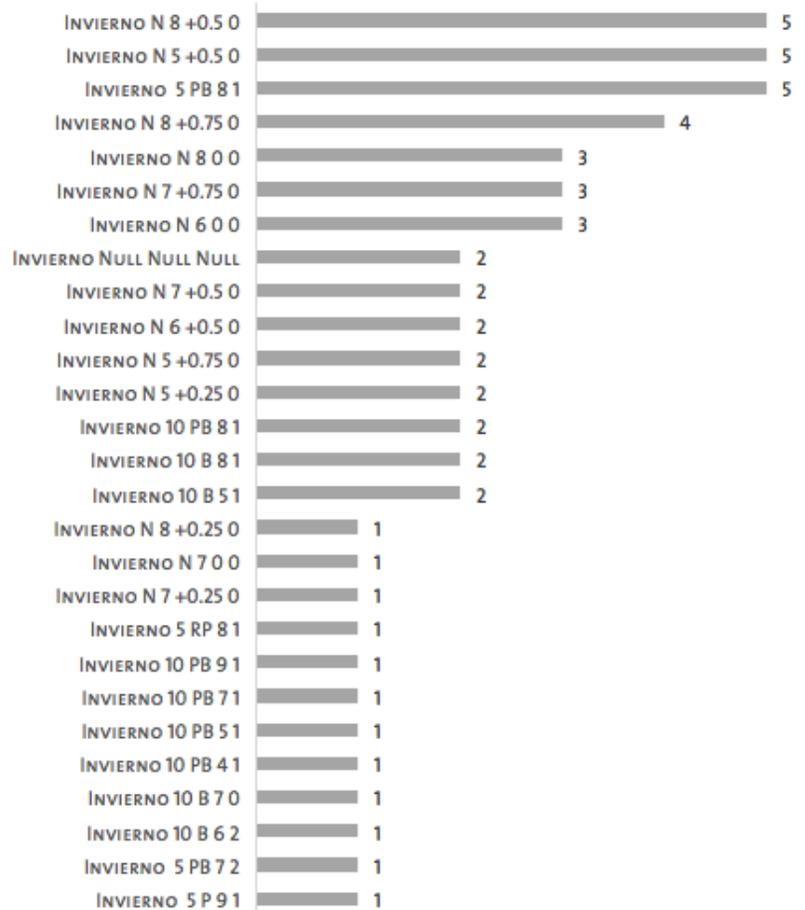
74. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático gris para el concepto "Ciudad".

75. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático gris para el concepto "Elegante".

SMOG



INVIERNO



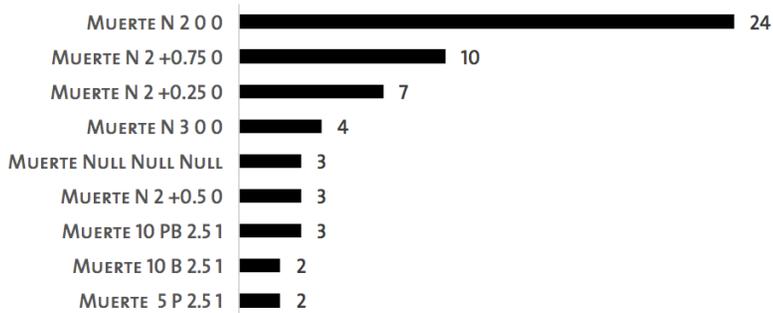
76. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático gris para el concepto "Smog".

77. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático gris para el concepto "Invierno".

