

**Universidad
Autónoma
Metropolitana**



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

**PREFERENCIA EN LA PERCEPCIÓN VISUAL
DE LAS TONALIDADES CROMÁTICAS
DEL MODELO HSB HACIA LOS EVENTOS
DE INSTRUCCIÓN:
MOTIVAR, INFORMAR Y ATENDER**

Gloria Azucena Torres de León

Tesis para optar por el grado de Doctora en Diseño
Línea de Investigación: Visualización de la Información

Miembros del Jurado:

Dra. Marcela Burgos Vargas
Directora de la tesis

Dr. Víctor Rogelio Barrales Guadarrama
Dra. Marcela Esperanza Buitrón de la Torre
Dr. Luis Ramón Siero González
Dra. Iarene Argelia Tovar Romero

Ciudad de México
Mayo de 2018

DEDICATORIA

A mí, por haberlo disfrutado hasta el cansancio.

A mi esposo Felipe, por su gran apoyo en todo momento, hasta cuando yo misma dejé de creer; por no dejarme vencer y en cambio impulsarme y retarme, a veces sin darse cuenta, para cada día hacer y ser mejor. Por ser el mejor compañero de camino que pude elegir.

A mis hijos, por su enorme paciencia e imaginar conmigo que esto llegaría. A Filippo por empatizar conmigo en este tema, me divertí mucho platicándote cada avance, a Dante por acompañarme en cada paso, sabiendo siempre cuál era la ayuda que necesitaba. Esto es para ustedes mis niños.

A mis papás. Mami, por llenar mi ser de seguridad y confiar en mí, aunque iniciamos esto juntas, concluyo contigo en mi corazón. Papi, por saberme empoderar, por haber sembrado en mí las semillas del trabajo arduo y la constancia. Sé que me siguen bendiciendo.

A mis alumnos, porque este trabajo lo inicié y terminé pensando en mejorar y facilitar las formas de enseñanza y aprendizaje.

Con amor y para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Gracias Padre mío por tus bondades.

Gracias Doctora Marcela Burgos Vargas por su enorme apoyo.

Gracias a la Universidad Autónoma de Baja California por todas las facilidades para iniciar y concluir esta investigación.

Gracias a la Universidad Autónoma Metropolitana, por la apertura a esta oportunidad, al Doctor Iván Garmendia Ramírez y a su equipo de trabajo.

Gracias a mi otra familia, mis suegros, mis cuñadas, sobrinos y sobrinas. Son un gran respaldo y es un gusto tenerlos en mi vida.

Gracias a mis compañeros de trabajo, mi familia extendida, con los que he compartido este camino y han sido mis cómplices y maestros en el trayecto.

Gracias a todas las personas que fueron parte de esto y que me apoyaron para continuar y concluirlo. La lista es grande y ustedes saben quienes son.

EPÍGRAFE

Aprender es como remar contra corriente:
en cuanto se deja, se retrocede.

Edward Benjamin Britten
(1913-1976)

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación es definir la preferencia en la percepción visual en las tonalidades cromáticas del modelo HSB (*Hue, Saturation, Brightness*) hacia los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender. Activar la motivación, informar al alumno acerca del objetivo y orientar la atención, con el fin de contestar las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles tonos del círculo cromático del modelo HSB reconocen los estudiantes de educación superior?, ¿cuáles tonalidades cromáticas del modelo HSB identifican los estudiantes de educación superior?, con la finalidad de conocer su percepción, reconocimiento y familiaridad con los colores; y ¿cuáles tonalidades cromáticas del modelo HSB seleccionan los estudiantes de educación superior para los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender? Estas preguntas están planteadas ya que (como se verá más adelante es importante considerar que los recursos didácticos digitales que se están desarrollando tienen un impacto sensorial en los alumnos, que al no ser canalizado de acuerdo a sus necesidades de percepción visual pueden llegar a distorsionar la transmisión de la información didáctica y provocar en el alumno confusión o desinterés en dicho material didáctico. El presente trabajo es un estudio de carácter cuantitativo que permite examinar cada una de las variables y su relación: percepción visual desde el enfoque cognitivo, color HSB desde el análisis de tonos y tonalidades y los Eventos de instrucción (EI). La muestra es sistemática de 260 estudiantes de educación superior con perfiles de Ingeniería y Diseño de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California (ECITEC-UABC), ubicada en la ciudad de Tijuana, Baja California; México. Se utilizaron tres instrumentos de prueba: 1) Determinación de color de acuerdo a su nomenclatura, 2) Identificación de tonalidades cromáticas y 3) Selección de tonalidades cromáticas con los Eventos de instrucción (EI).

Los resultados determinaron que el color denominado como “rojo” fue seleccionado positivamente por 99% de los sujetos, los menos acertados fueron el fucsia y el magenta con sólo 36 y 27% de aciertos respectivamente. Los participantes distinguen la diferencia entre tonalidades claras en 91.59 % y las intermedias en 85.71 %. Finalmente, en los EI, el color rojo en la tonalidad intermedia fue el más seleccionado de las 48 opciones tonales presentadas; por rubro las selecciones fueron: en la activación de la motivación 12%, informar al alumno acerca del objetivo 13% y orientar la atención 14.5%; siendo este último el más alto en los tres EI.

Palabras Claves: Percepción Visual, Color HSB, Eventos de instrucción (EI), Visualización Cognitiva.

ABSTRACT

The overall objective of this research is to define the preference in the visual perception of chromatic shades of the HSB model to the events of instruction: to motivate, inform and pay attention (EI): Activate the motivation, inform the student about the purpose and focus the attention, in order to answer the following research questions, what tones of the chromatic circle of the HSB model recognize students of higher education?, what chromatic hues of the HSB model identified students of higher education? And finally, what chromatic hues of the HSB model selected students of higher education for the events of instruction: to motivate, inform and meet? These questions are raised and are important because the digital teaching resources that are being communicated have a sensory impact on the students, which, being channeled according to their needs for visual impairment, can reach the transmission of the didactic information and provoke the student confusion or disinterest in said didactic material.

It is a study of a quantitative nature that allows you to examine each of the variables: visual perception from the cognitive, the HSB color display from the analysis of tones and shades and the events of instruction. The sample is systematic of 260 students in higher education with profiles of engineering and design of the ECITEC-UABC, Tijuana, Baja California, Mexico. There were three test instruments, 1) Determine a color according to its nomenclature, 2) Identification of chromatic shades, 3) Selection of chromatic shades with the events of instruction.

The results determined that the color called "red" was positively selected by 99% of the subjects, the less successful were fuchsia and magenta with only 36 and 27% of the dice respectively. The participants distinguish the difference between clear tones by 91.59% and intermediate ones by 85.71%. Finally, in the (EI), the red color in the middle tonality was the most selected of the 48 tonal options presented, the selections were: in the activation of motivation 12%; inform the student about the objective 13% guide the attention 14.5%, the latter being the highest in the three (EI).

Keywords: Visual perception, the HSB color, events of instruction, Cognitive Display.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
EPÍGRAFE	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN.....	20
I. ANTECEDENTES	23
a) El estudio del procesamiento perceptivo	23
b) El estudio del procesamiento perceptivo del color	25
c) El estudio del color en el aprendizaje.....	26
II. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	28
III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	31
IV. JUSTIFICACIÓN	32
V. PROPÓSITOS	33
VI. PROCEDIMIENTO.....	34
VII. RESULTADOS Y APORTACIONES.....	35
CAPÍTULO 1. LA PERCEPCIÓN DE LOS TONOS.....	36

1.1 EL PROCESO DE PERCEPCIÓN Y SUS ETAPAS.....	36
1.2 LA FUNCIÓN DEL OJO HUMANO EN LA PERCEPCIÓN	39
1.2.1 La retina en la visualización del tono	40
1.3 EL FENÓMENO FÍSICO DEL TONO	43
1.4 EL FENÓMENO BIOLÓGICO DEL TONO.....	45
1.5 EL FENÓMENO PSICOLÓGICO DEL TONO	46
CAPÍTULO 2. EL MODELO HSB COMO EJE DE LAS TONALIDADES	48
2.1 LA ESFERA CROMÁTICA COMO ESTRUCTURA INICIAL DE LOS MODELOS DE COLOR.....	48
2.2 LOS MODELOS DE COLOR.....	49
2.3 LAS TRES COORDENADAS DE LOS MODELOS DE COLOR	50
2.3.1 Tono (ϕ =hue)	50
2.3.2 Valor o Brillo (β =lightness)	51
2.3.3 Saturación (σ =croma).....	51
2.4 EL MODELO HSB	51
2.5 LA PERCEPCIÓN DE LAS GUÍAS DE TONALIDADES DEL MODELO HSB	53
2.5.1 Percepción de las Tonalidades Claras.....	54
2.5.2 Percepción de las Tonalidades Intermedias (Saturados).....	55

2.5.3 Percepción de las Tonalidades Casineutras (Agrisados).....	56
2.5.4 Percepción de las Tonalidades Oscurecidas (Oscurecidos).....	58
2.6 LAS TONALIDADES Y SU FUNCIÓN COMUNICOLÓGICA	59
CAPÍTULO 3. LAS TONALIDADES EN LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI).....	60
3.1 EL APRENDIZAJE Y LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI) COMO PROCESO PERCEPTIVO	60
3.2 LOS EVENTOS INSTRUCCIÓN	64
3.2.1 Activar la motivación	64
3.2.2 Informar al alumno acerca del objetivo	65
3.2.3 Orientar la atención	65
3.3 LAS TONALIDADES COMO ELEMENTO COMUNICATIVO EN LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI).....	65
3.4 LA EXPRESIÓN DE LAS TONALIDADES EN LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI).....	66
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	68
4.1 OBJETIVO GENERAL	68
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	68
4.3 HIPÓTESIS	69

4.4 MÉTODO.....	69
4.5 CONSTRUCCIÓN DE LA MUESTRA	71
4.6 APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	76
4.6.1 Instrumento 1: Nomenclatura del color del modelo HSB.....	77
4.6.2 Instrumento 2: Identificación de tonalidades cromáticas.....	79
4.6.3 Instrumento 3: Organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI).....	82
4.7 MÉTODO DE APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	83
4.8 RESULTADOS PARCIALES	85
4.8.1 Resultados parciales del instrumento 1: Nomenclatura del color del modelo HSB	85
4.8.2 Resultados parciales del instrumento 2: Identificación de tonalidades cromáticas	91
4.8.3 Resultados parciales del instrumento 3: Organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI).....	93
4.9 RESULTADOS GENERALES	98
4.9.1 Resultados generales del instrumento 1: Nomenclatura del color del modelo HSB	98

4.9.2 Resultados generales del instrumento 2: Identificación de tonalidades cromáticas	99
4.9.3 Resultados generales del instrumento 3: Organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI)	100
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES	104
REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS	117
ANEXO 1. FICHA DE OBTENCIÓN DE DATOS: RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA PROYECCIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL	123
ANEXO 2. DIAPOSITIVAS PRESENTADAS EN LA CLASE	125
ANEXO 3. SELECCIÓN DE CARRERA DE LA MUESTRA	128
ANEXO 4. TIEMPO DE VIVIR EN LA CIUDAD DONDE ACTUALMENTE RESIDEN LOS PARTICIPANTES DE LA MUESTRA	129
ANEXO 5. AVISO DE PRIVACIDAD PARA LOS PARTICIPANTES DE LA MUESTRA	130
ANEXO 6. PLANTEAMIENTO DE LOS RESULTADOS POR TONOS	131
ANEXO 7: PROMEDIO PONDERADO DE LAS SELECCIONES DE LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI)	137
ANEXO 8. ARMONÍAS CROMÁTICAS DEL PATRÓN RESULTANTE	139
<i>CURRÍCULUM VITAE</i>	152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El ciclo del proceso perceptivo.....	37
Figura 2. El ojo humano	40
Figura 3. Organización anatómica de la retina.....	41
Figura 4. Distribución de fotorreceptores	42
Figura 5. Espectro electromagnético general y espectro de luz visible	44
Figura 6. Distintas vistas de la esfera del color de Runge, adaptación de Tornquist (2008).....	49
Figura 7. Representación del tono, valor y saturación, adaptación de Tornsquit (2008)	50
Figura 8. Visualización de la creación de colores con la selección del tono, saturación y brillo.....	52
Figura 9. Mapa circular de los colores HSB	52
Figura 10. Tono, valor y saturación.....	53
Figura 11. Guía de tonalidades del modelo de color HSB	54
Figura 12. Modelo del proceso de aprendizaje, adaptado de Ogalde y Bardavid (2008)	61
Figura 13. Las etapas del aprendizaje y su relación con los Eventos de Instrucción (EI), adaptado de Ogalde y Bardavid (2008)	63
Figura 14. Ubicación geográfica de la muestra.....	71
Figura 15. Construcción de la muestra	72
Figura 16. Género de la muestra	72

Figura 17. Edades de la muestra	73
Figura 18. Ciudad de residencia actual de los participantes de la muestra	74
Figura 19. Estado de origen de la muestra	75
Figura 20. Distribución de las computadoras en el laboratorio de cómputo	76
Figura 21. Nomenclatura del color HSB.....	78
Figura 22. Identificación de tonalidades cromáticas	80
Figura 23. Organización de las tonalidades cromáticas con los Eventos de Instrucción (EI)	82
Figura 25. Incidencia en la selección de tonos para los Eventos de instrucción (EI)...	111
Figura 26. Orden del patrón de color de acuerdo al círculo cromático	112
Figura 27. Patrón de color para los Eventos de instrucción (EI)	112
Figura 28. Ficha de resultados del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 1	123
Figura 29. Ficha de resultado del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 2	123
Figura 30. Ficha de resultados del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 3	124
Figura 31. Ficha de resultado del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 4	124
Figura 32. Diapositivas "Comprensión Lectora" (1 a la 6).....	126
Figura 33. Diapositivas "Comprensión Lectora" (7 a la 12).....	127
Figura 34. Selección de carrera de la muestra	128

Figura 35. Tiempo de vivir en la ciudad donde actualmente residen los participantes de la muestra	129
Figura 36. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción activar la motivación (armonías con tonalidades saturadas)	140
Figura 37. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción : informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades saturadas)	141
Figura 38. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades saturadas)	142
Figura 39. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: activar la motivación (armonías con tonalidades claras)	143
Figura 40. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades claras)	144
Figura 41. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades claras)	145
Figura 42. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: activar la motivación (armonías con tonalidades agrisadas)	146
Figura 43. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades agrisadas)	147
Figura 44. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades agrisadas)	148
Figura 45. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: activar la motivación (armonías con tonalidades oscuras)	149

Figura 46. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades oscuras)	150
Figura 47. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades oscuras)	151

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Selección del color rojo.....	85
Gráfica 2. Selección del color anaranjado.....	86
Gráfica 3. Selección del color verde amarillento	86
Gráfica 4. Selección del color amarillo	87
Gráfica 5. Selección del color verde.....	87
Gráfica 6. Selección del color cian	88
Gráfica 7. Selección del color azul cielo.....	88
Gráfica 8. Selección del color magenta.....	89
Gráfica 9. Selección del color verde azulado	89
Gráfica 10. Selección del color azul	90
Gráfica 11. Selección del color violeta	90
Gráfica 12. Selección del color fucsia	91
Gráfica 13. Selección de la tonalidad clara	91
Gráfica 14. Selección de la tonalidad intermedia	92
Gráfica 15. Selección de la tonalidad agrisada	92
Gráfica 16. Selección de la tonalidad oscura	93
Gráfica 17. Primera selección de tonos para el evento de instrucción: Activar la motivación	93
Gráfica 18. Segunda selección de tonos para el evento de instrucción: Activar la motivación	94

Gráfica 19. Tercera selección de tonos para el evento de instrucción: Activar la motivación.....	94
Gráfica 20. Primera selección de tonos para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo	95
Gráfica 21. Segunda selección de tonos para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo	96
Gráfica 22. Tercera selección de tonos para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo	96
Gráfica 23. Primera selección de tonos para el evento de instrucción: Orientar la atención.....	97
Gráfica 24. Segunda selección de tonos para el evento de instrucción: Orientar la atención.....	97
Gráfica 25. Tercera selección de tonos para el evento de instrucción: Orientar la atención.....	98
Gráfica 26. Nomenclatura del color del modelo HSB.....	99
Gráfica 27. Identificación de las tonalidades cromáticas	99
Gráfica 28. Tonos seleccionados para el evento de instrucción: Activar la motivación	100
Gráfica 29. Tonos seleccionados para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo	100
Gráfica 30. Tonos seleccionados para el evento de instrucción: Orientar la atención.	101
Gráfica 31. Total de selecciones del evento de instrucción: Activar la motivación	101
Gráfica 32. Total de selecciones del evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo	102

Gráfica 33. Total de selecciones del evento de instrucción: Orientar la atención.....	102
Gráfica 34. La visualización de los tonos	105
Gráfica 35. La visualización de las tonalidades	107
Gráfica 36. Tonos seleccionados para activar la motivación, tonalidades saturadas ..	108
Gráfica 37. Tonos seleccionados para informar al alumno acerca del objetivo, tonalidades saturadas.....	108
Gráfica 38. Tonos seleccionados para orientar la atención, tonalidades saturadas....	109
Gráfica 39. Primera, segunda y tercera selección del evento de instrucción activar la motivación: Gráfica 1 a la 12.....	131
Gráfica 40. Primera, segunda y tercera selección del evento de instrucción informar al alumno acerca del objetivo: Gráfica 13 a la 24.....	133
Gráfica 41. Primera, segunda y tercera selección del evento de instrucción orientar la atención: Gráfica 25 a la 36	135
Gráfica 42. Promedio ponderado de las selecciones del evento de instrucción: activar la motivación.....	137
Gráfica 43. Promedio ponderado de las selecciones del evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo.....	137
Gráfica 44. Promedio ponderado de las selecciones del evento de instrucción: orientar la atención.....	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción numérica de las tonalidades claras	55
Tabla 2. Descripción numérica de las tonalidades intermedias	56
Tabla 3. Descripción numérica de las tonalidades casineutras (agrisadas)	57
Tabla 4. Descripción numérica de las tonalidades oscurecidas.....	58
Tabla 5. Acciones que genera un evento de instrucción.....	66
Tabla 6. Análisis de diapositivas "Comprensión Lectora"	125

INTRODUCCIÓN

El tema de la percepción ha sido estudiado desde la época de la antigua Grecia. Aristóteles fue quien estableció la división básica de los cinco sentidos y con ello la percepción visual.

La teoría de la Gestalt aparece entre los años 30 y 40, para explicar la percepción en el ámbito de la psicología. Plantea que es función de la percepción realizar abstracciones a través de las cualidades que definen lo esencial de la realidad externa. Oviedo (2004) la explica como los criterios con base en los cuales el aparato perceptual selecciona información relevante, la agrupa dentro de la mayor armonía posible (pregnancia) y genera representaciones mentales.

Diferentes estudios sobre la percepción del color han demostrado las capacidades que éste tiene para transmitir un mensaje. En este sentido, se puede decir que al hablar de color se mantiene una posición frente a un panorama muy grande, ya que el color es un fenómeno físico que percibimos de manera consciente, pero también es un fenómeno comunicativo influido por las informaciones previas que sobre cada uno de los colores posee cada individuo.

Autores como Goldstein (2011) y Schiffman (2004) afirman que el sistema de la visión es el más predominante y significativo para el ser humano. Por su parte, Tena (2005) dice que la información previa sobre el color y las capacidades de cada receptor para percibirlo proporcionan al color diferentes significados, así pues, desde el control físico del color hasta el control comunicológico, se debe tener amplio conocimiento que asegure su rendimiento comunicativo.

Entonces, como seres individuales poseemos capacidades particulares para interpretar el color, eso se debe precisamente a que se ha experimentado con diferentes factores de estímulo, éstos pueden ser propios del individuo o de su entorno, entre estos factores se encuentran los culturales, los sociales, los personales y los psicológicos.

Desde la perspectiva del aprendizaje Bachenheimer (2011) afirma que el poder

de los colores para producir sensaciones buenas o malas hace de ellos un elemento de la comunicación visual muy importante y que las expectativas perceptuales creadas por los colores pueden influir significativamente en las experiencias de los estudiantes o participantes de un evento hacia el tema.

Con base en estos hallazgos se han desarrollado distintas investigaciones, en las que se analiza desde la percepción visual, los antecedentes que cada individuo posee y realiza en su proceso perceptivo hacia las tonalidades del modelo HSB y cómo las selecciona para atribuírselas a los Eventos de instrucción (EI), que dan pie a esta tesis.

El enfoque con que se aborda esta tesis es desde la visualización cognitiva, Hitt (1995) afirma que la visualización no es una actividad cognitiva trivial; visualizar no es lo mismo que ver, visualizar es la habilidad para crear imágenes mentales que el individuo puede manipular en su mente, ensayando diferentes representaciones del concepto. Así se puede entender que desde la perspectiva cognitiva, la visualización es un acto que se realiza para comprender las relaciones que se dan en un contexto específico para apoyar el entendimiento del entorno a partir del pensamiento y el razonamiento particular.

En este sentido, para el desarrollo de esta investigación se ha planteado como objetivo general definir la preferencia en la percepción visual de las tonalidades cromáticas del modelo HSB hacia los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender. En cuanto a los objetivos específicos se han puesto los siguientes cuatro como estrategia para la dirección de esta investigación: primero, determinar la percepción visual de los diferentes tonos respecto al círculo cromático del modelo HSB; segundo, identificar la percepción visual entre las tonalidades intermedias, claras, agrisadas y oscuras, respecto al modelo HSB; tercero, organizar las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI) y cuarto, describir un patrón de color a partir de la organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB y los Eventos de instrucción (EI).

La hipótesis a comprobar es determinar que la preferencia en la percepción visual de las tonalidades intermedias del modelo HSB hacia los Eventos de instrucción (EI) es mayor al resto de las tonalidades cromáticas.

En el marco teórico, la percepción visual es la primera variable a estudiar y da inicio con el primer capítulo de la investigación, ya que, es el conjunto de actividades simultáneas dirigidas por el cerebro, en el que pueden interferir factores externos, estos pueden modificar la forma en la que se producen dichas actividades, alterando el modo en el que cada individuo las lleva a cabo. La percepción del tono y la tonalidad tiene origen en la etapa del estímulo distal y el estímulo proximal, la fase inicial del ciclo del proceso perceptivo, ahí se visualiza por primera vez la imagen, captando a través del iris hasta llegar a la retina (Goldstein 2011).

En el segundo capítulo de la tesis, las variables de estudio están directamente ligadas al color, porque debemos entender que las propiedades naturalmente distinguibles por el ojo humano son el tono, el valor y la saturación, propiedades con las que se rige el modelo HSB y, por tal motivo, se estudian en esta investigación. Aunque sabemos que los colores espectrales se pueden correlacionar uno a uno con la longitud de onda, en el caso de la percepción de la luz con múltiples longitudes de ondas, es más complicado. Al existir estas correlaciones se originan tonos y al alterarse el valor y la saturación el resultante son las tonalidades (Schiffman 2004).

Como ya se sabe, el color es un fenómeno físico, dadas sus propiedades y características de medición, sin embargo, al color pueden atribuírsele más particularidades. Tena (2005, p. 136) lo describe de la siguiente forma: “El color es un fenómeno físico que percibimos de manera consciente, pero también es un fenómeno comunicativo influido por las informaciones previas que sobre cada uno de los colores posee cada individuo. La información previa y las capacidades de cada receptor para percibirlo proporcionan al color diferentes significados”. En este sentido, cada comunicador de mensajes visuales debe tener un conocimiento basto que certifique su ventaja comunicativa, desde el control físico, así como del comunicológico.

En el tercer capítulo, se revisan como variables las tonalidades y los Eventos de instrucción (EI), es así como se involucran los elementos de comunicación visual y al conocer las funciones comunicológicas de cada tono y, en particular, de cada gama tonal, será lo que permitirá lograr transmitir un mensaje de forma más certera y eficaz.

En el cuarto capítulo se presenta el diseño de la investigación que incluye la metodología de investigación, los objetivos general y específicos, la hipótesis, el método, la selección de la muestra y la aplicación de los instrumentos utilizados para llevar a cabo la comprobación de la hipótesis en la investigación, así como los resultados parciales y generales obtenidos.

Finalmente, en el capítulo quinto se presentan las conclusiones, así como las discusiones de esta investigación.

Con el recuento de estos capítulos queda de manifiesto que, es un hecho que las personas pueden seleccionar tonalidades y atribuirles a ciertas acciones. Los Eventos de instrucción (EI) son acciones que se llevan a cabo durante el aprendizaje, de manera que podemos hacer uso de las tonalidades como elemento de comunicación visual en los recursos de instrucción, para mejorar las prácticas relacionadas con la enseñanza.

I. ANTECEDENTES

a) El estudio del procesamiento perceptivo

El estudio general de la percepción puede rastrase desde los inicios de la historia intelectual humana, filósofos de la antigua Grecia fueron los primeros en preguntarse cómo tenemos conocimiento del mundo que existe afuera de nuestros cuerpos, es decir, cómo se comprueba lo que está ahí. Aristóteles fue el primero en defender la observación y la descripción de la naturaleza, pensaba que todo el conocimiento sobre el mundo exterior se obtenía a través de la experiencia que proporcionaban los sentidos, lo que lo llevó a establecer la división básica de los cinco sentidos: vista, gusto, tacto, olfato y oído.

Por otro lado, la teoría de la Gestalt (1951) es considerada uno de los primeros intentos por explicar la percepción. Según Oviedo (2004), la psicología de la Gestalt intenta demostrar que la actividad perceptual no es un proceso casual y que la visión casualista afirma al mundo natural como causa, es decir, que es un generador de constantes estímulos físicos como la luz, el sonido, los aromas, etc., encargados de impactar los sentidos, con lo que introduce un proceso neurofisiológico, al cual, el sujeto no se puede sustraer, sin embargo, hoy en día se conocen distintas teorías que pueden explicar qué son los procesos perceptuales y cómo funcionan.

Goldstein (2011, p. 5) expone que: “El proceso perceptual es una secuencia de procesos que trabajan juntos para determinar el modo en que experimentamos los estímulos y cómo reaccionamos ante ellos”. Schiffman (2004, p. 2) afirma que: “Percepción se refiere al producto de procesos psicológicos en los que están implicados el significado, las relaciones, el contexto, el juicio, la experiencia pasada y la memoria”. Mientras que Forgas y Melamed (2010, p. 11) explican: “A la percepción, el aprendizaje y el pensamiento se les ha conocido tradicionalmente como procesos cognoscitivos, ya que todos ellos remiten, hasta cierto punto al problema del conocimiento”. Se puede decir que el proceso perceptivo es un conjunto estímulos en los que intervienen el significado y el significante, que finalmente, es un problema de conocimiento.

Por su parte, y desde el esquema de la visualización de la información Eppler, M. y Burkhard R. (2004) refieren que la visualización de la información y la visualización del conocimiento exploran las habilidades humanas de procesar las representaciones visuales, pero la vía de uso de estas habilidades es diferente en ambas disciplinas: en la primera, el conocimiento se deriva de nuevas percepciones a partir de la exploración de grandes volúmenes de datos expuestos de forma más accesible, que apoyan una recuperación y acceso de la información más eficiente; en la segunda, la transferencia y la creación de conocimientos entre las personas se basa en el conocimiento de medios que expresan lo que debe conocerse y comunicarse de manera intensiva entre las personas.

Con base en estas definiciones se puede decir que, durante la vida, un ser humano está expuesto a numerosos y diversos tipos de estímulos, los cuales, varían a través de sus diferentes sentidos y cada individuo reacciona distinto a ellos. Para el sentido de la vista, el color es uno de esos estímulos y Goldstein (2011, p. 202) lo describe como: “El color es una de las cualidades más obvias y dominantes que hay en nuestro entorno”, a lo que Seddon y Waterhouse (2009, p. 72) nos dicen: “El color es la herramienta más influyente de la que se dispone cuando se trata de transmitir un mensaje.” De manera que, mientras se cuente con el sentido de la vista, la percepción del color será inevitable, pues en todo momento se está expuesto a los estímulos de los diferentes colores. Además, la percepción del entorno es particular, ya que como individuos se cuentan con características exclusivas de identidad, sociales y culturales, es por eso que, cada uno concibe una idea única del entorno y, por lo tanto, del color.

b) El estudio del procesamiento perceptivo del color

En su libro *Sensación y Percepción*, Schiffman (2004, p. 44) afirma que: “Para los seres humanos, la visión es el sistema predominante y más significativo. En el plano biológico, esto lo confirma el hecho de que aproximadamente la mitad de la corteza cerebral humana está dedicada al procesamiento visual. En el plano conductual, el predominio de la visión para el ser humano se muestra, en parte, cuando la visión entra en conflicto con algún otro sistema sensorial”. Es decir, que cuando alguno de nuestros sentidos se encuentra dañado o totalmente apagado puede existir una confusión en nuestro sistema nervioso y, por ende, afectar el sistema sensorial.

En este sentido, Tena (2005, p. 136) menciona que “El color es un fenómeno físico que percibimos de manera consciente, pero también es un fenómeno comunicativo influido por las informaciones previas que sobre cada uno de los colores posee cada individuo. La información previa sobre el color y las capacidades de cada receptor para percibirlo proporcionan al color diferentes significados.” Por su parte Schiffman (2004, p. 128) afirma que “En la percepción del color puede influir también la familiaridad que se tenga del mismo, así como en las asociaciones cromáticas”. Esto es

que, cada persona por sus vivencias e historia tiene su propia percepción del color. Podemos decir que el color tiene una influencia de peso en los seres humanos.

c) El estudio del color en el aprendizaje

El color puede tener influencia en varios aspectos de la vida del ser humano. En los ambientes de enseñanza el color representa un importante elemento de comunicación visual, a esto Bachenheimer (2007, p. 11) dice: “El poder de los colores para producir sensaciones buenas o malas hace de ellos un elemento de la comunicación visual muy importante. Las expectativas perceptuales creadas por los colores pueden influir significativamente en las experiencias de los estudiantes o participantes de un evento hacia el tema”.

En Latinoamérica se conocen algunas investigaciones publicadas respecto al color que se emplea en el material didáctico digital. Bachenheimer, académico en la Universidad Javeriana de Cali, Colombia realizó un estudio particular en 2007, sobre la influencia del color en diversos aspectos de la vida de las personas, en donde expone cómo algunos colores facilitan, primero, el proceso de comunicación y, segundo, la forma de estimular el aprendizaje, según el perfil del alumno, y su personalidad. En dicha investigación, también se presentan diferentes formas de mostrar información con ciertos colores, ya sea que la exposición sea de manera física o digital.

Otros estudios como los de Ogalde y Bardavid (2008, p. 20) dicen que: “El profesor puede utilizar el material didáctico para apoyar una exposición, o para aumentar la motivación al dirigir discusiones en un seminario; para demostrar un procedimiento o simular un sistema en el laboratorio; en la instrumentación del estudio independiente o enseñanza tutorial, o incluso, cualquier curso relacionado con la actualización o capacitación de profesores por medio de sistemas multimedia”. A esto Margarita Castañeda (2000) afirma que un material didáctico es un recurso de instrucción que proporciona al alumno una experiencia indirecta de realidad, y que implica tanto la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar como el equipo para materializar ese mensaje.

En resumen, se puede decir que se han utilizado los recursos de instrucción como instrumentos de apoyo para mejorar la comunicación entre el profesor y el estudiante y que el color es un elemento de la comunicación visual que afina aún más estos procesos.

Actualmente en México existen investigaciones que revelan que el uso del color que se emplea en ambientes virtuales de enseñanza tiene influencia en el aprendizaje, es decir, que el color aplicado en estas plataformas es percibido de forma consciente por el estudiante, sin embargo, no se ha encontrado algún estudio que nos brinde información sobre los procesos de la percepción del color y los Eventos de instrucción (EI) que se dan en la apreciación de recursos o materiales didácticos digitales para la educación superior. Sin embargo, bajo las distintas teorías de aplicación de ciertas paletas o patrones de color se puede generar influencia en las personas.

Al respecto, Alexander, Ishikawa, Silverstein (1977) describen un patrón como el núcleo de la solución de un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, de tal modo, que pueda utilizarse esta solución las veces que sea necesario, pero sin que sea de forma obligatoria hacerlo de la misma manera dos veces. Es decir, que si la forma en la que los alumnos visualizan información resulta un problema, es probable resolverlo bajo la generación de un patrón.

Debido a lo anterior, esta investigación basada en algunas teorías de la percepción del color, tales como las de Goldstein (2011), Seddon y Waterhouse (2009), Bachenheimer (2007), Tena (2005) y en las teorías del aprendizaje de Ogalde y Bardavid (2008), así como en los Eventos de instrucción (EI) de Gagné (1983), entre otros, pretende explorar desde estas perspectivas la conexión que hacen los estudiantes de educación superior en la percepción de las tonalidades con los Eventos de instrucción (EI) para lograr mejorar con ello los procesos de comunicación que se dan al observar un recurso didáctico. Así, desde la percepción visual, dados los antecedentes que cada persona pueda tener en su propio proceso perceptivo; se analizan en el presente estudio, las tonalidades del modelo HSB, debido a que este es el modelo de color que permite hacer ajustes más precisos en las tonalidades; y los Eventos de instrucción (EI), ya que son las acciones que suceden durante cualquier

acto de aprendizaje y pueden ser mediados a través de distintas técnicas aplicadas por el profesor.

II. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La formación académica requiere constantemente la búsqueda de consensos en cuanto a técnicas de enseñanza y aprendizaje, sobre todo cuando la tendencia se inclina a presentar recursos didácticos de forma digital. De manera que, es importante considerar que los recursos didácticos digitales que se están desarrollando tienen un impacto perceptual en los alumnos, y si no es canalizado de acuerdo a sus necesidades de percepción visual es posible llegar a distorsionar la transmisión de la información didáctica y provocar en el alumno confusión o desinterés en dicho material didáctico.

A esto Schiffman (2004 p. 4) dice: “Nuestra percepción del mundo físico plantea problemas científicos importantes que demandan examen”. Por lo anterior, y como un previo ejercicio investigativo cualitativo, se programaron visitas a las aulas de clase de la Escuela de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California, a las carreras de ingeniería, arquitectura y diseño en la asignatura Metodología de la Investigación durante el semestre 2015-1, dichas visitas fueron realizadas con el objetivo de evaluar durante la proyección de un recurso didáctico digital a manera de diapositivas, algunos aspectos de conducta y reacciones por parte del alumno. Los aspectos a evaluar fueron el mantenimiento de la atención, la motivación, la actitud y la facilidad de comprensión. Ver anexo 1.

Las visitas fueron realizadas a dos grupos del tronco común de ingeniería, denominados grupo IA y grupo IB y dos grupos de diseño, denominados grupo DA y grupo DB. Estas visitas ocurrieron en distintos días de la semana, en horarios diferentes.

La dinámica de la clase sucedió de la siguiente forma: la profesora llegó a clase, pasó lista, realizó un recuento de lo visto en la clase anterior con una serie de preguntas hacia los alumnos, hizo una introducción al tema “Comprensión lectora” y

enseguida comenzó con la proyección con una serie de diapositivas, recopiladas en formato PDF, la proyección de sus diapositivas estuvo apoyada por un proyector y una computadora portátil. Una vez que concluyó la exposición del material didáctico digital, la profesora comenzó a explicar el tema con ejemplos y realizó a los alumnos preguntas de opinión personal respecto al tema.

Las quince diapositivas proyectadas se mostraban en tonalidades aclaradas bajo un esquema de bloques de texto negro con fondo cian claro, así como tres esquemas también presentados en tonalidades aclaradas, el primero en fondo verde con textos en blanco, el siguiente en color rojo en tonalidad aclarada con texto cian claro y, finalmente, una diapositiva de flujo de información en fondo blanco con texto negro. Ver anexo 2.

Al evaluar los aspectos antes mencionados los resultados encontrados fueron los siguientes:

Mantenimiento de la atención. Grupo IA: Era notablemente difícil mantener la atención del grupo, aunque los alumnos hacían un esfuerzo por fijar la atención por sí mismos. Algunos alumnos tomaban nota para mantenerse concentrados. Grupo IB: Sólo durante el inicio de la clase se mantuvo la atención de los alumnos, se fue perdiendo gradualmente conforme pasaba la clase. Grupo DA: Al inicio de la clase se tiene la atención de los alumnos, que baja cuando pasa el tiempo, aproximadamente de tres a cinco minutos, después vuelve a conectarse la atención. Algunos alumnos se notan adormilados, ya que asisten a clase después de la hora de la comida, pero a pesar de eso hacen un esfuerzo por mantenerse atentos. Grupo DB: Había mucho viento que golpeaba fuertemente las ventanas, esto fungía como un factor de distracción, a pesar de ello, se notó interés en el tema.

Motivación. Grupo IA: Era evidente que al grupo le costaba trabajo mantenerse al ritmo que la profesora llevaba la clase, aunque trataban de concentrarse. Grupo IB: Los alumnos participaron cuando se les hicieron preguntas. Estuvieron atentos, pero pasivos. Grupo DA: Se notó interés, pocos tomaron nota al inicio de la clase, después casi todos. Trataban de enfocarse. Un alumno se estaba durmiendo, dos alumnos

estaban dibujando mientras transcurría la clase. Grupo DB: Había interés y participación favorable y activa. Los alumnos tomaban apuntes cada vez que consideraban algo interesante.

Actitud. Grupo IA: Se notaban ansiosos por retirarse del aula, ya que es la última clase del día y es viernes. Grupo IB: La mayoría se veían concentrados e interesados en la clase, pero el resto parecían estar ahí por la asistencia. Algunos alumnos se acercaron a la maestra al finalizar la clase, para hacerle preguntas referentes al tema visto en la sesión. Grupo DA: Se notaron receptivos y aportando, tenían participación activa. Confirmaban su entendimiento con comentarios de experiencias propias. Grupo DB: Mucha atención al profesor, muy pocos alumnos parecían no interesarse en el tema. En general, actitud reflexiva.

Facilidad de comprensión. Grupo IA: Parecían no procesar bien la información por el cansancio, aunque tomaban notas y participaban contestando correctamente cuando la maestra los cuestionaba sobre el tema de clase. Grupo IB: Tomaron nota durante la clase, y algunos después hacían preguntas durante la clase para aclarar sus ideas. Grupo DA: Al preguntar a los alumnos sobre lo expuesto en clase sólo contestaban los mismos. Algunos preguntaban cuando no comprendían. Grupo DB: Cuando se les preguntaba, muchos alumnos querían contestar al inicio de la clase, después, sólo contestaban algunos y eran los mismos los que levantaban la mano.

El resultado de dicho ejercicio investigativo demostró que las reacciones hacia las diapositivas pueden ser diversas en cada grupo, inclusive en cada alumno. Evidentemente cada uno estaba expuesto a condiciones distintas, esas diferencias residían desde el día de la semana en que se llevaba a cabo la clase; así como el horario y las condiciones del ambiente de clase y la situación personal de cada estudiante al momento de presentarse en el salón de clase.

Norman (2005, p. 24) explica lo anterior en un estudio, al enfrentarse al cambio de blanco y negro a color en las pantallas de las computadoras se dio cuenta que aunque la información era la misma, el hecho de visualizarla a color despertaba en él emociones y así un apego hacia ellas. De manera que, a partir de la observación en el

aula nos podemos percatar de la existencia de otras prácticas de estudio, por ejemplo; los alumnos pueden aprender sin ningún problema utilizando fotocopias poco legibles, de igual manera, estas prácticas de enseñanza ocurren cuando el docente entrega recursos de estudio de forma apresurada o simplemente porque le es más fácil fotocopiarlo, traerlo consigo y entregarlo así a sus estudiantes en el aula, y puede ser que le resulte más sencillo, pues es un método que ha practicado durante años y que a su parecer le funciona.

En estos casos, cuando el resultado de estudiar dichos recursos didácticos ha sido exitoso se debe a la necesidad del alumno por un conocimiento nuevo, lo que lo ha llevado a aprender bajo esta antigua actividad didáctica, por otra parte, existen alumnos a los que les cuesta trabajo dedicar tiempo al estudio de un recurso didáctico, cuando se encuentran frente a éstos obsoletos métodos didácticos la motivación es poca o en ocasiones nula.

Sin embargo, se puede estimular el estudio cuando se logra que los recursos didácticos digitales que se les presentan contengan elementos de comunicación visual utilizados de acuerdo al perfil del usuario, la reacción que se tiene hacia estos es más favorable que cuando se descuidan esos elementos y se pierde la conexión comunicacional con el receptor.

Es un hecho que actualmente, los recursos didácticos que estudian los alumnos universitarios presentan una gran diversidad de criterios cromáticos, sólo algunos atienden la teoría del color, en el mejor de los casos, la armonía cromática en su composición, en su mayoría, el color se encuentra descartado como elemento comunicativo, sin considerar que la percepción del color puede ser una útil herramienta de comunicación visual entre el estudiante y el docente.

III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Saber que el color es un elemento de comunicación visual que usan las distintas áreas del diseño para provocar en su público sensaciones específicas al persuadirlos hacia

donde se desea, y a partir de la afirmación de Goldstein (2011) acerca de la percepción como un conjunto de estímulos ambientales a los que reaccionamos y en el entendido de que el color es uno de ellos, para esta investigación estudiaremos las tonalidades como dichos estímulos, desde esa postura se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles tonos del círculo cromático del modelo HSB reconocen los estudiantes de educación superior?,

¿Cuáles tonalidades cromáticas del modelo HSB identifican los estudiantes de educación superior?

