



**INFLUENCIA DE UNA ESTRATEGIA CROMÁTICA CONFIGURADA POR
COLORES CÁLIDOS EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES CREATIVAS
EN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA DE LA UAM**

CARLOS ANDRÉS MONCAYO G.

IVÁN GIOVANNI QUESADA B.

MATEO RODRÍGUEZ PARRA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN CREATIVIDAD E INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

MANIZALES, COLOMBIA

2017

**INFLUENCIA DE UNA ESTRATEGIA CROMÁTICA CONFIGURADA POR
COLORES CÁLIDOS EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES CREATIVAS
EN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA DE LA UAM**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magíster en Creatividad e Innovación en las Organizaciones

Director

Mg. CARLOS ALBERTO GONZÁLEZ QUITIÁN

Línea de Investigación: Creatividad e Innovación

Grupo de Investigación: Diseño y Complejidad

MAESTRÍA EN CREATIVIDAD E INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

MANIZALES, COLOMBIA

2017

DEDICATORIA

Este logro académico en alabanza a Dios todopoderoso; dedicado a mi esposa e hijo a quienes amo con mi alma y quienes me dieron fortaleza por tantas noches de ausencia; a mi madre quien es el bastión de Fe de mi familia y en especial a mi padre quien es mi faro de sabiduría, guía académica y ejemplo profesional y personal.

Iván G. Quesada B.

A mis padres por haberme dado la vida y educación, a mi esposa y a mi hijo parte fundamental de mi motivación, a mi abuela Ana por su amor incondicional y a mi amigo Nelson por ser inspiración para iniciar este camino.

Andrés Moncayo G.

Le dedico este logro académico a mi madre y a mi padre, ellos son las personas que, con su amor, apoyo y motivación, me inspiran a seguir superándome, toda mi gratitud y dedicatoria para ellos.

Mateo Rodríguez P.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros investigadores Andrés y Mateo por su dedicación, esfuerzo, conocimiento, experiencia, fortaleza y tolerancia, pues a pesar de la distancia y de unir tres ciudades Cali, Ibagué y Manizales logramos nuestro objetivo; a nuestro director de tesis Mg. Carlos Alberto González Quitián por su sabiduría, amplia experiencia en temas de creatividad, su dedicación y enamoramiento con nuestra investigación; a los compañeros de clase y en especial a aquellos que su generosidad nos hicieron sentir como en casa y al cuerpo directivo y docente de la coordinación de la Maestría y Programa de Fisioterapia.

Iván G. Quesada B.

Agradezco a Margarita Ríos directora de la Maestría por su colaboración, al programa de Fisioterapia, su directora Diana Gómez y estudiantes que hicieron parte de esta investigación. A nuestro director de tesis Mg. Carlos Alberto González Quitián, por su conocimiento, experiencia y entrega, aportada a nuestro proceso. A mis compañeros Iván y Mateo por ser complemento y parte de este equipo investigador, por su paciencia y dedicación para cumplir juntos este objetivo profesional sin importar las adversidades. A mis compañeros Daniela y Juan Pablo por abrirme sus puertas en Manizales y a todos los demás con quienes compartí clase y aprendí de sus valiosas experiencias.

Andrés Moncayo G.

Agradezco a los directivos, directores y profesores de la Universidad Autónoma de Manizales que conforman el equipo de la Maestría de Creatividad e Innovación, a la directora, los estudiantes y el resto del Programa de Fisioterapia por su colaboración en nuestro experimento. A el profe Carlos Alberto González Quitián, por su direccionamiento, conocimiento y colaboración en todo este proceso investigativo. A todos los compañeros de la octava cohorte, en especial a Iván y Andrés que además de conformar nuestro equipo investigador, fueron los amigos que me acompañaron en todo este proceso. Agradezco de forma especial a mis padres por apoyarme y motivarme incondicionalmente en mi desarrollo académico, profesional y personal.

Mateo Rodríguez P.

RESUMEN

La presente Investigación de corte cuantitativo, explicativo y cuasi experimental tiene como objetivo establecer la influencia de una estrategia cromática definida por una gama de colores cálidos aplicados a través de la herramienta tecnológica sensorial de Realidad Virtual Cardboard, en el desarrollo de las habilidades creativas de estudiantes de Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales.