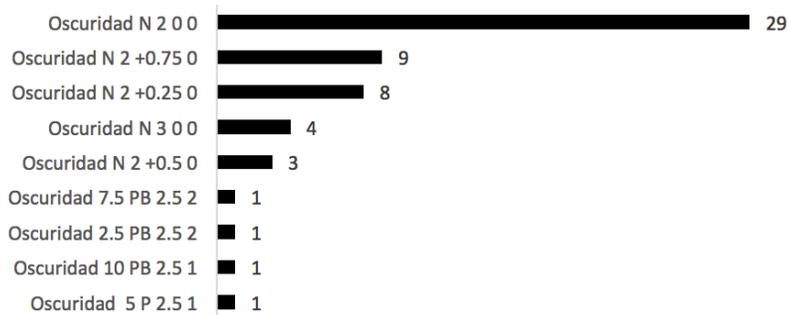
ELEGANCIA



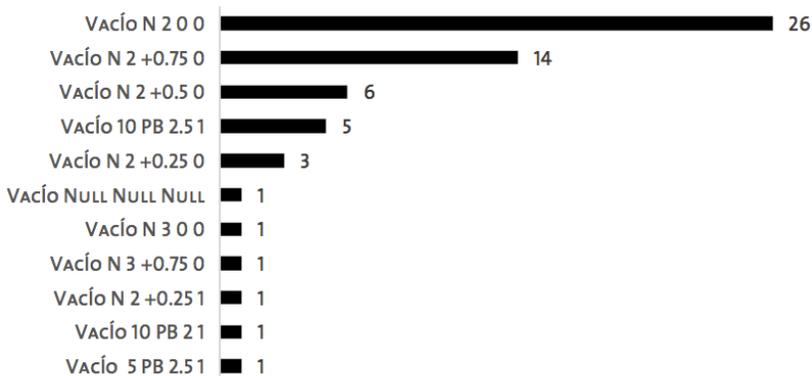
MUERTE



OSCURIDAD



VACÍO



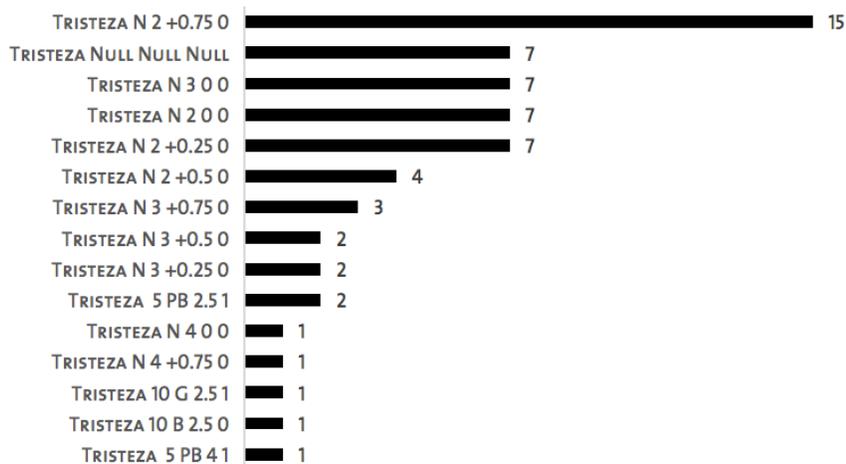
78. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático negro para el concepto "Elegancia".

79. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático negro para el concepto "Muerte".

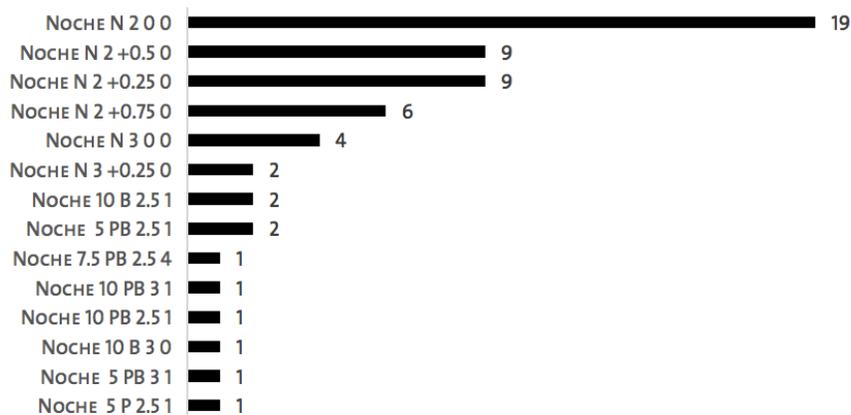
78. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático negro para el concepto "Oscuridad".

79. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático negro para el concepto "Vacío".

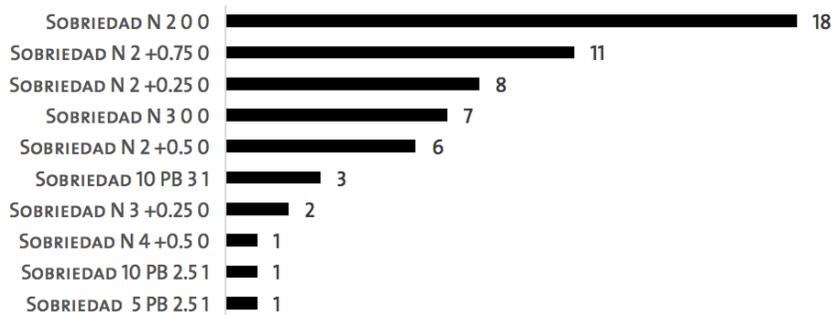
TRISTEZA



NOCHE



SOBRIEDAD



78. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático negro para el concepto "Tristeza".

79. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático negro para el concepto "Noche".

78. Frecuencia de elección de las muestras de color acromático negro para el concepto "Sobriedad".

2. TABLAS DE ANÁLISIS DEL SOFTWARE FACEREADER

En las siguientes tablas se encuentra por color, la frecuencia de las emociones –al mencionar una de las 85 connotaciones de la primera etapa del estudio– resultantes del análisis de FaceReader. El estado “Unknown” es cuando no hubo reconocimiento facial, es decir, el software no pudo determinar el estímulo.

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Amor Happy	3
Amor Happy/Sad	1
Amor Neutral	25
Amor Sad	2
Amor Unknown	4
Calor Happy	1
Calor Neutral	15
Calor Sad	2
Calor Unknown	1
Chile Happy	2
Chile Neutral	4
Chile Neutral/Scared	1
Chile Sad	1
Fuerza Happy	2
Fuerza Neutral	3
Fuerza Surprised	1
Ira Happy	5
Ira Neutral	13
Ira Surprised	1
Ira Unknown	2
Manzana Happy	2
Manzana Neutral	5
Manzana Sad	2
Pasión Happy	7
Pasión Neutral	34
Pasión Sad	6
Pasión Unknown	3
Sangre Happy	4
Sangre Neutral	23
Sangre Sad	4
Sangre Surprised	1
Sangre Unknown	4

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Alegre Neutral	1
Alegre Unknown	1
Alegría Happy	4
Alegría Neutral	10
Alegría Neutral/Happy	1
Alegría Unknown	2
Cítricos Angry	1
Cítricos Happy	14
Cítricos Neutral	33
Cítricos Sad	4
Cítricos Unknown	7
Diversión Happy	1
Diversión Neutral	5
Diversión Unknown	2
Dulce Happy	4
Dulce Neutral	4
Dulce Sad	1
Energía Neutral	5
Energía Sad	3
Energía Unknown	2
Jugo Happy	1
Jugo Neutral	6
Jugo Sad	2
Jugo Unknown	4
Verano Happy	2
Verano Neutral	13
Verano Neutral/Sad	1
Verano Sad	1
Verano Surprised	1
Verano Unknown	3

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Alegría Happy	2
Alegría Neutral	15
Alegría Unknown	1
Aves Happy	4
Aves Neutral	9
Aves Unknown	1
Calor Happy	1
Calor Neutral	12
Calor Sad	4
Felicidad Neutral	1
Flores Neutral	5
Limón Happy	2
Limón Neutral	4
Luz Happy	4
Luz Neutral	14
Luz Sad	5
Sol Happy	8
Sol Neutral	29
Sol Sad	7
Sol Unknown	4