¿Cuáles tonalidades cromáticas del modelo HSB seleccionan los estudiantes de educación superior para los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender?

IV. JUSTIFICACIÓN

El interés en el tema de la percepción de las tonalidades hacia los Eventos de instrucción (EI) que se dan en los recursos didácticos surge a partir de la observación de las prácticas y hábitos de las nuevas generaciones de estudiantes, quienes usan las computadoras y dispositivos móviles para estudiar, trabajar, recrearse y socializar frente a ellos, es por eso que, el desarrollo de las nuevas tecnologías impactan en las formas de aprendizaje y, de esa manera, en la percepción visual y la presentación de imágenes y texto con los que están en contacto diariamente.

Con esta investigación se pretende demostrar que el proceso de percepción de las tonalidades empleado en los recursos didácticos o de instrucción influye en cómo se recibe la información proporcionada por el mismo, pues al conocer cómo son percibidas las tonalidades por sus estudiantes, los docentes podrán mejorar la creación de sus recursos didácticos, reduciendo con esto la arbitrariedad en la asignación de los colores, generando recursos efectivos no sólo basados en la tipografía.

Es importante destacar que este estudio puede servir como modelo para otras universidades e inclusive para que otros niveles educativos construyan sus propios instrumentos para recolectar y analizar datos sobre el tema.

Al llevar a cabo esta investigación se está proporcionando información relevante en cuanto a la percepción que tienen los estudiantes de educación superior hacia las tonalidades empleadas en los recursos de instrucción digitales, ya que por ahora se sabe que el color realiza un papel importante en el cerebro de las personas. Según Tena (2005) los colores provocan tres reacciones en las personas: impresionan, llaman la atención y expresan, así también comunican; pero por ahora no se tiene información puntual de cómo éste es relacionado con los Eventos de instrucción (EI) que se llevan a cabo en la visualización de un recurso didáctico digital.

Es por ello que esta exploración puede crear un parteaguas para seguir generando información sobre los diversos temas que se abordan, percepción, tonalidades del modelo HSB y Eventos de instrucción (EI).

V. PROPÓSITOS

El propósito de esta investigación es resolver el problema de código de color utilizado en recursos de instrucción (material didáctico) para mejorar la comunicación entre el profesor y el alumno, a partir de la creación de un modelo de selección de color que permite conocer cómo son percibidas visualmente y cuáles tonalidades cromáticas del modelo HSB prefieren los estudiantes de educación superior con respecto a los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender. Una vez presentada esta investigación se pretende realizar divulgación de los resultados obtenidos en revistas y congresos especializados en el tema del color y percepción visual, así como también en los orientados a temas de diseño y comunicación, ya que la relevancia de la teoría que se presenta en esta tesis lleva a profundizar en las variables: percepción visual, color HSB y Eventos de instrucción (EI), que al día de hoy se les ha dado un tratamiento aislado, sin embargo, aquí se presentan en conjunto y muestran datos que aportan, en general, conocimientos relevantes para cada una de estas áreas.

VI. PROCEDIMIENTO

A partir del objetivo general de la tesis y después de reflexionar sobre la hipótesis, se determinó seleccionar el método cuantitativo como procedimiento de recolección de datos (Hernández, *et al.*, 2010). Este procedimiento se llevará a cabo en las instalaciones de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California, donde se imparten tres carreras del área de Arquitectura y Diseño, y nueve carreras del área de Ingeniería, su matrícula actual es de 4500 alumnos aproximadamente.

La población de interés del estudio son los alumnos de etapa básica de estas dos áreas de enseñanza. Los participantes de la muestra fueron seleccionados por sistema de muestreo, según Nieves y Domínguez (2010), de modo que, de la matrícula actualmente activa, de 780 alumnos se tuvo una participación de 240 alumnos, quedando 124 participantes del grupo de Ingeniería y 116 participantes del grupo de Arquitectura y Diseño.

Para el procedimiento de evaluación se utilizó un laboratorio de cómputo equipado con 28 máquinas, todas con monitores LCD de 19 pulgadas, calibrados de manera uniforme y aunque los valores en los que se plantean las instrucciones están dados en el modelo HSB por los fines investigativos de la tesis, éstos son presentados también en RGB y CMYK para su uso regular en pantalla e impresión. La evaluación se llevó a cabo por medio de *Google forms*, aplicación de uso libre de *Google* que apoya la recolección de datos por medio de encuestas.

Con el propósito de que los participantes del ejercicio investigativo supieran que sus datos estaban protegidos y que sus respuestas eran confidenciales, antes de comenzar la prueba se les pidió que leyeran un aviso de privacidad con la finalidad de decidir si querían participar o no en dicho ejercicio. Acto seguido, se les realizaron algunas preguntas para ubicar el perfil general del grupo. Después procedieron a contestar una encuesta con una serie de tres instrumentos, diseñados a partir de los objetivos específicos de la tesis. Las preguntas del primer instrumento están orientadas para determinar la percepción visual de modelo HSB; el segundo, identifica la

percepción visual de los alumnos hacia las tonalidades intermedias, claras, agrisadas y oscura del modelo HSB y, el último, para organizar las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI). El tiempo total que les tomó a los alumnos contestar la encuesta fue de entre 11 a 18 minutos aproximadamente.

VII. RESULTADOS Y APORTACIONES

En esta tesis se encuentran aportaciones que contribuyen de distintas formas al estudio del diseño desde el enfoque cognitivo. Se presentan hallazgos en materia de teoría del color y desde el modelo HSB, así como su aplicación en la visualización de la información y, por ende, en la comunicación visual. Así mismo, se presenta un modelo para la recolección de datos en la preferencia de las tonalidades HSB hacia los Eventos de instrucción (EI), presentes en los recursos de enseñanza y aprendizaje.

Por medio de este modelo se han resuelto las preguntas de investigación expuestas en el planteamiento del problema, encontrando con cada una de las respuestas orientación para la creación de recursos didácticos que faciliten la práctica de la visualización de la información. Así al preparar un material o recurso didáctico se puede crear un ambiente de enseñanza de calidad en el que con ayuda del color y una paleta adecuada de éste se puedan respaldar los Eventos de instrucción (EI).

CAPÍTULO 1

LA PERCEPCIÓN DE LOS TONOS

Para ubicar de manera general el tema de la percepción visual se comenzará por aclarar que es un conjunto de actividades simultáneas dirigidas por el cerebro, en el que pueden interferir factores externos, ajenos a él, estos factores pueden modificar la forma en la que se producen dichas actividades, alterando el modo en el que cada individuo las lleva a cabo. Así también, es necesario mencionar que la percepción del tono y la tonalidad tiene origen en la etapa del estímulo distal y el estímulo proximal, la fase inicial del ciclo del proceso perceptivo. La importancia de este capítulo radica en la propia visualización y el proceso que éste conlleva.

1.1 EL PROCESO DE PERCEPCIÓN Y SUS ETAPAS

La cotidianidad con la que se percibe el entorno oculta una gran cantidad de los procesos complejos que ocurren en esos momentos. El resultado de esta aparente simplicidad es llamado proceso perceptual, Goldstein (2011, p. 5), lo define como “Una secuencia de procesos que trabajan juntos, para determinar el modo en que experimentamos los estímulos ambientales y como reaccionamos ante ellos”.

Goldstein plantea que este proceso se puede definir por medio de siete etapas: estímulo distal, estímulo proximal, transducción, pensamiento neuronal, percepción, reconocimiento y acción. Estas, se pueden visualizar como un ciclo, ya que se encuentran en constante cambio y movimiento. Como se puede observar en la Figura 1, este proceso está regido por tres grandes fases.

En la fase inicial del estímulo perceptivo se encuentran el estímulo distal y el estímulo proximal, ahí se visualiza por primera vez la imagen, captada a través del iris hasta llegar a la retina. El tono se visualiza en el estímulo distal y la tonalidad en el estímulo proximal. En la fase intermedia del proceso perceptivo están la transducción y el pensamiento neuronal, en esta parte del proceso, la imagen que ha entrado por la retina se convierte en señales eléctricas cerebrales y éstas son las que juegan el papel más importante de esta fase. En la fase final del proceso perceptivo se encuentran el reconocimiento y la acción, donde una vez que se ha analizado la imagen se pueden tomar decisiones. A continuación, en la Figura 1, Goldstein (2011) explica las etapas del ciclo perceptivo de la siguiente forma:

Figura 1. El ciclo del proceso perceptivo



Las flechas representan el orden de las etapas del proceso perceptivo. Adaptado de Goldstein (2011 p. 5).

1) Estímulo distal

Es el estímulo causado a distancia, interpretado como las características físicas de lo percibido y con ello puede realizarse una descripción de lo señalado, tal estímulo indicaría las dimensiones, el color, la forma, la textura, entre otros. Es aquí donde inicia el proceso perceptivo.

2) Estímulo proximal

Llamado también estímulo de la proximidad de los receptores, en el caso de la visión el estímulo proximal es una imagen. La diferencia entre el estímulo distal y el estímulo proximal, es que en el distal se puede apreciar un conjunto de datos característicos del objeto observado, mientras que en el proximal es una imagen pequeña y plana que se crea en la retina y, por consiguiente, contiene información de apenas una parte del estímulo distal. El proximal es cuando se enfoca la vista para percibir por áreas, al hacerlo, de esta manera permite apreciar más al detalle. Es precisamente en este estímulo en el que se llevan a cabo los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender, ya que requiere de una atención específica que se da aquí y sucede de una manera más consciente, pues los individuos deciden en este momento prestar atención o no a los detalles.

3) Transducción

La transducción es la transformación de una forma de energía en otra. En el sistema nervioso, la transducción ocurre cuando la energía del ambiente se convierte en energía eléctrica. Para la visión, la luz es el estímulo que entra por la retina y se transforma en señales eléctricas que son enviadas al sistema nervioso. Ésta es la fase intermedia del proceso perceptivo, pero también dónde se realiza el trabajo mental más fuerte, ya que en esta etapa en dónde se procesa lo que se ha percibido y después pasa hacia el pensamiento.

4) Pensamiento neuronal

En los receptores visuales la imagen se convierte en señales eléctricas que después generan señales nuevas en unas células llamadas neuronas, que es el conjunto de operaciones que transforman las señales eléctricas en las redes de neuronas.

5) Percepción

En esta etapa, la información que ya se tiene se ha convertido en señales eléctricas, que fluyen por las vías nerviosas del cerebro y se han transformado en la percepción. Anteriormente, algunos modelos de procesos de percepción se detenían en esta etapa. Finalmente, si alguien ve algo, ya lo ha percibido, pero también han sucedido otras

acciones, lo ha reconocido y ha decidido cómo actuar ante ello. Las siguientes etapas tienen la misma importancia en los resultados para el proceso de percepción.

6) Reconocimiento

Es la capacidad para situar los objetos en categorías que les confieren un significado, por ejemplo, si una persona observa a su amigo, también puede reconocer que ve a un hombre del que sabe que es su amigo. Aunque pueda parecer que la percepción y el reconocimiento pueden agruparse por tratarse de procesos similares, los investigadores han demostrado que son procesos distintos. Goldstein (2011) explica que, ciertas personas con algún daño cerebral ven bien las cosas, pero se les dificulta mucho reconocer lo que son. A partir de esto, inicia la última etapa del proceso perceptivo.

7) Acción

Es la acción siguiente a la percepción y el reconocimiento. Algunos investigadores consideran que la acción es el resultado más importante del proceso de perceptivo por su valor para la supervivencia, es en las acciones donde se llevan a cabo las funciones de los Eventos de instrucción (EI). A esto, Milner y Goodale (1995) proponen que, desde muy temprano en la evolución de la humanidad, el principal objetivo del procesamiento visual no es formar una percepción consciente del entorno, sino ayudar a controlar la marcha, evitar los obstáculos y todas funciones cruciales para la supervivencia.

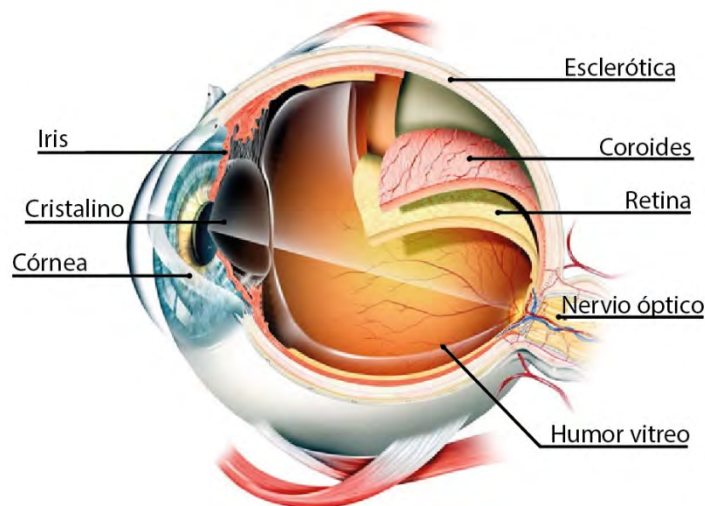
1.2 LA FUNCIÓN DEL OJO HUMANO EN LA PERCEPCIÓN

Según las investigaciones de Sekuler y Blake (1994) el órgano del ojo humano tiene una forma un tanto esférica, esta forma se da por la presión que ejerce el humor vítreo, que es un líquido transparente y gelatinoso que rellena el espacio que hay entre la superficie interna de la retina y el cristalino. El globo ocular de un adulto tiene un diámetro aproximado de 24 milímetros, y un peso aproximado de 7 gramos. Éste puede moverse por una estructura muscular externa que permite localizar y enfocar objetos.

El globo ocular está cubierto de una capa llamada esclerótica que está ubicada en la porción central de la parte anterior del ojo (córnea), para dejar pasar la luz. En el

interior se encuentra el coroides, que contiene vasos capilares que nutren las estructuras del ojo, y que permite modular el paso de la luz, al abrirse y cerrarse según la recepción de la luz. En el centro del globo ocular se transforma, con este fin, en otro músculo llamado iris. El iris es un punto por el cual entra la luz al interior del ojo y a medida que entra más luz éste se disminuye. Bajo el coroides se encuentra la retina, cuya función sustancial es asimilar la energía electromagnética para posteriormente enviarla al cerebro. La retina y el coroides (Figura 2) trabajan de manera conjunta.

Figura 2. El ojo humano



Principales estructuras del ojo humano. Adaptado de Sekuler y Blake (1994).

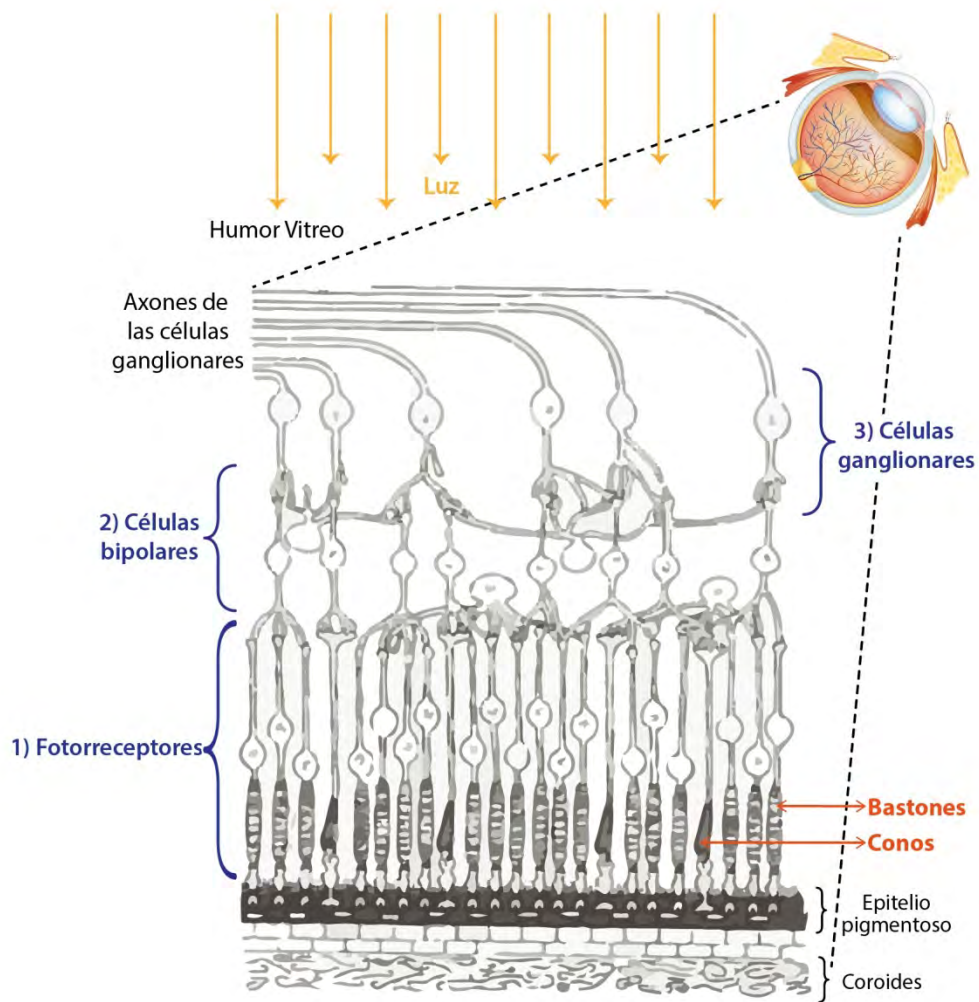
1.2.1 La retina en la visualización del tono

La retina recubre casi toda la parte interna y trasera del globo ocular. Su función es asimilar fotones y codificar electroquímicamente la energía electromagnética recibida para enviarla al cerebro. Posterior a la retina se encuentra el coroides, que proporciona las enzimas para la síntesis de los pigmentos fotosensibles.

Por sus propiedades ópticas, la imagen exterior se proyecta invertida sobre la retina. Ésta se junta al coroides que alimenta a los receptores permitiendo la síntesis de los fotorreceptores que éstos contienen.

La retina está estructurada principalmente en tres capas: primera, los receptores, donde se ubican los conos y los bastones; segunda las células bipolares y tercera, las células ganglionares, las cuales se describirán desde la más cercana al coroides a la más alejada, ver Figura 3.

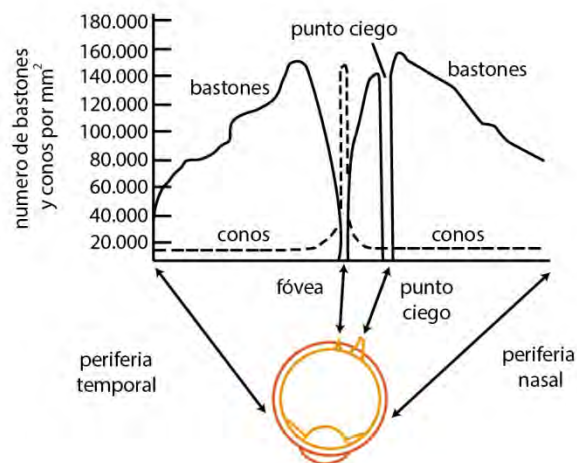
Figura 3. Organización anatómica de la retina



Principales partes de la retina. Adaptado de Sekuler y Blake (1994).

- 1) Capa formada por los fotorreceptores. Existen dos tipos de fotorreceptores: los conos y los bastones. Los conos se encargan de la visión diurna y los bastones de la nocturna, también, de las buenas o malas condiciones de luz. Los bastones son más grandes y más abundantes, aproximadamente 20 contra uno y su ubicación sobre la retina no es uniforme (ver Figura 4). Los conos son más pequeños y oscuros que los bastones, son muy frecuentes en el centro de la retina y muy escasos en el resto de la misma, contrario a lo que sucede con los bastones. En la parte más cercana al coroides los fotorreceptores presentan una especie de saco que contiene capas de pigmentos fotosensibles, donde su estructura molecular se ve alterada cuando la luz entra en ellos. Las capas se dividen en dos partes, creando un conducto entre ellas y cerrando el flujo hacia el interior de iones de sodio cargados positivamente. En el centro de la retina está la fovea, y en su centro, a la vez, se dispone la mácula lútea, y nuevamente en su centro, se encuentra la fovea centralis, una pequeña depresión en la que sólo hay conos, zona de la retina en la que se proyectan los objetos que intentamos percibir con mayor precisión, en condiciones de mucha iluminación.

Figura 4. Distribución de fotorreceptores



La distribución de conos y bastones sobre la superficie de la retina. Adaptada de Sekuler y Blake (1994).

Como se puede observar en la Figura 4, la concentración de los conos se encuentra en la fovea, esta zona está libre de bastones, ya que éstos se encuentran alrededor, en la vista periférica, es decir, que al enfocar directamente un objeto nos permite tener mejor visualización del color. Los conos tienen tres tipos de recepción del color, que se han determinado con base en tres tipos de respuesta según su densidad, conos rojos (64%), conos verdes (32%), y conos azules (2%).

- 2) La siguiente capa la componen las células bipolares, que constituyen la primera estación de relevo de la información visual hacia el cerebro, y que funcionan para agregar información de distintos receptores.
- 3) En la parte final de la retina se encuentran las células ganglionares, que integran la información enviada por las células bipolares, y por cuyos axones, unidos al nervio óptico, sale la información retiniana a los centros visuales del cerebro a través del punto ciego.

El nivel de integración o convergencia de las ganglionares que unen con conos y bastones es distinto. El patrón consiste en que cada uno de los conos conecte únicamente con una ganglionar, a través de una bipolar y viceversa. Por el contrario, las ganglionares que integran la información de los bastones tiene un campo receptivo mayor, es decir, una sola ganglionar integra información de muchos bastones. La lógica de esta diferencia en el nivel de convergencia es relativamente fácil de entender. Los conos funcionan mal en situaciones de baja iluminación, pero son altamente eficaces en la percepción de contornos, bordes y contrastes cuando hay mucha luz. Por esta razón, la información que viene de los conos tiene que ser procesada de forma más precisa y selectiva que la procedente de los bastones.

1.3 EL FENÓMENO FÍSICO DEL TONO

Según Munar, Rosselló y Sánchez-Cabaco (1999, p. 241) existen en la actualidad dos distintas formas de entender la naturaleza de la luz, dicen que: “La luz puede ser entendida bien como un flujo de corpúsculos o bien como patrones de ondas electromagnéticas”. Es decir, que cada una de estas formas para concebir la luz nos

permite entender ciertos fenómenos físicos. Sin embargo, para el estudio de la percepción visual pensaremos en la luz como patrones de ondas electromagnéticas.

Para Munar *et al.* (1999, p. 241) “La percepción visual se basa en el principio según el cual las ondas electromagnéticas son detectables por otras cargas oscilantes con la misma frecuencia ondulatoria. La retina ha sido configurada a través de la evolución para detectar el espectro de ondas electromagnéticas asociadas a la luz”.

En este sentido, también podemos decir que existen dos tipos de ondas: las ondas periódicas y las no periódicas. Para el estudio de la producción de sensación de luz visible son de un tipo particular de periódicas llamadas sinusoidales. Éstas pueden ser descritas y medidas a partir de las siguientes propiedades:

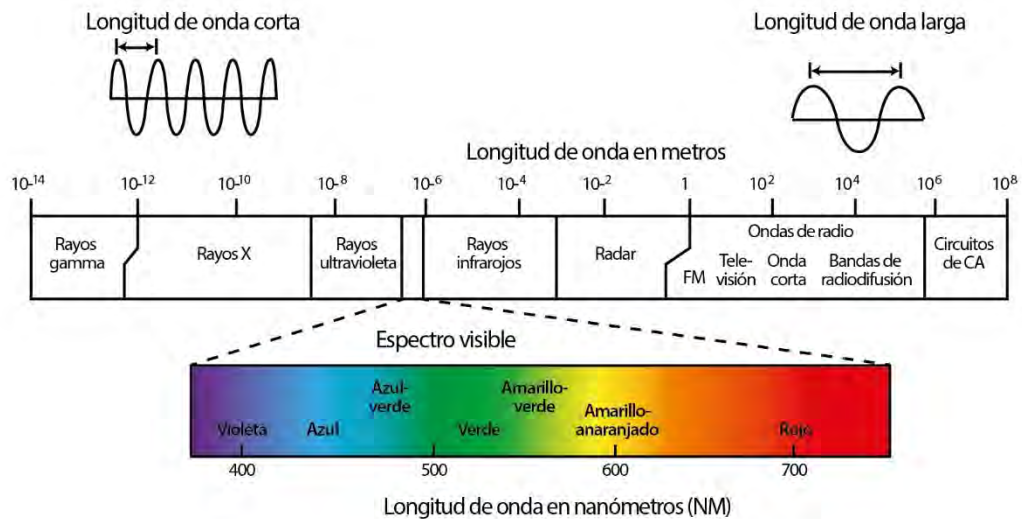
longitud: es la distancia entre dos puntos iguales y sucesivos de la misma onda,

frecuencia: es el número de oscilaciones por segundo y

fase: posición de una onda en relación a otra onda.

Las ondas del espectro visible son una parte relativamente pequeña del total del espectro electromagnético, las ondas perceptibles (Figura 5) se encuentran entre los 380 y los 700 nanómetros (nm; 1 nm= 10 elevado a 9 metros).

Figura 5. Espectro electromagnético general y espectro de luz visible



Las ondas más cortas del espectro de la luz visible son las violetas, mientras que las más largas son las rojas. Adaptado de Schiffman (2004)

Por tanto, se debe entender que, la parte que podemos ver es muy pequeña comparada con la dimensión del espectro general de ondas electromagnéticas y que no hay gran diferencia de calidad entre las ondas del espectro y las que nos permiten ver. Entonces, la percepción visual se concebirá, como un fenómeno de naturaleza psicológica, que surge como consecuencia de la conexión de ciertas estructuras de los organismos y ciertas energías del medio.

1.4 EL FENÓMENO BIOLÓGICO DEL TONO

Como lo han mencionado Munar *et al.* (1999, p. 246) “la percepción visual representa un caso claro de acoplamiento y sintonización entre un tipo de energía muy frecuente en nuestro medio y ciertas estructuras desarrolladas justamente para procesar este tipo de energía”.

Por lo tanto, en primer lugar, se debe tomar en cuenta que la radiación electromagnética se produce por la oscilación de los materiales cargados eléctricamente. Dado que toda la materia es, en último término, un patrón de cargas eléctricas oscilantes, este tipo de energía es muy abundante en nuestro entorno. En segundo lugar, la radiación electromagnética se desplaza muy rápidamente en el espacio (300.00 km por segundo, aproximadamente), de manera que un organismo sensible a este tipo de energía puede obtener información sobre objetos distantes de manera casi inmediata y con una mínima pérdida de información.

La radiación electromagnética tiende a viajar en línea recta, de manera que conserva muy fielmente la información estructural y geométrica de los objetos que la emiten o reflejan. Parece, razonable que se haya desarrollado cierta sensibilidad a la radiación electromagnética. Sin embargo, se ha dicho ya que la luz constituye una franja mínima del espectro general de radiación electromagnética.

La luz es muy abundante. Los rayos ultravioletas, por ejemplo, son filtrados o absorbidos casi en su totalidad por las moléculas de oxígeno y nitrógeno de la atmósfera, de manera que, raramente alcanzan los objetos. Por otro lado, la luz interactúa muy adecuadamente con la superficie de los objetos. Su dinámica de absorción, reflexión y refracción permite obtener información muy útil sobre los mismos.

Otras longitudes de onda más largas, por ejemplo, las microondas, tienden a atravesar los objetos en lugar de ser reflejadas de manera que no serían demasiado útiles.

En definitiva, y salvo excepciones Munar et al. (1999, p. 248) afirman que:

El funcionamiento visual se corresponde con una lógica adaptativa distribuida en el hábitat relevante para el organismo, de manera que éste genera restricciones en la definición biológica de la función visual y sus relaciones con otras funciones biológicas, o sociales, en el caso, con claridad, del hombre y tal vez de algunos monos antropoides. Por ejemplo, el contacto ocular no cierra su funcionalidad sobre el mero situar perceptivamente algo en el mundo, sino que define vínculos afectivos (después, además, comunicativos) que pueden optimizar las posibilidades de desarrollo de los individuos inmaduros.

Se puede afirmar que, la percepción que cada persona tiene hacia cada color proviene no solamente de su sistema visual, también encierra información que se da según el proceso perceptivo que cada sujeto realiza individualmente.

1.5 EL FENÓMENO PSICOLÓGICO DEL TONO

En el estudio del proceso perceptivo del tono y las tonalidades se ha descubierto que cada persona le da a cada uno su propio significado. A esto Heller (2005, p. 17) comenta que “Conocemos muchos más sentimientos que colores. Por eso, cada color puede producir muchos efectos distintos, a menudo contradictorios. Un mismo color actúa en cada ocasión de manera diferente”. Sin embargo, el contexto en el que se visualiza cada tono encierra por si mismo un significado distinto, a esto Heller (2005, p. 18) comenta que “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.” Para Norman (2005, p. 26) “Tanto el afecto como la cognición son sistemas de procesamiento de la información, aunque cumplen funciones diferentes. El sistema afectivo hace juicios y rápidamente nos ayuda a determinar qué cosas en nuestro entorno son peligrosas o seguras, buenas o malas. El sistema cognitivo

interpreta y da sentido al mundo.” A esto Heller (2005, p. 18) afirma que “El mismo rojo puede resultar erótico, o brutal, inoportuno o noble. Un mismo verde puede parecer saludable, o venenoso, o tranquilizante. Un amarillo, radiante o hiriente”. En este sentido, al ser el procesamiento de información un fenómeno psicológico. se puede decir que, la selección está ligada directamente al perfil del sujeto que lo selecciona.

CAPÍTULO 2

EL MODELO HSB COMO EJE DE LAS TONALIDADES

Al hablar de color se debe entender que las propiedades naturalmente distinguibles por el ojo humano son el tono, el valor y la saturación. Aunque se sabe que los colores espectrales se pueden correlacionar uno a uno con la longitud de onda en la percepción de la luz con múltiples longitudes de ondas, es un poco más complicado. Al existir estas correlaciones se originan los distintos tonos y al alterarse su valor y saturación el resultante son las tonalidades. (Tornquist, 2008).

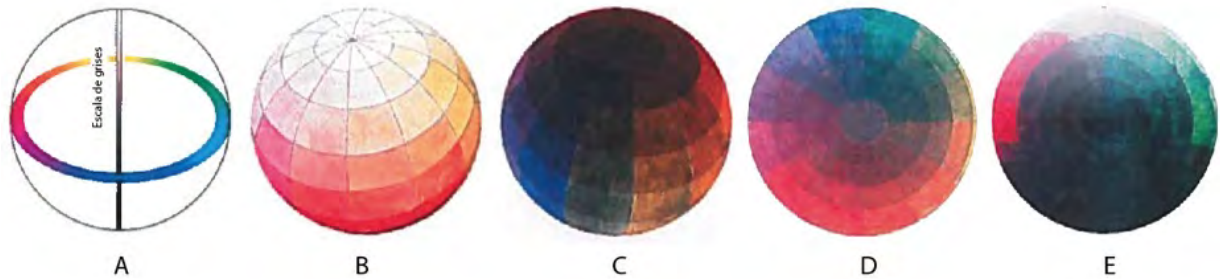
Desde esta postura y para esta investigación se seleccionó el modelo HSB como instrumento de evaluación por sus particularidades matemáticas, ya que permite modificar los componentes numéricos del tono, valor y saturación para realizar alteraciones en las tonalidades de forma sencilla y, al mismo tiempo, exacta. De la misma manera, realizar variaciones tonales sistemáticas y con una consistencia que también facilita la forma de selección.

2.1 LA ESFERA CROMÁTICA COMO ESTRUCTURA INICIAL DE LOS MODELOS DE COLOR

En la discusión de ordenar, organizar y estructurar los colores han participado desde diferentes disciplinas, físicos, filósofos, artistas plásticos, entre otros. Sin embargo, aún resulta complicado encontrar palabras para describir ciertos fenómenos. Para resolver esta situación surge la colorimetría, su término muestra los métodos usados para medir el color, que han dado pie a los distintos modelos actuales. Aunque, la colorimetría no cubre todos los fenómenos ocurridos alrededor del color, es por eso que, en 1810, para explicar mejor estos temas, el pintor alemán Philipp Otto Runge, creó la primera

representación de la múltiple variedad de los colores organizada en la figura de la esfera (Figura 6).

Figura 6. Distintas vistas de la esfera del color de Runge, adaptación de Tornquist (2008)



El eje vertical de la esfera representa el eje de los grises, que va difuminándose desde el blanco, hasta el negro (de arriba hacia abajo), donde los colores que se encuentran en este eje son llamados colores acromáticos.

Sobre la máxima circunferencia horizontal se encuentran los colores del círculo cromático, esto se puede apreciar mejor en la figura. Aquí, los colores espectrales van desde el índigo hasta el rojo, con la inserción de los colores púrpura y violeta, en los extremos, así, cada punto de la esfera tiene un color específico.

2.2 LOS MODELOS DE COLOR

A partir de la propuesta de la esfera cromática de Runge, surgen otras propuestas de estudiosos del color en distintas disciplinas, éstas con la finalidad de explicar el fenómeno del color y la luz de una manera ordenada, de acuerdo a sus necesidades de uso. El modelo de Munsell, el modelo Natural Color System (NCS), *Red, Green, Blue* (RGB), *Cyan, Magenta, Yellow* y *Key* (CMYK), *Hue, Saturation, Brightness* (HSB), *Red, Yellow, Blue* (RYB), son por mencionar algunos de los tantos modelos para administrar el color, aunque estos pueden tener distintas particularidades entre sí, comparten la característica de que se rigen por las mismas propiedades: tono, valor y saturación.

El modelo de color es un modelo matemático genérico que admite simbolizar los colores en forma numérica, utilizando de tres a cuatro valores o componentes cromáticos.

2.3 LAS TRES COORDENADAS DE LOS MODELOS DE COLOR

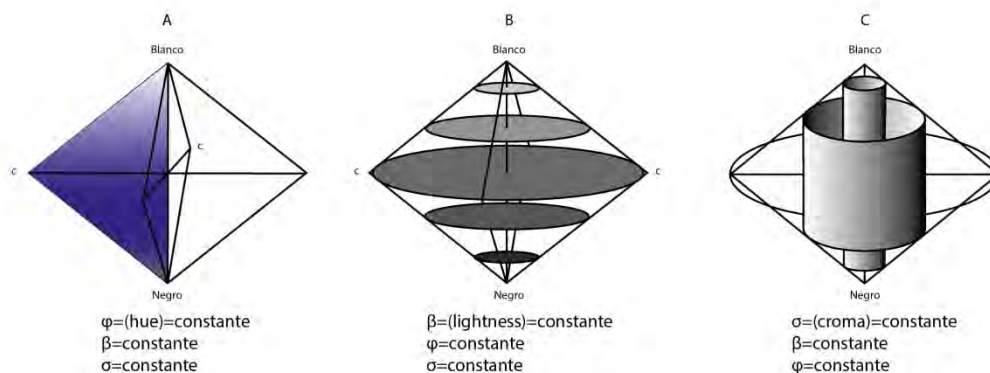
Todos los colores son diferentes entre sí, la primera diferencia es el nombre con el que se les ha llamado, rojo, amarillo, azul. También se puede distinguir entre ellos si son claros, oscuros, brillantes, etc. Para referirnos a estas propiedades llamadas en conjunto coordenadas se usan diferentes términos, en este estudio, para referirnos a estos conceptos se les llamarán como tono, valor y saturación, que se describirán de manera breve enseguida, partir de las aportaciones de Tornquist (2008).

2.3.1 Tono (φ =hue)

La percepción de un color depende de la longitud de onda dominante, donde los colores que nacen de la mezcla de un color ubicado en el círculo cromático, con blanco, negro o ambos, conservan la misma tinta, así la proporción en que se reflejan los colores del espectro determina cada tono, finalmente, cabe mencionar que ningún color del espectro es totalmente puro.

Tornquist (2008, p. 19) afirma que “Si seccionamos el sólido (Figura 7) por la mitad en vertical: obtendremos dos secciones divididas a su vez por la recta vertical que representa el eje de los grises. Las semisecciones son los planos de las tintas caracterizados por el color puro situado en el punto más distante del eje de los grises”.

Figura 7. Representación del tono, valor y saturación, adaptación de Tornquist (2008)



A, representa el Tono, B el Valor o Brillo y C la Saturación.

De este modo, por ejemplo, en la Figura 7, el dibujo A muestra una semisección del sólido, definida por una parte por un azul puro y, por otra, por el blanco y negro, es un plano que contiene todos los colores que se originan al mezclar estos tres colores citados. Aunque se trata de colores distintos, todos pertenecen a la misma tinta. Los colores situados en el eje de los grises, no tienen tinta.

2.3.2 Valor o Brillo (β =lightness)

El grado de valor, también llamado claridad de un color se determina por la cantidad de luz que se refleja. El color blanco, por ejemplo, refleja 100% de la luz incidente, el negro, por su parte 0%. Así, entre estos extremos se extiende el eje de los grises, por lo que en medio se encuentra el gris con un valor de 50%. Cada sección horizontal del sólido da lugar a un plano donde están situados todos los colores del mismo valor. Los colores del círculo cromático se encuentran en diferentes alturas, en relación con el valor. Ver Figura 7, Dibujo B.

2.3.3 Saturación (σ =croma)

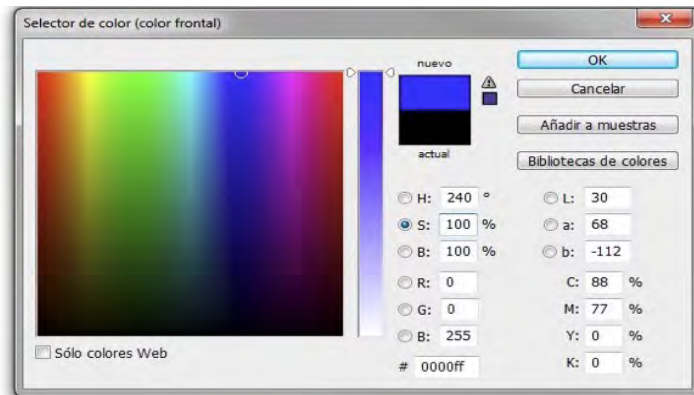
Es la cantidad de color puro que percibimos. Se atribuye saturación nula a los colores acromáticos, es decir, a la escala de grises y al igual que el valor también puede medirse en porcentaje. Se atribuye saturación máxima (100%) a los colores puros. Al añadir colores acromáticos a un color puro, se resta a éste saturación. Los puntos de máxima distancia del eje central corresponden a los colores de máxima saturación, por ende, a los colores puros del círculo cromático. Ver Figura 7, Dibujo C.

2.4 EL MODELO HSB

El modelo HSB (Tono/Saturación/Brillo), llamado también modelo HSL (Tono/Luminosidad/Saturación) o HSV (Tono/Saturación/Valor). Es el modelo que permite la creación de colores con la selección del tono y la manipulación del valor y la

saturación, para formar tonalidades. Trabajar con esta modalidad permite elegir cualquier parte del mapa circular (Figura 9) para escoger un color, junto a este mapa de colores hay unas barras que permiten ajustar el valor y la saturación. Ver Figura 8.

Figura 8. Visualización de la creación de colores con la selección del tono, saturación y brillo



En las tres coordenadas los valores se muestran numéricamente y pueden alterarse tanto como sea necesario.

El tono, al ubicarse en el mapa circular de colores se mide en grados iniciando en el rojo que se encuentra en 0°, el anaranjado en 30°, el amarillo en 60° el verde amarillento en 90°, el verde en 120°, el verde azulado en 150°, el cian en 180°, el azul cielo en 210°, el azul en 240°, el violeta en 270°, el fucsia en 300° y el magenta en 330°; este orden, en el sentido contrario de las agujas del reloj, como en la Figura 9.

Figura 9. Mapa circular de los colores HSB



Este mapa circular de los colores muestra la síntesis aditiva y sus colores complementarios.

Por su parte, el valor y la saturación se miden en porcentajes, dependiendo de la caracterización de cada uno de ellos. En el brillo o valor el más claro es el que tiene 100% de valor y el más oscuro el que tiene menor valor 0%. En la saturación el color con más pureza tiene 100% y conforme se agregue oscuridad o se agrise se vuelve menos saturado hasta llegar al 0%.

Figura 10. Tono, valor y saturación



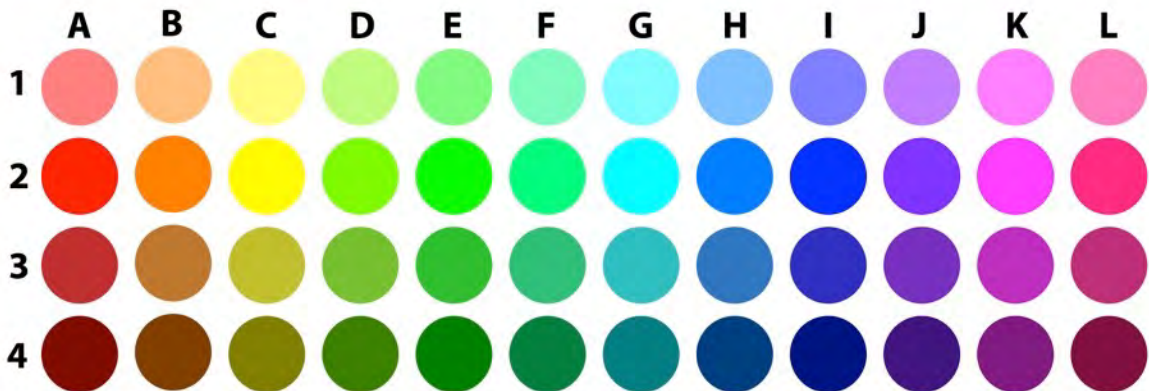
En ambos casos se visualizan en la figura 10 de 0% a 100% de izquierda a derecha.