De acuerdo a lo anterior, se propone la metodología compuesta por dos etapas: la primera etapa, en la cual se desarrolla la estrategia cromática y en específico el videoclip compuesto por colores cálidos que será reproducido a través de una herramienta tecnológica de realidad virtual. La segunda etapa donde se desarrolla el experimento, inicialmente se aplica a toda la muestra el Test de Creatividad fundado en P. Torrance (1972) y J. Guilford (1973), para establecer el estado inicial de las habilidades creativas de cada individuo. Inmediatamente después, se divide la muestra en dos grupos aleatoriamente (grupo experimental y grupo control) y se lleva a cabo el procedimiento donde el grupo experimental es sometido a la influencia de colores cálidos a través de la herramienta tecnológica sensorial de Realidad Virtual Cardboard y el grupo control se mantiene en un espacio neutro sin ninguna influencia. Finalmente, a toda la muestra se le aplica nuevamente el Test de Creatividad en una versión diferente para evitar acostumbramiento de la prueba.

En los resultados del experimento y en su análisis, la prueba Kruskal Wallis y de Levene, rechaza la H₀, por tanto, H₁ se acepta: Existen diferencias significativas en las distribuciones de las poblaciones comparadas. Lo anterior permite concluir que la mediación del color a través de la estrategia acorde cromático configurado por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard, influye en el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes de Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales mediados (Grupo experimental).

Palabras Clave: *Ambientes Creativos, Educación, Habilidades Creativas, Colores Cálidos, Realidad Virtual*

ABSTRACT

The present investigation of quantitative, explanatory and quasi-experimental cut has the objective to institute the effect of a chromatic strategy define by a gamma of quality colors apply across the technological sensory tool of virtual reality cardboard, in the elaboration of the artistic aptitudes of physiotherapy scholars from the university Autonoma of Manizales.

Rendering the earlier statement, it is proposed a methodology constituted of two stages: The first stage in which the chromatic strategy is developed and particularly the video clip comprised of quality shades that would be reproduced through a technological virtual reality tool. In the second phase, the experiment is established, which is when the initial creative rooted in P.Torrance (1972) and J.Guildford (1973) analysis is employ, to ascertain the original state innovative talents of each distinct; instantly after this the sample is alienated into two clusters selected aimlessly, and the course of the experimental group being subject of the impact of quality colors through the technological sensory tool of virtual reality cardboard and of the control group maintaining a neutral position takes place. Lastly, the test of creativeness is once again pertained to the complete tester in a distinctive version in order to avert an adapt of the test.

In the outcome and evaluation of the research, the evidence Kurskal Wallis and de Levene, rejects the H₀, therefore, H₁ is accepted: there live a diversity of meaningful distribution of the populations compared. The previous allows to conclude that the mediation of color through the strategy in chord of the chromatic configuration from the gamma of quality colors, operate with a sensory tool, technological and of virtual reality cardboard, impacts in the progress of the innovative talents of the physiotherapy students from the university Autonoma of Manizales mediados (Experimental Group).

Keywords: Creatives environments, Education, Creative Skills, Warm Colors, Virtual Reality.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	15
2	ANTECEDENTES.....	17
3	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	24
3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	24
3.2	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	28
4	OBJETIVOS	29
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	29
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
5	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	30
6	MARCO TEÓRICO.....	34
6.1	ESTRUCTURACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	34
6.2	DIMENSIÓN DE LA CREATIVIDAD.....	35
6.2.1	Persona creativa	36
6.2.2	Proceso creativo.....	39
6.2.3	Ambiente creativo.....	42
6.2.4	Factores, parámetros e indicadores creativos.....	45
6.2.5	Factores cognitivos-aptitudinales	46
6.2.6	Factores afectivos – actitudinales	47
6.2.7	Habilidades creativas	48
6.2.8	Medición y evaluación de la creatividad	52
6.3	DIMENSIÓN CROMÁTICA.....	54

6.3.1	Teoría del color	54
6.3.2	Física del color.....	56
6.3.3	Psicología del color.....	58
6.3.4	Simbología del color	62
6.3.5	Acorde cromático.....	65
6.4	REALIDAD VIRTUAL	69
6.4.1	Definición	69
6.4.2	Implicaciones biológicas.....	71
6.4.3	Aplicaciones.....	73
7	DISEÑO METODOLÓGICO.....	75
7.1	ALCANCE Y DIMENSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	75
7.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	76
7.2.1	Muestra	78
7.3	HIPÓTESIS	79
7.3.1	Hipótesis de trabajo	79
7.3.2	Hipótesis nula	79
7.4	VARIABLES	80
7.4.1	Definición de la variable independiente	80
7.4.2	Definición de la variable dependiente.....	80
7.4.3	Operacionalización de la variable.....	81
7.5	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	82
7.5.1	Fase experimental	82