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Árbol Happy	5
Árbol Neutral	22
Árbol Sad	6
Árbol Unknown	3
Árbol Unknown/Sad	1
Esperanza Happy	1
Esperanza Neutral	9
Esperanza Sad	1
Esperanza Unknown	2
Naturaleza Happy	6
Naturaleza Neutral	32
Naturaleza Sad	3
Naturaleza Unknown	2
Naturaleza Unknown/ Sad	1
Pasto Happy	2
Pasto Neutral	21
Pasto Sad	5
Pasto Unknown	6
Plantas Happy	3
Plantas Neutral	17
Plantas Sad	2
Plantas Unknown	6
Tranquilidad Happy	1
Tranquilidad Neutral	6
Tranquilidad Sad	5
Tranquilidad Unknown	2
Vegetación Neutral	1
Vida Neutral	9
Vida Sad	3

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Cielo Happy	2
Cielo Neutral	32
Cielo Sad	6
Cielo Unknown	7
Claridad Neutral	2
Claridad Unknown	3
Infantil Happy	2
Infantil Neutral	10
Infantil Neutral/Happy	1
Infantil Sad	5
Infantil Unknown	5
Liviano Neutral	4
Liviano Sad	2
Mar Angry	1
Mar Neutral	9
Mar Sad	1
Mar Surprised	1
Religión Neutral	6
Religión Surprised	1
Religión Unknown	1
Tranquilidad Happy	1
Tranquilidad Neutral	5
Tranquilidad Sad	2
Tranquilidad Unknown	1

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Cielo Angry	1
Cielo Happy	11
Cielo Neutral	25
Cielo Sad	5
Cielo Unknown	6
Frío Happy	3
Frío Happy/Neutral	1
Frío Neutral	7
Frío Unknown	1
Limpieza Neutral	3
Limpieza Sad	1
Mar Happy	7
Mar Neutral	42
Mar Neutral/Sad	1
Mar Sad	12
Mar Unknown	3
Profundidad Neutral	6
Profundidad Sad	1
Tranquilidad Angry	1
Tranquilidad Happy	6
Tranquilidad Neutral	22
Tranquilidad Neutral/Happy	1
Tranquilidad Sad	4
Universidad de Chile Happy	4
Universidad de Chile Neutral	4
Universidad de Chile Sad	2

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Ambiguo Happy	2
Ambiguo Neutral	2
Ambiguo Unknown	2
Elegante Sad	2
Elegante Neutral	5
Espiritualidad Happy	4
Espiritualidad Neutral	4
Femenino Happy	1
Femenino Neutral	5
Femenino Neutral/Sad	1
Mora Angry	2
Mora Happy	1
Mora Neutral	4
Mora Sad	4
Tranquilidad Neutral	4
Tranquilidad Sad	3
Uvas Neutral	5
Uvas Sad	2

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Barbie Happy	2
Barbie Neutral	6
Dulce Happy	2
Dulce Neutral	2
Dulce Sad	2
Femenino Angry	1
Femenino Happy	2
Femenino Neutral	13
Femenino Sad	2
Femenino Scared	1
Femenino Surprised	1
Femenino Unknown	1
Femineidad Estereotipada Happy	1
Femineidad Estereotipada Neutral	7
Femineidad Estereotipada Sad	1
Flores Disgusted	2
Flores Happy	2
Flores Neutral	8
Flores Sad	1
Infantil Happy	4
Infantil Neutral	25
Infantil Neutral/Happy	1
Infantil Sad	7
Infantil Unknown	2
Princesa Happy	1
Princesa Neutral	2
Princesa Sad	2
Princesa Unknown	1
Suave Happy	2
Suave Neutral	9
Suave Sad	3
Suave Unknown	1