2.5 LA PERCEPCIÓN DE LAS GUÍAS DE TONALIDADES DEL MODELO HSB

El modelo HSB es el método que permite realizar una clasificación de tonalidades de forma más ordenada. Tornsquist (2008, p. 88), la describe como “La tonalidad es la manifestación de la tinta, que puede modificarse dependiendo de las condiciones”.

Así, como se menciona anteriormente, el modelo HSB se rige por tres coordenadas que pueden ser alteradas para lograr el color deseado. Por su parte, las guías de tonalidades permiten seleccionar de un grupo de tonos, donde su principal característica consiste en guardar siempre el tono, pero alterar el valor o la saturación, dependiendo de la tonalidad deseada. Ver Figura 11.

Figura 11. Guía de tonalidades del modelo de color HSB



De forma horizontal (ubicados con números) se exponen los tonos seleccionados cada 30 grados respecto al círculo cromático de dicho modelo, iniciando desde el 0, mientras que de forma vertical (ubicadas con letras) las tonalidades claras, intermedias, agrisadas y oscuras.

2.5.1 Percepción de las Tonalidades Claras

Dentro de las tonalidades claras se encuentran los colores pálidos y pasteles, Wong (2008, p. 183) señala que: “Dichos colores expresan suavidad, ternura y alegría. También dan la sensación de apertura, pacifismo y relajación”.

Los colores claros están relacionados también con lo femenino, la fertilidad, lo suave, delicado, y lo práctico. Por su parte, Berry y Martin (1994, p. 14), en su diferencial semántico lo definen como “Un color moderno, asociado a lo desconocido y lo cuestionable”. Aunque a simple vista los colores claros son colores relajantes, cabe mencionar que, para el uso de la instrucción están relacionados a la falta de fuerza y personalidad. En la Figura 11 se pueden apreciar en la primera fila. Numéricamente se describen en la Tabla 1 de la siguiente forma:

Tabla 1. Descripción numérica de las tonalidades claras

TONALIDAD CLARA			
POSICIÓN	H	S	B
A1	0	50	100
B1	30	50	100
C1	60	50	100
D1	90	50	100
E1	120	50	100
F1	150	50	100
G1	180	50	100
H1	210	50	100
I1	240	50	100
J1	270	50	100
K1	300	50	100
L1	330	50	100

Las tonalidades claras son compuestas por un tono “X”, una saturación de 50% y un valor o brillo de 100%.
Consiguiendo de esa forma su claridad tonal.

2.5.2 Percepción de las Tonalidades Intermedias (Saturados)

Las tonalidades saturadas son colores llamativos y brillantes. Wong (2008, p. 185) describe las tonalidades intermedias como: “Tonos de considerable saturación. Al trabajar la tonalidad intermedia se puede explorar una gama mucho más amplia de colores brillantes para conseguir el efecto de exuberancia y colorismo”.

Berry y Martin (1994, p. 14) definen los colores llamativos como “colores futuristas, asociados a lo anticipado, sanguíneo, valiente y desconocido”. Si bien es cierto que las tonalidades saturadas están relacionadas con la exuberancia, para

finalidades de instrucción es un color atractivo por su propia brillantez. En la Figura 11 se pueden apreciar en la segunda fila. Numéricamente se describen en la Tabla 2 de la siguiente forma:

Tabla 2. Descripción numérica de las tonalidades intermedias

TONALIDAD INTERMEDIA			
POSICIÓN	H	S	B
A2	0	100	100
B2	30	100	100
C2	60	100	100
D2	90	100	100
E2	120	100	100
F2	150	100	100
G2	180	100	100
H2	210	100	100
I2	240	100	100
J2	270	100	100
K2	300	100	100
L2	330	100	100

Las tonalidades intermedias o saturadas están compuestas por un tono “X”, una saturación del 100%, al igual que el valor o brillo. Obteniendo por ello su saturación tonal.

2.5.3 Percepción de las Tonalidades Casineutras (Agrisados)

Los agrisados pueden formar parte de las representaciones de color más ligeras ya que disminuyen la diferencia tonal. Por su parte, Wong (2008, p. 191) afirma que: “Sus

combinaciones pueden sugerir la sensación de quietud, sobriedad, aire sombrío, sofisticación, un tanto de tristeza y nostalgia.” En su diferencial semántico del color Berry y Martin (1994, p. 14) lo describen como retrospectivo, pensativo y conocido. En el uso de la instrucción tienen connotaciones de seriedad. En la Figura 11 se pueden apreciar en la tercera fila. Numéricamente se describen en la Tabla 3 de la siguiente forma:

Tabla 3. Descripción numérica de las tonalidades casineutras (agrisadas)

TONALIDAD AGRISADA			
POSICIÓN	H	S	B
A3	0	75	75
B3	30	75	75
C3	60	75	75
D3	90	75	75
E3	120	75	75
F3	150	75	75
G3	180	75	75
H3	210	75	75
I3	240	75	75
J3	270	75	75
K3	300	75	75
L3	330	75	75

Las tonalidades casineutras o agrisadas son formadas por un tono “X”, una saturación del 75% y un valor o brillo del 75%. Adquiriendo así su neutralidad o agrisamiento tonal.

2.5.4 Percepción de las Tonalidades Oscurecidas (Oscurecidos)

Las tonalidades oscurecidas, desde el color azul en 240° del mapa circular de los colores hasta los 360° puede ser notoria una mayor saturación que otros tonos de las tonalidades oscuras. Wong (2008, p. 187), refiere que “Los colores de tonalidad oscura generalmente sugieren introspección, y pueden crear un aire melancólico”. Mientras que Berry y Martín (1994, p. 14) lo asocian a lo “masculino, viril, energético y erótico”. Las tonalidades oscuras también están relacionadas con la tristeza, por lo que no son recomendables en la instrucción. En la Figura 11 se pueden apreciar en la cuarta fila. Numéricamente se describen en la Tabla 4 de la siguiente forma:

Tabla 4. Descripción numérica de las tonalidades oscurecidas

TONALIDAD OSCURA			
POSICIÓN	H	S	B
A4	0	100	50
B4	30	100	50
C4	60	100	50
D4	90	100	50
E4	120	100	50
F4	150	100	50
G4	180	100	50
H4	210	100	50
I4	240	100	50
J4	270	100	50
K4	300	100	50
L4	330	100	50

Las tonalidades oscurecidas, como se puede apreciar están formadas por un tono “X”, una saturación del 100% y un valor o brillo de 50%. De esa forma obtiene su oscuridad tonal.

2.6 LAS TONALIDADES Y SU FUNCIÓN COMUNICOLÓGICA

Como se ha ido describiendo, el color es un fenómeno físico, dadas sus propiedades y características de medición, sin embargo, al color pueden atribuírsele más particularidades, Tena (2005, p.136) lo describe de la siguiente forma: “El color es un fenómeno físico que percibimos de manera consciente, pero también es un fenómeno comunicativo influido por las informaciones previas que sobre cada uno de los colores posee cada individuo. La información previa y las capacidades de cada receptor para percibirlo proporcionan al color diferentes significados”.

En este sentido, cada comunicador de mensajes visuales debe tener un conocimiento basto que certifique su ventaja comunicativa, desde de control físico, así como del comunicológico. Conocer la función comunicológica de cada tono y en particular de cada gama tonal permitirá al comunicador lograr transmitir un mensaje de forma más certera y eficaz.

CAPÍTULO 3

LAS TONALIDADES EN LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI)

Es un hecho que las personas pueden relacionar las tonalidades con ciertas acciones. Este capítulo asocia las tonalidades con los Eventos de instrucción (EI) ya que estos son acciones que se llevan a cabo durante el aprendizaje, de manera que podemos hacer uso de las tonalidades como elemento de comunicación visual en los recursos de instrucción, para mejorar las prácticas relacionadas con la enseñanza.

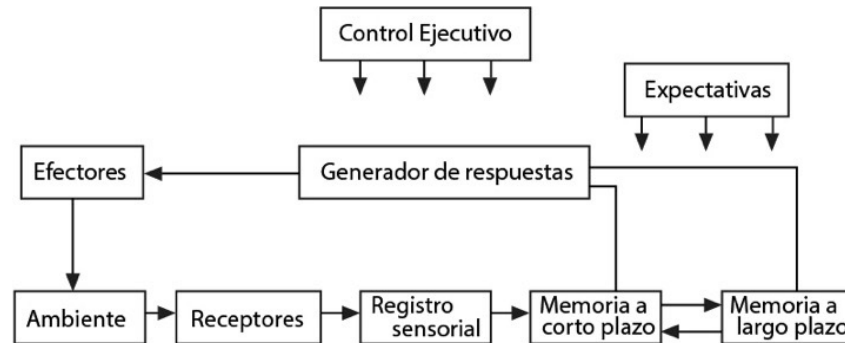
3.1 EL APRENDIZAJE Y LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI) COMO PROCESO PERCEPTIVO

El aprendizaje es pensado como una cuestión de percepción, así mismo, como un procesamiento de información, en este caso, el estudiante se encuentra con una serie de estímulos ambientales que afectan su sistema nervioso central por medio de un proceso, a través de una serie de etapas. Según Ogalde y Bardavid (2008, p. 34) “La información transformada se almacena en la memoria, y un cambio final hace posible una operación que es evidente para un observador externo”. Es por eso, que podemos definir el aprendizaje también como un proceso perceptivo. Para explicar mejor esta teoría se expone en la Figura 12, las etapas del proceso del aprendizaje:

1. De los receptores al registro sensorial.
2. Del registro sensorial a la memoria a corto plazo.
3. De la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo.
4. De la memoria a largo plazo a la memoria a corto plazo.
5. De la memoria a corto plazo al generador de respuestas.

6. Del generador de respuesta a los efectores
7. De los efectores a una acción.

Figura 12. Modelo del proceso de aprendizaje, adaptado de Ogalde y Bardavid (2008)



Las etapas del proceso de aprendizaje están relacionadas con el acto perceptivo.

Todas estas etapas de procesamiento de información están reconocidas por uno o más procesos de control ejecutivo, los cuales, en sí mismos, son una parte importante de la reflexión del estudiante.

Los puntos más destacados en esta concepción del aprendizaje que deben considerarse según Gagné (1983, p. 17):

1. Un acto de aprendizaje, desde la estimulación hasta la respuesta, consiste en una serie de transformaciones de la información.
2. Algunas de estas transformaciones o procesos se conocen porque han sido estudiados por muchos años, como por ejemplo la atención, la percepción selectiva, la retención, la generación de respuestas; otros, sin embargo, se han identificado hace pocos años y su conocimiento es de reciente acumulación. Entre estos nuevos procesos se encuentran: la codificación, la fijación por repetición de la información y la evocación de la información.
3. Las diferentes etapas de procesamiento de la información durante un acto de aprendizaje se controlan y modifican mediante procesos ejecutivos de control que son una pauta del almacén de la memoria del estudiante.

Estos procedimientos de control pueden considerarse básicamente idénticos a los resultados del aprendizaje correspondientes a las estrategias cognitivas.

4. Los diferentes procesos de un acto de aprendizaje pueden recibir el influjo de los sucesos extremos al alumno. Así, por ejemplo, la forma en que la información que está por aprenderse es codificada para entrar en la memoria a largo plazo, puede verse afectada a partir de una codificación sugerida mediante una imagen o un diagrama.

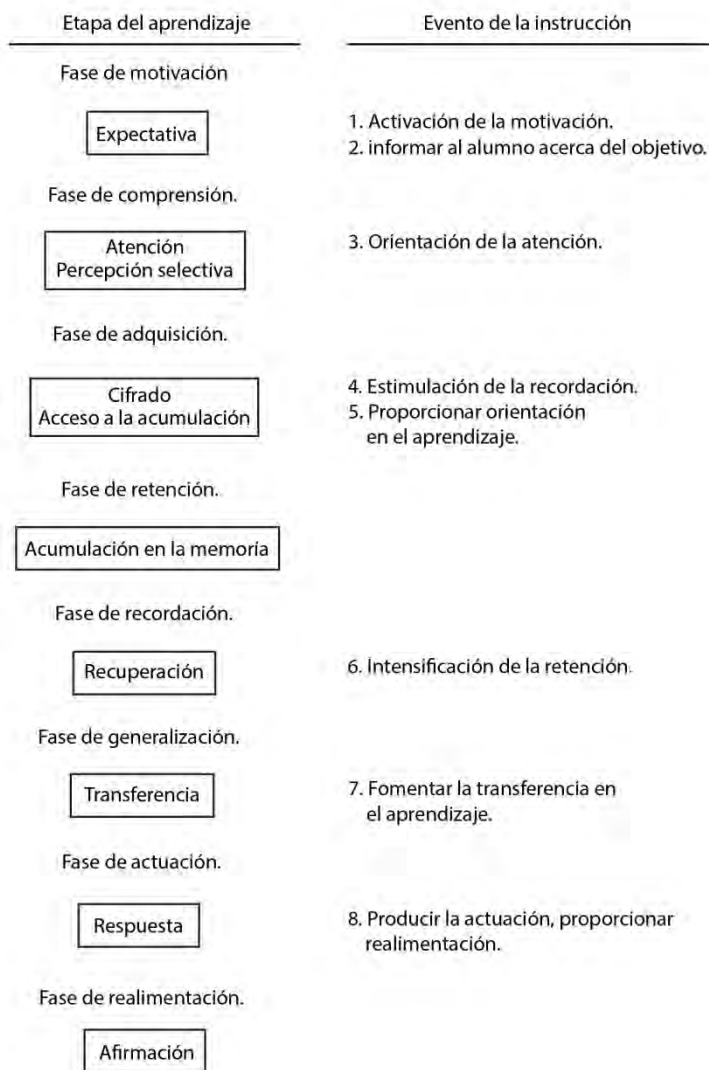
Así, esta concepción de aprendizaje y percepción, puede ser visualizada como una serie de procesos que ocurren en diferentes etapas y tienen alcances importantes en relación a la instrucción. Las etapas del aprendizaje se relacionan directamente con los Eventos de instrucción (EI).

Gagné (1983, p. 36) define la instrucción como: “El conjunto de eventos externos planificados que influyen en los procesos de aprendizaje, propiciando que éste se produzca. Es importante señalar que estos eventos externos ocurren en un contexto de procesos internos de control ya que operan en el individuo y hacen que sea posible el aprendizaje”. Por ello, es importante resaltar que los eventos externos no propician el aprendizaje, sino que ellos apoyan los procesos que el estudiante mantiene internamente.

Por otro lado, si se reconoce el concepto de aprendizaje como una serie de etapas de procesamiento de información, es que, cuando un episodio de aprendizaje, por más corto que sea, se comprende en etapas, se deduce que la instrucción tiene distintas funciones que corresponden a estas etapas.

Las diferentes funciones que realiza la instrucción y su relación con los procesos de aprendizaje, pueden visualizarse en la Figura 13.

Figura 13. Las etapas del aprendizaje y su relación con los Eventos de Instrucción (EI), adaptado de Ogalde y Bardavid (2008)



Como se muestra en la figura, cada etapa del aprendizaje tiene relación con algún evento de instrucción.

Como mencionan Ogalde y Bardavid (2008, p. 36): “En general, puede afirmarse que estas etapas diferentes de aprendizaje, llegan con frecuencia al alumno en forma de comunicación verbal por medio del profesor, alternativamente, pueden comunicarse por medio de la forma impresa de un texto, por imágenes mediante la pantalla del televisor, o usando otros medios”.

Entonces, cualquier Evento de instrucción (EI) del que habláramos, podríamos referirnos a él como comunicación, sin embargo, llamar a la instrucción solamente como comunicación sería inapropiado, porque las diferentes comunicaciones unitarias son distintas, ya que refuerzan diferentes procesos internos del aprendizaje y diferentes etapas también de un acto general de aprendizaje.

3.2 LOS EVENTOS INSTRUCCIÓN

Como se explicó en la Figura 1, del ciclo del proceso perceptivo, los Eventos de instrucción (EI) ocurren durante el estímulo proximal. Los Eventos de instrucción (EI) son acciones que suceden durante cualquier acto de aprendizaje, dichas acciones son dirigidas por el docente, es decir, es éste el que tiene control sobre ellas, así también se le puede llamar emisor, mientras que el alumno pasa a ser un receptor.

En este estudio los Eventos de instrucción (EI): activar la motivación, informar al alumno acerca del objetivo y orientar la atención (mismos que se describirán a continuación), se abordarán desde el proceso de comunicación visual que se lleva a cabo cuando se presenta un recurso de instrucción o material para instruir.

3.2.1 Activar la motivación

Esta fase de la instrucción va acompañada por la expectativa, de manera que cuando se inicia una tarea específica puede darse la motivación. Al respecto, Gagné (1983, p. 122), menciona que "...la motivación puede propiciarse en caso de que no se encuentre presente y que el establecimiento de la misma puede constituir una etapa preparatoria para cualquier acto de aprendizaje". Por lo que podemos decir que, el activar la motivación puede autogenerarse o puede ser propiciada por un comunicador.

Gagné (1983, p. 122) agrega que "los eventos iniciales de una lección con frecuencia se proyectan para volver a despertar estados de motivación en el estudiante. La introducción a una lección con frecuencia logra esto "apelando al interés del alumno". Entonces, es posible activar la motivación del estudiante, por medio de la expectativa, en caso de que no la tenga.

3.2.2 Informar al alumno acerca del objetivo

Evento seguido de la activación de la motivación, se encuentra el informar al estudiante acerca del objetivo, en esta etapa, se crea una expectativa específica del resultado del aprendizaje de la lección. Gagné (1983, p. 123) describe el informar al alumno acerca del objetivo como “El conjunto se puede establecer cuando el maestro, o el texto, comunique al alumno lo que este aprenderá”. Esto es, comunicarle un mensaje por cualquier medio, de forma directa y con un fin específico.

3.2.3 Orientar la atención

El siguiente evento de instrucción es orientar la atención, para esto existen diferentes formas de lograrlo; Gagné (1983, p. 125) lo describe como: “La atención de un estudiante se puede orientar mediante comunicaciones simples tales como “observe esta serie de números”, u “observe el sujeto y el verbo en esta oración”. De manera que mediante una instrucción se puede conseguir orientar la atención de un estudiante.

Gagné (1983, p. 124) dice que, “También se pueden emplear métodos más precisos para orientar la atención, particularmente cuando se requiere de la percepción selectiva de ciertas características de la estimulación externa”. Esto es, que se pueden emplear técnicas para que el estudiante atienda de manera consciente una disposición. Entonces, los Eventos de instrucción (EI) pueden ser influenciados o manipulados para lograr mover al estudiante hacia el resultado deseado.

3.3 LAS TONALIDADES COMO ELEMENTO COMUNICATIVO EN LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI)

El tono es uno de los elementos comunicativos mediáticos cuando se lleva a cabo cualquier evento de instrucción. A esto Seddon y Waterhouse (2009, p. 72) dicen “El color es la herramienta más influyente de la que se dispone cuando se trata de transmitir un mensaje por un medio gráfico”. Para explicar mejor cómo apoya este elemento de comunicación visual en las tareas de instrucción concebidas en los recursos de instrucción se presenta la Tabla 5, en la cual pueden observarse las acciones que se generan al instruir a una persona, y cómo se concibe esa acción por

medio de las tonalidades, cabe mencionar que la acción es la etapa final del proceso perceptivo.

Tabla 5. Acciones que genera un evento de instrucción

Evento de instrucción	Activar la motivación	Informar al alumno acerca del objetivo	Orientar la atención
Acción que generan:	Motivar	Informar	Atender
¿Cómo se genera la acción?	Despertando interés	Comunicando contenidos	Dando indicaciones

La tabla muestra las acciones que se producen en un evento de instrucción y cómo se generan a través de los elementos de comunicación visual.

En este sentido, Díaz-Barriga y Hernández (1998) explican que los materiales didácticos o recursos de instrucción pueden ser de apoyo porque consiguen optimizar la concentración del alumno, reducir la ansiedad ante situaciones de aprendizaje y evaluación, dirigir la atención, organizar las actividades, tiempo de estudio, etcétera.

De manera que, para generar que se active la motivación se requiere despertar el interés, para informar al alumno acerca del contenido se necesita comunicar contenidos y para orientar la atención se genera dando indicaciones, entonces, es posible apoyarnos en un recurso de instrucción para generar en el estudiante ciertas acciones y, mejor aún, apoyar esa transmisión mediante el uso de las tonalidades.

3.4 LA EXPRESIÓN DE LAS TONALIDADES EN LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI)

Existen diferentes estudios y empates de diferencial semántico en los que se puede observar la manera en que el color puede llegar a expresar e influir en los seres humanos. En este sentido, Tena (2005, p. 143) dice que: “Los colores influyen decisivamente en nuestra psicología, creándonos diversas sensaciones. El rojo excita o el azul tranquiliza. De la misma forma, según la edad, sexo o el origen, se siente cierta tendencia a determinar colores”.

Así que, al trabajar con colores se debe estar consciente de que éste será un elemento de comunicación visual muy útil en el momento de transmitir un mensaje por cualquier medio visual, en este caso, un recurso de instrucción. A esto, Tena (2005, p. 150) también menciona “Si consideramos la función comunicativa que debe ejercer el color en el mensaje gráfico, podemos relacionar las siguientes: a) llamar la atención; b) mantenerla; c) transmitir información”. Entonces, ya que el color es percibido por el cerebro, conserva en la comunicación gráfica, un especial interés, el recuerdo que se conserva de los colores y de las representaciones expresadas por medio de ellos. De manera que, para trabajar en el ramo comunicativo del color se debe reflexionar sobre las implicaciones del reconocimiento del color en lo psicológico.

Al ser una forma visual, el color tiene una capacidad expresiva, es posible relacionar el concepto de signo cromático. Así, el signo cromático está constituido por un significante y un significado, se trata de una forma con perfil psicológico que consta de una imagen cromática y de un concepto. Con base en Tena (2005, p. 143): “Uno de los aspectos claves en la interpretación de los colores es encontrar la relación que para nuestras vidas y nuestros pensamientos representa la relación entre el significado y el significante de los signos cromáticos. En el uso de los signos cromáticos, la relación existente entre significante y significado es convencional, pero no deja de ser en la mayoría de los casos inherentes o propia de cada color [...] Ahora bien, grupos homogéneos de individuos responderán de manera similar a los mismos signos cromáticos”.

Entonces, en un signo cromático determinado, la forma del significante se da por la relación de los elementos entre sí. Aunque la percepción del color depende de la experiencia que cada individuo tenga sobre el mismo.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se define la metodología de aplicación de los instrumentos utilizados para llevar a cabo la comprobación de la hipótesis en la investigación, así como los resultados obtenidos.

4.1 OBJETIVO GENERAL

Estimar la preferencia en la percepción visual de las tonalidades cromáticas del modelo HSB hacia los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la percepción visual de los diferentes tonos respecto al círculo cromático del modelo HSB.
2. Identificar la percepción visual entre las tonalidades intermedias, claras, agrisadas y oscuras, respecto al modelo HSB.
3. Organizar las tonalidades cromáticas del modelo HSB de acuerdo a los Eventos de instrucción (EI).

4. Describir un patrón de color a partir de la organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB y los Eventos de instrucción (EI).

4.3 HIPÓTESIS

La preferencia en la percepción visual de las tonalidades intermedias del modelo HSB hacia los Eventos de instrucción (EI) es mayor al resto de las tonalidades cromáticas.

4.4 MÉTODO

El propósito general de esta tesis es definir la preferencia en la percepción visual de las tonalidades cromáticas del modelo HSB hacia los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender, que se dan en los recursos didácticos y tras reflexionar sobre la naturaleza de la hipótesis, se ha elegido el método cuantitativo según Hernández, Fernández y Baptista (2010) y un tipo de investigación analítica.

La investigación fue llevada a cabo dentro de las instalaciones de Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, ECITEC, Valle de las Palmas, dicha unidad académica pertenece a la Universidad Autónoma de Baja California. Este campus fue fundado en 2009, actualmente cuenta con 198 docentes y una matrícula de 4500 alumnos aproximadamente.

En esta unidad académica se imparten las carreras de Arquitectura, Diseño Gráfico, Diseño Industrial, Bioingeniería, Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Mecatrónica. Todas estas carreras cuentan con un tronco común en la etapa básica, antes de su ingreso a carrera en la etapa disciplinaria.

Para este estudio, la población de interés fueron los alumnos de etapa básica tanto del área de Ingeniería como de Arquitectura y Diseño de segundo semestre, que cursan la materia metodología de la investigación. Los participantes de la muestra se seleccionaron por muestreo sistemático según Nieves y Domínguez (2010, p. 28) quienes mencionan que “Si se selecciona una muestra de estudiantes de un grupo,

eligiendo el o la estudiante que entrará al salón de clases en quinto lugar, luego el o la estudiante que ingresará al salón en el décimo, y después en el décimo quinto, etc., se estaría usando un tipo de selección sistemática”.

La población de alumnos que estudian el tronco común del área de Ingeniería tiene una matrícula actual activa de 780 alumnos. Por su parte, la matrícula actual activa del tronco común del área de Arquitectura y Diseño suma un total de 540 alumnos. De manera que, para considerar ocho estudiantes por grupo (dada la capacidad del laboratorio de cómputo para la aplicación de los instrumentos de evaluación) se consideró seleccionar el número cuatro y sus múltiplos para completar el número de alumnos necesarios para la selección de la muestra. El tamaño de esta se calculó de manera individual para cada una de las áreas, utilizando el siguiente criterio y se denota por:

$$n = \frac{N Z_{\alpha}^2 p q}{d^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

En donde, N= tamaño de la población Z= nivel de confianza, p= probabilidad de éxito, o proporción esperada q= probabilidad de fracaso d= precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

De este modo el resultado equivale a 15% de la población. Con una probabilidad de éxito de 75% y esperando 7% de error.

Tamaño de muestra para tronco común de Ingeniería:

n%= 15.90%

n= 124

N= 780

Z (95%)= 1.96

p= 75%

q= 25% (fracaso)

d= 7%

Tamaño de muestra para tronco común de Arquitectura y Diseño:

n%= 21.48%

n= 116

N= 540

Z (95%)= 1.96

p= 75%

q= 25% (fracaso)

d= 7%

De este modo, en total se tiene una participación de 240 alumnos para el muestreo, siendo 124 participantes del grupo de Ingeniería y 116 del grupo de Arquitectura y Diseño.

4.5 CONSTRUCCIÓN DE LA MUESTRA

Dado que esta investigación presenta respuestas desde la percepción de cada participante y según Arnheim (2013, p. 336) “La diferencia más interesante que se observa en la conceptualización del color se refiere al desarrollo cultural”, se hace una descripción de la construcción de la muestra para dicho estudio.

La Escuela Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC) se encuentra ubicada en el boulevard Universitario, número 1000, colonia Valle de San Pedro, en la ciudad de Tijuana, en el estado de Baja California, México (Figura 14).

Figura 14. Ubicación geográfica de la muestra

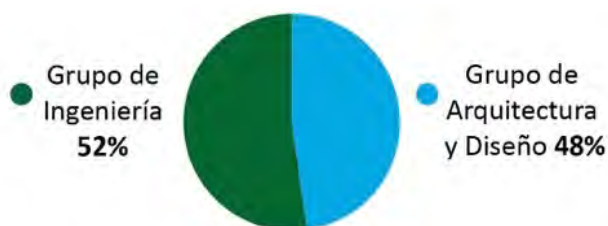


Esta figura muestra la ubicación de ECITEC que se encuentra en las afueras de la Ciudad de Tijuana.

Al seleccionarse la muestra por el método de muestreo sistemático la construcción del grupo fue la siguiente:

Como lo indica la Figura 15, 52% de los participantes, pertenecen al tronco común de Ingeniería, mientras que 48% al de Arquitectura y Diseño. Para ver la selección de carrera específica de cada grupo. Ver Anexo 3.

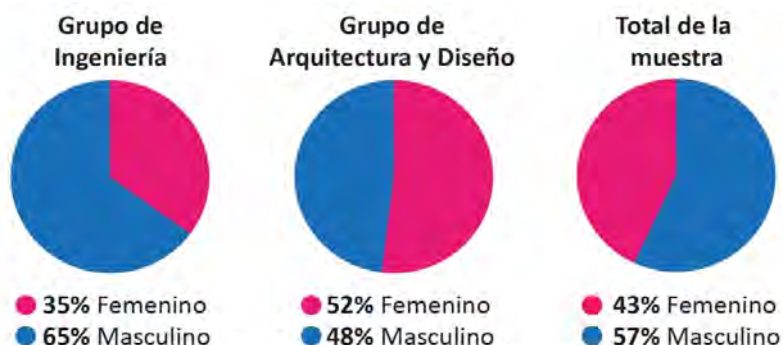
Figura 15. Construcción de la muestra



La construcción de la muestra, está constituida mayormente por Ingeniería, aunque la diferencia no es notablemente marcada.

Como se puede notar en la Figura 16, en el área de Ingeniería el género femenino representa 35%, mientras que el género masculino 65%. En el área de Arquitectura y Diseño el género femenino constituye 52%, por su parte, el género masculino 48%. En la construcción total de la muestra el género femenino representa 43%, mientras que el género masculino 57%.

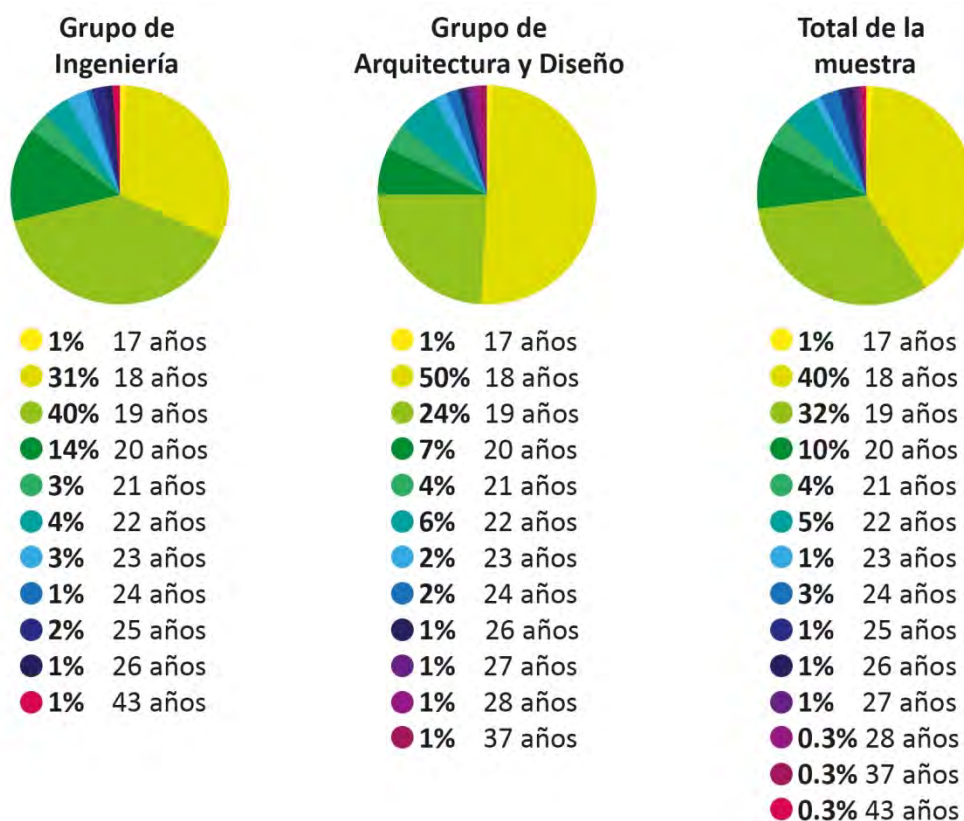
Figura 16. Género de la muestra



Esta figura muestra que en el grupo de Ingeniería el género masculino lidera, mientras que en el grupo de Arquitectura y Diseño el género femenino es el que supera, finalmente podemos notar que en la construcción total de la muestra sobresale ligeramente el género masculino.

En la Figura 17 están representadas las edades de la muestra, dónde se presenta que en el grupo de Ingeniería 1% tiene 17 años; 31%, 18 años; 40%, 19 años; 14%, 20 años; 3%, 21 años; 4%, 22 años; 3%, 23 años; 1%, 24 años; 2%, 25 años; 1%, 26 años y 1%, 43 años. En el grupo de Arquitectura y Diseño 1% tiene 17 años; 50%, 18 años; 24%, 19 años; 7%, 20 años; 4%, 21 años; 6%, 22 años; 2%, 23 años; 2%, 24 años; 1%, 26 años; 1%, 27 años; 1%, 28 años y 1%, 37 años. En cuanto a la muestra total 1% tiene 17 años; 40%, 18 años; 32%, 19 años; 10%, 20 años; 4%, 21 años; 5%, 22 años; 1%, 23 años; 3%, 24 años; 1%, 25 años; 1%, 26 años; 1%, 27 años; 0.3%, 28 años; 0.3%, 37 años y 0.3%, 43 años.

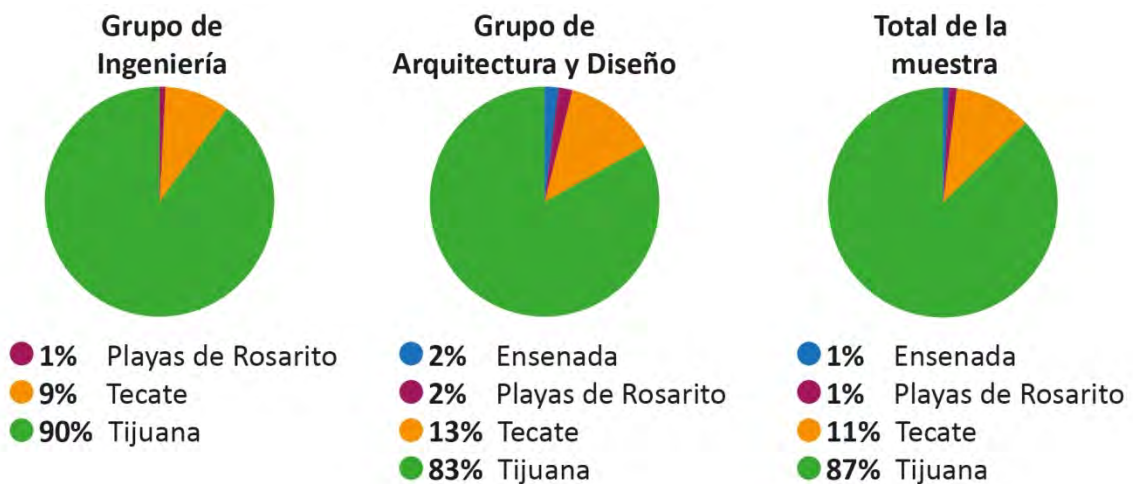
Figura 17. Edades de la muestra



Las edades en la muestra son muy semejantes en ambas áreas, puntuando de manera relevante las edades de entre los 18 a los 20 años.

En la Figura 18 se puede observar la ciudad de residencia actual de la muestra, los participantes del grupo de Ingeniería 1% reside en Playas de Rosarito, 9% reside en Tecate y 90% en Tijuana. De los participantes del grupo de Arquitectura y Diseño 2% reside en Ensenada, 2% en Playas de Rosarito, 13% en Tecate y 83% en Tijuana. Quedando representado finalmente el total de la muestra con 1% de residentes de Ensenada, 1% de Playas de Rosarito, 11% de Tecate y 87% de Tijuana. Para conocer el tiempo de residencia en la ciudad donde actualmente viven los participantes de la muestra ver Anexo 4.

Figura 18. Ciudad de residencia actual de los participantes de la muestra

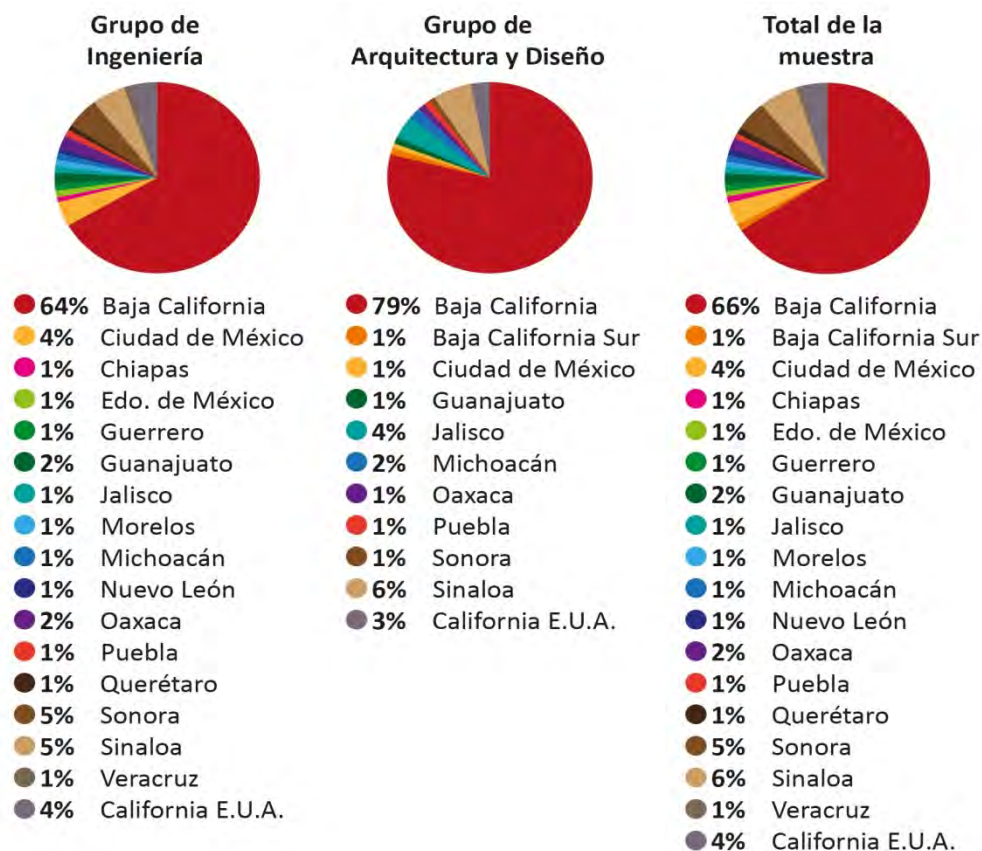


La ciudad de residencia actual de los participantes de la muestra dónde puede notarse que el grupo de Ingeniería vive en su mayoría en la ciudad de Tijuana, mientras que, en su minoría en Playas de Rosarito, en el grupo de Arquitectura y Diseño la mayor parte reside en Tijuana y la minoría en Ensenada y Playas Rosarito, finalmente la muestra total queda mayormente formado por residentes de Tijuana.

La Figura 19 muestra el estado de origen de la muestra, donde podemos observar que del grupo de Ingeniería 64% son nacidos en Baja California, 4% en Ciudad de México, 1% en Chiapas, 1% en el Edo. de México, 1% en Guerrero, 2% en Guanajuato, 1% en Jalisco, 1% en Morelos, 1% en Michoacán, 1% en Nuevo León, 2% en Oaxaca, 1% en Puebla, 1% en Querétaro, 5% en Sonora, 5% en Sinaloa, 1% en Veracruz y el 4% restante es nacido en California E.U.A. En el grupo de Arquitectura y Diseño 79% nació en Baja California, 1% en Baja California Sur, 1% en la Ciudad de

México, 1% en Guanajuato, 4% en Jalisco, 2% en Michoacán en 1% en Oaxaca, 1% en Puebla, 1% en Sonora, 6% en Sinaloa y el 3% restante en California, E.U.A. Quedando así la muestra total conformado por 66% de participantes nacidos en Baja California, 1% en Baja California Sur, 4% en Ciudad de México, 1% en Chiapas, 1% en Edo. de México, 1% en Guerrero, 2% en Guanajuato, 1% en Jalisco, 1% en Morelos, 1% en Michoacán, 1% en Nuevo León, 2% en Oaxaca, 1% en Puebla, 1% en Querétaro, 5% en Sonora, 6% en Sinaloa, 1% en Veracruz y 4% en el estado de California, E.U.A.

Figura 19. Estado de origen de la muestra



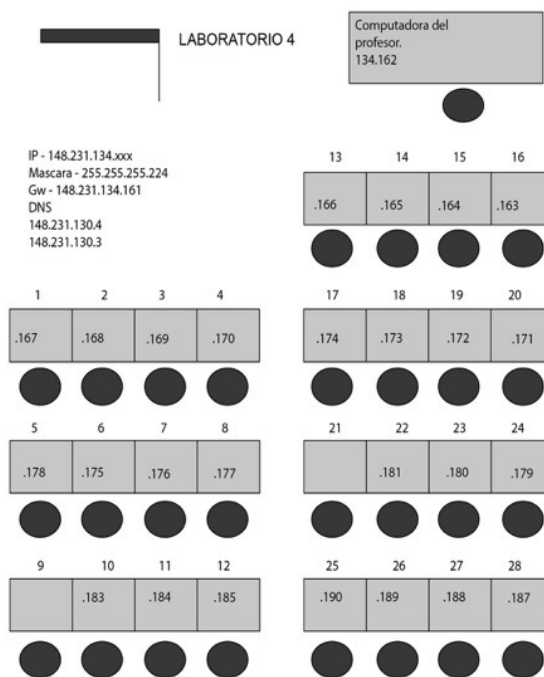
Esta figura muestra el estado de origen de los participantes de la muestra, como podemos apreciar Baja California ocupa el primer lugar, seguido por Sinaloa que ocupa el segundo lugar.