7.5.2	Herramienta de aplicación (RV)	88
7.5.3	Técnicas, herramientas e instrumentos	89
8	RESULTADOS OBTENIDOS	90
8.1	PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS	90
8.2	PROCESAMIENTO DE DATOS	91
8.3	RESULTADOS OBTENIDOS PARA VALORACIÓN DE LA CREATIVIDAD TOTAL	93
8.4	RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR UTILIZANDO LA VARIABLE CONTROLADA GÉNERO CRUZADA CON EL RESULTADO DE CREATIVIDAD TOTAL	98
8.5	RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR UTILIZANDO LA VARIABLE CONTROLADA EDAD CRUZADA CON EL RESULTADO DE CREATIVIDAD TOTAL	99
8.6	RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR UTILIZANDO LA VARIABLE CONTROLADA SEMESTRE CRUZADA CON EL RESULTADO DE CREATIVIDAD TOTAL	101
8.7	OTROS RESULTADOS	102
9	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	117
10	CONCLUSIONES	127
11	RECOMENDACIONES	129
12	REFERENCIAS	131
13	APÉNDICES	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructuración teórica de la investigación	34
Figura 2. Círculo cromático	55
Figura 3. Ejemplo acorde cromático	65
Figura 4. Longitud de onda – Colores involucrados en la investigación	67
Figura 5. Esquema que muestra las áreas encefálicas que se activan para el proceso de creatividad. En rojo las áreas de activación primaria y en verde las áreas de activación secundaria.	71
Figura 6. Diseño experimental	83
Figura 7. Desarrollo del diseño	84
Figura 8. Ejemplo acorde cromático	85
Figura 9. Mapa de procesos de investigación.....	86
Figura 10. Diagrama de flujo del cuasi-experimento	88
Figura 11. Instructivo Cardboard	89
Figura 12. Rango de Medias Total Creatividad Experimental	97
Figura 13. Gráfica Comparación Resultados de diferencias entre medianas de la Influencia en Habilidades Creativas.....	116

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Colores vs. Longitud de onda.....	57
Tabla 2. Justificación de la elección colorista.....	68
Tabla 3. Diseño metodológico	76
Tabla 4. Población densidad semestre.....	77
Tabla 5. Población edad	77
Tabla 6. Población sexo	78
Tabla 7. Grupo control Tabla 8: Grupo Experimental 	79
Tabla 9. Operacionalización de la variable	81
Tabla 10. Diseño metodológico	84
Tabla 11. Distribución de pruebas.....	87
Tabla 12. Prueba de normalidad.....	92
Tabla 13. Estadísticas de grupo para prueba de Levene: Control previo y Experimental posterior..	93
Tabla 14. Prueba de Levene para los Grupos Control previo Vs Grupo Experimental posterior	94
Tabla 15. Resultados para la prueba de Levene para homocedasticidad y T de Student	96
Tabla 16. Prueba de Levene para el Grupo Experimental previo y el Grupo Experimental posterior	96
Tabla 17. Estadísticas para la variable género en los grupos femenino y masculino.....	98
Tabla 18. Prueba t de Student para muestras independientes.....	98
Tabla 19. Estadísticas para la variable edad en dos grupos etéreos	99
Tabla 20. Prueba t de Student para muestras independientes de los grupos etéreos	100
Tabla 21. Estadísticas para la variable edad en dos grupos de semestres	101
Tabla 22. Prueba t de Student para muestras independientes de los grupos de semestres	101
Tabla 23. Resultado del contraste de las habilidades de creatividad por Kruskal Wallis	104

Tabla 24. Comparación Total Habilidades Creativas por parejas	105
Tabla 25. Comparación de la habilidad Originalidad por parejas	107
Tabla 26. Comparación de la habilidad Fluidez por parejas	109
Tabla 27. Comparación de la habilidad Recursividad por parejas	110
Tabla 28. Comparación de la habilidad Flexibilidad por parejas	111
Tabla 29. Comparación de la habilidad Elaboración por parejas	112
Tabla 30. Resumen de los resultados de apareamiento de habilidades creativas	113
Tabla 31. Comparación de Resultados diferencia porcentual entre las medias obtenidas de los grupos Control y Experimental	116
Tabla 32. Reportes Investigaciones Relación Creatividad – Género	118