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Aromático Neutral	8
Aromático Sad	2
Aromático Unknown	1
Artesanía Happy	1
Café Happy	7
Café Neutral	17
Café Sad	5
Café Unknown	1
Madera Happy	1
Madera Neutral	14
Madera Sad	3
Naturaleza Angry	1
Naturaleza Happy	3
Naturaleza Neutral	7
Suciedad Happy	2
Suciedad Neutral	11
Suciedad Sad	2
Tierra Angry	1
Tierra Happy	3
Tierra Neutral	19
Tierra Sad	1
Tierra Sad/Angry	1
Tierra Surprised	1
Tierra Unknown	3

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Limpieza Angry	1
Limpieza Neutral	14
Limpieza Sad	5
Limpieza Unknown/Neutral	1
Luz Happy	2
Luz Neutral	11
Luz Neutral/Sad	1
Luz Sad	5
Luz Unknown	2
Nieve Angry	1
Nieve Neutral	4
Nieve Sad	3
Nubes Happy	1
Nubes Neutral	4
Nubes Sad	1
Paz Happy	6
Paz Neutral	10
Paz Sad	2
Paz Unknown	2
Pureza Neutral	13
Pureza Sad	3
Pureza Unknown	2
Vacío Happy	1
Vacío Neutral	2

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Ciudad Neutral	6
Elegante Neutral	5
Elegante Unknown	2
Invierno Neutral	5
Invierno Sad	1
Invierno Unknown	1
Neutro Angry	1
Neutro Neutral	6
Neutro Unknown	1
Nublado Happy	1
Nublado Neutral	8
Nublado Sad	1
Nublado Unknown	2
Smog Happy	2
Smog Neutral	4
Smog Sad	2
Tristeza Happy	4
Tristeza Neutral	7
Tristeza Sad	1
Tristeza Unknown	3
Trsteza Neutral	1

CONCEPTO/EMOCIÓN	f
Elegancia Happy	2
Elegancia Neutral	11
Elegancia Neutral/Sad	1
Elegancia Sad	1
Muerte Neutral	11
Muerte Unknown	1
Noche Happy	1
Noche Neutral	7
Noche Sad	1
Noche Surprised	1
Oscuridad Happy	2
Oscuridad Neutral	32
Oscuridad Sad	8
Oscuridad Unknown	2
Sobriedad Neutral	6
Sobriedad Sad	1
Tristeza Neutral	7
Tristeza Unknown	2
Vacío Happy	1
Vacío Neutral	3
Vacío Sad	1
Vacío Unknown	1

3. EXTRACTO DE POSTULACIÓN AL FONDART

Objetivo general-específicos

Objetivo General:

Desarrollar el contenido para la creación de un diccionario virtual de las connotaciones del color a nivel nacional.

Objetivos específicos:

- 1) Analizar connotaciones resultantes respecto a los fundamentos de la pirámide de la experiencia del color.
- 2) Comparar la información obtenida en el estudio sistemático del color con estudios internacionales de semiótica del color similares.
- 3) Registrar y difundir el trabajo a través de una web app y de un artículo indexado publicado en una revista indexada.

Resumen Ejecutivo

Los colores en los objetos son muy importantes, no sólo para influir en las ventas, sino que también para el desarrollo de productos agradables de usar. Las cosas atractivas funcionan mejor y su atractivo produce emociones positivas, causando a los usuarios procesos mentales para ser más creativos. (Normal, 2005)

Varios estudios determinan que el significado del color tiene una variante cultural, de acuerdo al contexto en que se enmarcan las personas, por lo tanto las necesidades colorimétricas deberían variar de un país a otro.