La información antes mostrada nos revela que en general no hay gran variedad en el perfil de la muestra, la diferencia más significativa es su perfil académico (Figura 5), dándonos así un mayor rango de confiabilidad en el proceso de investigación.

4.6 APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para este momento de evaluación se utilizaron las instalaciones de un laboratorio de cómputo equipado con 28 máquinas. Dicho laboratorio cuenta con siete mesas, dónde cada mesa tiene cuatro computadoras, que se distribuyen en tres mesas al costado derecho y cuatro mesas en el costado izquierdo del laboratorio, como se muestra en la Figura 20.

Figura 20. Distribución de las computadoras en el laboratorio de cómputo



Esta figura muestra la distribución de las computadoras en el laboratorio de cómputo en que fue aplicada la evaluación.

Las computadoras de escritorio son *Hewlett Packard Pentium Dual-Core 2.50 ghz*, con una memoria ram de 4 gb y 300 gb de disco duro, el sistema operativo que usan es *Windows XP*, el monitor es de LCD de 19 pulgadas. Los monitores se ajustaron con un programa llamado *Calibrize* de uso y descarga libre, dicho programa consiste en el seguimiento de tres pasos. En el primer paso, se ajusta el contraste y el brillo de la pantalla, dándole un valor al contraste de 70% y para el brillo de 80%. En el segundo

paso se ajustan los valores de los colores rojo, azul y verde quedando todos al mismo nivel. En el tercer paso, se guardaron los cambios en la configuración de los ajustes realizados.

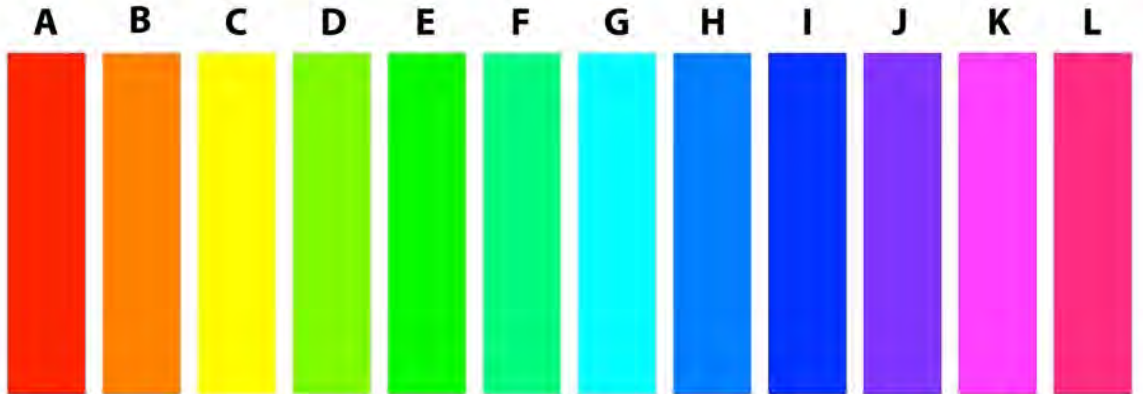
La evaluación se llevó a cabo por medio de *Google forms*, aplicación que ofrece *Google drive* para realizar encuestas y adquirir información estadística sobre la opinión de un grupo de personas. Al inicio de la prueba se les pidió a los participantes que se colocaran frente a una computadora, ubicando así el monitor a 45 centímetros de distancia de su vista, aproximadamente.

Para comenzar la prueba los sujetos leyeron un aviso de privacidad con la finalidad de decidir si querían participar en el ejercicio investigativo. Ver Anexo 5. Cabe mencionar que, 100% de los encuestados respondieron que aceptaban participar. Enseguida, se les realizaron preguntas personales sobre su edad, género, programa educativo que estudian, ciudad y colonia donde viven actualmente, así como la ciudad de la que provienen, de no haber nacido en Tijuana y cuánto tiempo ha transcurrido desde que llegaron a dicha ciudad. Después procedieron a contestar una serie de tres instrumentos, en los cuales el tiempo que les llevó contestarlos fue de entre 11 a 18 minutos aproximadamente. Las instrucciones fueron dadas sobre un fondo blanco con tipografía negra de la fuente Calibri en 22 puntos.

4.6.1 Instrumento 1: Nomenclatura del color del modelo HSB

En este instrumento de evaluación se les presentó una imagen que contenía franjas con distintos tonos seleccionados cada 30 grados, respecto a la rueda del color. según el modelo HSB. Las tonalidades que se usaron para este instrumento fueron intermedias y se ordenaron de la “A” a la “L”, así como lo muestra la Figura 21.

Figura 21. Nomenclatura del color HSB



Esta figura muestra la imagen presentada en el primer instrumento de evaluación, usada para nombrar los colores.

Los valores de los modelos cromáticos HSB, RGB y CMYK usados para este instrumento fueron los siguientes, expuestos en el orden mencionado:

	HSB	RGB	CMYK
A. Rojo	0, 100, 100	255, 0, 0	0, 95, 92, 0
B. Anaranjado	30, 100, 100	255, 128, 0	0, 59, 94, 0
C. Amarillo	60, 100, 100	255, 255, 0	10, 0, 95, 0
D. Verde amarillento	90, 100, 100	128, 255, 0	53, 0, 100, 0
E. Verde	120, 100, 100	0, 255, 0	0, 100, 0
F. Verde azulado	150, 100, 100	0, 255, 128	61, 0, 74, 0
G. Cian	180, 100, 100	0, 255, 255	57, 0, 15, 0
H. Azul cielo	210, 100, 100	0, 128, 255	80, 50, 0, 0
I. Azul	240, 100, 100	0, 0, 255	93, 75, 0, 0
J. Violeta	270, 100, 100	128, 0, 255	79, 80, 0, 0
K. Fucsia	300, 100, 100	255, 0, 255	41, 78, 0, 0
L. Magenta	330, 100, 100	255, 0, 227	0, 93, 8, 0

Para determinar la percepción visual de los diferentes tonos respecto al círculo cromático del modelo HSB, se les pidió seleccionar la letra de la columna correspondiente a cada color. Las indicaciones y las posibles respuestas para este instrumento fueron las siguientes:

1. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color rojo y marca tu respuesta:
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.

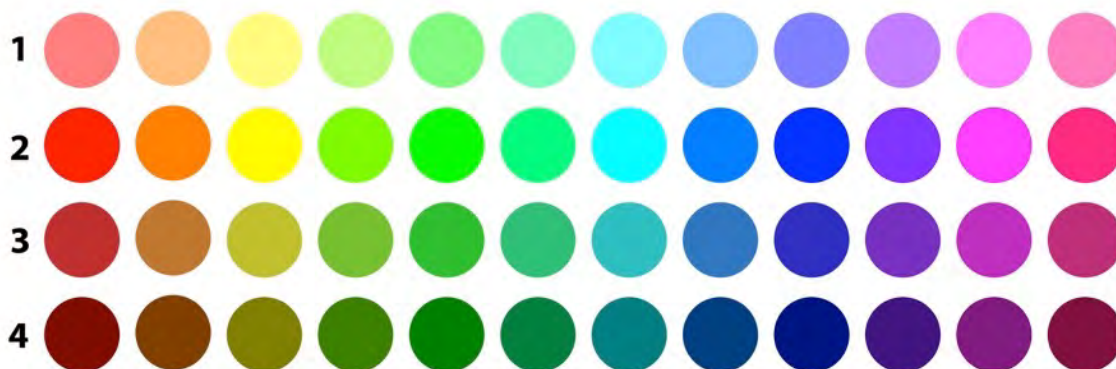
2. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color anaranjado y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
3. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color verde amarillento y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
4. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color amarillo y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
5. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color verde y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
6. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color cian y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
7. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color azul cielo y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
8. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color magenta y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
9. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color verde azulado y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
10. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color azul y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
11. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color violeta y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.
12. Relaciona la letra de la columna correspondiente al color fucsia y marca tu respuesta: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K y L.

4.6.2 Instrumento 2: Identificación de tonalidades cromáticas

En el siguiente instrumento de evaluación se les presentó una imagen que contenía círculos con variaciones tonales ordenados de forma vertical, también seleccionados cada 30 grados respecto a la rueda de color según el modelo HSB. Sin embargo, para poder identificar las propias tonalidades se expusieron en filas enumeradas del 1 al 4,

ordenadas de la siguiente forma: 1) tonalidades claras, 2) tonalidades intermedias, 3) tonalidades agrisadas y 4) tonalidades oscuras, así como lo muestra la Figura 22.

Figura 22. Identificación de tonalidades cromáticas



Esta figura muestra la imagen presentada en el segundo instrumento de evaluación, utilizada para identificar las tonalidades cromáticas.

Los valores de los modelos cromáticos HSB, RGB y CMYK usados para este instrumento fueron los siguientes, expuestos en el orden mencionado:

1. Tonalidades claras			
	HSB	RGB	CMYK
Rojo	0, 50, 100	255, 128, 128	0, 63, 38, 0
Anaranjado	30, 50, 100	255, 192, 128	0, 31, 54, 0
Amarillo	60, 50, 100	255, 255, 128	0, 0, 60, 0
Verde amarillento	90, 50, 100	192, 255, 128	31, 0, 66, 0
Verde	120, 50, 100	128, 255, 128	9, 0, 71, 0
Verde azulado	150, 50, 100	128, 255, 192	47, 0, 41, 0
Cian	180, 50, 100	128, 255, 255	44, 0, 12, 0
Azul cielo	210, 50, 100	40, 58, 73	86, 65, 47, 48
Azul	240, 50, 100	128, 128, 255	63, 53, 0, 0
Violeta	270, 50, 100	192, 128, 255	45, 53, 0, 0
Fucsia	300, 50, 100	255, 128, 255	23, 55, 0, 0
Magenta	330, 50, 100	255, 128, 191	0, 62, 0, 0

2. Tonalidades saturadas			
	HSB	RGB	CMYK
Rojo	0, 100, 100	255, 0, 0	0, 95, 92, 0
Anaranjado	30, 100, 100	255, 128, 0	0, 59, 94, 0
Amarillo	60, 100, 100	255, 255, 0	10, 0, 95, 0
Verde amarillento	90, 100, 100	128, 255, 0	53, 0, 100, 0
Verde	120, 100, 100	0, 255, 0	0, 100, 0
Verde azulado	150, 100, 100	0, 255, 128	61, 0, 74, 0
Cian	180, 100, 100	0, 255, 255	57, 0, 15, 0
Azul cielo	210, 100, 100	0, 128, 255	80, 50, 0, 0
Azul	240, 100, 100	0, 0, 255	93, 75, 0, 0
Violeta	270; 100; 100	128, 0, 255	79, 80, 0, 0
Fucsia	300, 100, 100	255, 0, 255	41, 78, 0, 0
Magenta	330, 100, 100	255, 0, 227	0, 93, 8, 0

3. Tonalidades agrisadas			
	HSB	RGB	CMYK
Rojo	0, 75, 75	191, 48, 48	18, 92, 81, 8
Anaranjado	30, 75, 75	191, 120, 48	21, 55, 88, 10
Amarillo	60, 75, 75	191, 191, 48	32, 13, 91, 1
Verde amarillento	90, 75, 75	120, 191, 48	59, 0, 95, 0
Verde	120, 75, 75	48, 191, 48	71, 0, 98, 0
Verde azulado	150, 75, 75	48, 91, 120	70, 0, 67, 0
Cian	180, 75, 75	48, 191, 191	68, 0, 31, 0
Azul cielo	210, 75, 75	48, 120, 191	80, 47, 0, 0
Azul	240, 75, 75	48, 48, 191	80, 47, 0, 0
Violeta	270, 75, 75	120, 48, 191	75, 83, 0, 0
Fucsia	300, 75, 75	191, 48, 191	48, 82, 0, 0
Magenta	330, 75, 75	191, 48, 17	23, 91, 19, 4

4. Tonalidades oscuras			
	HSB	RGB	CMYK
Rojo	0, 100, 50	128, 0, 0	29, 100, 100, 40
Anaranjado	30, 100, 50	128, 64, 0	32, 72, 100, 40
Amarillo	60, 100, 50	128, 127, 0	51, 34, 100, 20
Verde amarillento	90, 100, 50	64, 128, 0	77, 26, 100, 12
Verde	120, 100, 50	0, 128, 0	86, 22, 100, 10
Verde azulado	150, 100, 50	0, 128, 64	87, 24, 93, 9
Cian	180, 100, 50	0, 127, 127	84, 27, 47, 12
Azul cielo	210, 100, 50	0, 64, 128	100, 78, 22, 7
Azul	240, 100, 50	0, 0, 128	100, 93, 26, 14
Violeta	270, 100, 50	64, 0, 128	94, 100, 13, 5
Fucsia	300, 100, 50	128, 0, 128	64, 100, 3, 1
Magenta	330, 100, 50	128, 0, 63	31, 100, 38, 40

Para identificar la percepción visual entre las tonalidades claras, intermedias, agrisadas y oscuras se les pidió seleccionar el número de la fila correspondiente con dichas tonalidades. Las indicaciones y las posibles respuestas para este instrumento fueron las siguientes:

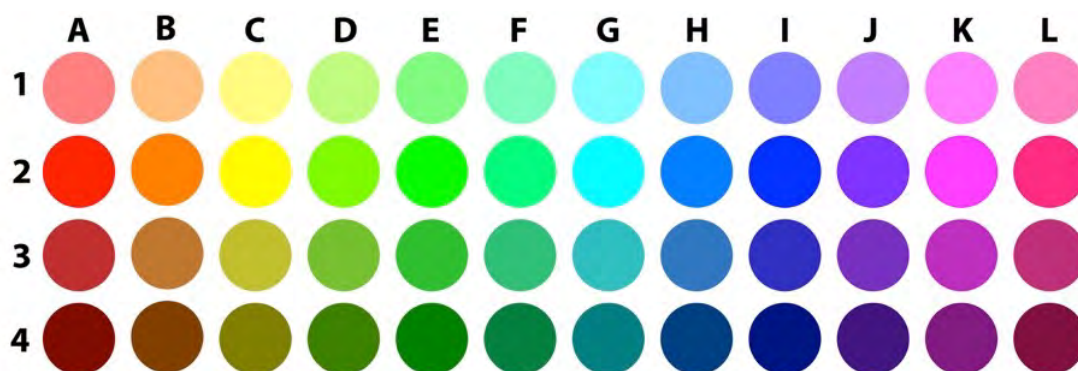
1. Relaciona el número de la fila correspondiente con la tonalidad que se te indica.

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Tonalidad clara |
| 2 | Tonalidad intermedia |
| 3 | Tonalidad agrisada |
| 4 | Tonalidad oscura |

4.6.3 Instrumento 3: Organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI)

En este instrumento de evaluación se les presentó la misma estructura de tonalidades que en el instrumento 2, sin embargo, a éste se le agregaron en la parte superior de la imagen, letras de la “A” a la “L”, como lo muestra la Figura 23, formando un total de 48 tonos resultantes.

Figura 23. Organización de las tonalidades cromáticas con los Eventos de Instrucción (EI)



Esta figura muestra la imagen presentada en el tercer instrumento de evaluación, utilizada para relacionar las tonalidades cromáticas con los Eventos de instrucción (EI).

Los valores de los modelos cromáticos HSB, RGB y CMYK usados para este instrumento fueron los mismos que se aplicaron en el instrumento 2.

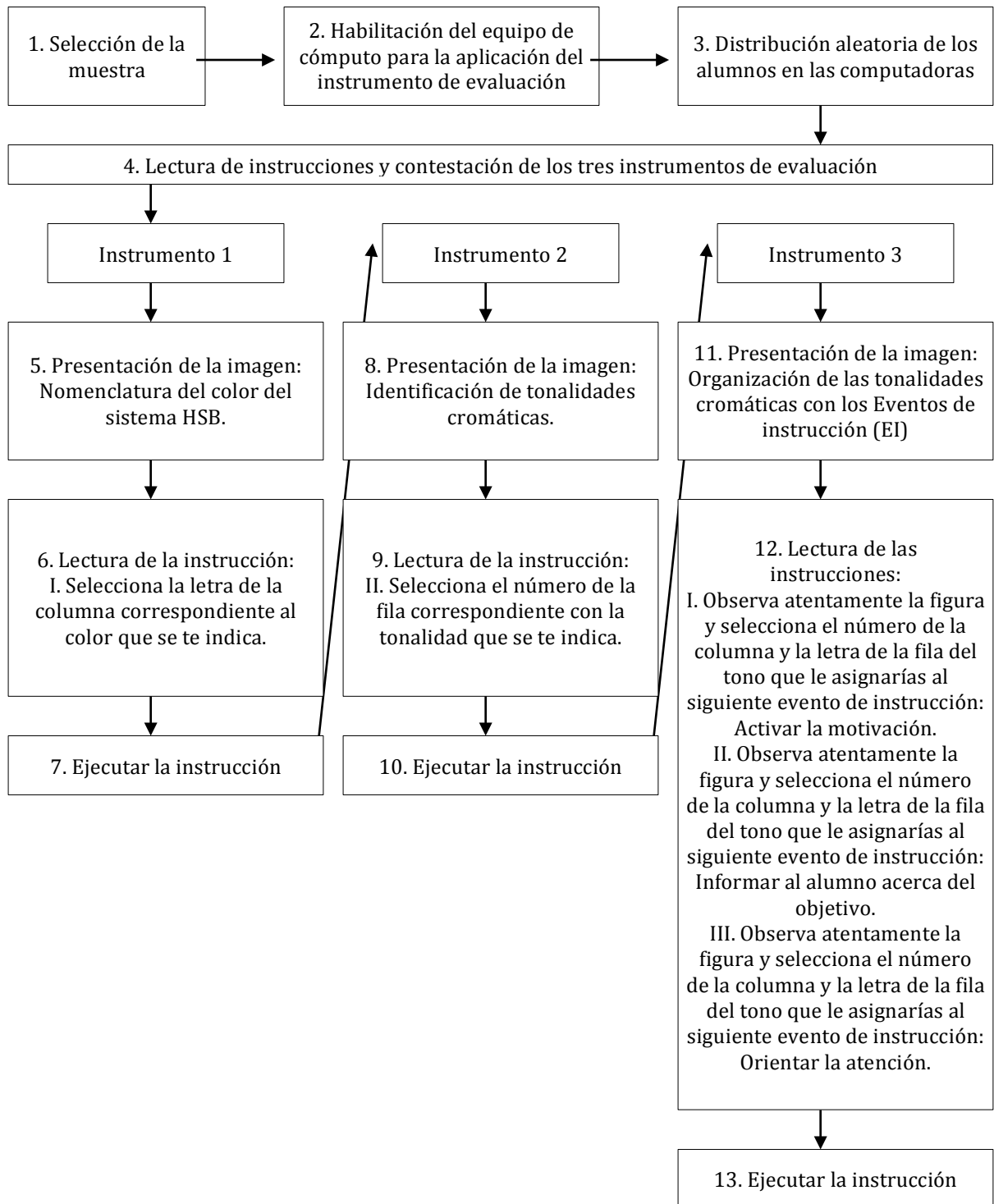
Para organizar las tonalidades cromáticas con los Eventos de instrucción (EI) se les pidió que seleccionaran el número de la columna y la letra correspondiente a algún tono con un evento de instrucción. Las indicaciones y las posibles respuestas para este instrumento fueron las siguientes:

1. Observa atentamente la Figura y selecciona el número de la columna y la letra de la fila del tono que le asignarías al siguiente evento de instrucción. Escribe tres posibles respuestas. Por ejemplo: A1, C4 y D12.
 - a) Activar la motivación: en la presentación de un recurso didáctico, recurso de instrucción o material didáctico.
2. Observa atentamente la Figura y selecciona el número de la columna y la letra de la fila del tono que le asignarías al siguiente evento de instrucción. Escribe tres posibles respuestas. Por ejemplo: A1, C4 y D12.
 - b) Informar al alumno acerca del objetivo: en la presentación de un recurso didáctico, recurso de instrucción o material didáctico.
3. Observa atentamente la Figura y selecciona el número de la columna y la letra de la fila del tono que le asignarías al siguiente evento de instrucción. Escribe tres posibles respuestas. Por ejemplo: A1, C4 y D12.
 - c) Orientar la atención: en la presentación de un recurso didáctico, recurso de instrucción o material didáctico.

4.7 MÉTODO DE APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para la aplicación de los instrumentos de evaluación primero se llevó a cabo la selección de la muestra (Sección 4.5), así como la habilitación del equipo de cómputo para la aplicación del instrumento (Sección 4.6) y se procedió a la distribución aleatoria de los alumnos frente a las computadoras, después los alumnos procedieron a la lectura de las instrucciones y contestaron los tres instrumentos de evaluación.

Figura 24. Esquema de la metodología de los instrumentos de evaluación



Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

El primer instrumento de evaluación contestado es el de la nomenclatura del color del modelo HSB. El segundo, corresponde a la Identificación de tonalidades cromáticas. El tercero es el de la relación de las tonalidades cromáticas con los Eventos de instrucción (EI): Activar la motivación, Informar al alumno acerca del objetivo y Orientar la atención.

La figura 24 explica el seguimiento de la metodología utilizada para la aplicación de los instrumentos que consiste en la presentación de las imágenes, la lectura de las instrucciones y, finalmente, en la ejecución de las mismas, para obtener los resultados.

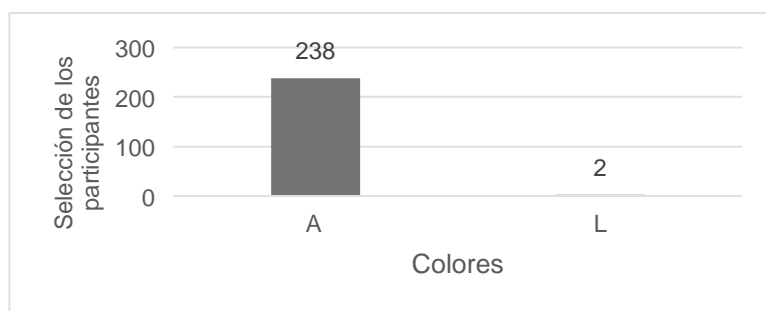
4.8 RESULTADOS PARCIALES

Los resultados presentados a continuación muestran en el lado derecho de las gráficas el número de participantes de la muestra que seleccionó cada respuesta, mientras que, en la parte posterior los colores, tonalidades o tonos, según la pregunta.

4.8.1 Resultados parciales del instrumento 1: Nomenclatura del color del modelo HSB

Las respuestas obtenidas del primer instrumento de evaluación para seleccionar el color respecto a su nomenclatura son presentadas a continuación en el orden estricto de la instrucción, dónde se pidió observar atentamente la figura (Figura 21).

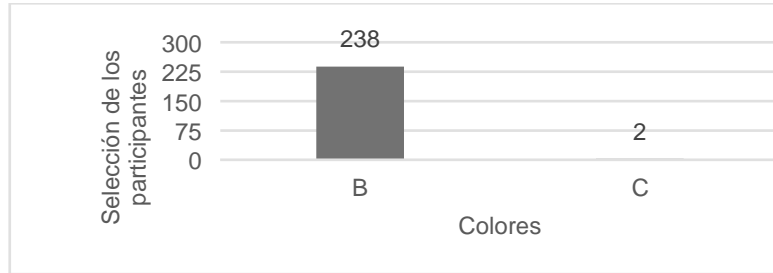
Gráfica 1. Selección del color rojo



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color rojo (A).

La Gráfica 1 muestra las respuestas de la primera instrucción, selecciona la letra de la columna correspondiente al color rojo (A), dónde la letra A corresponde al color rojo y L al color magenta. Los resultados fueron A 238 participantes y L 2.

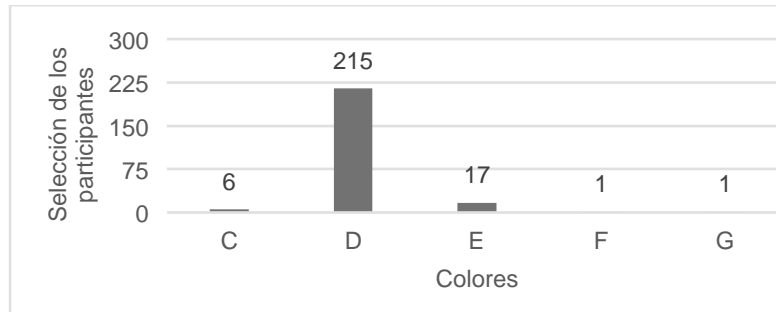
Gráfica 2. Selección del color anaranjado



Esta gráfica demuestra las respuestas dadas al seleccionar el color anaranjado (B).

La Gráfica 2 expone los resultados de la segunda indicación, selecciona la letra de la columna correspondiente al color anaranjado (B), dónde la letra B representaba al color anaranjado y la C al color amarillo. Las respuestas obtenidas fueron B 238 participantes y C 2.

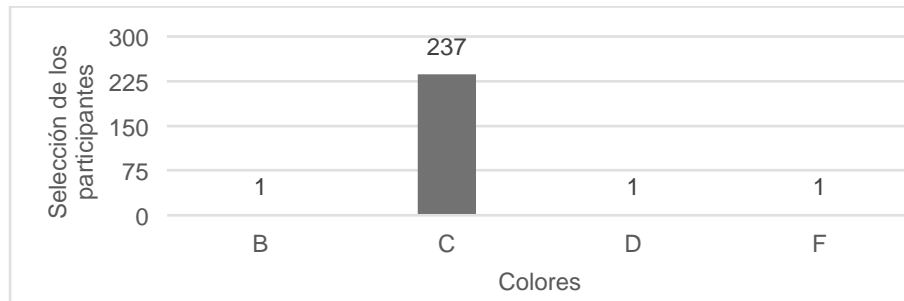
Gráfica 3. Selección del color verde amarillento



Esta gráfica demuestra las respuestas dadas al seleccionar el color verde amarillento (D).

La Gráfica 3 revela los resultados proporcionados a la indicación, selecciona la letra de la columna correspondiente al color verde amarillento (D), donde C representa el color amarillo, D verde amarillento, E verde, F verde azulado y G cian. Las respuestas obtenidas fueron, C 6 participantes, D 215, E 17, F 1 y G 1.

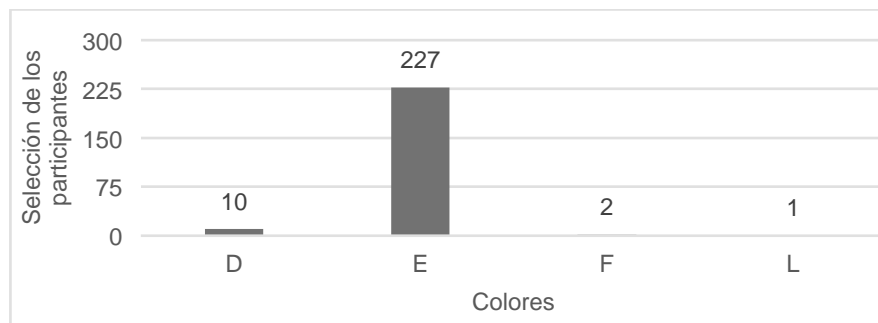
Gráfica 4. Selección del color amarillo



Esta gráfica demuestra las respuestas dadas al seleccionar el color amarillo (C).

La Gráfica 4 muestra los resultados de la instrucción para seleccionar la letra de la columna correspondiente al color amarillo (C), donde B representa al color anaranjado, C amarillo, D verde amarillento y F verde azulado. Las respuestas obtenidas fueron B 1 participante, C 237, D 1 y F 1.

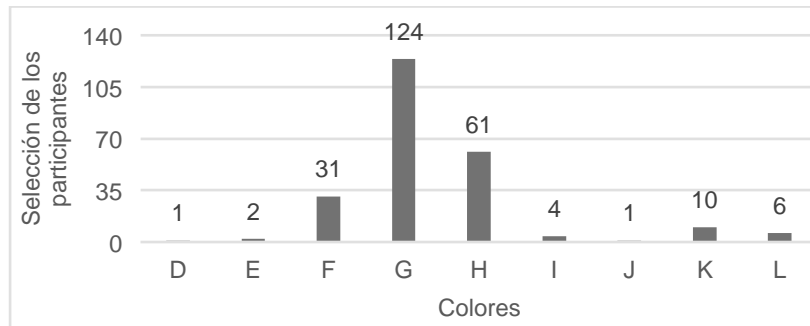
Gráfica 5. Selección del color verde



Esta gráfica demuestra las respuestas dadas al seleccionar el color verde (E).

La Gráfica 5 revela los resultados proporcionados a la indicación, selecciona la letra de la columna correspondiente al color verde (E), donde D corresponde al color amarillento, E verde, F verde azulado y L magenta. Las respuestas obtenidas fueron D 10 participantes, E 227, F 2 y L 1.

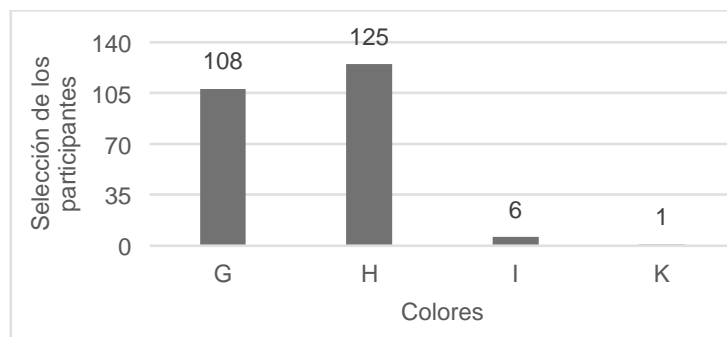
Gráfica 6. Selección del color cian



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color cian (G).

La Gráfica 6 revela los resultados obtenidos de la instrucción, selecciona la letra de la columna correspondiente al color cian (G), donde D representa al color verde amarillo, E verde, F verde azulado, G cian, H azul cielo, I azul, J violeta, K fucsia y L al magenta. Las respuestas obtenidas fueron D 1 participante, E 2, F 31, G 124, H 61, I 4, J 1, K 10 y L 6.

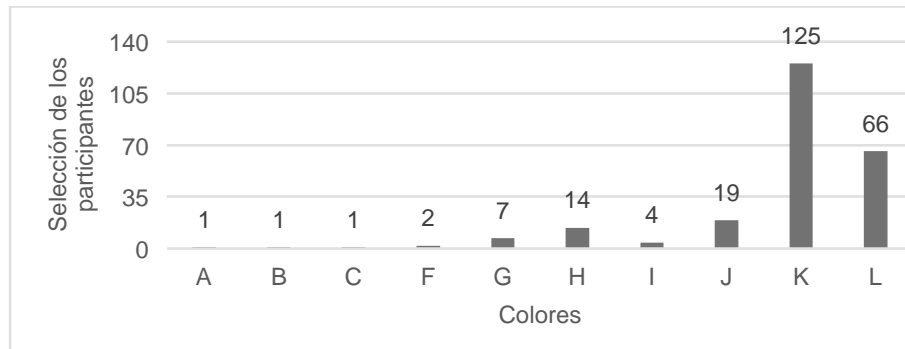
Gráfica 7. Selección del color azul cielo



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color azul cielo (H).

En la Gráfica 7 se exponen las respuestas obtenidas en la indicación, selecciona la letra de la columna correspondiente al color azul cielo (H), donde G representa el color cian, H azul cielo, I azul y K fucsia. Las respuestas obtenidas fueron G 108 participantes, H 125, I 6 y K1.

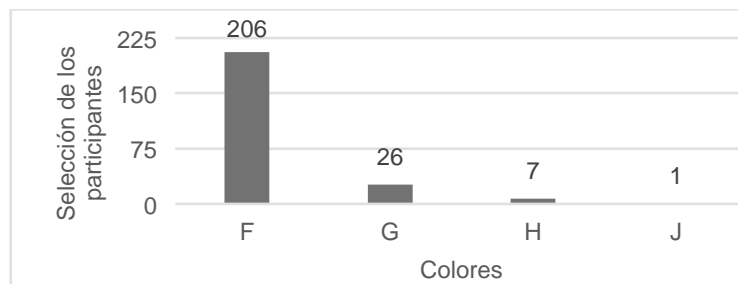
Gráfica 8. Selección del color magenta



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color magenta (L).

La Gráfica 8 revela los resultados obtenidos de la instrucción, selecciona la letra de la columna correspondiente al color magenta (L), donde B representa al color naranja, C amarillo, F verde azulado, G cian, H azul cielo, I azul, J violeta, K fucsia y L magenta. Las respuestas fueron A 1 participante, B 1, C 1, F 2, G 7, H 14, I 4, J 19, K 125 y L 66.

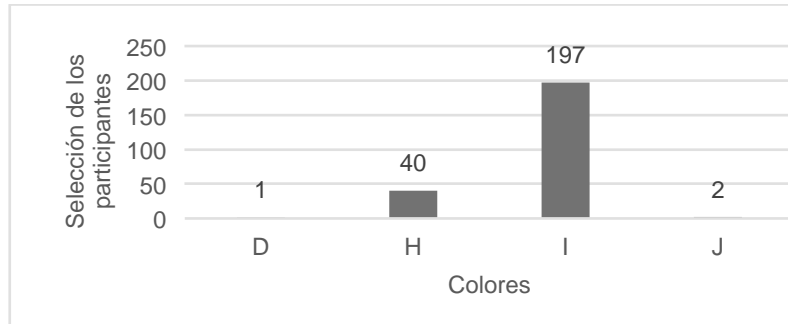
Gráfica 9. Selección del color verde azulado



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color verde azulado (F).

En la Gráfica 9 se exponen las respuestas obtenidas a la indicación, selecciona la letra de la columna correspondiente al color verde azulado (F), donde F representa el color verde azulado, G cian, H azul cielo y J violeta. Las respuestas obtenidas fueron F 206 participantes, G 26, H 7 y J 1.

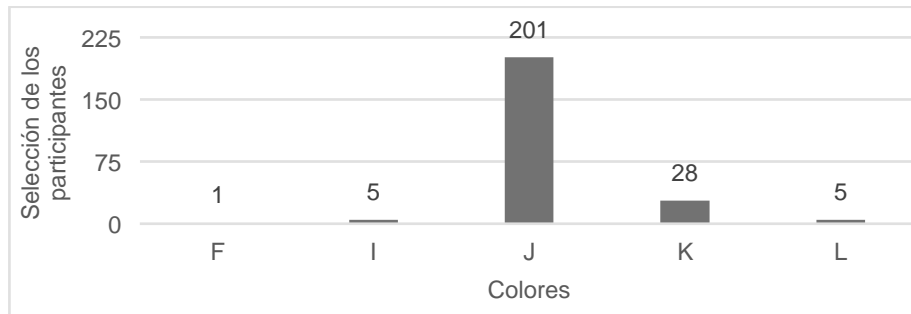
Gráfica 10. Selección del color azul



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color azul (I).

La Gráfica 10 revela los resultados obtenidos de la instrucción, selecciona la letra de la columna correspondiente al color azul (I), donde D representa al color verde amarillo, H azul cielo, I azul y J violeta. Las respuestas obtenidas fueron D 1 participante, H 40, I 197 y J 2.

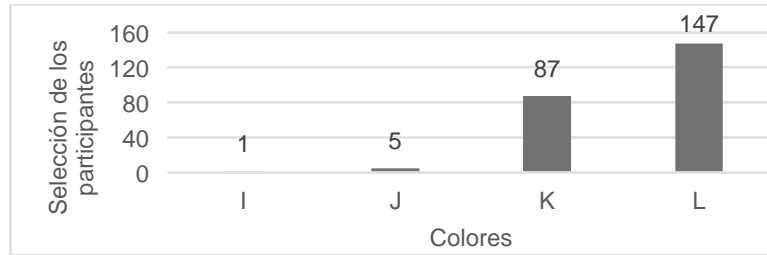
Gráfica 11. Selección del color violeta



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color violeta (J).

En la Gráfica 11 se exponen las respuestas obtenidas a la indicación, selecciona la letra de la columna correspondiente al color violeta (J), donde F representa al color verde azulado, I azul, J violeta, K fucsia y L magenta. Las respuestas obtenidas fueron F 1 participante, I 5, J 201, K 28 y L 5.

Gráfica 12. Selección del color fucsia



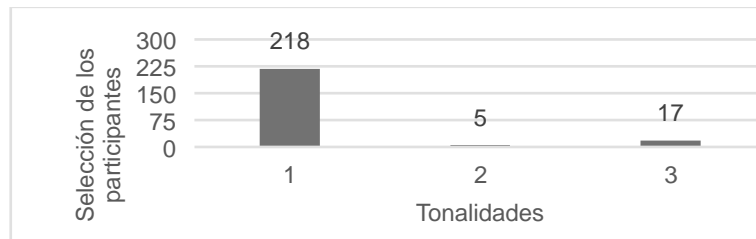
Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar el color fucsia (K).

La Gráfica 12 revela los resultados obtenidos de la instrucción, selecciona la letra de la columna correspondiente al color fucsia (K), donde I representa al color azul, J violeta, K fucsia y L magenta. Las respuestas recogidas fueron I 1 participante, J 5, K 87 y L 147.

4.8.2 Resultados parciales del instrumento 2: Identificación de tonalidades cromáticas

Las respuestas obtenidas en el segundo instrumento de evaluación, para identificar las tonalidades cromáticas son presentadas a continuación en el orden de aparición de cada instrucción, donde se pidió observar atentamente la figura (Figura 22).

Gráfica 13. Selección de la tonalidad clara

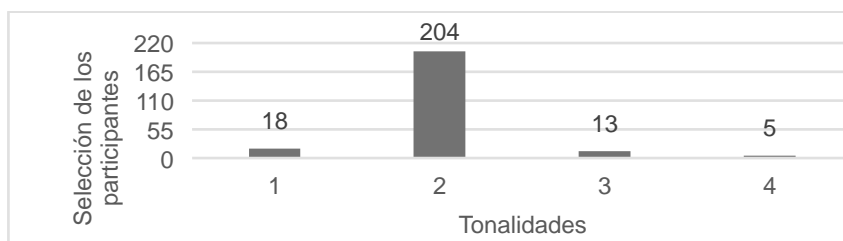


Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar las tonalidades claras (1).

La Gráfica 13 expone las respuestas dadas a la instrucción, selecciona el número de la fila correspondiente con la tonalidad clara (1), donde el 1 representa las

tonalidades claras, el 2 las tonalidades intermedias y el 3 las tonalidades agrisadas. Los resultados fueron, 1: 218 participantes, 2: 5 y 3: 17.

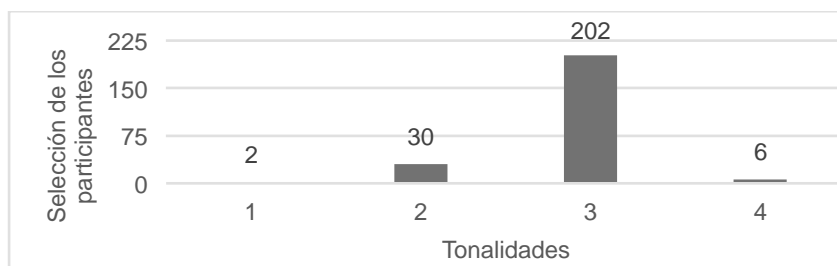
Gráfica 14. Selección de la tonalidad intermedia



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar las tonalidades intermedias (2).

La Gráfica 14 presenta las respuestas proporcionadas a la instrucción, selecciona el número de la fila correspondiente con la tonalidad intermedia (2), donde el 1 representa las tonalidades claras, el 2 las tonalidades intermedias, el 3 las tonalidades agrisadas y el 4 las tonalidades oscuras. Los resultados fueron, 1: 18 participantes, 2: 204, 3: 13 y 4: 5.

Gráfica 15. Selección de la tonalidad agrisada



Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar las tonalidades agrisadas (3).

La Gráfica 15 expone las respuestas dadas a la instrucción, selecciona el número de la fila correspondiente con la tonalidad agrisada (3), donde el 1 representa las tonalidades claras, el 2 las tonalidades intermedias, el 3 las tonalidades agrisadas y el 4 las tonalidades oscuras. Los resultados fueron, 1: 2 participantes, 2: 30, 3: 202 y 4: 6.

Gráfica 16. Selección de la tonalidad oscura



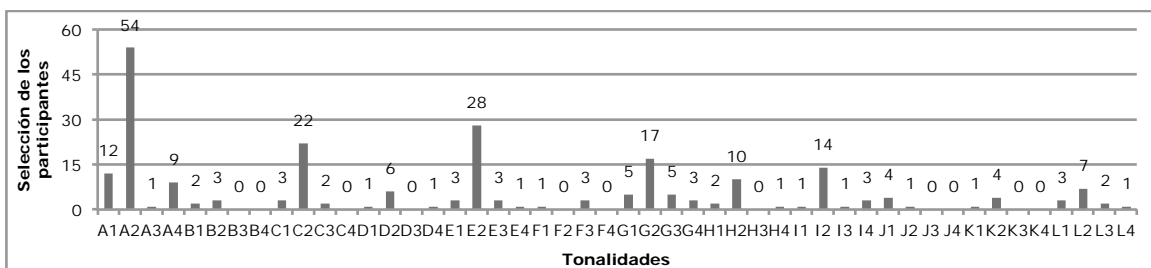
Esta gráfica expone las respuestas dadas al seleccionar las tonalidades oscuras (4).

La Gráfica 16 presenta las respuestas proporcionadas a la instrucción, selecciona el número de la fila correspondiente con la tonalidad oscura (4), donde el 1 representa las tonalidades claras, el 2 las tonalidades intermedias, el 3 las tonalidades agrisadas y el 4 las tonalidades oscuras. Los resultados fueron, 1: 2 participantes, 2: 1, 3: 8 y 4: 229.

4.8.3 Resultados parciales del instrumento 3: Organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI)

Las siguientes gráficas muestran las respuestas a la selección de las tonalidades cromáticas y los Eventos de instrucción (EI): activar la motivación, informar al alumno acerca del objetivo y orientar la atención, la instrucción dada en este instrumento fue, observar atentamente la figura (Figura 23) y seleccionar el número de la columna y la letra de la fila del tono que le asignarías a cada evento de instrucción, escribe 3 posibles respuestas.

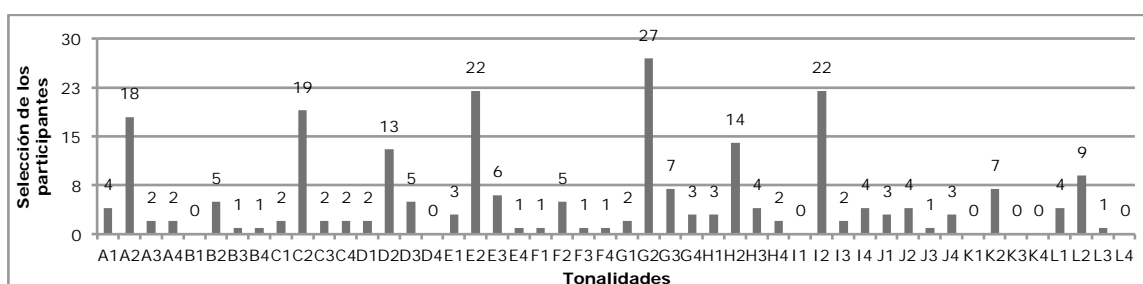
Gráfica 17. Primera selección de tonos para el evento de instrucción: Activar la motivación



Esta gráfica expone las primeras respuestas al seleccionar el evento de instrucción activar la motivación.

En la Gráfica 17 se exponen la primeras respuestas proporcionadas al seleccionar el evento de instrucción, activar la motivación, donde los resultados al tono A1 fueron de 12 participantes, A2 54, A3 1, A4 9, B1 2, B2 3, B3 y B4 0, C1 3, C2 22, C3 2, C4 0, D1 1, D2 6, D3 0, D4 1, E1 3, E2 28, E3 3, E4 1, F1 1, F2 0, F3 3, F4 0, G1 5, G2 17, G3 5, G4 3, H1 2, H2 10, H3 0, H4 1, I1 1, I2 14, I3 1, I4 3, J1 4, J2, J3 0, J4 0, 1, K1 1, K2 4, K3 0, K4 0, L1 3, L2 7, L3 2 y L4 1.

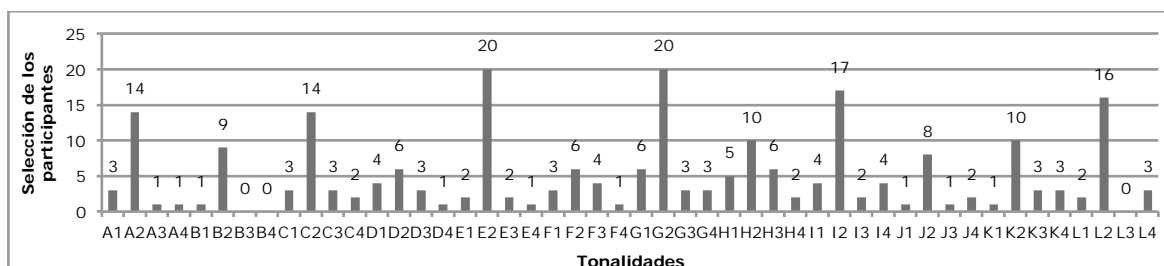
Gráfica 18. Segunda selección de tonos para el evento de instrucción: Activar la motivación



Esta gráfica expone las segundas respuestas al seleccionar el evento de instrucción activar la motivación.

En la Gráfica 18 se muestran las segundas respuestas proporcionadas por los participantes al seleccionar el evento de instrucción, activar la motivación, donde los resultados al tono A1 fueron de 4 participantes, A2 18, A3 2, A4 2, B1 0, B2 5, B3 1, B4 1, C1 2, C2 19, C3 2, C4 2, D1 2, D2 13, D3 5, D4 0, E1 3, E2 22, E3 6, E4 1, F1 1, F2 5, F3 1, G1 2, G2 27, G3 7, G4 3, H1 3, H2 14, H3 4, H4 2, I1 0, I2 22, I3 2, I4 4, J1 3, J2 4, J3 1, J4 3, K1 0, K2 7, L1 4, L2 9, L3 1 y L4 0.

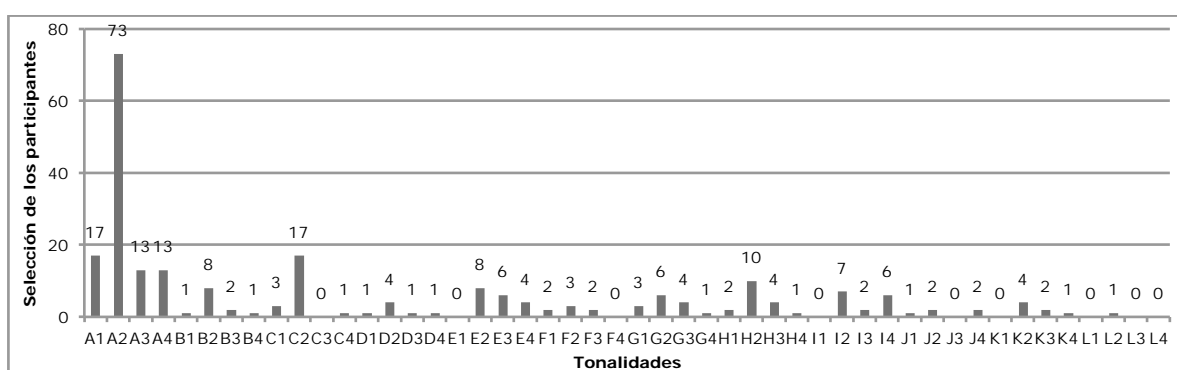
Gráfica 19. Tercera selección de tonos para el evento de instrucción: Activar la motivación



Esta gráfica expone las terceras respuestas al seleccionar el evento de instrucción activar la motivación.

En la Gráfica 19 se muestran las terceras respuestas proporcionadas por los participantes al seleccionar el evento de instrucción, activar la motivación, donde los resultados al tono A1 fueron de 3 participantes, A2 14, A3 1, A4 1, B1 1, B2 9, C1 3, C2 14, C3 3, C4 2, D1 4, D2 6, D3 3, D4 1, E1 2, E2 20, E3 2, E4 1, F1 3, F2 6, F3 4, F4 1, G1 6, G2 20, G3 3, G4 3, H1 5, H2 10, H3 6, H4 2, I1 4, I2 17, I3 2, I4 4, J1 1, J2 8, J3 1, J4 2, K1 1, K2 10, K3 3, K4 3, L1 2, L2 16 L3 0 y L4 4.

Gráfica 20. Primera selección de tonos para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo

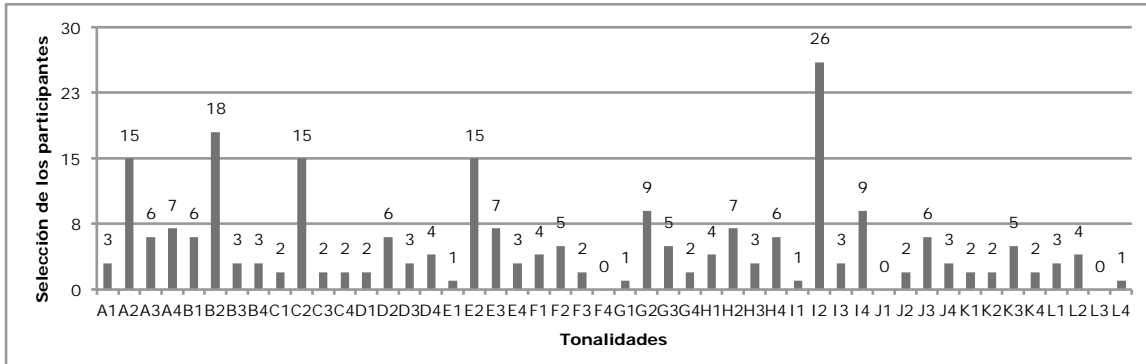


Esta gráfica expone las primeras respuestas al seleccionar el evento de instrucción informar al alumno acerca del objetivo.

En la Figura 20 se exponen la primeras respuestas proporcionadas al relacionar el evento de instrucción, informar al alumno acerca del objetivo, donde los resultados al tono A1 fueron de 17 participantes, A2 73, A3 13, A4 13, B1 1, B2 8, B3 2, B4 1, C1 3, C2 17, C3 0, C4 1, D1 1, D2 4, D3 1, D4 1, E1 0, E2 8, E3 6, E4 4, F1 2, F2 3, F3 2, F4 0, G1 3, G2 6, G3 4, G4 1, H1 2, H2 10, H3 4, H4 1, I1 0, I2 7, I3 2, I4 6, J1 1, J2 2, J3 0, J4 2, K1 0, K2 4, K3 2, K4 1, L1 0, L2 1 L3 0 y L4 0.

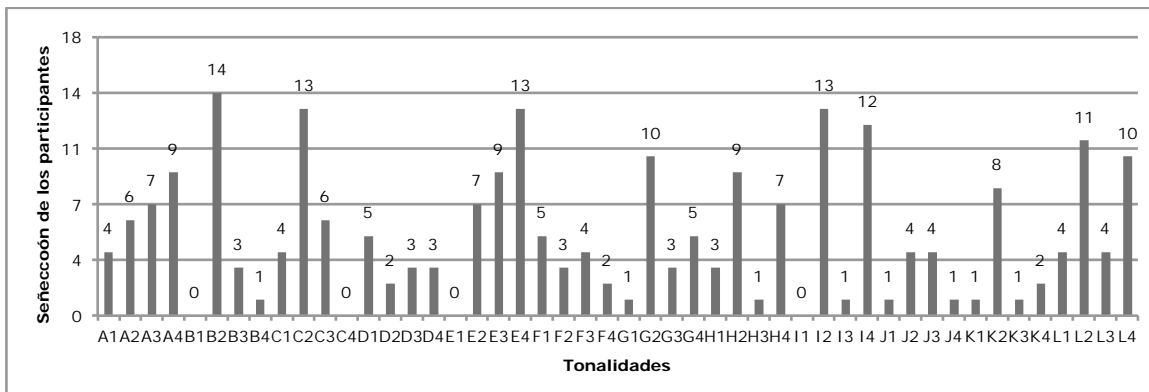
En la Gráfica 21 se exponen las segundas respuestas proporcionadas al seleccionar el evento de instrucción, informar al alumno acerca del objetivo, donde los resultados al tono A1 fueron de 3 participantes, A2 15, A3 6, A4 7, B1 6, B2 18, B3 3, B4 3, C1 2, C2 15, C3 2, C4 2, D1 2, D2 6, D3 3, D4 4, E1 1, E2 15, E3 7, E4 3, F1 4, F2 5, F3 2, F4 0, G1 1, G2 9, G3 5, G4 2, H1 4, H2 7, H3 3, H4 6, I1 1, I2 26, I3 3, I4 9, J1 0, J2 2, J3 6, J4 3, K1 2, K2 2, K3 5, K4 2, L1 3, L2 4, L3 0 y L4 1.

Gráfica 21. Segunda selección de tonos para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo



Esta gráfica expone las segundas respuestas al seleccionar el evento de instrucción informar al alumno acerca del objetivo.

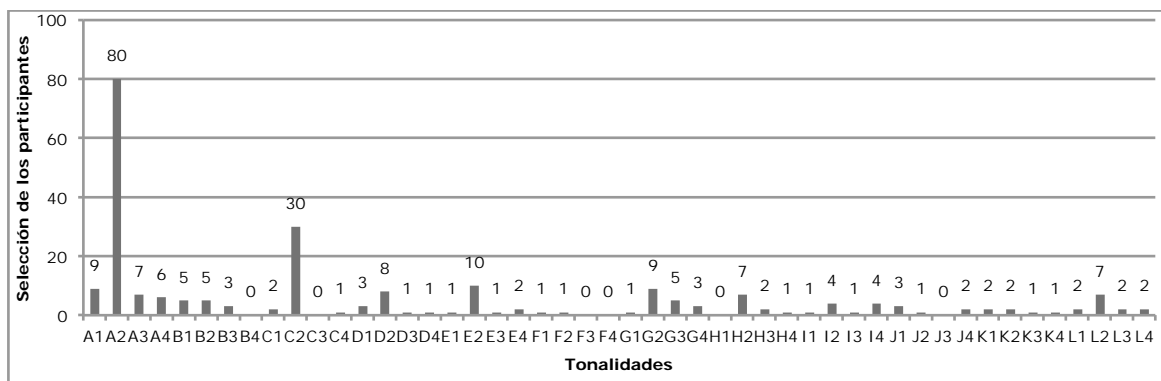
Gráfica 22. Tercera selección de tonos para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo



Esta gráfica expone las terceras respuestas al seleccionar el evento de instrucción informar al alumno acerca del objetivo.

En la Gráfica 22 se exponen las terceras respuestas proporcionadas al seleccionar el evento de instrucción informar al alumno acerca del objetivo, donde los resultados al tono A1 fueron de 4 participantes, A2 6, A3 7, A4 9, B1 0, B2 14, B3 3, B4 1, C1 4, C2 13, C3 6, C4 0, D1 5, D2 2, D3 3, D4 3, E1 0, E2 7, E3 9, E4 13, F1 5, F2 3, F3 4, F4 2, G1 1, G2 10, G3 3, G4 5, H1 3, H2 9, H3 1, H4 7, I1 0, I2 13, I3 1, I4 12, J1 1, J2 4, J3 4, J4 1, K1 1, K2 8, K3 1, K4 2, L1 4, L2 11, L3 4 y L4 10.

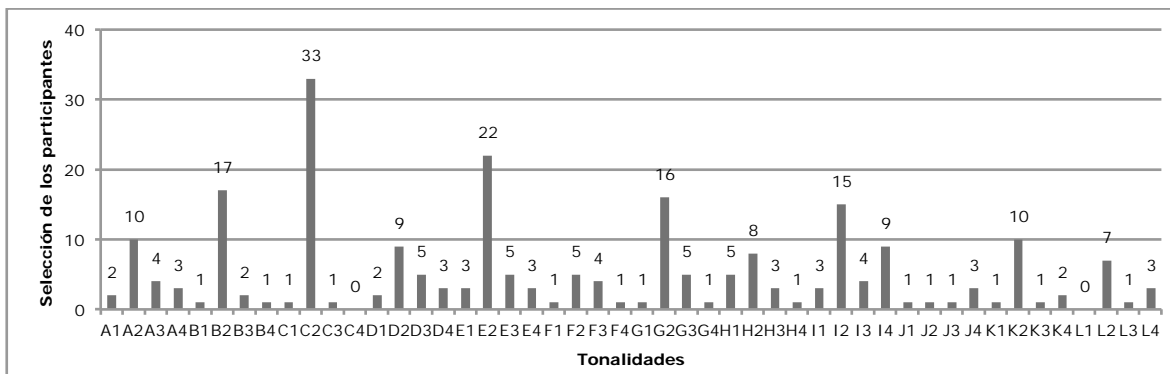
Gráfica 23. Primera selección de tonos para el evento de instrucción: Orientar la atención



Esta gráfica expone las primeras respuestas al seleccionar el evento de instrucción orientar la atención.

En la Gráfica 23 se exponen las primeras respuestas proporcionadas al seleccionar el evento de instrucción, orientar la atención, donde los resultados al tono A1 fueron de 9 participantes, A2 80, A3 7, A4 6, B1 5, B2 5, B3 3, B4 0, C1 2, C2 30, C4 1, D1 3, D2 8, D3 1, D4 1, E1 1, E2 10, E3 1, E4 2, F1 1, F2 1, F3 0, F4 0, G1 1, G2 9, G3 5, G4 3, H1 0, H2 7, H3 2, H4 1, I1 1, I2 4, I3 1, I4 4, J1 3, J2 1, J3 0, J4 2, K1 2, K2 2, K3 1, K4 1, L1 2, L2 7, L3 2 y L4 2.

Gráfica 24. Segunda selección de tonos para el evento de instrucción: Orientar la atención

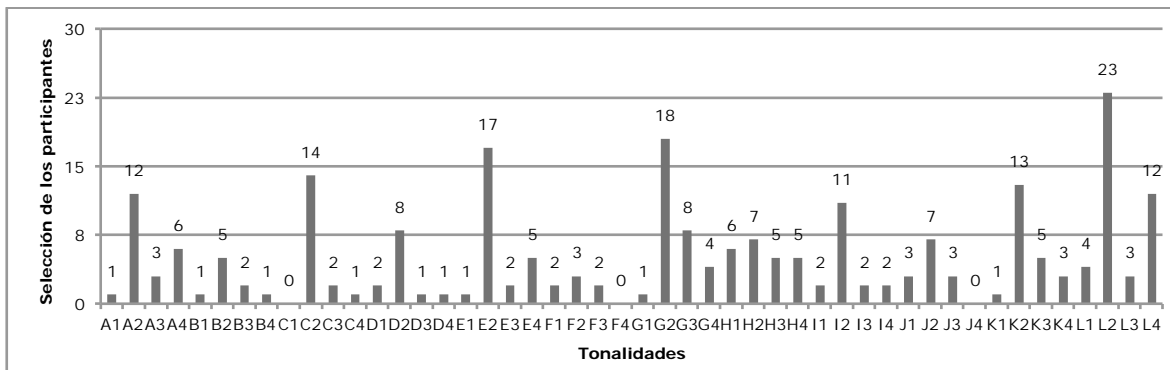


Esta gráfica expone las segundas respuestas al seleccionar el evento de instrucción orientar la atención.

En la Gráfica 24 se exponen las segundas respuestas proporcionadas al seleccionar el evento de instrucción, orientar la atención, donde los resultados al tono A1 fueron de 2 participantes, A2 10, A3 4, A4 3, B1 1, B2 17, B3 2, B4 1, C1 1, C2 33, C3 1, C4 0, D1 2, D2 9, D3 5, D4 3, E1 3, E2 22, E3 5, E4 3, F1 1, F2 5, F3 4, F4 1, G1

1, G2 16, G3 5, G4 1, H1 5, H2 8, H3 3, H4 1, I1 3, I2 15, I3 4, I4 9, J1 1, J2 1, J3 1, J4 3, K1 1, K2 10, K3 1, K4 2, L1 0, L2 7, L3 1 y L4 3.

Gráfica 25. Tercera selección de tonos para el evento de instrucción: Orientar la atención



Esta gráfica expone las terceras respuestas al relacionar el evento de instrucción orientar la atención.

En la Gráfica 25 se exponen las terceras respuestas proporcionadas al seleccionar el evento de instrucción, orientar la atención, donde los resultados al tono A1 fue de 1 participante, A2 12, A3 3, A4 6, B1 1, B2 5, B3 2, B4 1, C1 0, C2 14, C3 2, C4 1, D1 2, D2 8, D3 1, D4 1, E1 1, E2 17, E3 2, E4 5, F1 2, F2 3, F3 2, F4 0, G1 1, G2 18, G3 8, G4 4, H1 6, H2 7, H3 5, H4 5, I1 2, I2 11, I3 2, I4 2, J1 3, J2 7, J3 3, J4 0, K1 1, K2 13, K3 5, K4 3, L1 4, L2 23, L3 3 y L4 12.

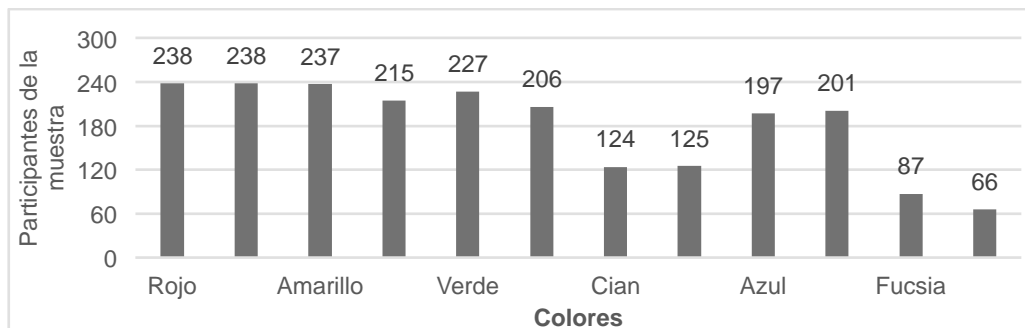
4.9 RESULTADOS GENERALES

4.9.1 Resultados generales del instrumento 1: Nomenclatura del color del modelo HSB

En la Gráfica 26 se exponen las respuestas acertadas que dieron los 240 participantes en la relación de los colores y la nomenclatura. En el color rojo acertaron 238, en el anaranjado 238, amarillo 237, verde amarillo 215, verde 227, verde azulado 206, cian 124, azul cielo 125, azul 197, violeta 201, fucsia 87 y magenta 66. Esta gráfica muestra claramente la naturalidad con la que se relaciona al color rojo, anaranjado, amarillo, verde amarillo, verde azulado, azul, y violeta, cerca de la media se encuentran

el cian y el azul cielo, por otra parte, se puede notar la dificultad con la que se relaciona al color fucsia y magenta.

Gráfica 26. Nomenclatura del color del modelo HSB

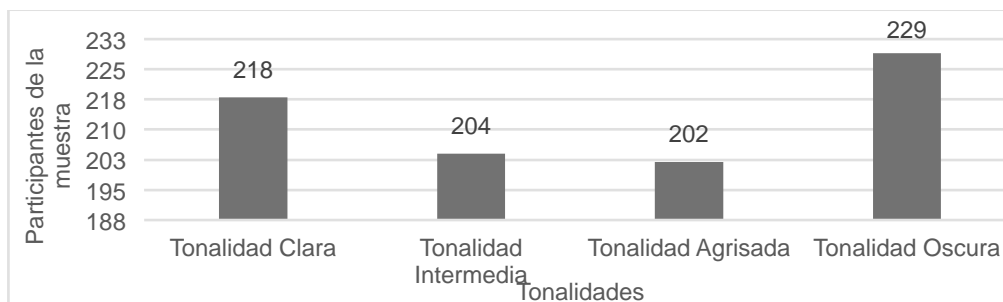


Esta gráfica expone las respuestas acertadas al relacionar los colores y su nomenclatura.

4.9.2 Resultados generales del instrumento 2: Identificación de tonalidades cromáticas

En la Gráfica 27 se exponen las respuestas acertadas que dieron los participantes al seleccionar cada tonalidad. En la tonalidad clara acertaron 218, en la tonalidad intermedia 204, tonalidad agrisada 202 y en la tonalidad oscura 229. Esta gráfica muestra que con gran naturalidad los participantes pueden distinguir de una tonalidad a otra.

Gráfica 27. Identificación de las tonalidades cromáticas

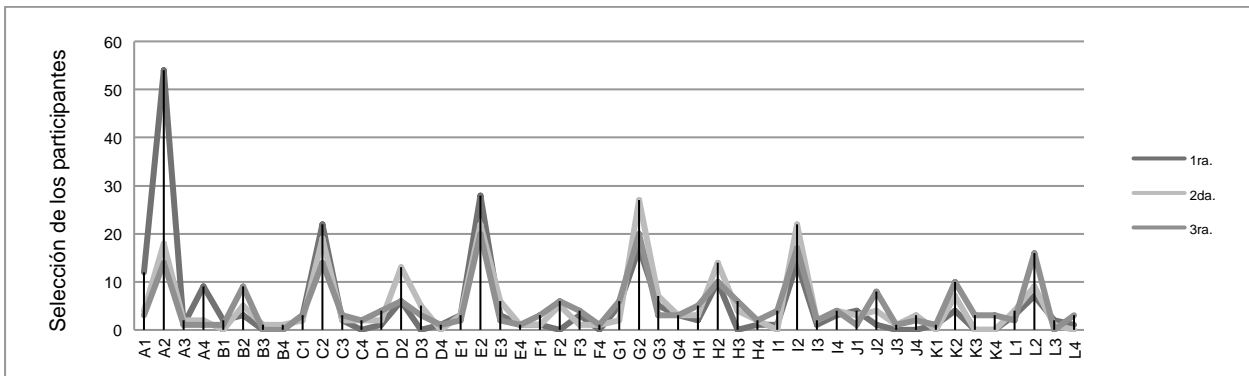


Esta gráfica expone las respuestas acertadas al seleccionar las tonalidades.

4.9.3 Resultados generales del instrumento 3: Organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI)

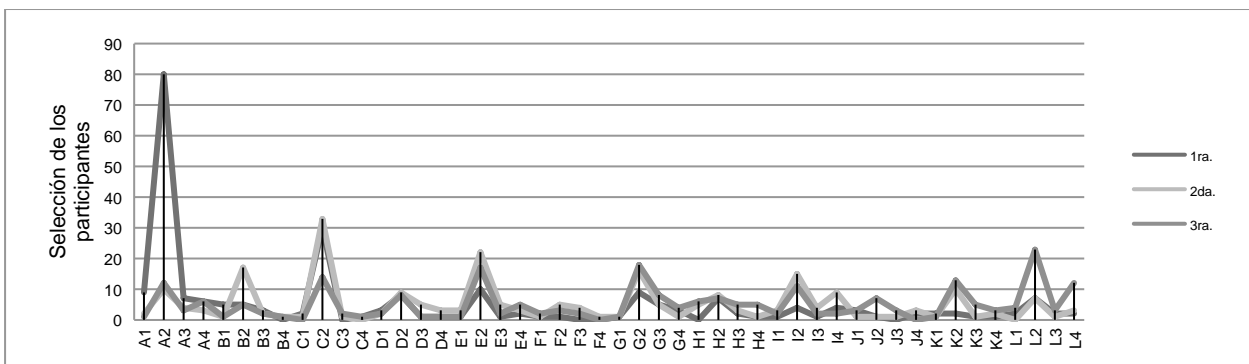
A continuación, se muestra de manera general la organización de las tonalidades cromáticas y los Eventos de instrucción (EI), donde en el eje de las abscisas de las gráficas se encuentran ubicados los tonos seleccionados, mientras que en el de las ordenadas, el número de veces que fue seleccionado cada evento de instrucción y en la parte derecha de las gráficas se indica la primera, segunda y tercera selección según sea el caso.

Gráfica 28. Tonos seleccionados para el evento de instrucción: Activar la motivación



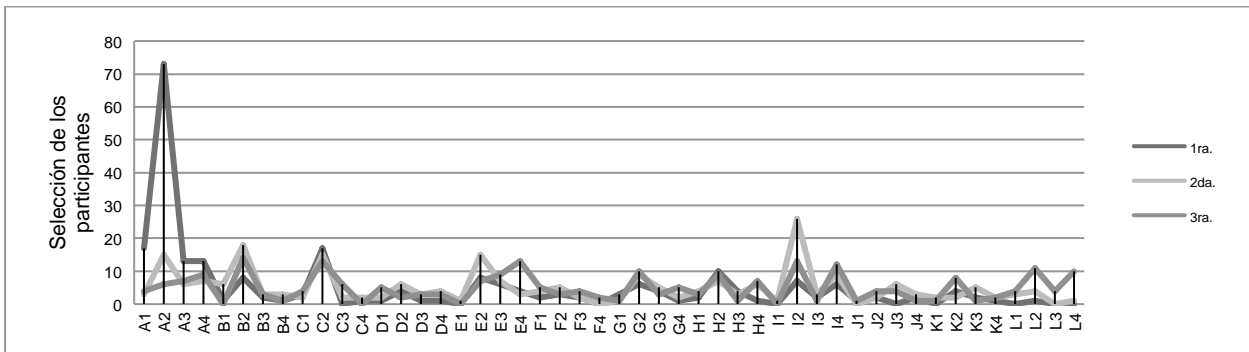
Visualización general del comportamiento de las respuestas en la primera, segunda y tercera ocasión que se llevó a cabo la selección del evento de instrucción: Activar la motivación.

Gráfica 29. Tonos seleccionados para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo



Visualización general del comportamiento de las respuestas en la primera, segunda y tercera ocasión que se llevó a cabo la selección del evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo.

Gráfica 30. Tonos seleccionados para el evento de instrucción: Orientar la atención

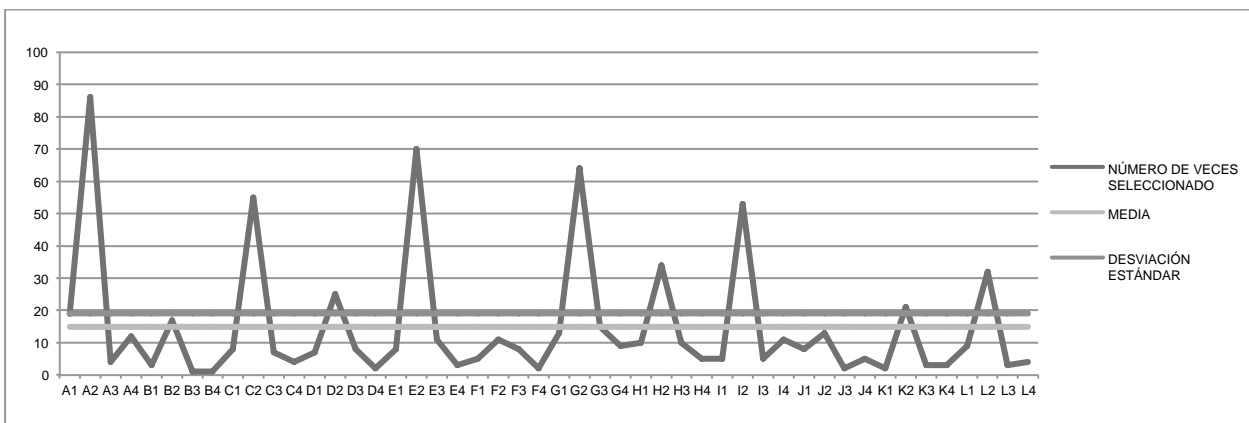


Visualización general del comportamiento de las respuestas en la primera, segunda y tercera ocasión que se llevó a cabo la selección del evento de instrucción: Orientar la atención.

De la Gráfica 28 a la 30 se visualiza el comportamiento general de la relación de las tonalidades en la primera, segunda y tercera ocasión que se llevó a cabo la selección.

Finalmente, el total de veces que fue seleccionado cada uno de los tonos. A partir de la Gráfica 31 se muestran los resultados con la media y la desviación estándar de las selecciones para visualizar ampliamente la manera en que se realizaron las selecciones y la dispersión de las mismas.

Gráfica 31. Total de selecciones del evento de instrucción: Activar la motivación

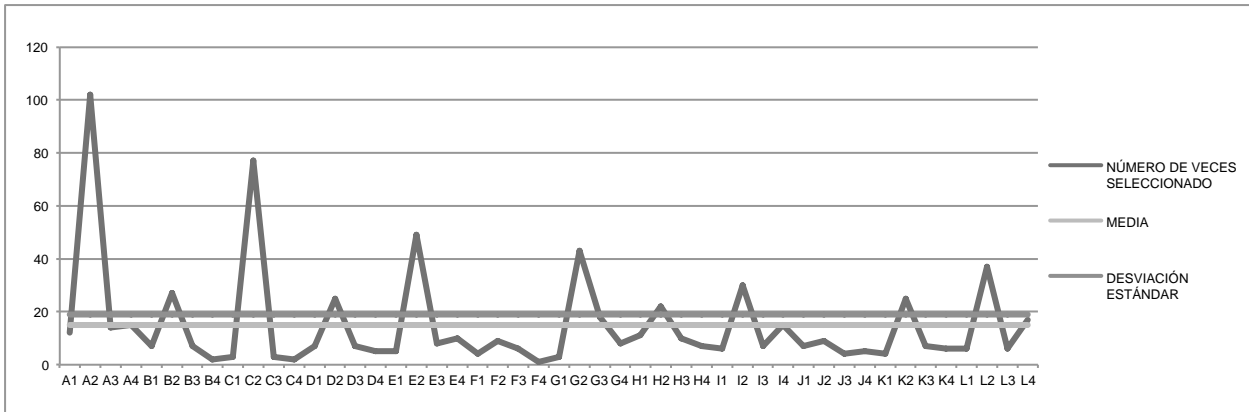


Visualización general del total de las veces que fue seleccionado cada tono para el evento de instrucción: Activar la motivación.

La Gráfica 31 muestra los tonos más seleccionados para el evento de instrucción, activar la motivación fueron el A2, 86 veces, E2, 70 veces y G2 64

veces, esta gráfica tiene una media de 14.9 con una desviación estándar de 19.10.

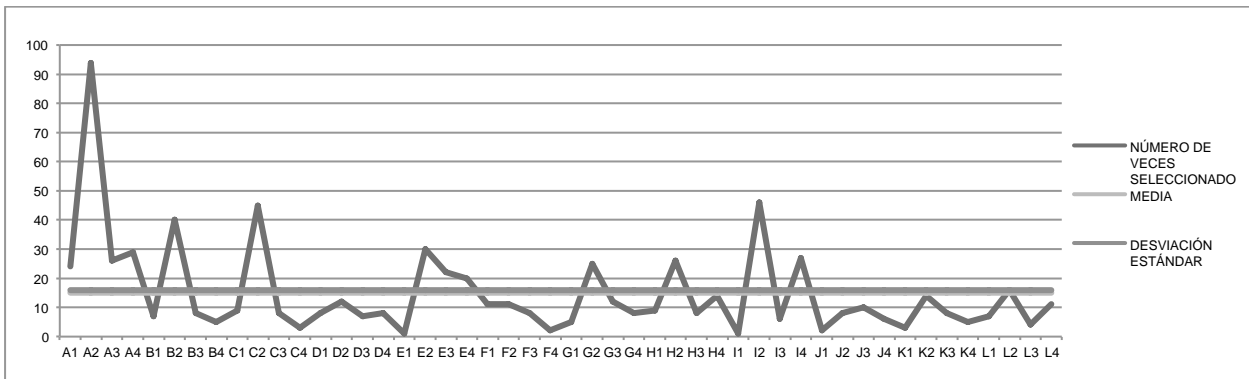
Gráfica 32. Total de selecciones del evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo



Visualización general del total de las veces que fue seleccionado cada tono para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo.

La Gráfica 32 muestra los tonos más seleccionados para el evento de instrucción informar al alumno acerca del objetivo fueron el A2, 94 veces, C2, 45 veces y I2 46 veces, esta gráfica tiene una media de 14.9 con una desviación estándar de 15.93.

Gráfica 33. Total de selecciones del evento de instrucción: Orientar la atención



Visualización general del total de las veces que fue seleccionado cada tono para el evento de instrucción: Orientar la atención.

La Gráfica 33 muestra los tonos más seleccionados para el evento de instrucción, orientar la atención fueron el A2, 102 veces, C2, 77 veces y E2 49 veces, esta gráfica tiene una media de 15 con una desviación estándar de 18.96.

Al realizarse una selección en tres ocasiones distintas se hizo también un ejercicio de promedio ponderado posterior al conteo total de las selecciones, el cual, arrojó los mismos datos que en el total del conteo de las selecciones. Ver Anexo 7.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y DISCUSIONES

Este capítulo presenta las conclusiones, así como las discusiones de esta investigación. Se cumplió con el objetivo general que se estableció, definiendo la preferencia en la percepción visual de las tonalidades cromáticas del modelo HSB hacia los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender, que se dan en los recursos didácticos. Así también se cumplió con el propósito de esta investigación que consiste en mejorar la comunicación.

Con respeto a los objetivos específicos de esta investigación que son determinar la percepción visual de los diferentes tonos respecto al círculo cromático del modelo HSB; identificar la percepción visual entre las tonalidades intermedias, claras, agrisadas y oscuras, respecto al modelo HSB, organizar las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI) y describir un patrón de color a partir de la organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB y los Eventos de instrucción (EI). La selección del grupo de estudio fue de acuerdo al perfil que se hace mención en el planteamiento del problema: jóvenes universitarios que estudian el tronco común de las carreras de Ingeniería y Diseño.

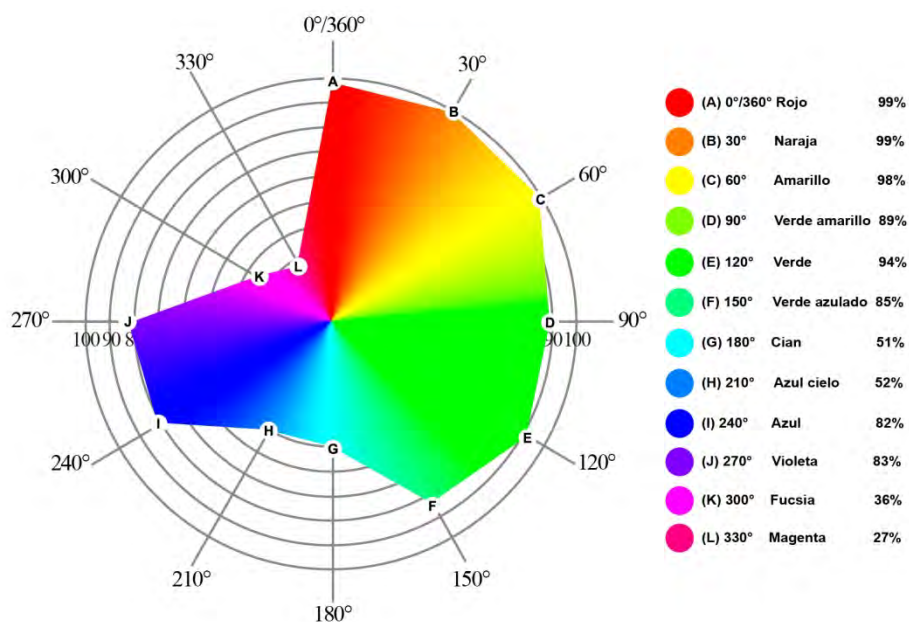
El primer objetivo específico llevado a cabo fue determinar la percepción visual de los diferentes tonos respecto al círculo cromático del modelo HSB, estos resultados se muestran en la Gráfica 34, de manera que podemos visualizar en el círculo cromático que la percepción más amplia de los tonos se encuentran desde el 0°/360° hasta los 150° (rojo hasta verde azulado), haciendo un declive en los 180° y 210° (cian y azul cielo), ascendiendo nuevamente en los 240° y los 270° (azul y violeta), bajando nuevamente en los 300° y 330° (fucsia y magenta), a esto, podemos regresar un poco al marco conceptual de la percepción visual, en el que se explica que la mayor parte de

los conos (conos rojos 64%, conos verdes 32%, y conos azules 2%) están concentrados en el centro de la retina, y recordando en el marco metodológico que el experimento fue realizado con los sujetos postrados de frente a una computadora, puede explicarse porque se tiene una mejor percepción de estos colores.

Por su parte, Schiffman (2004, p. 128) afirma que “En la percepción del color puede influir también la familiaridad que se tenga del mismo, así como en las asociaciones cromáticas.” Sin embargo, también se puede atribuir esta respuesta de percepción al tipo de frecuencia o longitud de onda que tiene cada uno de los colores y a la capacidad de respuesta que tiene hacia ellos.

A esto Arnheim (2002) señala que los nombres de los colores son un poco vagos porque la conceptualización de los mismos es en sí problemática, ya que el mundo del color no se reduce a un surtido de innumerables matices. Sin embargo, haría falta una particular actitud mental para organizar el propio mundo cromático conforme a esas características perceptuales.

Gráfica 34. La visualización de los tonos



Esta gráfica muestra los grados en los que se encuentra cada color en el círculo cromático y el porcentaje de personas que acertó al seleccionar cada uno de estos colores.

De manera que, estas “confusiones” al nombrar los colores pueden ser producidas por aspectos particulares que tienen que ver con el intelecto de cada individuo. Ahora bien, según Berlin y Kay (1969) es posible agrupar los colores, de manera que podemos reconocerlos por familia, inclusive agruparlos.

Sumado a esto, Goldstein (2011) describe la percepción como la información que ya se tiene y se ha convertido en señales eléctricas, que fluyen por las vías nerviosas del cerebro y se han transformado en la percepción. Anteriormente, algunos modelos de procesos de percepción se detenían en esta etapa. Finalmente, si alguien ve algo, ya lo ha percibido, pero también han sucedido otras cosas, lo ha reconocido y ha decidido cómo actuar ante ello. Las siguientes etapas son resultados igual de importantes para el proceso de percepción, entonces, define el reconocimiento como la capacidad para situar los objetos en categorías que les confieren un significado. Aunque pueda parecer que la percepción y el reconocimiento pueden agruparse por tratarse de procesos similares, los investigadores han demostrado que son procesos distintos, explica que, ciertas personas con algún daño cerebral ven bien las cosas, pero se les dificulta mucho reconocer lo que son. Entonces es aquí donde inicia la última etapa del proceso perceptivo.