Respecto a esta inquietud nace el proyecto de título "Estudio sistemático del color: medición verbal y no verbal", una investigación de pregrado pionera en el contexto cultural chileno. En la primera etapa de este proyecto se recopiló un conjunto de datos a partir de un testeo realizado a un grupo de 82 personas con visión normal del color, de diferentes edades, ocupaciones y sexos, en la ciudad de Santiago. A cada participante se le preguntó a través de un video de forma escrita, que dijera la mayor cantidad de connotaciones asignadas a 12 matices (atributo visual que da lugar a los nombres de los colores), dentro del lapso de un minuto para cada matiz.

La investigación a realizar en el marco del Fondart es una derivación de la primera etapa del proyecto mencionado, en donde se quiere ahondar con mayor profundidad. Se plantea la clasificación y análisis del corpus obtenido con la teoría postulada por Frank Mahnke de la pirámide de la experiencia del color, la cual se divide en seis escalones que clasifica como el ser humano percibe e interpreta un color. La pirámide está comprendida en orden ascendente de los siguientes pisos: 1) "La reacción biológica a un estímulo cromático", 2) "El inconsciente colectivo", 3) "La simbología del consciente", 4) "Influencias culturales y costumbres", 5) "Tendencias de gusto, moda y estilos" 6) "La relación personal que el hombre tiene con el color". (Mahnke, 1998)

El contenido de esta información permitirá la creación de un diccionario virtual de connotaciones del color para el uso en las disciplinas del diseño, la arquitectura, la moda, la publicidad, el arte y para todo individuo que tenga la necesidad de evocar a través del color una connotación específica en algún proyecto u objeto que sea destinado para usuarios chilenos.

Fundamentos

RUT Creador: 17310486-3 | Lugar Origen: Administrador | Generado: 20-07-2017 16:41

Eva Heller, autora del libro "Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón" menciona que ningún color carece de significado. El contexto es el que determina el efecto que produce cada color. Por otro lado, varios estudios investigan si las emociones del color pueden ser consideradas específicas tanto cultural o universalmente. (Kommonen, 2008; Kommonen & Yan; Ou et al., 2004a; Saito, 1994)

Gran parte de los estudios sobre la semiótica del color a la población, se han realizado con grupos europeos, norteamericanos y asiáticos (Heller & Chamorro Mielke, 2004; Kommonen, 2008; Kommonen & Yan; Ou et al., 2004a; Ou, Luo, André'e, & Wright, 2004b, 2004c; Saito, 1994). Los estudios perceptuales controlados con grupos latinoamericanos son escasos en este ámbito y sólo uno de ellos toma parte de Sudamérica (<http://www.informationisbeautiful.net/visualizations/colours-in-cultures/>), mientras que en el caso de Chile estos estudios son inexistentes.

Se debe enunciar como antecedente que desde la década de los 60, el país ha pasado por grandes cambios políticos y económicos, como el fin del modelo de la Industrialización por Sustitución de Importaciones y la posterior llegada del modelo neoliberal en 1974, el cual fue el inicio de la entrada de códigos y símbolos externos al país. Ya en la década de los 90, Chile firma su primer tratado de libre comercio y hasta la fecha se han creado 21 acuerdos comerciales con más de 50 países. Se puede deducir que el escenario nacional de forma implícita a sido influenciado culturalmente a través de la llegada masiva de productos extranjeros.

Lo expuesto anteriormente permite reflexionar el por qué es importante que exista una base fidedigna de semántica cromática nacional, ya que su protagonismo ha sido mermado por códigos extranjeros y actualmente no existe una base de datos de las connotaciones del color específica para el contexto cultural chileno.

Además hay que destacar la relevancia de esta investigación porque es el inicio de un esfuerzo por tener estudios perceptuales controlados no solo a nivel nacional sino que también a nivel latinoamericano.



Certificado de Recepción de Proyecto - Fondos Cultura

Estimado (a) Usuario (a): El Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, le informa que su proyecto Folio **444144**, titulado **"Connotaciones del color en Chile"**, fue postulado al concurso: **Fondart Nacional / Diseño / Investigación**.