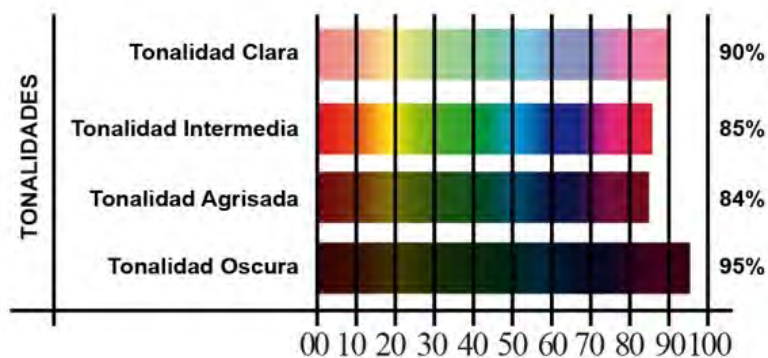
En este sentido, los sujetos del grupo de estudio perciben de manera aceptable la primera mitad del círculo cromático del modelo HSB, ya que los nombres de los colores que se presentaron en los instrumentos de evaluación son nombres comunes, mientras que en la siguiente mitad del círculo cromático les cuesta trabajo reconocer los colores por sus nombres, sin embargo, en esta parte reconocen claramente el azul y violeta, nombres simples utilizados a diario en el vocabulario del color en este grupo.

La Gráfica 35, corresponde al segundo objetivo específico: identificar la percepción visual entre las tonalidades intermedias, claras, agrisadas y oscuras, respecto al modelo HSB, donde se puede entender con facilidad que todas las tonalidades son identificadas de manera aceptable por el grupo muestra.

Según Berlin y Kay (1969) la nomenclatura de color más elemental distingue la oscuridad y la claridad y ésta es la primera jerarquía de colores que puede realizar una

persona, entonces, no es de asombrarse el acierto al lograr relacionar satisfactoriamente cada tonalidad.

Gráfica 35. La visualización de las tonalidades



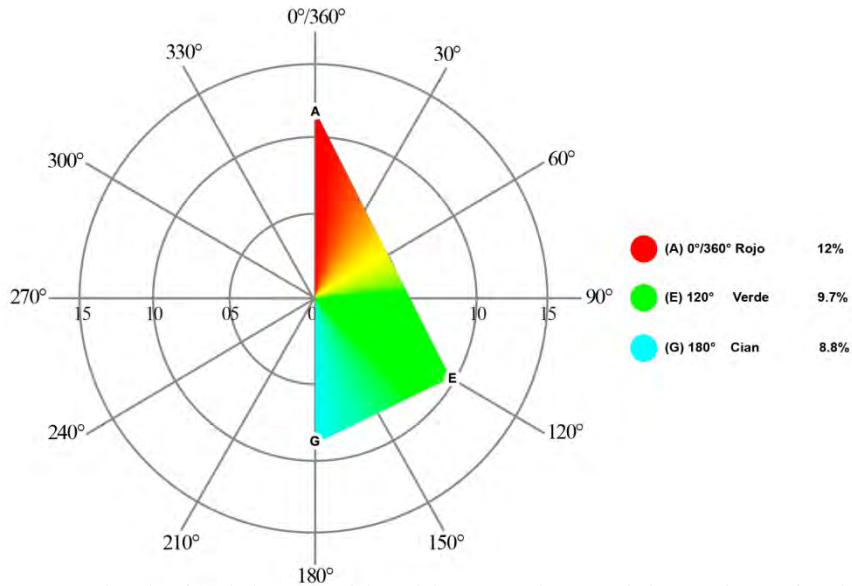
Esta gráfica muestra el porcentaje de personas que acertó al seleccionar cada una de las tonalidades del modelo HSB.

Con lo anterior, damos pie para hablar del tercer objetivo específico: organizar las tonalidades cromáticas del modelo HSB con los Eventos de instrucción (EI): motivar, informar y atender, primeros tres eventos de los ocho descritos por Robert Gagné. Se han elegido los primeros tres por su grado de basicidad, según las necesidades descritas en la introducción de este documento en el apartado del planteamiento del problema.

En el ciclo de la percepción estos eventos se llevan a cabo en la etapa del estímulo proximal, el cual, según Goldstein (2011) es cuando se enfoca la vista para percibir por áreas y, al hacerlo de esta manera, permite apreciar más al detalle ya que requiere de una atención específica que se da en este momento y sucede de una manera más consiente, pues los individuos deciden ahí mismo prestar cuidado o no a los detalles.

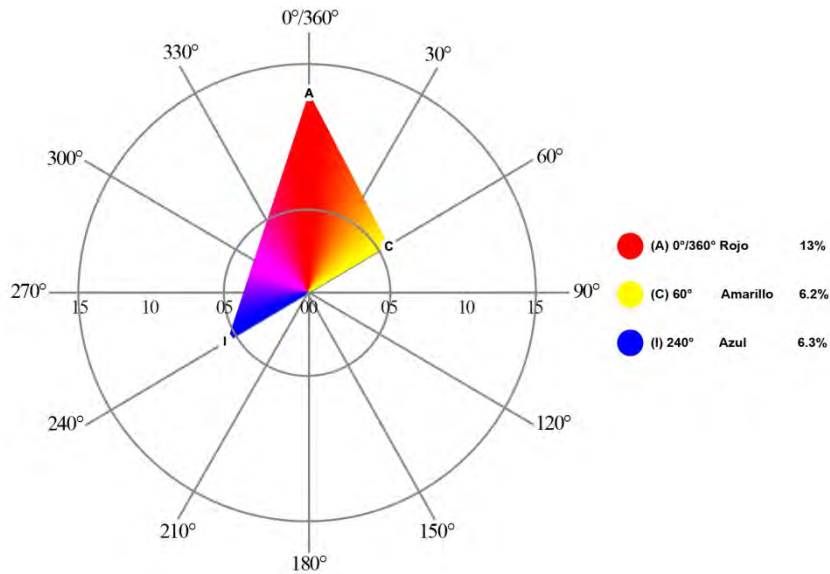
En este tenor, las Gráficas 36, 37 y 38 demuestran los tonos seleccionados para los Eventos de instrucción (EI): activar la motivación, informar al alumno acerca del objetivo y orientar la atención, respectivamente, donde los resultados arrojados coinciden en todas las respuestas que las tonalidades saturadas fueron las seleccionadas para dichos eventos.

Gráfica 36. Tonos seleccionados para activar la motivación, tonalidades saturadas



Esta gráfica muestra la selección de los tonos del modelo HSB y el evento de instrucción: activar la motivación.

Gráfica 37. Tonos seleccionados para informar al alumno acerca del objetivo, tonalidades saturadas

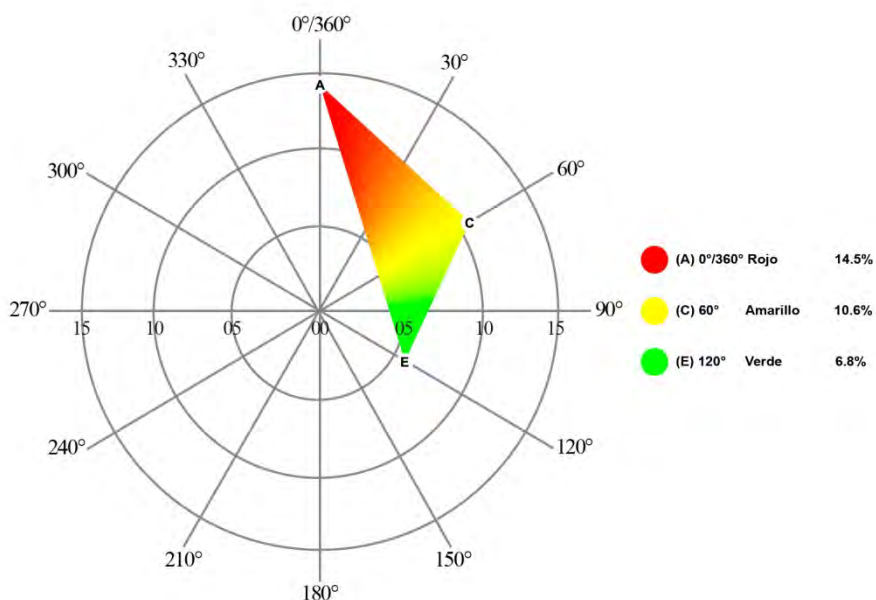


Esta gráfica muestra la selección de los tonos del modelo HSB y el evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo.

En la Gráfica 36, se muestra que los tonos seleccionados para activar la motivación fueron el rojo, el verde y el cian, sin embargo, el color rojo repuntó más ampliamente que los otros dos.

La Gráfica 37 muestra que los tonos seleccionados para informar al alumno acerca del objetivo fueron el rojo, amarillo y azul, donde de nuevo el color rojo tuvo una participación más representativa y alejada de los otros dos tonos seleccionados.

Gráfica 38. Tonos seleccionados para orientar la atención, tonalidades saturadas



Esta gráfica muestra la selección de los tonos del modelo HSB y el evento de instrucción: orientar la atención.

Algo semejante sucede en la Gráfica 38, donde se muestra que los tonos seleccionados para orientar la atención fueron, nuevamente, en primer lugar, el color rojo, seguido del amarillo y, finalmente, el verde.

De manera que la frecuencia con la que vemos la aparición del color rojo en la selección de los Eventos de instrucción (EI) es evidente y fácil de apreciar en los resultados, lo que también llama la atención de manera importante, es la constancia en la presencia de las tonalidades saturadas al relacionar estos eventos.

A esto Sekuler y Blake (1994) nos dicen que los conos funcionan mal en situaciones de baja iluminación, pero son altamente eficaces en la percepción de contornos, bordes y contrastes cuando hay mucha luz. Por esta razón, la información que viene de los

conos tiene que ser procesada de forma más precisa y selectiva que la procedente de los bastones.

Quizás sea por su frecuencia, por su longitud de onda; o por la posición del sujeto al momento de realizar la evaluación; o que forma parte de la síntesis de color más elemental; o simplemente por la relación de alerta que estos colores comunican y que precisamente están ligados a un tema de cierto grado de interés para los sujetos del grupo de estudio.

A esto, Aguilar y Stiles (2010) a partir de un experimento mediante el método de umbral de la varilla¹ de dos colores concluyeron que, a una intensidad de campo baja, la sensibilidad del umbral de la varilla empieza a caer rápidamente y a una alta, el mecanismo se satura y ya no es capaz de responder a un aumento de estímulo. Esto puede explicar el porqué los sujetos de la muestra tuvieron cierta atracción a las tonalidades saturadas por encima de las otras tonalidades. Puede ser que el propio estímulo de alta intensidad se interpuso ante los demás, haciendo que el resto de las tonalidades pasaran desapercibidas.

Esto puede explicar por qué los sujetos de la muestra tuvieron cierta atracción a las tonalidades saturadas, por encima de las otras tonalidades, puede ser que el propio estímulo de alta intensidad se interpuso ante los demás, haciendo que el resto de las tonalidades pasaran desapercibidas.

Con estos resultados se comprueba que la hipótesis “La preferencia en la percepción visual de las tonalidades intermedias del modelo HSB hacia los Eventos de instrucción (EI) es mayor al resto de las tonalidades cromáticas”, planteada al inicio de esta investigación es verdadera, ya que quedó demostrado que los alumnos de educación superior prefieren de manera muy significativa las tonalidades intermedias del modelo de color HSB para los Eventos de instrucción (EI).

¹ Umbral de la varilla: Mecanismo visual de adaptación a la oscuridad que puede seguirse a intensidades de campo relativamente altas (Aguilar y Stiles, 2010).

Finalmente, con los resultados obtenidos en el tercer objetivo de esta investigación se da pie al cuarto objetivo: describir un patrón de color a partir de la organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB y los Eventos de instrucción (EI).

A lo anterior, Alexander, Ishikawa, Silverstein (1977) describen un patrón como el núcleo de la solución de un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, de tal modo que pueda utilizarse esta solución las veces que sea necesario, pero, sin que sea de forma obligatoria hacerlo de la misma manera dos veces. En un inicio se planteó el uso de patrones para formalizar soluciones prácticas a problemas arquitectónicos; cada patrón era una solución posible y probada para un problema de diseño en un determinado contexto, sin embargo, la idea se expandió rápidamente a otras áreas.

En 1994 Gamma, Helm, Johnson, y Vlissides publican un texto fundamental con la descripción de la finalidad de los patrones de diseño comunes a la resolución de problemas:

- Evitar que el diseñador reitere la elaboración o búsqueda de soluciones a problemas ya conocidos mediante el uso de catálogos
- Lograr unificar el vocabulario de los diseñadores
- Estandarizar la metodología de diseño
- Favorecer la transmisión de la experticia

Figura 25. Incidencia en la selección de tonos para los Eventos de instrucción (EI)



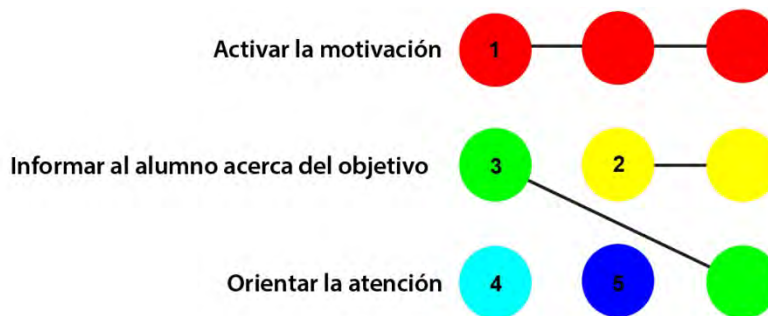
Fuente: Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León (2017). Incidencia de selección de los tonos del modelo HSB para los Eventos de instrucción (EI).

La descripción de patrón de diseño para los Eventos de instrucción (EI) se presenta a continuación con la Figura 25, donde se observan las incidencias de las selecciones en los tonos.

La Figura 26 muestra la unificación que se le dio al patrón de acuerdo al orden en que cada tono aparece en el círculo cromático del modelo. Primero, el color que representa el mayor número de apariciones en el patrón, seguido por el amarillo y el verde, los cuales tienen el mismo número de apariciones en el patrón resultante, por último, el cian, seguido por el azul.

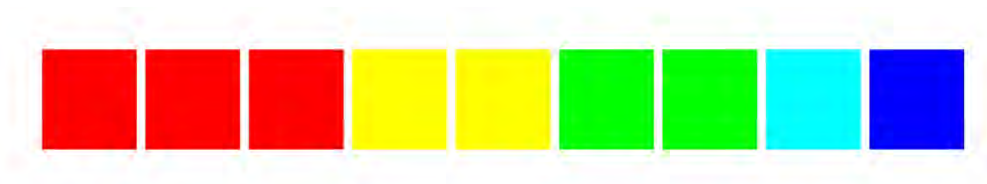
Figura 26. Orden del patrón de color de acuerdo al círculo cromático

la unificación que se le dio al patrón de acuerdo al orden en que cada tono aparece en el círculo cromático del modelo. Primero, el color que representa el mayor número de apariciones en el patrón, seguido por el amarillo y el verde, los cuales tienen el mismo número de apariciones en el patrón resultante, por último, el cian, seguido por el azul.



Fuente: Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León (2017).

Figura 27. Patrón de color para los Eventos de instrucción (EI)



Fuente: Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León (2017).

La Figura 27 muestra el patrón resultante partir de la organización de las tonalidades cromáticas del modelo HSB y los Eventos de instrucción (EI). A partir de la organización de este patrón se pretende su uso constante en recursos de enseñanza.

Con respecto a lo anterior, Mahemoff y Johnston (1998) señalan que en un patrón es deseable la consistencia entre los elementos componentes del patrón, simplicidad de uso y familiaridad, en otras palabras, que el patrón sea aceptado y utilizado por el grupo al cual se dirige. De este modo, el esqueleto o estructura del patrón habilita un punto de partida para la elaboración del producto.

Según la clasificación de Gamma *et. al*, (1994) existen distintos tipos de patrón, por su comportamiento, el patrón anteriormente definido se le clasifica como mediador, el cual define un objeto que encapsula cómo interactúa un conjunto de objetos. El mediador promueve el acoplamiento flojo² al evitar mantener los objetos reunidos explícitamente el uno al otro, y le permite variar su interacción de manera independiente.

Es decir, que también se pueden lograr desagrupar y seguir teniendo el mismo propósito, en este caso, se ponen como ejemplo las armonías cromáticas, que trabajan de manera independiente, pero que en conjunto pueden lograr un equilibrio y cumplir con la descripción de la finalidad de los patrones de diseño para la resolución de problemas. Ver Anexo 8.

Una vez solucionados los objetivos de esta investigación y comprobado la hipótesis de manera satisfactoria se van descifrando respuestas en torno al problema de la comunicación y el conocimiento.

Por su parte Forgas y Melamed (2010 p. 11) explican: “A la percepción, el aprendizaje y el pensamiento se les ha conocido tradicionalmente como procesos cognoscitivos, ya que todos ellos remiten, hasta cierto punto al problema del

² Acoplamiento flojo: cuando las piezas no embonan del todo.

conocimiento”. Así, desglosando las variables de esta tesis y con los resultados expuestos se van resolviendo también problemas de comunicación visual y cognitiva.

Concluir esta investigación representa haber encontrado muchas respuestas, pero también a partir de este momento se abre una puerta al conocimiento en términos de comunicación visual para la educación, específicamente en la selección del color cuando se habla de los Eventos de instrucción (EI).

Con esta tesis se resuelven las preguntas de investigación planteadas en el marco metodológico a partir de tres instrumentos de evaluación con los que también se desarrolla una nueva guía de tonalidades.

Ahora se sabe que los estudiantes de la etapa básica de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California reconocen los tonos cuando a éstos se les otorga un nombre común, pero tienen dificultades cuando son presentados con nombres poco comunes o compuestos; también se sabe que los estudiantes identifican de manera muy aceptable las cuatro tonalidades cromáticas, claras, saturadas, agrisadas y oscurecidas, y que las que seleccionan para los Eventos de instrucción (EI): motivación, información y atención, son las saturadas, en este sentido, es considerable recordar que estos tres primeros Eventos de instrucción (EI) pertenecen a un nivel de habilidades de conocimiento que representa la etapa básica. Es por ello que se busca seguir haciendo investigación en el tema, puesto que se necesita conocer cuáles son las tonalidades que seleccionan para los niveles cognitivos más altos, sin embargo, estos instrumentos de evaluación para la selección por percepción se pueden reproducir en cualquier nivel educativo para obtener datos en el tema y hacer una comparación de selección. Este sería un siguiente paso interesante en el tema, de esta manera, conocer cuál es la selección que hacen otro tipo de perfiles.

Estos hallazgos que surgen a partir de la aplicación de los instrumentos diseñados para cumplir con los objetivos plantean una respuesta orientada hacia la composición de un patrón de color, ya que analizando las características de su estructura final con respuesta a las selecciones que hicieron los alumnos y por su simplicidad y familiaridad. Ahora falta esperar que este tipo de perfil de usuarios

(jóvenes universitarios) lo digiera, lo acepte y lo utilice, de modo que se habilite y se ponga en práctica.

Sin embargo, es importante dejar en claro que, al ser seres individuales, tenemos percepciones del entorno diferentes, ya que como individuos contamos con características exclusivas de identidad, sociales y culturales, es por eso que, todos realizamos nuestras relaciones de manera única, concebimos una idea del entorno, visualizando y percibiendo de forma particular. Por otra parte, también es conveniente resaltar que estos resultados abren otras preguntas de investigación:

¿Por qué se eligen las tonalidades saturadas para los Eventos de instrucción (EI)?,

¿Cuál es la relación que existe entre los Eventos de instrucción (EI) y el color rojo?,

Aunque estas exploraciones son significativas, es necesario señalar que, esta tesis inicia la construcción de una paleta o patrón de color anteriormente mencionado que apoya la visualización de la información en la educación y comenzar a fomentar su uso. La documentación es el siguiente paso para avanzar en el tema, ya que actualmente los programas utilizados para el apoyo de la comunicación visual cuentan con paletas de color denominados “temas”, donde se clasifican según algún adjetivo calificativo, sin embargo, todavía no existen “temas” que apoyen intenciones de instrucción o educación.

Ampliando lo anterior, Bostrom (2009) afirma que, frente a la tecnología y las computadoras, la superinteligencia de las máquinas es como un portal que la humanidad debe atravesar obligatoriamente. Por otro lado, en el tema de la visualización de la información se han desarrollado herramientas que facilitan la representación de distintos signos; a partir de estudios de la croma podemos encontrar algunas aplicaciones desarrolladas para facilitarnos la visualización del color y poder ofrecer una alternativa a personas con enfermedades como el daltonismo, entre otros.

Al respecto Torres (2009), afirma que la visualización de la información ayuda a la interacción humano-computadora, la visualización del conocimiento esencialmente se utiliza para la comunicación entre individuos. Definitivamente la máquina es un

excelente medio que apoya la visualización de la información y facilita la forma en la que apreciamos al mundo. Sin embargo, no se puede olvidar que las máquinas son herramientas oportunas para mejorar nuestro entorno, controladas por un ser humano y, a sabiendas de ello, es imperante seguir desarrollando información que ayude a nutrir estos modelos para beneficiar al entorno en el que vivimos. A partir de esto surge la pregunta: ¿En posteriores aplicaciones de los instrumentos seguirán replicándose las respuestas y el patrón continuará siendo el mismo?

Con todo, se puede trabajar en educar para la visualización del color, ya que el hecho de que no se conozca sobre nomenclatura o propiedades, no quiere decir que bajo ciertas prácticas o ejercicios se pueda tener una mayor cultura sobre el tema. También se debe considerar que esta educación visual se limita al lugar donde se desarrolla cierta cultura, ya que según Arnheim, R. (2013) la diferencia más interesante que se observa en la conceptualización del color se refiere al desarrollo cultural.

En general existen ciertos códigos de color que permean en diferentes culturas, tal es el caso de las señales de tránsito en las luces de los semáforos, que precisamente son el color rojo, amarillo y verde, los colores más seleccionados para los Eventos de instrucción (EI). Otro caso es el de las señales de las direcciones viales, las cuales van en fondo verde, las señales con instrucciones de precaución o peligro están marcadas en amarillo y rojo y las que tienen como finalidad dar una indicación en azul. Así, se puede decir que, aunque cada persona realiza su propio proceso de sensaciones y percepción, hay algunos códigos de color que se estandarizan para su uso y lectura y, con ellos, se puede llegar a comunicar de manera universal.

En relación con lo anterior Bachenheimer (2007) afirma que el poder de los colores para producir sensaciones buenas o malas hace de ellos un elemento de la comunicación visual muy importante. Las expectativas perceptuales creadas por los colores pueden influir significativamente en las experiencias de los estudiantes o participantes de un evento hacia el tema.

Finalmente, con los resultados arrojados en esta investigación, sabemos que al preparar un material o recurso didáctico se pueden crear ambientes de enseñanza de calidad en los que con ayuda del color pueda llevarse a cabo un aprendizaje

significativo, ya que, acompañado de una buena paleta de color, de acuerdo al perfil del usuario, el mensaje podrá ser emitido de manera certera a cada receptor. Ahora, el siguiente paso será la publicación de estos resultados para darlos a conocerlos y continuar realizando investigación para resolver las preguntas antes planteadas.

REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS

- Acha, J. (2009). *Introducción a la teoría de los diseños*. México: Trillas.
- Aguilar, M. y Stiles, W.S. (2010). *Saturation of the rod mechanism of the retina at high levels of stimulation*. Journal of Modern Optics. Volumen 1, 1964. 59-65. Recuperado el 12 de junio de 2017 del sitio web: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/713818657>
- Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson M. (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. Berkeley. Center for Environmental.
- Arnheim, R. (2002). *Arte y percepción visual. Psicología del ojo creador*. Madrid: Alianza.
- Arnheim, R. (2011). *El pensamiento visual*. Buenos Aires: Paidós.
- Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa, Un punto de Vista Cognoscitivo*. México: Ed. Trillas.
- Bachenheimer, H. (2007a) . *Aprendizaje*. Recuperado el 20 de noviembre de 2014 del sitio web de la Pontificia Universidad Javierana, Cali http://drupal.puj.edu.co/files/OI086_Herman.pdf
- (2007b) . *El color y los métodos de aprendizaje*. Recuperado el 20 de noviembre de 2014 del sitio web de la Pontificia Universidad Javierana, Cali http://drupal.puj.edu.co/files/OI088_Herman_1.pdf
- (2007c) . *La comunicación y el color*. Recuperado el 20 de noviembre de 2014 del sitio web de la Pontificia Universidad Javierana, Cali http://drupal.puj.edu.co/files/OI087_Herman.pdf
- Berlin, B. y Kay, P. (1969). *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution*. Berkeley. Los Ángeles: University of California Press.

- Berry, S. y Martín, J. (1994). *Diseño y color: cómo funciona el lenguaje del color y cómo manipularlo en el diseño gráfico*. Barcelona: Blume.
- Bostrom, N. (2009). *Human Enhancement*. Londres: Oxford University Press.
- Brusatin M. (1987). *Historia de los colores*. Barcelona: Ed. Paidós.
- Bustos-González, A. (2000). *Estrategias Didácticas para el Uso de las TIC en la Docencia Universitaria Presencial*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Buttenfield, B. y Mackaness W. (1991). *Visualization*. Geographic information systems: Principles and practice. London: Longman.
- Carrasco, J. (2004). *Una didáctica para hoy: Cómo enseñar mejor*. España: Ediciones Rialp.
- Castañeda, M. (2000). *Los Medios de Comunicación y la Tecnología Educativa*. México: Ed. Trillas.
- Coren, S., Ward L. y Enns James (2004). *Sensation and Perception*. New Jersey: Wiley
- Costa J. (1998). *La esquemática*. Visualizar información. Barcelona: Paidós.
- Costa, J. (2003). *Diseñar para los ojos*. Bolivia: Grupo Editorial Design.
- Dede, C. (2007). *Aprendiendo con tecnología*. Perspectiva tecnológica. Buenos Aires: Paidós.
- Díaz, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill
- Dondis, D. (1976). *La sintaxis de la Imagen. Introducción al alfabeto visual*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Eisner, E. (1992). *Procesos cognitivos y currículum*. Barcelona: Ed. Martínez Roca.
- Eppler, M. y Burkhard R. (2004). *Knowledge visualization. Towards a new discipline and its fields of application*. ICA Working Paper. Recuperado el 12 de agosto de 2017, del sitio web: <http://www.library.lu.usi.ch/cerca/bul/publicazioni/com/pdf/wpca040>
- Fidalgo, A. (2009). *Multimedia Educativa*. Recuperado el 12 de julio de 2014, del sitio web del Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información, departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos de la Universidad

Politécnica de Madrid <http://innovación-educativa.files.wordpress.com/2001/10/multimedia-educativa2.pdf>

- Forgus, R. y Melamed, L. (2010). *Percepción: Estudio del desarrollo cognoscitivo*. México: Ed. Trillas.
- Gagné, R. (1983). *Principios básicos del aprendizaje en la instrucción*. México: Diana.
- Gallego, R. y Sanz, J. (2006). *Armonía cromática*. Madrid: H. Blume.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides J., (1994) *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Massachusetts. Addison-Wesley.
- García, F. y García, L. (2005). *La Problematización: Etapa determinante de una investigación*. México: ISCEEM.
- Goldstein, B. (2011). *Sensación y Percepción*. México: Ed. Thompson.
- Gombrich, E., Julian, H. y Black, M. (2013). *Arte, percepción y realidad*. México: Paidós Ibérica.
- González, M. (2008). *Nuevas Tecnologías y Educación. Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. México: Ed. Trillas.
- Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. México: McGraw Hill.
- Gregory, R. (2012). *Pruebas psicológicas*. México: Pearson.
- Heller, E. (2005). *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Helmholtz, H. (1962). *Handbook of physiological optics*. New York: Dover Press.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010) *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Herrera, M. (2002). Las Fuentes del Aprendizaje en Ambientes Virtuales. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado el 22 octubre de 2014, del sitio web de la Revista Iberoamericana de Educación <http://www.oei.es/oeivirt/h.htm>
- Herrera, M. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado el 22 de octubre de 2014, del sitio web de la Revista Iberoamericana de Educación <http://www.oei.es/oeivirt/h.htm>

- Hitt F. (1995). Intuición primera versus pensamiento analítico: dificultades en el paso de una representación gráfica a un contexto Real. *Revista de Educación*. Vol. 7-No. 1, Abril, México.
- Humphrey N. (1976). *The colour currency of nature*. In: Porter T, Mikellides B, editors. *Colour for Architecture*. London: Studio-Vista
- Ianfrancesco, G. (2005). *Evaluación Integral y del Aprendizaje*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Iglesias, M. (2006). *Diagnóstico escolar: Teoría, mitos y técnicas*. Madrid: Pearson Educación.
- Jardí, E. (2012). *Pensar con imágenes*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Küppers, H. (2005). *Fundamentos de la teoría de los colores*. México: Gustavo Gili.
- Lüsher, M. (1993). *Test de los colores. Para análisis de personalidad y solución de conflictos*. México: Paidós Ibérica.
- López, C. (2009). *El papel del color dentro del aprendizaje, en la interfaz gráfica educativa, para alumnos de Educación Media Superior*. México: UAM Azcapotzalco.
- Mahemoff, M., Johnston, L. (1998). *Principles for a Usability-Oriented Pattern language*. Annual Conference of the Australian Computer-Human Interaction Special Interest Group (OZCHI '98). Recuperado el 16 de septiembre de 2017, del sitio web: <http://mahemoff.com/paper/principles>.
- Marqués, G. (1999). *Multimedia educativo: Clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades*. Recuperado el 25 de julio de 2014, del sitio web del Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB <http://peremarques.pangea.org/funcion.htm>
- Martig, S., Castro, S., Fillotrani, P. y Estévez, E. (2003). *Un Modelo Unificado de Visualización*. Libro de actas del Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Recuperado el 20 de agosto de 2017 del sitio web: <http://redunci.info.unlp.edu.ar/cacic.html>
- Matlin, M. y Foley, H. (1996). *Sensación y percepción*. México: Prentice Hall.

- Milner, D. y Goodale, M. (1995). *The visual brain in action*. New York: Oxford University Press.
- Moreno, I. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Recuperado el 2 de abril de 2015 del sitio web de la Universidad Complutense de Madrid <http://www.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>
- Munar, E.; Rosselló, J. y Sánchez, A. (2011). *Atención y Percepción*. Madrid: Alianza Editorial.
- Nieves, A. y Domínguez, F. (2010). *Probabilidad y estadística para ingeniería: un enfoque moderno*. México: McGraw-Hill
- Norman D. (2005). *El diseño emocional: Por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos*. Buenos Aires: Ed. Paidós.
- Ogalde, I. y González, M. (2007). *Nuevas tecnologías y educación: Desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. México: Trillas.
- Ogalde, I. y Bardavid, E. (2008). *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia*. México: Trillas
- Olmo, M., Nave, R. (s.f). *Bastones y Conos*. USA: Georgia State University. Recuperado el 20 de febrero de 2017, del sitio web <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/vision/rodcone.html>
- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría de la Gestalt. *Revistas de Estudios Sociales*. Recuperado el 13 de agosto de 2017 del sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81501809>
- Palmer, S. y Schloss, K. (2010). *An ecological valence theory of human color preference*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of América*. Recuperado el 23 de junio de 2017 del sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2889342/>
- Samara, T. (2008). *Los elementos del diseño. Manual de estilo para diseñadores gráficos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Satué, E. (1988). *El diseño gráfico. Desde los orígenes a nuestros días*. Madrid: Alianza Ed.

- Schiffman, H. (2004). *Sensación y percepción: Un enfoque investigador*. México: Ed. Manual moderno.
- Seddon, T. y Waterhouse, J. (2009). *Diseño gráfico para no diseñadores*. Barcelona: Océano.
- Sekuler, R. y Blake, R. (1944). *Perception*. New York: McGraw Hill.
- Tena, D. (2005). *Diseño gráfico y comunicación*. Madrid: Pearson Educación.
- Tornquist, J. (2008). *Color y luz. Teoría y práctica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Torres, D. (2009). Aproximaciones a la visualización como disciplina científica. *Revista ACIMED* Vol. 20. No. 6. La Habana. Recuperado el 12 de agosto de 2017, del sitio web: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001200005
- Universidade Da Coruña (2008). *Proceso de definición del perfil de ingreso y captación de estudiantes*. Recuperado el 3 de febrero de 2014, del sitio web de la Facultad de Ciencias de la Educación, UDC http://www.educacion.udc.es/documentos/calidade/sgic/procesos%20clave/PC03/Procedimiento/PC03_%20B01.pdf
- UNID (2012). *Producción de multimedia educativo: Diseño, desarrollo y uso de materiales educativos multimedia*. Recuperado el 3 de abril de 2014 del sitio web http://moodle.unid.edu.mx/dts_cursos_md/maestria_en_educacion/PM/PMSes01/ActDes/PMS01Planear.pdf
- Ureña, L. (2005). *Fundamentos de informática. Definiciones elementales*. México, Alfaomega. Recuperado el 3 de abril de 2014, del sitio web: <http://innovacioneducativa.files.wordpress.com/2012/10/multimedia-educativa2.pdf>
- Ware C. (2004). *Information Visualization: Perception for design*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- Wiman, R. (1997). *Material didáctico: Ideas prácticas para su desarrollo*. México. Ed. Trillas.
- Woolfolk, A. (1996). *Psicología educativa*. México: Prentice Hall.
- Wong, W. (2005). *Principios del diseño en color*. Barcelona: Gustavo Gili.

ANEXO 1. FICHA DE OBTENCIÓN DE DATOS: RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA PROYECCIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL

Las Figuras de la número 28 a la 31 fueron realizadas para la recuperación de datos durante la proyección de recursos didácticos digitales a manera de diapositivas, y muestran los resultados obtenidos, a los cuales se hace referencia en el planteamiento del problema.

Figura 28. Ficha de resultados del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 1

EVALUACIÓN DURANTE LA PROYECCIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL		
Materia: <i>Metodología de la Investigación</i>	Programa educativo: <i>Arquitectura y Diseño</i>	Día/Hora: <i>12-Feb-2015</i> <i>12-13 hora</i>
Nombre del material: <i>Técnicas de lectura y subrayado</i>	Grupo: <i>05/1er semestre</i> Número de alumnos: <i>22</i> Hombres: <i>13</i> Mujeres: <i>9</i>	Tiempo de proyección del material didáctico digital (mdd): <i>25 min.</i>
Aspectos a evaluar en el alumno durante la proyección del mdd		
ASPECTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
Mantenimiento de la atención		<i>Había factores climáticos* distractores, a pesar de ello se notó un interés en el tema.</i> <i>*Mucho viento que golpeaba las ventanas</i>
Motivación		<i>Interés y participación favorable y activa</i> <i>Se tomaban apuntes de lo que consideraban importante</i>
Actitud		<i>Mucha atención al profesor, muy pocas alumnas parecían no interesarse en el tema.</i> <i>En general actitud reflexiva</i>
Facilidad de comprensión		<i>Cuando se les preguntó, muchas alumnas querían contestar al inicio, después participaron contestando las preguntas sólo algunas alumnas (las mismas, casi siempre)</i>

Los aspectos se calificarán de acuerdo a la observación en aula durante la proyección del material didáctico digital.

Figura 29. Ficha de resultado del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 2

EVALUACIÓN DURANTE LA PROYECCIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL		
Materia: <i>Metodología de la Investigación</i>	Programa educativo: <i>T.C Ingeniería</i>	Día/Hora: <i>12-Febrero 15</i> <i>10-12</i>
Nombre del material: <i>Técnicas de lectura y subrayado</i>	Grupo: <i>529/1er semestre</i> Número de alumnos: <i>29</i> Hombres: <i>22</i> Mujeres: <i>7</i>	Tiempo de proyección del material didáctico digital (mdd): <i>20 min</i>
Aspectos a evaluar en el alumno durante la proyección del mdd		
ASPECTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
Mantenimiento de la atención		<i>Solo durante el comienzo de la clase se tenía toda la atención de los alumnos, se fue perdiendo un poco mediante pasaba la clase.</i>
Motivación		<i>Los alumno participaban cuando se les hicieron preguntas</i> <i>Estuvieron atentas, pero pasivas.</i>
Actitud		<i>Algunas alumnas se acercaron a la Mta al finalizar la clase</i> <i>Otras, la mayoría se veían concentradas, otras parecía que solo por la asistencia.</i>
Facilidad de comprensión		<i>Tomaron nota durante la clase, y algunas después hacían preguntas respecto al tema, para aclarar si su aprendizaje era correcto.</i>

Los aspectos se calificarán de acuerdo a la observación en aula durante la proyección del material didáctico digital.

Figura 30. Ficha de resultados del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 3

EVALUACIÓN DURANTE LA PROYECCIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL

Materia: Metodología de la Investigación	Programa educativo: Arquitectura y Diseño, Grupo:	Día/Hora: (2- Feb -12 14-16 horas
Nombre del material: Técnicas de Lectura y subrayado	Número de alumnos: 23 Hombres: 7 Mujeres: 16	Tiempo de proyección del material didáctico digital (mdd):

Aspectos a evaluar en el alumno durante la proyección del mdd

ASPECTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
Mantenimiento de la atención		Al inicio de la clase se tiene mucha atención, baja cuando pasa el tiempo después vuelve a conectarse la atención. Estaban adormilados, pero trataban de mantener la atención. * La hora del día no ayuda para mantener la atención (después de la comida)
Motivación		Se notó interés, pocos tomaron nota al inicio, después casi todas. Trataban de enfocarse. * 1 Alumno se estaba durmiendo, 2 alumnos estaban dibujando
Actitud		Receptivos, Aportando, Participación activa de los mismos alumnos. Confirmaban su conocimiento c/ comentarios de experiencias propias
Facilidad de comprensión		All preguntar sobre lo expuesto, sólo contestaban los mismos alumnos. Algunos preguntaron cuando no comprendían

Los aspectos se calificarán de acuerdo a la observación en aula durante la proyección del material didáctico digital.

Figura 31. Ficha de resultado del diagnóstico del planteamiento del problema, grupo 4

EVALUACIÓN DURANTE LA PROYECCIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO DIGITAL

Materia: Metodología de la Investigación	Programa educativo: T.C. Ingeniería Grupo: 6620	Día/Hora: 13 Feb.- 2015
Nombre del material: Qué es la ciencia	Número de alumnos: 23 Hombres: 7 Mujeres: 6	Tiempo de proyección del material didáctico digital (mdd): 15 min

Aspectos a evaluar en el alumno durante la proyección del mdd

ASPECTOS	CUMPLE	OBSERVACIONES
Mantenimiento de la atención		Difícil de mantener la atención del grupo aunque trataban de fijar su atención por sí mismos
Motivación		Bloqueo del grupo aunque trataban de concentrarse. Algunos alumnos tomaban nota
Actitud		Ansiosos por retirarse del aula porque es la última hora de clase 5:00pm, en viernes, se quieren retirar de la escuela
Facilidad de comprensión		Parecían no procesar bien la información por el cansancio, aunque tomaban notas y participaban contestando correctamente cuando el profesor los cuestionaba.

Los aspectos se calificarán de acuerdo a la observación en aula durante la proyección del material didáctico digital.

ANEXO 2. DIAPOSITIVAS PRESENTADAS EN LA CLASE

Este recurso de instrucción a manera de diapositivas fue presentado en la clase a la que se hace referencia en el planteamiento del problema.

El siguiente material didáctico digital pertenecen a la asignatura de Metodología de la Investigación I, donde su propósito general es que el alumno desarrolle las habilidades intelectuales, a través de presentaciones orales y reportes escritos que permitan una comunicación efectiva de las ideas desarrolladas, para el estudio sistemático, el trabajo conceptual y la investigación científica en el planteamiento y solución de problemas nuevos que tengan trascendencia social, así como la capacidad para transmitir las ideas en forma ética y objetiva.

La asignatura se ubica en la etapa básica en tronco común con las carreras de Arquitectura, Diseño Gráfico y Diseño Industrial, corresponde al área de Humanidades, y brindará las bases necesarias para el resto de las asignaturas que requieran de las habilidades antes mencionadas, a través de una línea metodológica de trabajo.

Este material didáctico se encuentran en formato PDF, presentan una serie de variaciones cromáticas que se describen en la Tabla 6. Y pueden visualizarse de manera general en las Figuras 32 y 33.

Tabla 6. Análisis de diapositivas "Comprensión Lectora"

UNIDAD DE APRENDIZAJE		CLASIFICACIÓN DEL MDD	
TEMA	CONTENIDO	TIPO	DESCRIPCIÓN CROMÁTICA
Comprensión lectora	Dificultades de la comprensión lectora Comprensión lectora integral Proceso de la comprensión lectora Factores intelectuales e integrales Estrategias para saber leer	Diapositivas PDF	<u>Contenido</u> Fondo: Azul y blanco Tipografía: Negra <u>Gráficas:</u> Bloques: Distintos tonos de Verdes, guindas y anaranjado Tipografía: Blanca

Fuente: Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 32. Diapositivas "Comprensión Lectora" (1 a la 6)

La comprensión lectora

- La lectura no es una destreza unitaria sino un conjunto de procesos, enfoques y habilidades que varían según los tipos de lectores, los tipos de texto y los propósitos o situaciones de la lectura.
- La competencia lectora es un ejercicio progresivo de conocimientos, destrezas, estrategias que cada persona decide ejecutar a lo largo de su vida en distintos contextos y situaciones que vive.

La comprensión lectora

PROCESO DE COMPRESIÓN LECTORA INTEGRAL

La comprensión lectora

- Leer es un proceso físico, emocional y cognitivo. Es necesario entender lo que se lee y llegar a un grado de comprensión profunda de la información recibida. Entonces la comprensión se relaciona directamente con la visión que cada quien tiene del mundo y de sí mismo, por lo tanto, no podemos pretender que nuestra interpretación sea única y objetiva ante un mismo texto. (Lima, L. 2013)

Comprensión lectora integral

- Existen cuatro aspectos que intervienen directamente en el proceso de la comprensión lectora integral, y cuando en alguno de ellos se presentan problemas se detiene inevitablemente dicho proceso, éstos son: interpretar, retener, organizar y valorar, cada uno de los cuales supone el desarrollo de habilidades diferentes.

La comprensión lectora

Dificultades en la comprensión lectora

- Confusión de la línea
- Problemas de retención
- No interés en la tarea
- Dificultad control de la comprensión
- Falta de motivación por la lectura
- Problemas de memoria
- Dificultad comprensión prelectura
- Dificultad de comprensión

Fuente: Creación de la Academia de Humanidades de la ECITEC.

Figura 33. Diapositivas "Comprensión Lectora" (7 a la 12)

Factores intelectuales y emocionales

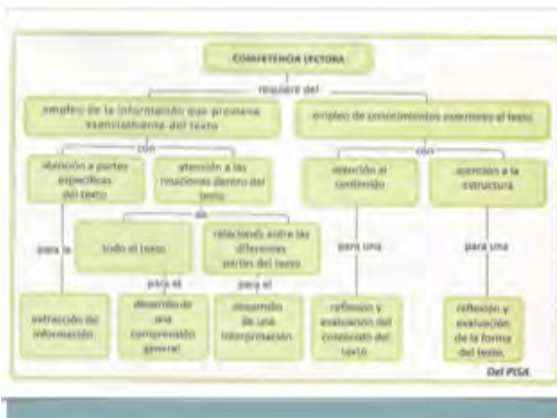
9

- Cada lector genera significados e interpretaciones distintas respecto de un texto; existen elementos cognoscitivos -intelectuales y de aprendizaje-determinantes en la forma de leer, pero también intervienen otros factores que están ligados con la parte emocional del individuo.
- Una vez que se ha leído un texto, es necesario evaluar si se ha logrado la comprensión lectora del mismo; para ello se pueden seguir los siguientes pasos:

Estrategias para saber leer

10

- El **EPL-Triple R** es una estrategia de lectura y estudio versátil, ya que involucra activamente al lector durante el proceso. Los pasos son:
- **Examina**s rápidamente el texto para detectar la idea principal y otras partes esenciales, así puedes predecir un poco el contenido.
- **Preguntas** acerca del tema y el texto para determinar el propósito de la lectura.
- **Lees** activamente todo el texto y verificas si tus predicciones fueron correctas y si las preguntas que formulaste fueron las acertadas.



10

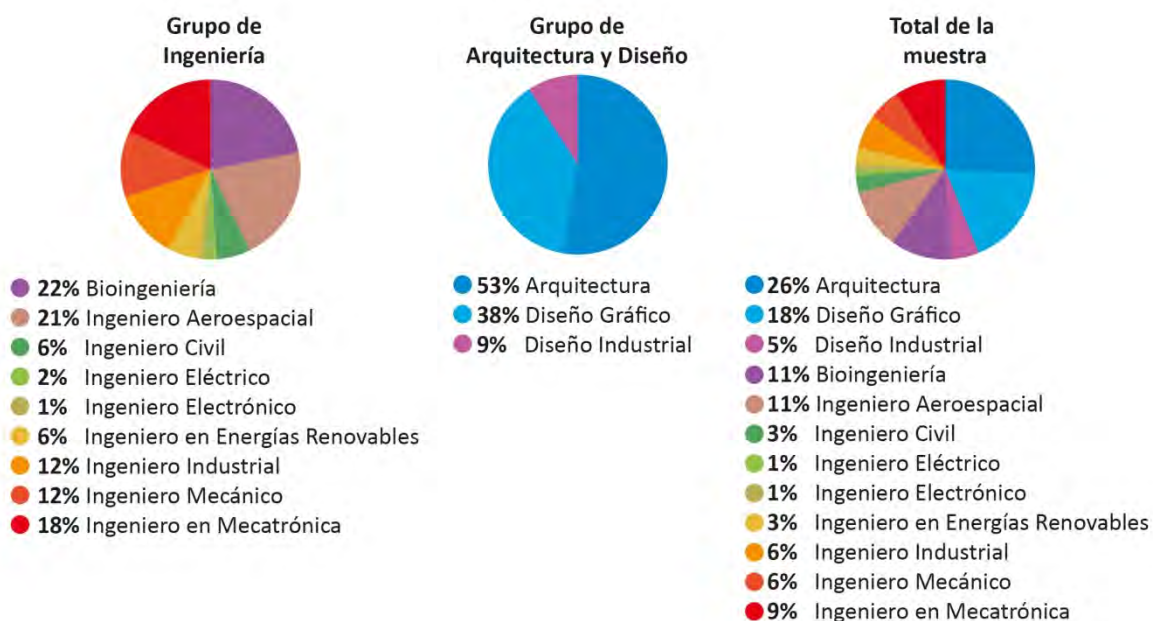
- **Recordar.** Ideas principales, detalles, contenido global.
- **Comprender.** Explicar el contenido o dar una predicción.
- **Explicar.** Utilizar la información en algo práctico o identificar el tipo de texto.
- **Sintetizar.** Realizar un resumen o esquema del contenido.
- **Evaluar.** Emitir un juicio personal sobre el texto, si fue claro, complejo, preciso, etc.

Fuente: Creación de la Academia de Humanidades de la ECITEC.

ANEXO 3. SELECCIÓN DE CARRERA DE LA MUESTRA.

La Figura 34 revela la selección de carrera de la muestra: del grupo de Ingeniería, 22% Bioingeniería, 21% Ingeniero Aeroespacial, 6% Ingeniero Civil, 2% Ingeniero Eléctrico, 1% Ingeniero Electrónico, 6% Ingeniero en Energías Renovables, 12% Ingeniero Industrial, 12% Ingeniero Mecánico y 18% Ingeniero en Mecatrónica. En cuanto al grupo de Arquitectura y Diseño, 53% seleccionó Arquitectura, 38% Diseño Gráfico y 9% Diseño Industrial. La muestra total quedó representado en 26% por Arquitectura, 18% Diseño Gráfico, 5% Diseño Industrial, 11% Bioingeniería, 11% Ingeniero Aeroespacial, 3% Ingeniero Civil, 1% Ingeniero Eléctrico, 1% Ingeniero Electrónico, 3% Ingeniero en Energías Renovables, 6% Ingeniero Industrial, 6% Ingeniero Mecánico y 9% Ingeniero en Mecatrónica.

Figura 34. Selección de carrera de la muestra

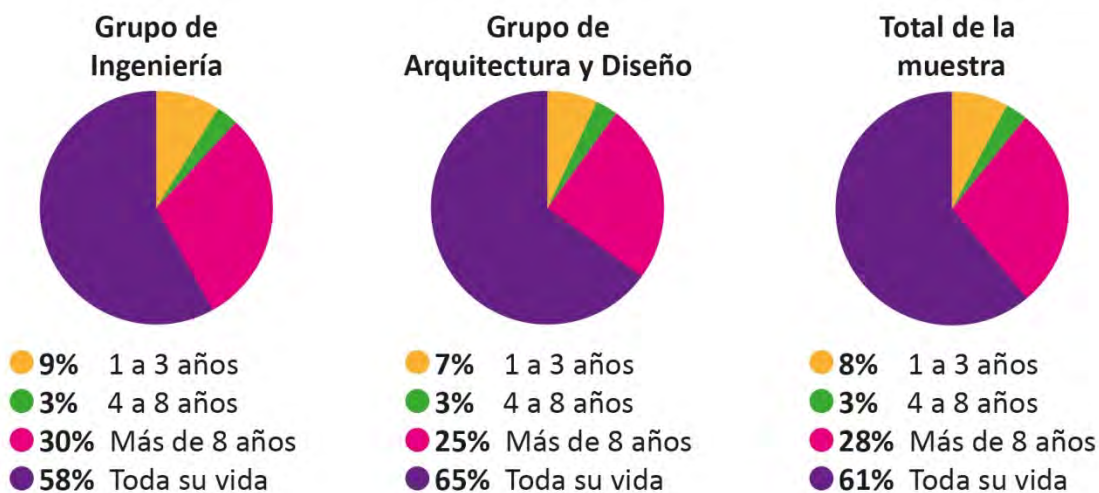


Esta figura muestra que en la elección de carrera para el área de Ingeniería se encuentra en primer lugar Bioingeniería, mientras que, en el área de Arquitectura y Diseño, Arquitectura se encuentra como líder de manera significativa, quedando la muestra total representado en primer lugar por Arquitectura y en menor porción por Ingeniero Eléctrico e Ingeniero Eléctrico.

ANEXO 4. TIEMPO DE VIVIR EN LA CIUDAD DONDE ACTUALMENTE RESIDEN LOS PARTICIPANTES DE LA MUESTRA

En la Figura 35 puede verse el tiempo que los participantes de la muestra tienen viviendo en la ciudad donde actualmente residen, de modo que del grupo de Ingeniería 9% tiene de 1 a 3 años, 3% de 4 a 8 años, 30% más de 8 años y el 58% toda su vida. Del grupo de Arquitectura y Diseño 7% tiene de 1 a 3 años, 3% de 4 a 8 años, 25% más de 8 años y el 65% toda su vida. Entonces, la muestra total: 8% tiene de 1 a 3 años, 3% de 4 a 8 años, 28% más de 8 años y el 61% toda su vida.

Figura 35. Tiempo de vivir en la ciudad donde actualmente residen los participantes de la muestra



Tiempo que tienen residiendo en la ciudad donde actualmente viven los participantes de la muestra, como se puede notar más de la mitad del grupo tiene toda su vida viviendo en el lugar donde actualmente reside.

Como se puede notar en la Figura 35, un poco más de la mitad de la muestra nació en la ciudad donde actualmente reside, esto es, algún estado de Baja California, por ello se considera relevante saber de qué estado proceden los participantes del grupo que no nacieron en Baja California.

ANEXO 5. AVISO DE PRIVACIDAD PARA LOS PARTICIPANTES DE LA MUESTRA

Aviso de privacidad con la finalidad de decidir si querían participar en el ejercicio investigativo, éste contenía en siguiente texto:

“Este cuestionario tiene como objetivo conocer la percepción visual que los alumnos universitarios tienen hacia el color, formando parte de un proyecto de investigación doctoral del programa de Posgrado en Diseño de la División de Ciencias y Artes para el Diseño, de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco; este se llevará a cabo con estudiantes de Etapa Básica de la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la Universidad Autónoma de Baja California durante el último trimestre de 2016. Se les informa que los resultados de este ejercicio investigativo serán divulgados y la información brindada por este medio será utilizada para fines académicos, considerado en todo momento su información personal como confidencial”.

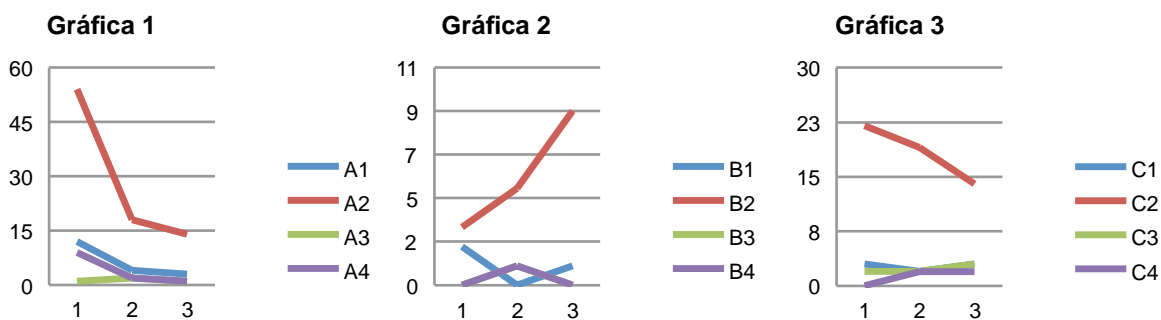
ANEXO 6. PLANTEAMIENTO DE LOS RESULTADOS POR TONOS

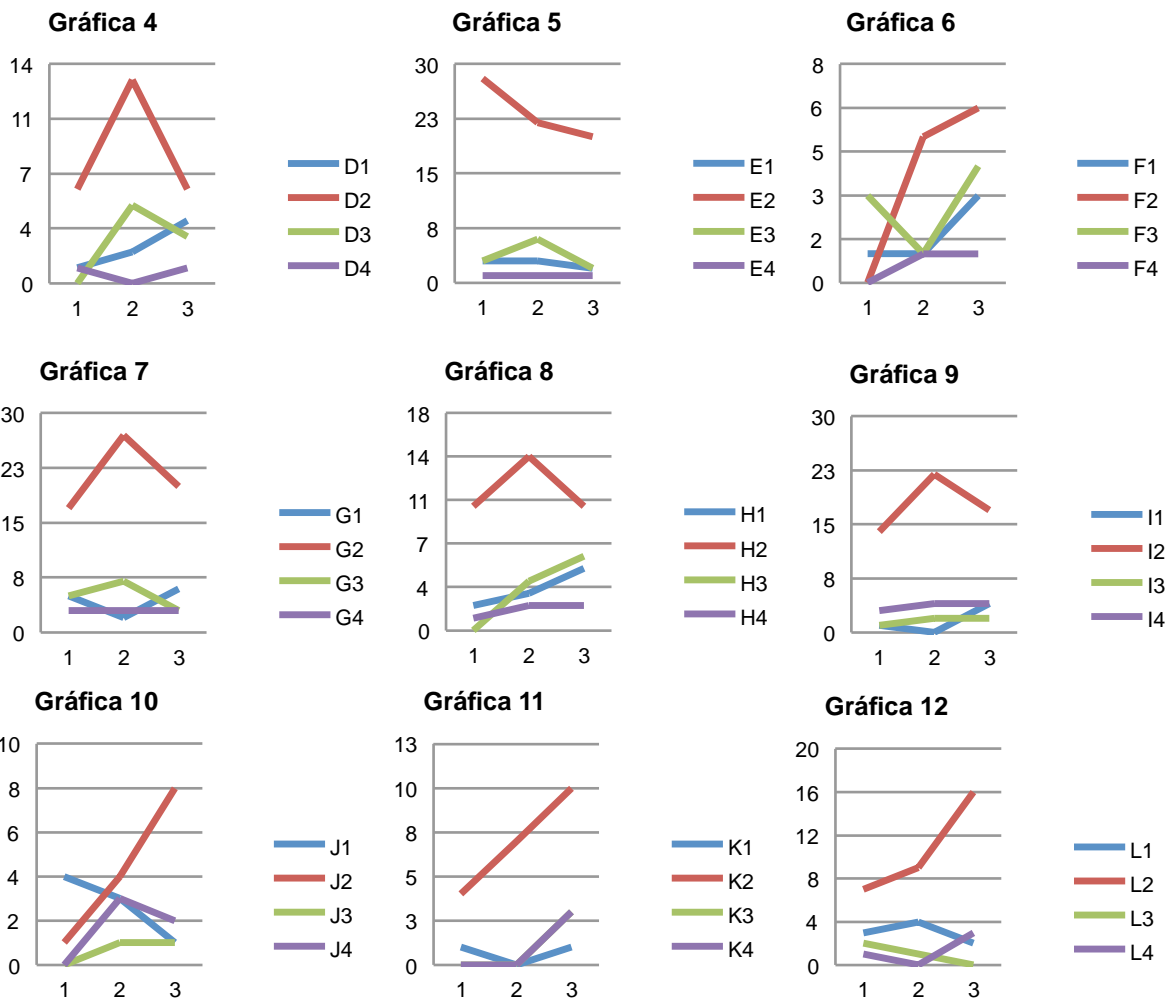
Las siguientes gráficas surgen a partir de las respuestas otorgadas al relacionar los Eventos de instrucción (EI), A partir de observar la homogeneidad en las respuestas otorgadas al relacionar tonalidades saturadas y notar la constancia en las respuestas recibidas en los tres eventos examinados, se decidió observar estas respuestas de tal manera que se visualicen.

En la parte posterior de las gráficas, eje X, se encuentra ubicado el número de cada selección al evento de instrucción, mientras que en la parte derecha de las gráficas, eje Y, el número de veces que fue seleccionado y, a la izquierda, el tono con cada una de sus tonalidades, recordando que la 1 es la clara, 2 es saturada, 3 agrisada y 4 oscurecida.

Los criterios de selección para la descripción de las gráficas son las tonalidades que destacan por su alta selección, los tonos más seleccionados, los tonos que fueron seleccionados de manera exponencial, los tonos que mantuvieron una constancia y los tonos que iniciaron subiendo y después se mantuvieron constantes.

**Gráfica 39. Primera, segunda y tercera selección del evento de instrucción activar la motivación:
Gráfica 1 a la 12**





La interpretación de la Gráfica 1 a la 12 relacionadas con activar la motivación muestran que las tonalidades saturadas (2) se encuentran notablemente despegadas del resto de las tonalidades.

El tono más seleccionado, de manera significativa es el rojo (A) en su tonalidad saturada (2).

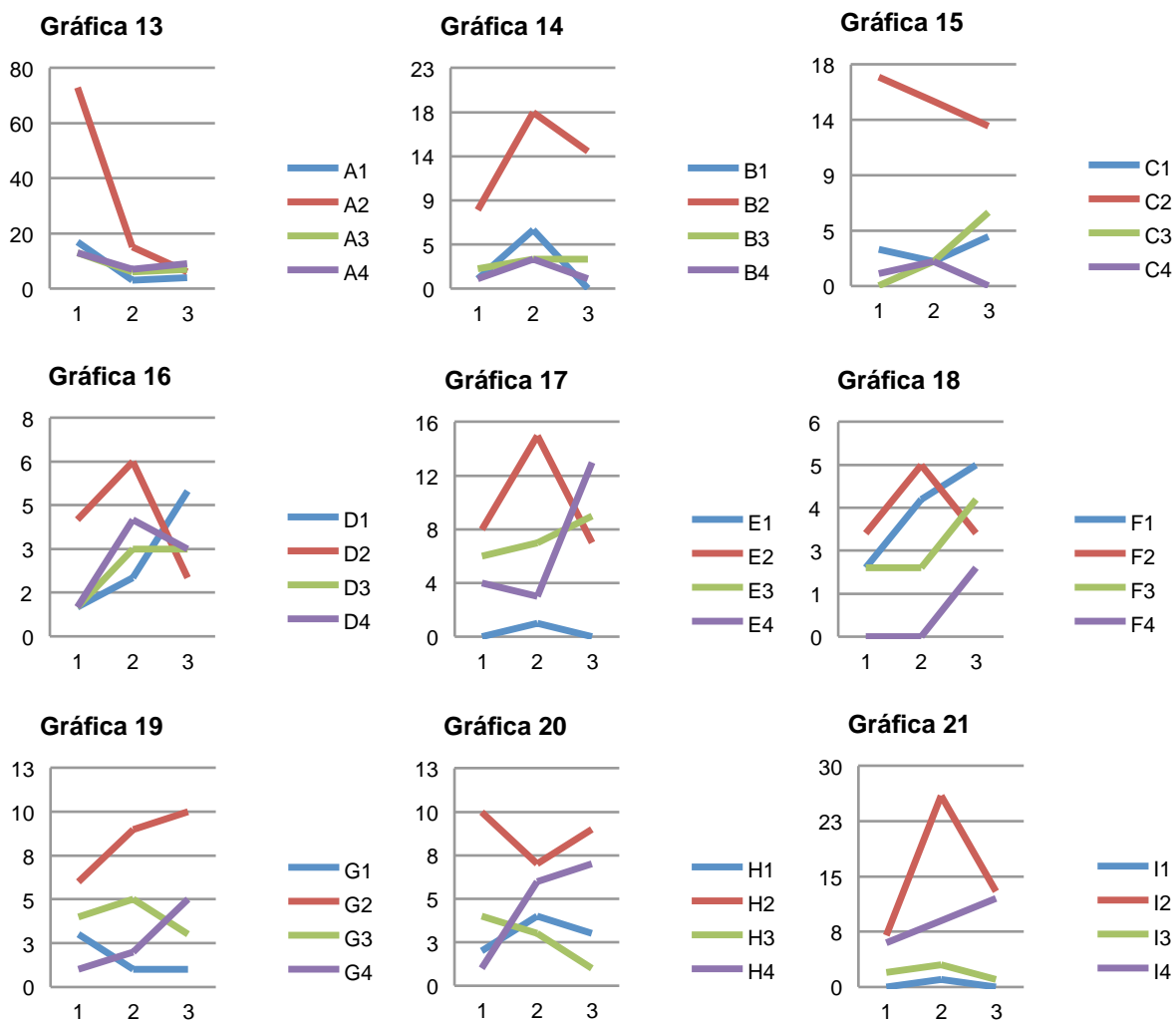
Los tonos que fueron seleccionados de manera exponencial fueron el naranja en tonalidad saturada (B2), el amarillo en su tonalidad agrisada (C3), el verde amarillo en tonalidad clara (D1), el verde azulado en tonalidad clara (F1), el cian en tonalidad clara (G1), el azul cielo en tonalidad clara, (H1) y tonalidad agrisada (H3), el azul en tonalidad

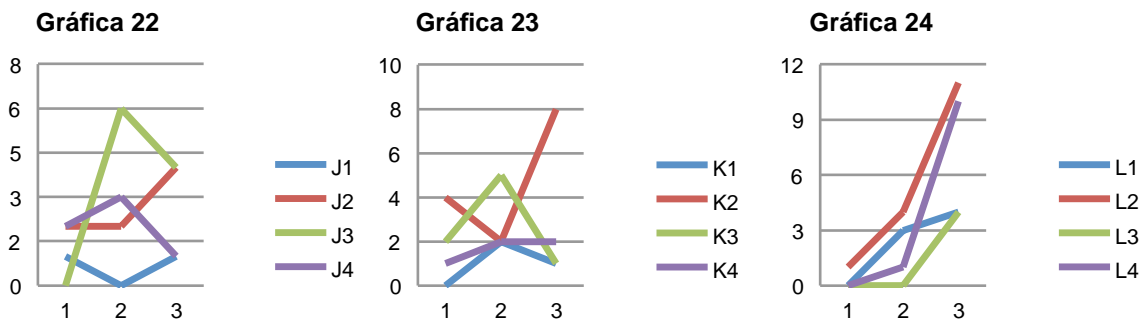
clara (I1), el violeta en tonalidad saturada (J2), fucsia tonalidad saturada (K2) y tonalidad oscura (K4), magenta tonalidad saturada (L2) y tonalidad oscura (L4).

Los tonos que mantuvieron una constancia fueron el verde en tonalidad oscura (E4) y el cian en tonalidad oscura (G4).

Los tonos que iniciaron subiendo y después se mantuvieron constantes fueron el amarillo en su tonalidad oscura (C4), verde azulado en tonalidad oscura (F4), azul cielo en tonalidad oscura (H4) y azul, también en tonalidad oscura (I4).

Gráfica 40. Primera, segunda y tercera selección del evento de instrucción informar al alumno acerca del objetivo: Gráfica 13 a la 24





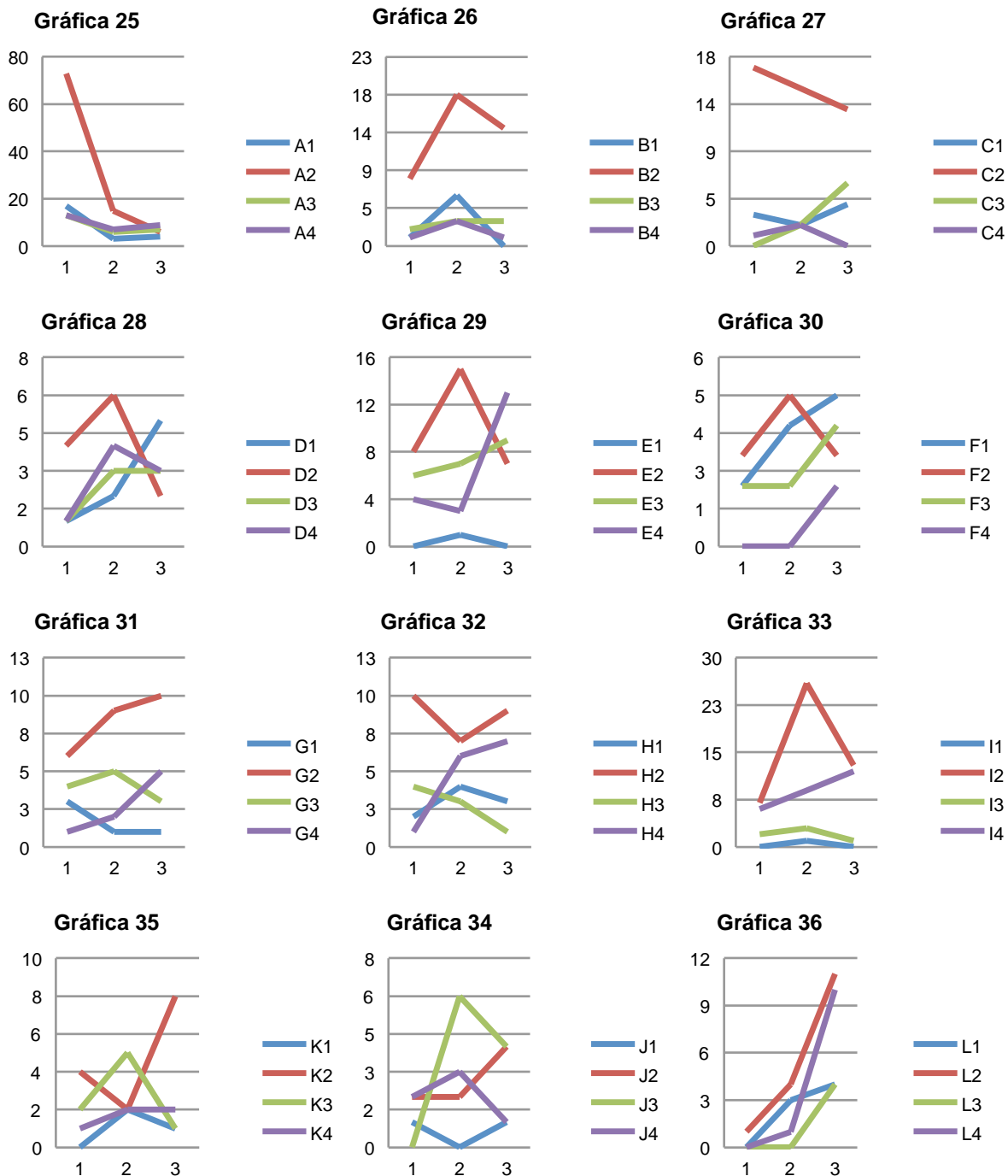
De la Gráfica 13 a la 24 relacionadas con el evento de instrucción, informar al alumno acerca del objetivo se puede observar que las tonalidades saturadas (2) también están despegadas del resto las otras tonalidades, sin embargo, no tan significativamente despegadas como en el evento anterior.

El tono más seleccionado, de manera significativa es el rojo (A), también en su tonalidad saturada (2).

Los tonos que fueron seleccionados de manera exponencial fueron el amarillo en tonalidad agrisada (C3), el verde amarillo en tonalidad clara (D1), el verde en tonalidad agrisada (E3) y tonalidad oscura (E4), verde azulado en tonalidad clara (F1), tonalidad agrisada (F3) y tonalidad oscura (F4), cian en tonalidad oscura (G4), azul cielo en tonalidad oscura (H4), azul en tonalidad oscura (I4), violeta en tonalidad saturada (J2), fucsia en tonalidad saturada (K2) y magenta en tonalidad saturada (L2), agrisada (L3) y oscura (L4).

Los tonos que iniciaron subiendo y después se mantuvieron constantes fueron el naranja en tonalidad agrisada (B3), el verde amarillo en tonalidad agrisada (D3) y fucsia en tonalidad oscura (K4).

Gráfica 41. Primera, segunda y tercera selección del evento de instrucción orientar la atención: Gráfica 25 a la 36



De la Gráfica 25 a la 36, relacionadas con el evento de instrucción: orientar la atención se puede observar que las tonalidades saturadas (2) vuelven a despegarse del

resto las otras tonalidades, pero no tan significativamente como en el evento de Instrucción activar la motivación.

El tono más seleccionado, de manera significativa vuelve a ser el rojo (A), también en su tonalidad saturada (2).

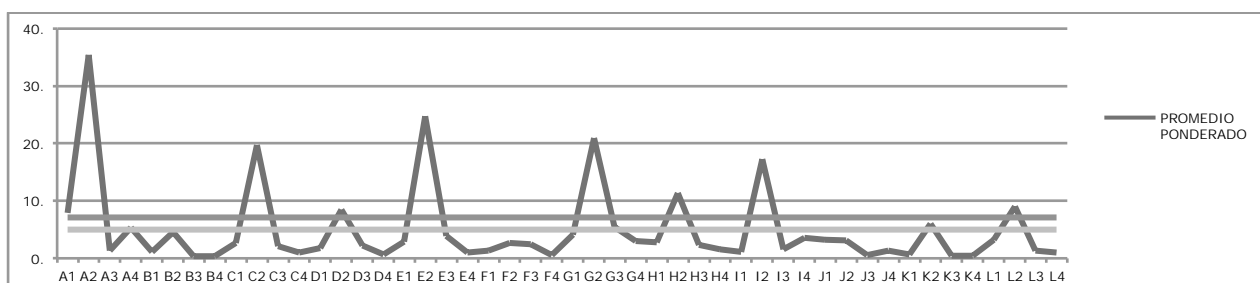
Los tonos que fueron seleccionados de manera exponencial fueron el amarillo en tonalidad agrisada (C3), el verde amarillo en tonalidad clara (D1), el verde en tonalidad agrisada (E3) y tonalidad oscura (E4), el verde azulado en tonalidad clara (F1), agrisada (F3) y oscura (F4), el cuan en la tonalidad saturada (G2), y tonalidad oscura (G4), el azul cielo en tonalidad oscura (H4), el azul en tonalidad oscura (J4), el violeta en tonalidad clara (J1) y tonalidad saturada (J2), el fucsia en su tonalidad saturada (K2) y el magenta en tonalidad clara (L1), tonalidad saturada (L2), tonalidad agrisada (L3) y tonalidad oscura (L4).

Los tonos que iniciaron subiendo y después se mantuvieron constantes fueron el naranja en tonalidad agrisada (B3), el verde amarillo (D3) y el fucsia en tonalidad oscura (K4).

ANEXO 7: PROMEDIO PONDERADO DE LAS SELECCIONES DE LOS EVENTOS DE INSTRUCCIÓN (EI)

Al realizarse el ejercicio de promedio ponderado se le otorgó a la primera respuesta un valor de 50%, a la segunda respuesta un valor de 35% y a la tercera respuesta 10%. Las respuestas fueron las siguientes:

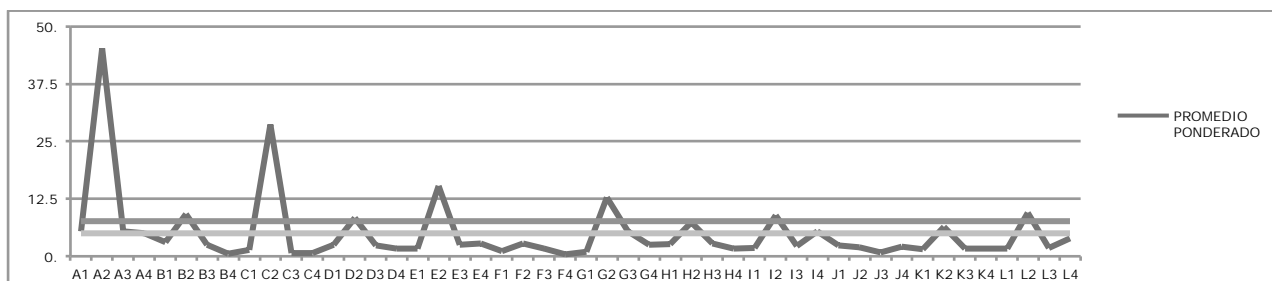
Gráfica 42. Promedio ponderado de las selecciones del evento de instrucción: activar la motivación



Visualización general del promedio ponderado del total de las veces que fue seleccionado cada tono para el evento de instrucción: Activar la motivación.

De las selecciones más altas en los promedios ponderados para el evento de instrucción: activar la motivación fueron A2 35.4, E2 24.7 y G2 20.95 con una media de 4.98 y una desviación estándar de 7.08.

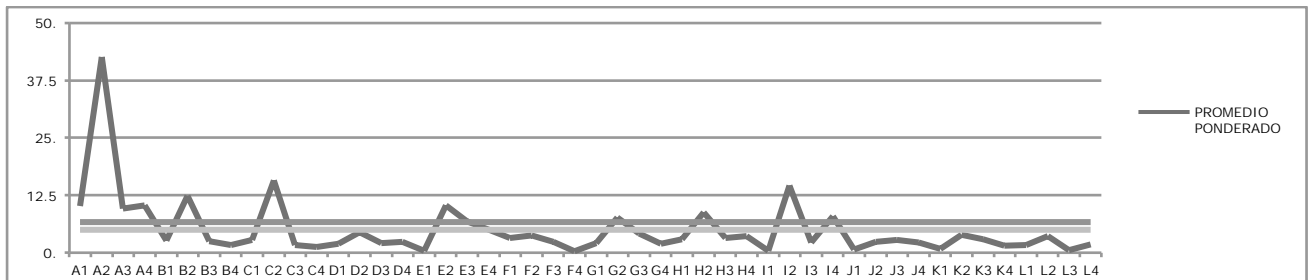
Gráfica 43. Promedio ponderado de las selecciones del evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo



Visualización general del promedio ponderado del total de las veces que fue seleccionado cada tono para el evento de instrucción: Informar al alumno acerca del objetivo.

Para el evento de instrucción: informar al alumno sobre el objetivo las respuestas fueron así: A2, 42.65: C2 15.7 y I2, 14.55 con una media de 4.99 y una desviación estándar de 6.65.

Gráfica 44. Promedio ponderado de las selecciones del evento de instrucción: orientar la atención



Visualización general del promedio ponderado del total de las veces que fue seleccionado cada tono para el evento de instrucción: Orientar la atención.

Para el evento de instrucción: orientar la atención las respuestas fueron de la siguiente forma A2, 45.3%; C2, 28.65% y E2 15.25% con una media de 5 y una desviación estándar de 7.58.

ANEXO 8. ARMONÍAS CROMÁTICAS DEL PATRÓN RESULTANTE

Este anexo expone las Figuras 36 a la 47 como propuesta de armonías cromáticas del patrón resultante para los Eventos de instrucción (EI): activar la motivación, informar al alumno acerca del objetivo y orientar la atención, así como sus muestras con tonalidades saturadas, claras, agrisadas y oscuras.

La armonía cromática es descrita por Gallego y Sans (2006, p. 9) como: “el equilibrio de la interacción de los colores”. En este sentido las Figuras 36 a la 38 (armonías con tonalidades saturadas) presentan una propuesta para el uso equilibrado del patrón de color resultante, a partir de los conceptos principales de la armonía cromática: complementario, división complementaria, doble complementario cuadrado, doble complementario rectangular, triada, análogos y monocromático.

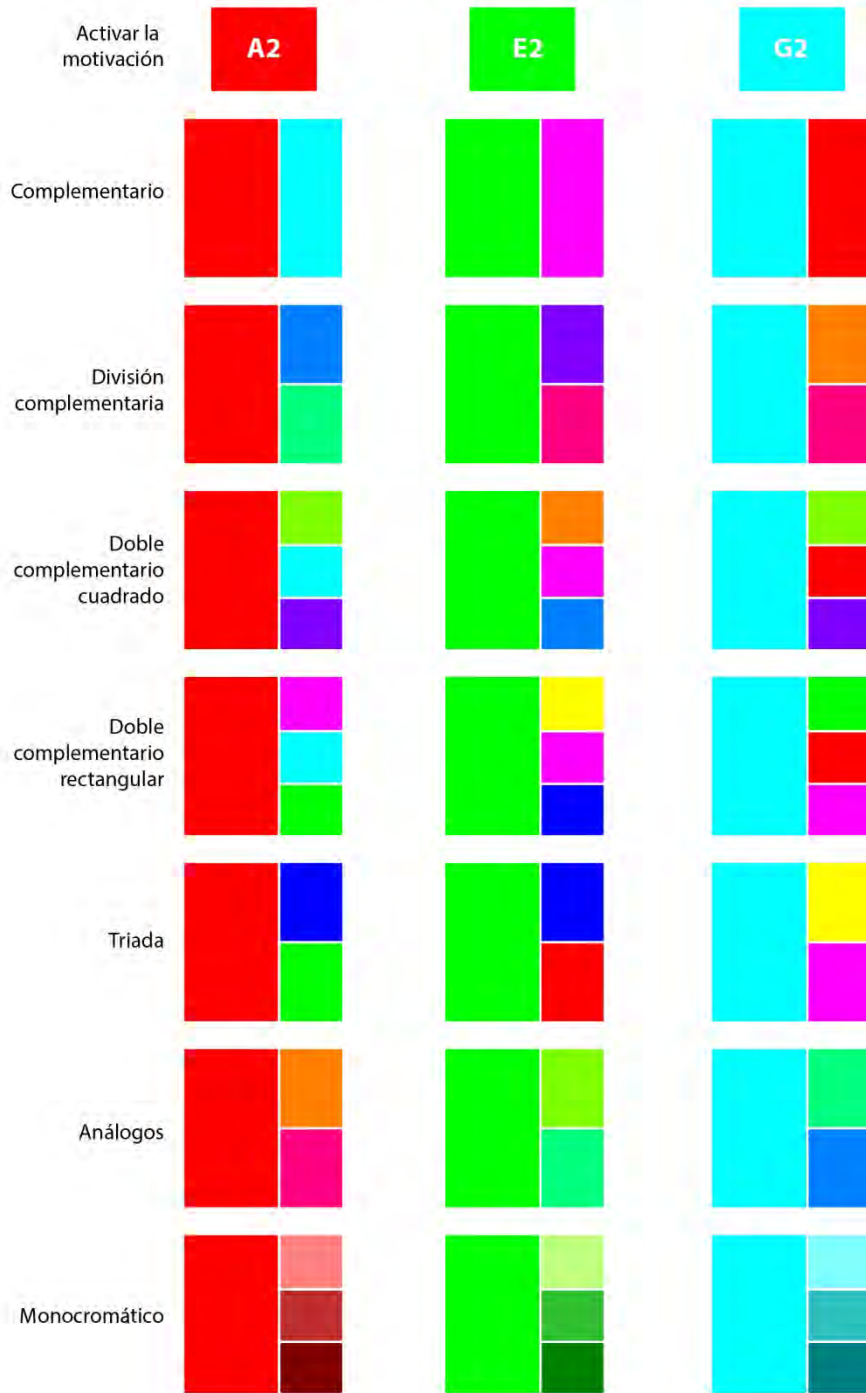
Por otra parte, las Figuras 39 a la 47 pretenden demostrar la funcionalidad de este patrón con armonías acompañantes presentadas en tonalidades claras, agrisadas y oscuras.

Ya que según Gallego y Sans (2006, p.25):

La funcionalidad de la armonía cromática artística es estética y se orienta principalmente hacia la inducción del agrado en la mayoría de los espectadores de una imagen. El propósito implícito en esa orientación es, obviamente, la elusión del rechazo mayoritario de una imagen como consecuencia de un colorido desafortunado o de escasas de belleza, aunque tal vez hermoso y grato para un reducido número de personas.

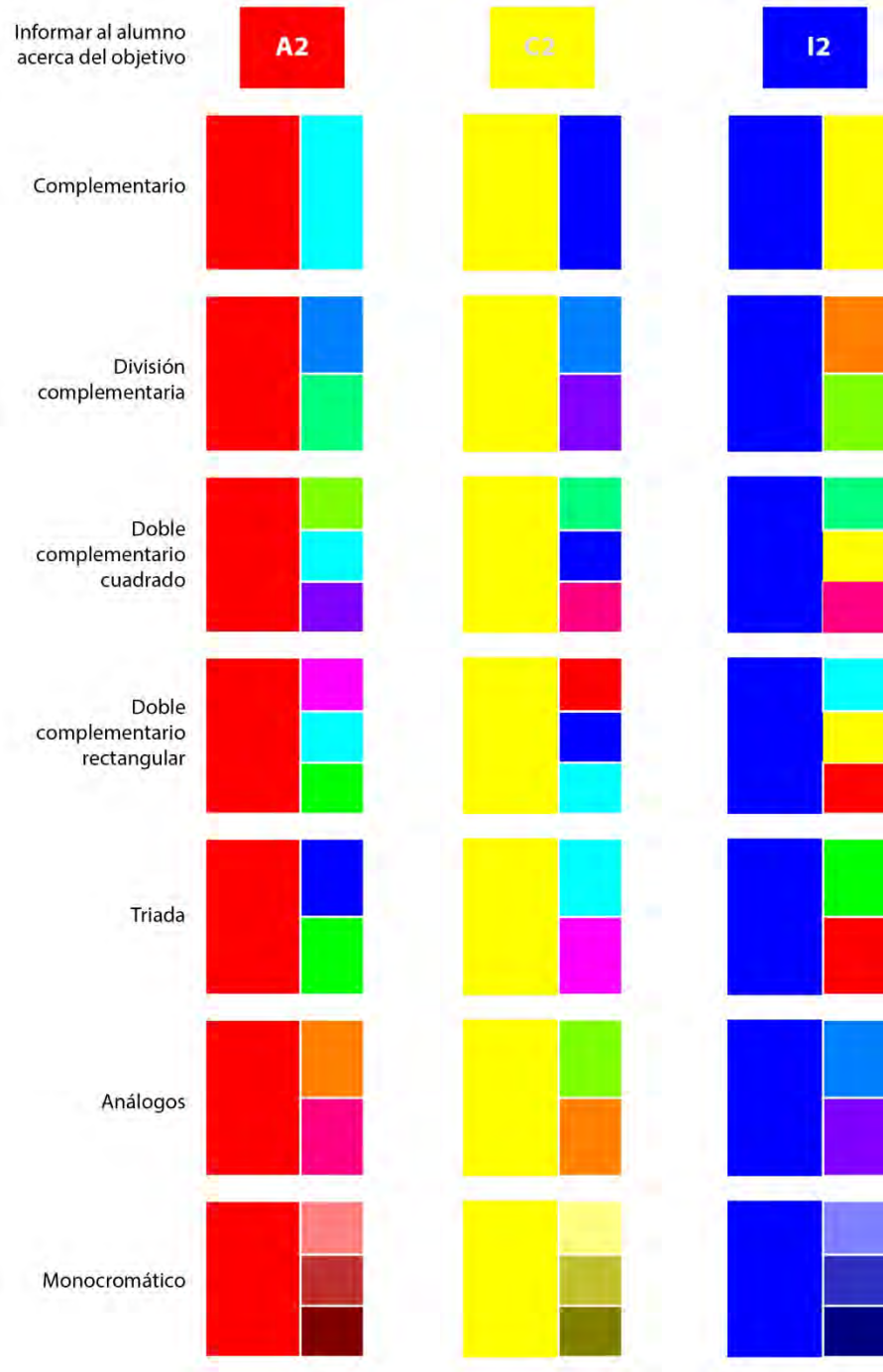
En este sentido, es importante resaltar que el color base será siempre presentado en tonalidades saturadas, como en el patrón resultante inicial. El color base es indicado en la parte superior de cada propuesta y deberá ser usado por lo menos en 60% del total de la armonía.