Fecha y hora de recepción del proyecto	:	20-07-2017 16:41
RUT del responsable del proyecto	:	17310486-3
Puede descargar el PDF con su postulación del siguiente enlace	:	Descargar

Este certificado no constituye admisibilidad.

Atte.

Consejo Nacional de la Cultura y las Artes

4. DIFUSIÓN PARA RECLUTAR A PARTICIPANTES DE ETAPA 2

**TE INVITAMOS A PARTICIPAR EN EL
TEST DE COLORES CON
LA COLECCIÓN MATE
DE MUNSELL.**



**DEL 1 AL 29 DE SEPTIEMBRE
EN EL LABORATORIO DE ILUMINACIÓN
DEL CAMPUS LO CONTADOR, PUC.**

**Dura solo 30 minutos/ Debes asociar una muestra
de color a un concepto determinado.**

**ESCRÍBENOS PARA AGENDAR TU PARTICIPACIÓN:
testcoloresmunsell@gmail.com**

5. CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ETAPA 1 Y 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio acerca de un método de medición de los significados del color

Dentro de las actividades del proyecto "Medición no verbal del significado del color en la población chilena", estudio de carácter experimental para optar al título de diseñador industrial en la Universidad de Chile, se requiere la realización de una prueba que tiene la duración de 20 minutos, es sobre manifestar de forma verbal los significados personales asociados a 12 colores (matices) mientras el participante es grabado.

Este trabajo consiste en identificar los significados personales asociados a 12 matices y su vinculación a muestras físicas de color.

El objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo de predicción del color basado en las emociones. Esto permitirá en una proyección del estudio la creación de una paleta de conceptos/color que pueda ser aplicada en los productos enfocados en la cultura chilena.

El ejercicio consiste en tres fases.

1. Responder el test de Neitz, prueba de visión del color, para determinar si el participante tiene alguna deficiencia en la visión del color.
2. Completar un formulario de datos personales del participante.
3. Ver un video y responder las preguntas que salgan en este mientras el participante es grabado.

**Toda la información recabada es anónima y solo persigue fines de investigación.
Acepto participar voluntariamente en esta actividad.**

Participante
(Nombre y firma)

Maribel Sainz Cacho
Estudiante de diseño industrial
Universidad de Chile

Santiago, noviembre de 2016

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio acerca de un método de medición de los significados del color.

Dentro de las actividades del proyecto "Estudio sistemático del color: medición verbal y no verbal", investigación de carácter experimental para optar al título de diseñador industrial en la Universidad de Chile, se requiere la realización de una prueba que tiene la duración de 30 minutos, es sobre manifestar de forma verbal la elección personal de muestras físicas de color que se vinculan a conceptos que previamente fueron obtenidos de pruebas realizadas anteriormente para este estudio.

El objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo de predicción del color basado en las emociones. Esto permitirá en una proyección del estudio la creación de una paleta de conceptos/color que pueda ser aplicada en los productos enfocados en la cultura chilena.

El ejercicio consiste en tres fases.

1. Responder el test de Neitz, prueba de visión del color, para determinar si el participante tiene alguna deficiencia en la visión del color (sólo para participantes que no lo han realizado previamente).
2. Completar un formulario de datos personales del participante.
3. Escoger muestras del libro de colores Munsell y relacionarlas a un concepto proporcionado. Estos conceptos están asociados a 12 matices que fueron obtenidos de una prueba anterior.

El participante deberá usar delantal y guantes grises, éstos serán entregados al inicio de la actividad.

Toda la información recabada es anónima y sólo persigue fines de investigación.

Acepto participar voluntariamente en esta actividad.

Participante
(Nombre y firma)

Maribel Sainz Cacho
Estudiante de diseño industrial
Universidad de Chile

Santiago, septiembre del 2017

6. ESQUEMAS DE LA REDUCCIÓN DE CONCEPTOS DE ETAPA 1