Figura 36. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción activar la motivación (armonías con tonalidades saturadas)



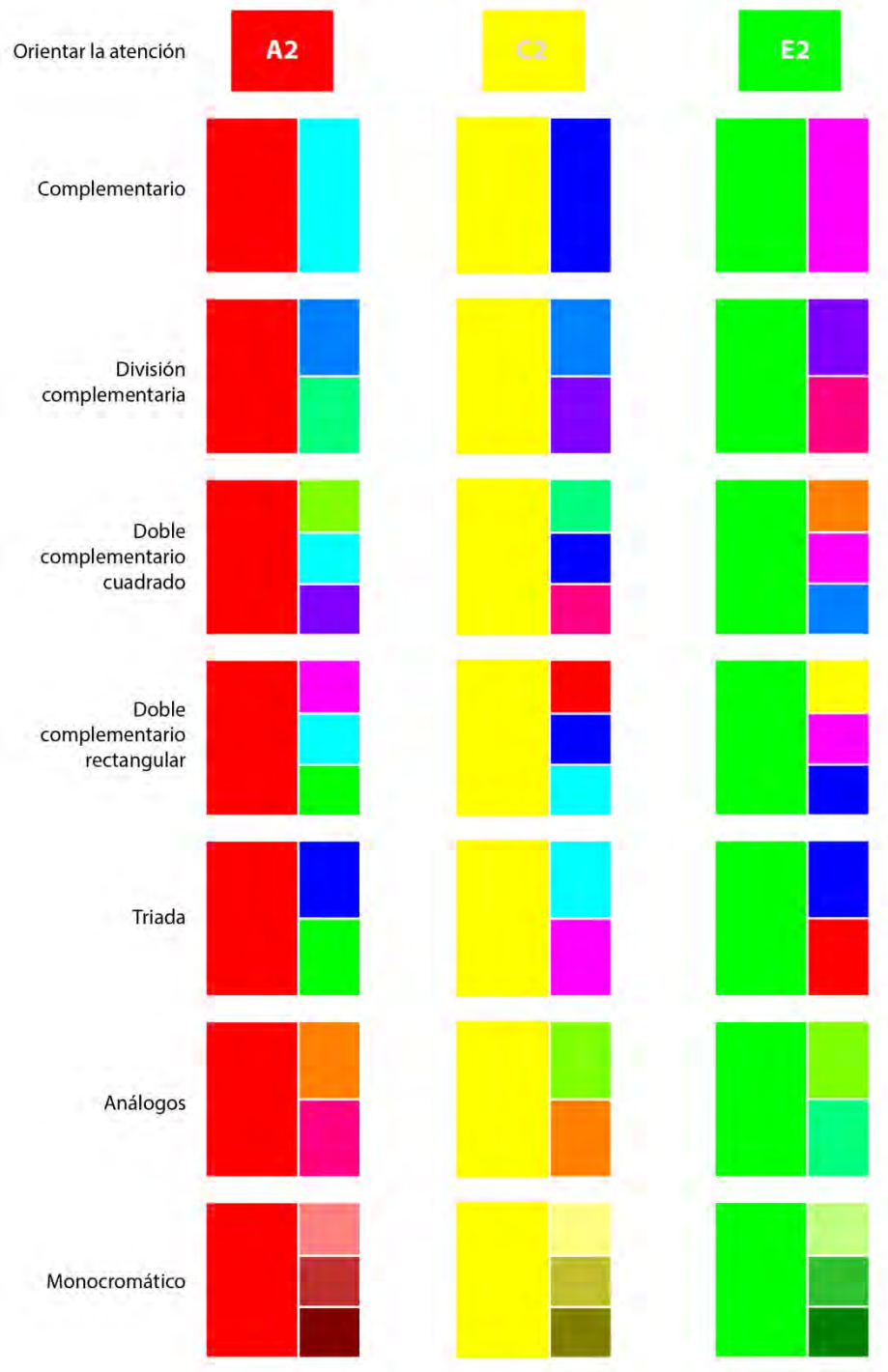
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 37. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción : informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades saturadas)



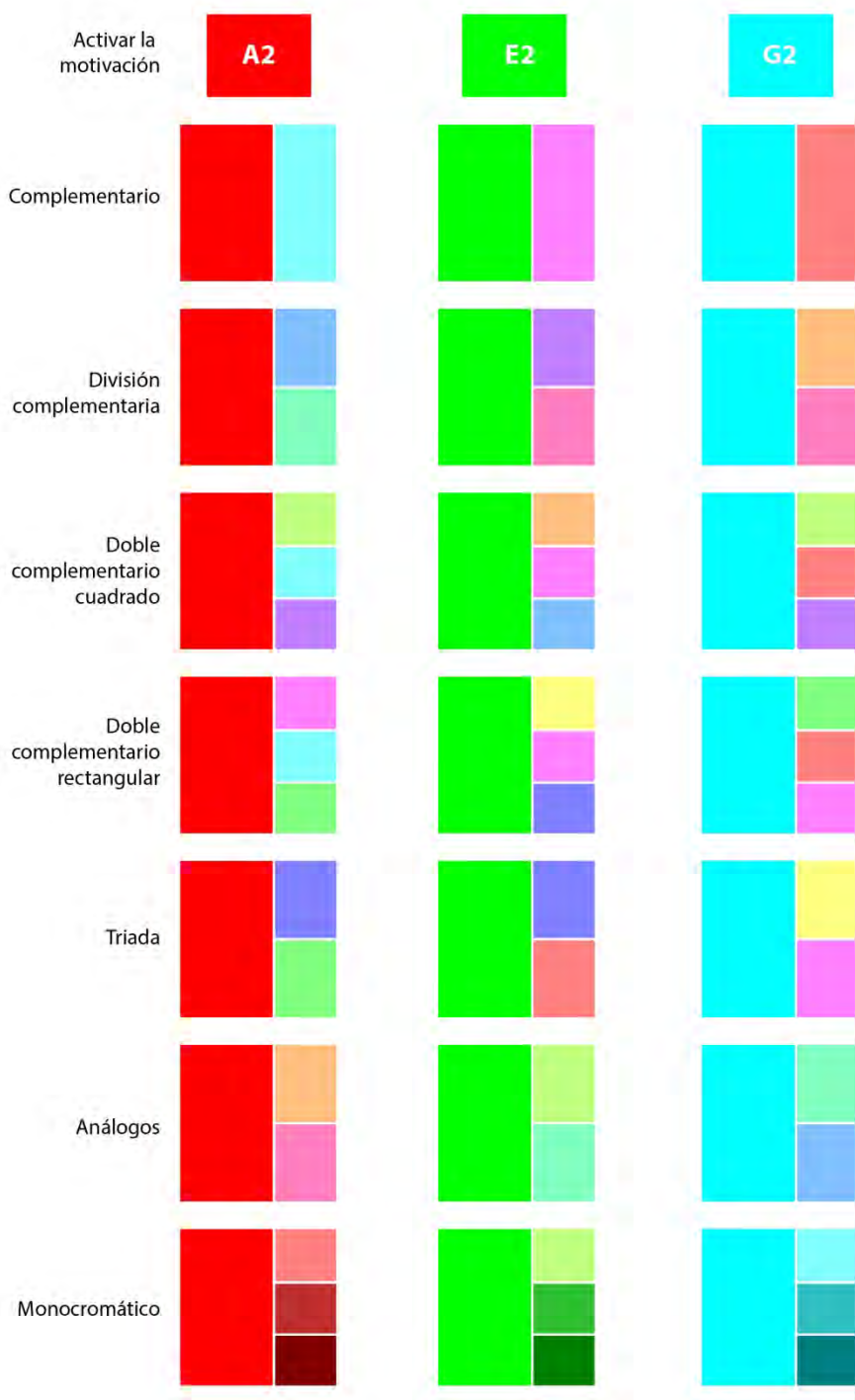
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 38. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades saturadas)



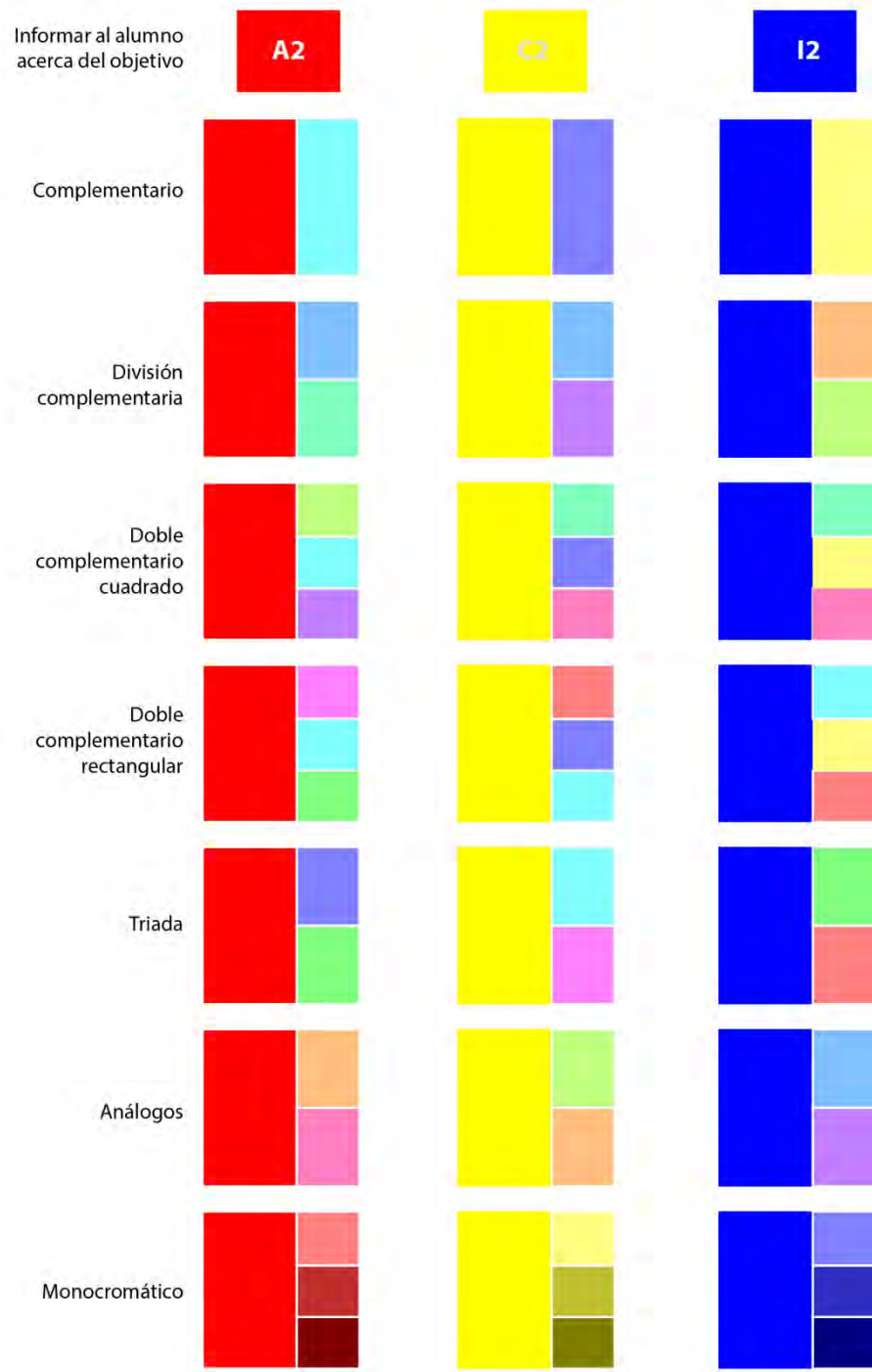
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 39. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: activar la motivación (armonías con tonalidades claras)



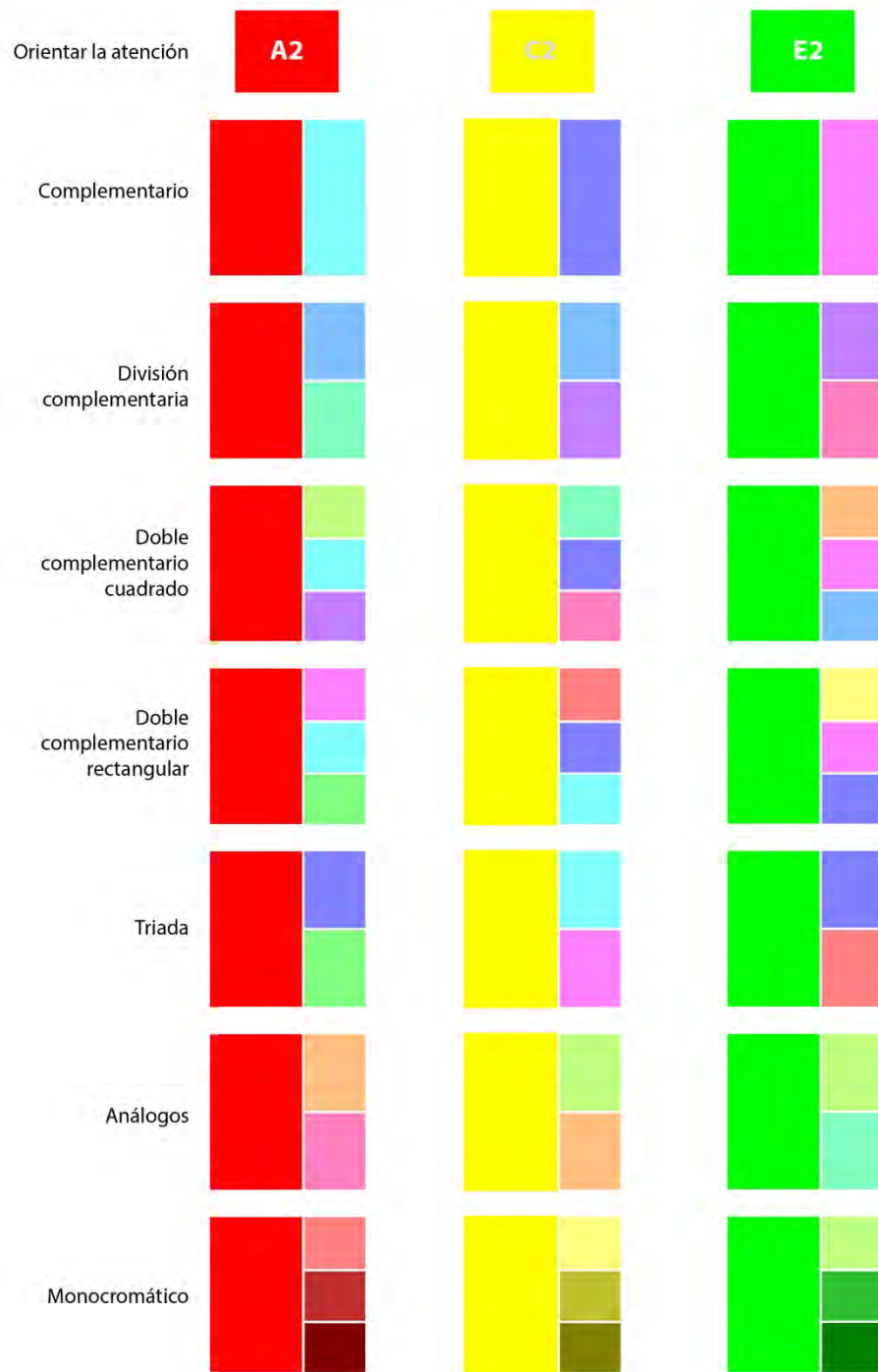
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 40. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades claras)



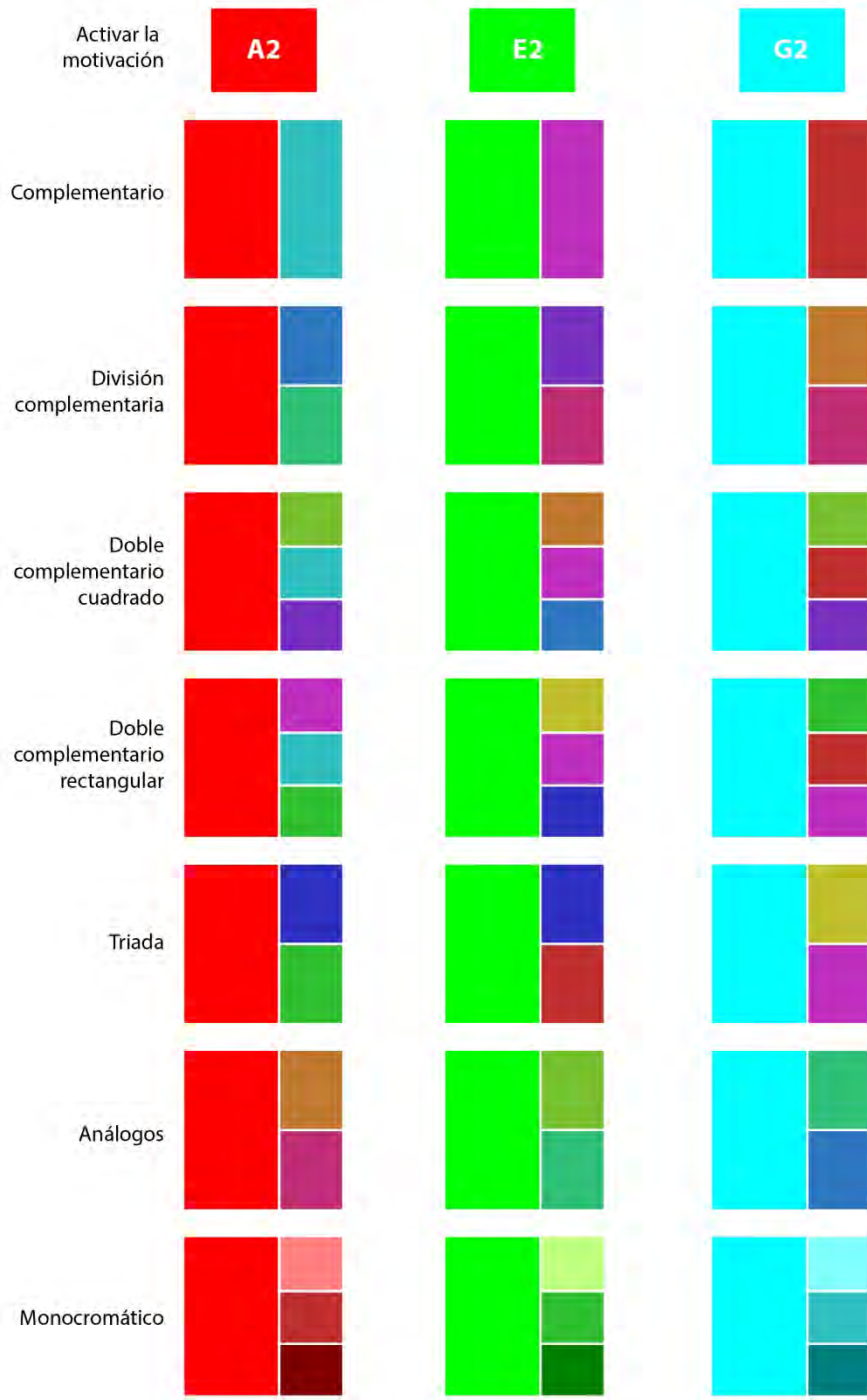
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 41. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades claras)



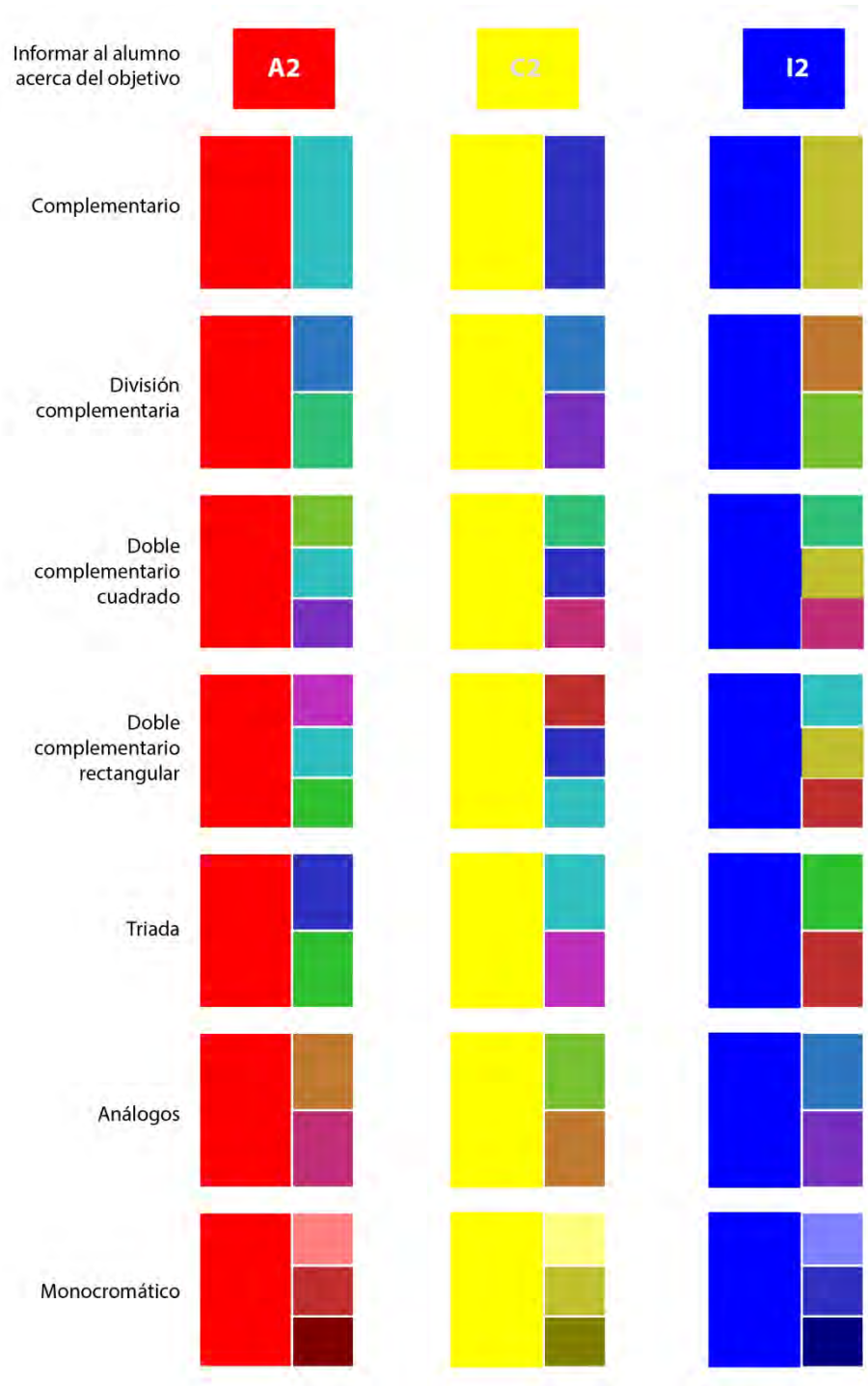
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 42. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: activar la motivación (armonías con tonalidades agrisadas)



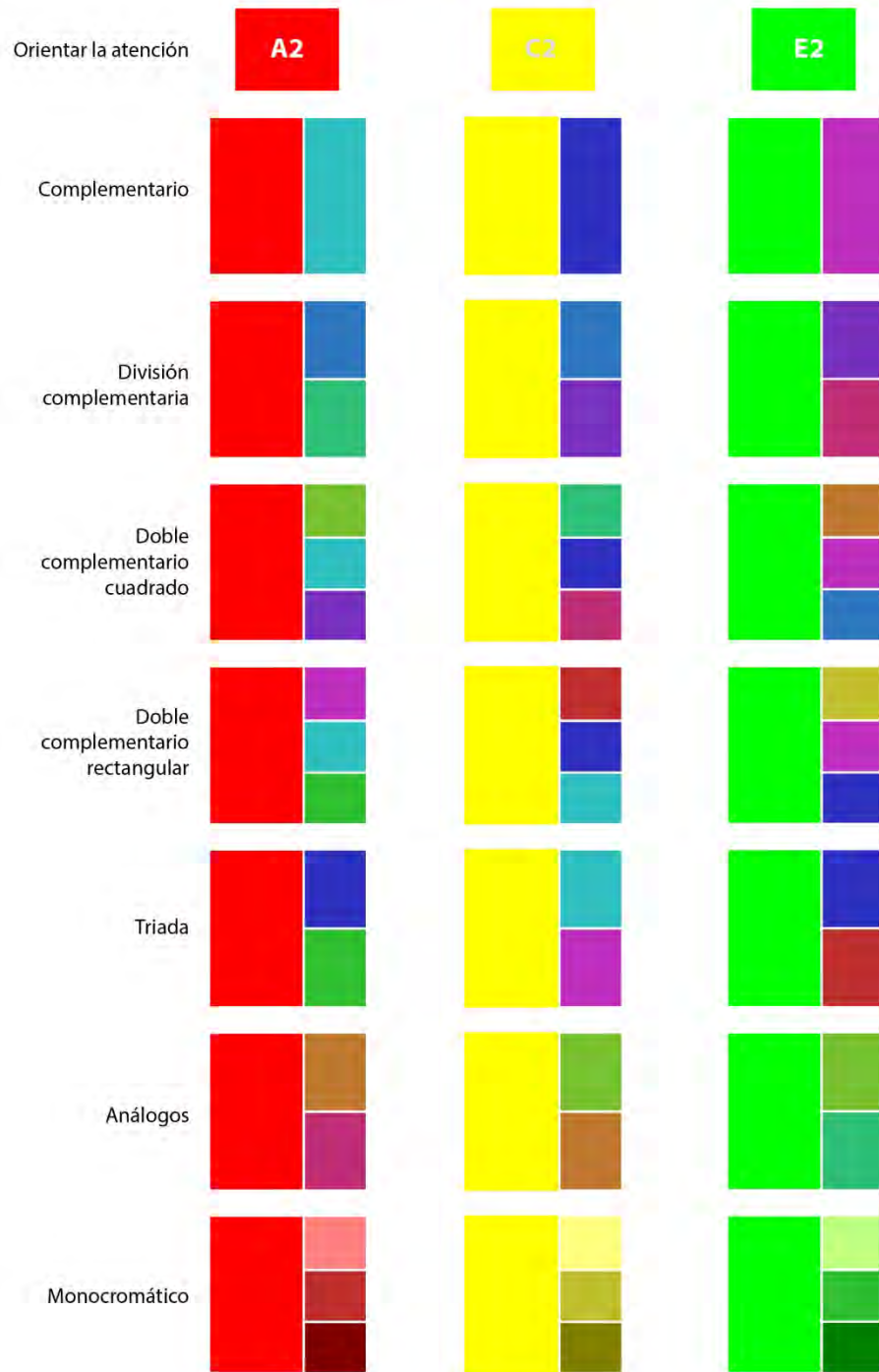
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 43. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades agrisadas)



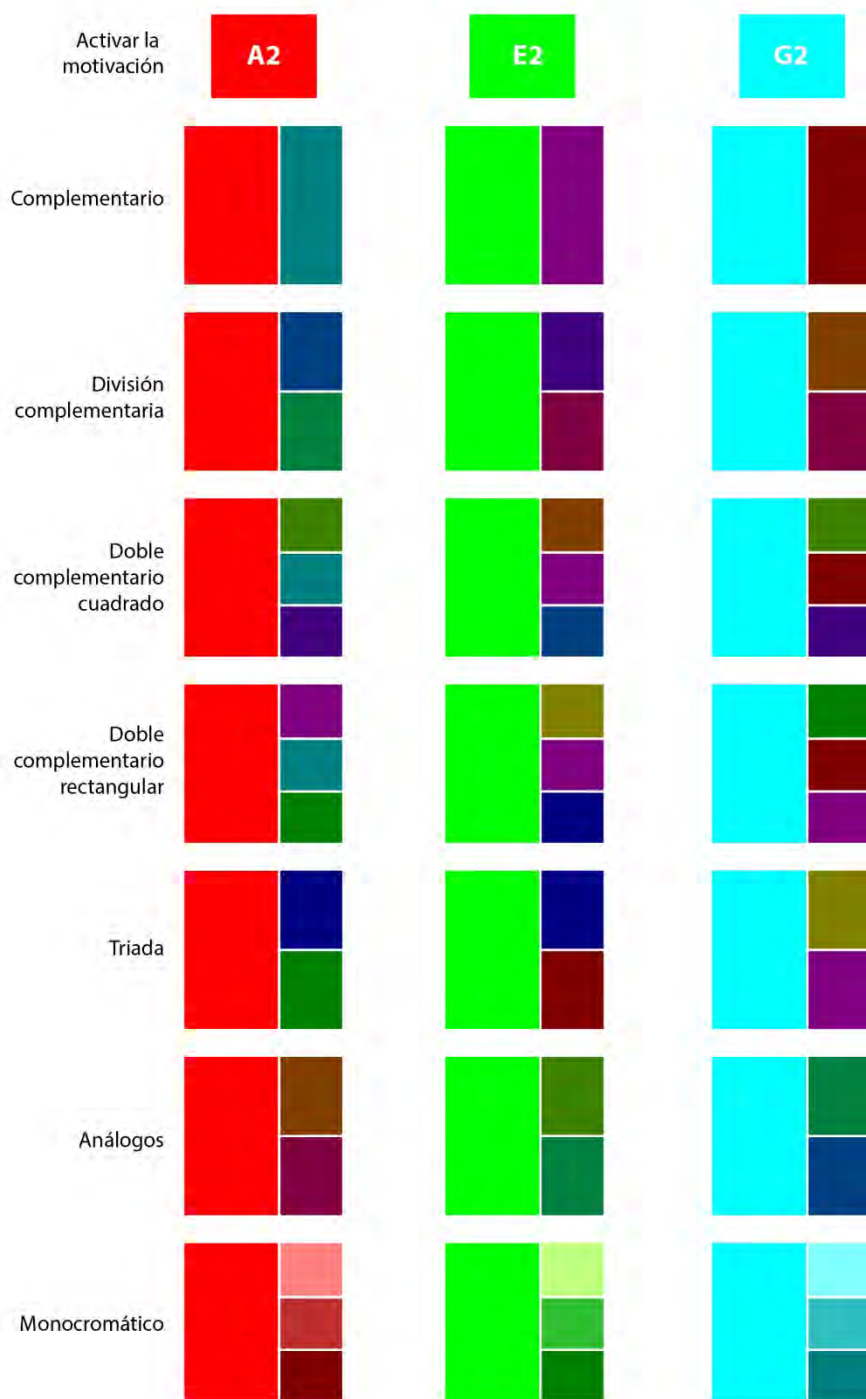
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 44. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades agrisadas)



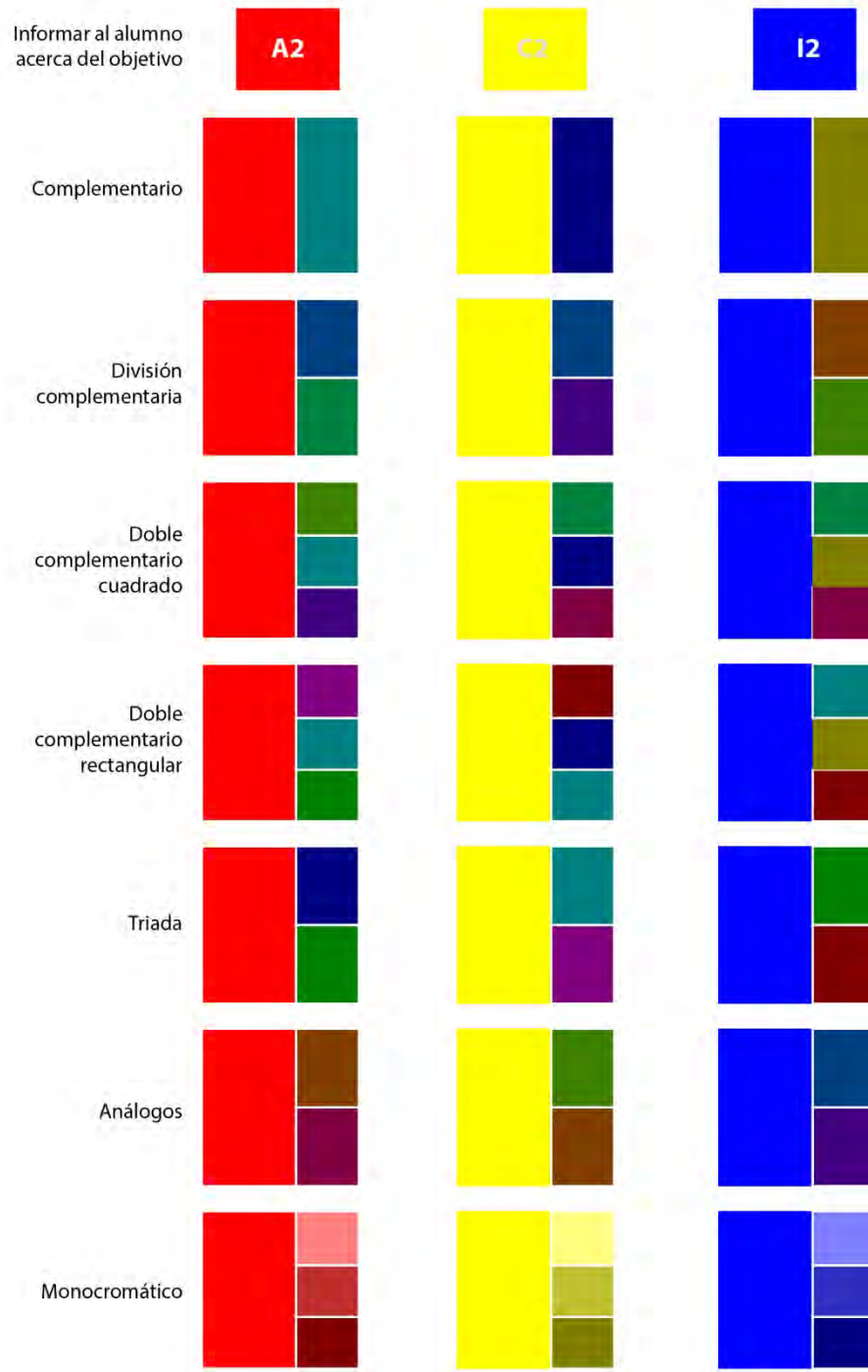
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 45. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: activar la motivación (armonías con tonalidades oscuras)



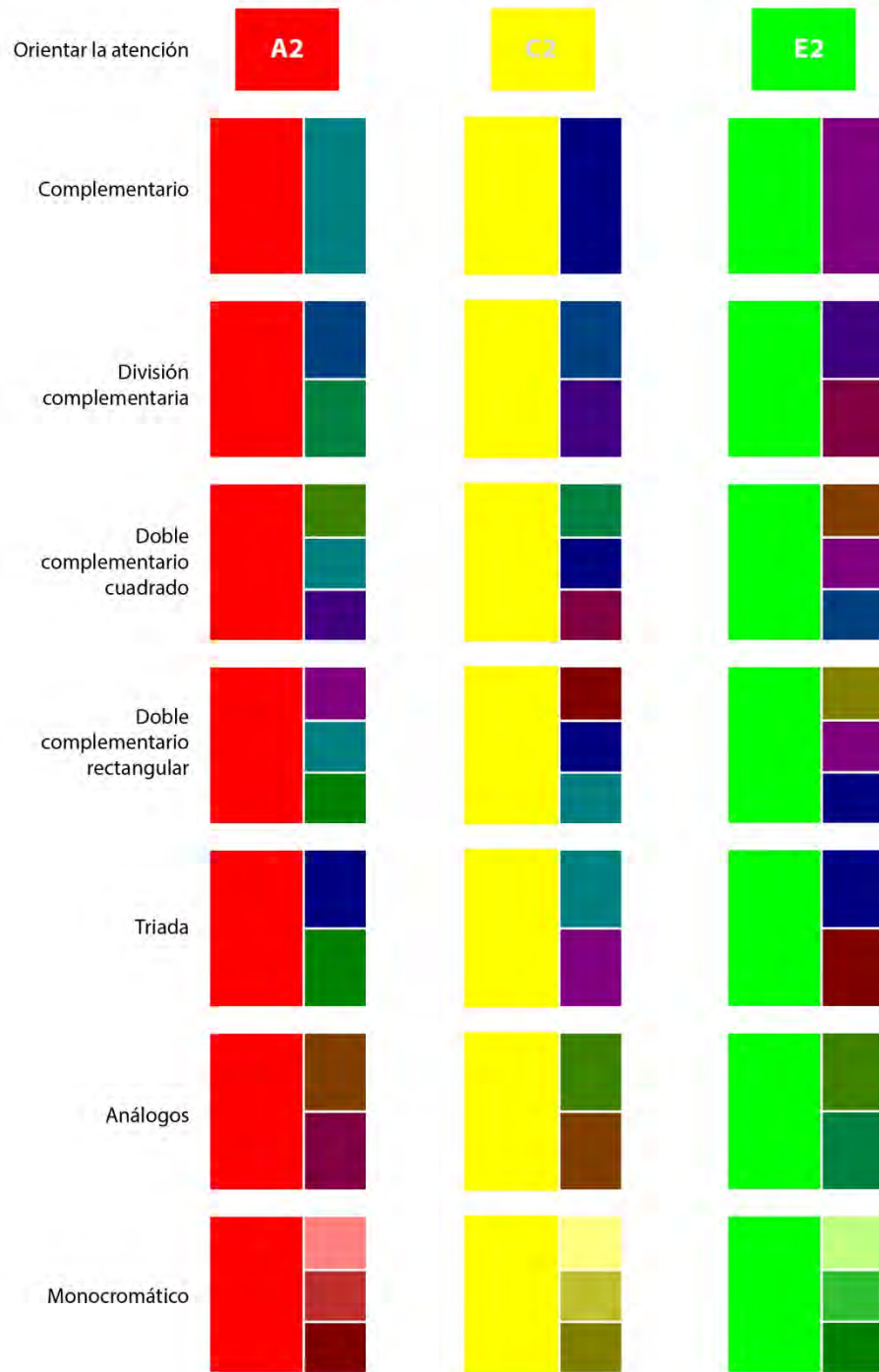
Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 46. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: informar al alumno acerca del objetivo (armonías con tonalidades oscuras)



Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

Figura 47. Armonías cromáticas del patrón resultante para el evento de instrucción: orientar la atención (armonías con tonalidades oscuras)



Elaborado por la Mtra. Gloria Azucena Torres de León, 2017.

CURRÍCULUM VITAE

Gloria Azucena Torres de León nació en la ciudad de Monterrey, Nuevo León el 12 de mayo de 1984, es Licenciada en Diseño por el Centro de Estudios Universitarios Xochicalco (CEUX) en 2009, Maestra en Tecnologías de la Educación por la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) en 2012; cuenta con un diplomado en Competencias Básicas para la Docencia Universitaria en 2014, y otro en Competencias Docentes para la Educación a Distancia en 2016 de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Tiene formación profesional en agencias de diseño y comunicación y ha impartido clases en diferentes universidades de Baja California.

Actualmente es profesora de tiempo completo y coordinadora del Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (ECITEC) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC); es Consejera Técnica del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (Ceneval) en el examen general para el egreso de la licenciatura en Diseño Gráfico EGEL-Diseño, cuenta con perfil deseable PRODEP vigente y es miembro del Cuerpo Académico Diseño Integral Ambiental.

Ha desarrollado distintos proyectos de investigación sobre la creación de productos multimedia para la enseñanza-aprendizaje y el proceso de comunicación visual que se genera en ellos, ha presentado proyectos en congresos internacionales en sedes como Nueva York y Hawái y participado también en *Webinars* internacionales.