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1. Mapa de antecedentes	142
Apéndice 2. Cuadro, síntesis de los antecedentes de estudio e investigación	143
Apéndice 3. Documento de validación Test de Creatividad	151
Apéndice 4. Presentación instrumento Test de Creatividad.....	156
Apéndice 5. Carta Programa de Fisioterapia.....	159
Apéndice 6. Ficha técnica del Recurso Audiovisual Cromático	160
Apéndice 7. Grupo Control Pre Test.....	161
Apéndice 8. Grupo Experimental Pre Test.....	162
Apéndice 9. Grupo Control Pos Test	163
Apéndice 10. Grupo Experimental Pos Test	164
Apéndice 11. Cronograma de Investigación	165
Apéndice 12. Presupuesto de Investigación	166
Apéndice 13. Resumen Gráfico Fase Experimental.....	167

PRESENTACIÓN

El presente informe expone los resultados de la investigación realizada a partir del abordaje del tema seleccionado, el cual plantea una pregunta de investigación desde el vacío de conocimiento detectado. El documento presenta tres objetivos específicos que forman uno principal, planteado a partir del propósito general de la investigación, que se soporta posteriormente en la justificación e importancia que tiene por su aporte a la comunidad científica del conocimiento.

El tema central se analiza a partir de la profundización frente a temáticas relacionadas desde sus antecedentes y teorías para cimentar su relevancia ante la construcción de un nuevo conocimiento producido desde dos grandes dimensiones que se abordan a través de todo el documento: la dimensión colorista y la dimensión creativa, que además se complementan con la intervención de la tecnología a través de la realidad virtual como herramienta de aplicación sensorial en esta investigación.

Posterior al abordaje teórico, el documento presenta el aspecto metodológico desde su alcance y dimensión para llegar a las hipótesis propuestas, permitiendo avanzar hacia el procedimiento determinado y ejecutado en la fase experimental. A partir de esto, se analiza la información exponiendo los resultados encontrados, para entregar las conclusiones y recomendaciones finales que terminan completando el objetivo de este documento.

1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación busca establecer la influencia del uso del color de manera significativa para el logro y desarrollo de habilidades creativas, principalmente, encontrar herramientas y mecanismos que fundamentados en el color y el diseño de ambientes propicios, promuevan el desarrollo de las habilidades creativas en las personas. Se ha focalizado en los colores como característica común que se incorpora en el diseño de ambientes, basados en teorías e investigaciones desde los aspectos de la psicología, teoría, simbología y física del color, y su influencia en el comportamiento del individuo teniendo en cuenta los aspectos actitudinales y aptitudinales del ser creativo; estos colores agrupados en un acorde cromático configurado por la gama de los colores cálidos, que parte del amarillo hasta el rojo, definido por la longitud de onda electromagnética que inicia desde los 570 nm hasta 780 nm, llevado al campo de las sensaciones mediante la realidad virtual, que actuará como herramienta mediadora en los estudiantes del programa de fisioterapia en la Universidad Autónoma de Manizales.

Una vez indagado el propósito en sus antecedentes y referentes teóricos, se propone un proceso investigativo cuasi-experimental, que consiste inicialmente con los supuestos dados, en configurar un acorde cromático definido por colores cálidos, que por su longitud y frecuencia de onda electromagnética, comparten la característica de mayor influencia en la actividad cerebral de los humanos, además de incidir en su comportamiento a razón de la estimulación visual hacia la acción, la divergencia y la acción creativa. Este acorde será diseñado y aplicado para ser utilizado a través de la tecnología de realidad virtual, utilizando la herramienta sensorial y tecnológica cardboard que introducirá a los estudiantes, objeto de estudio, en una simulación de un ambiente colorista virtual y configurado con el objetivo de estimularlos y así establecer la influencia sobre el desarrollo de sus habilidades creativas.

El diseño metodológico para esta investigación será de carácter cuantitativo cuasi-experimental, en el cual la estrategia cromática, utilizando la tecnología de virtualización, será aplicada a dos grupos que definiremos como el grupo control y grupo experimental; estos grupos presentarán características demográficas y de población homogéneas, serán integrados por los estudiantes matriculados en el segundo semestre del año 2017 al programa de fisioterapia de la universidad Autónoma de Manizales.

El mecanismo para evaluar si en los estudiantes el acorde colorista influye en sus habilidades creativas, será la aplicación de una prueba inicial (pretest) a los grupos control y experimental para la evaluación de estado inicial de la variable dependiente (habilidades

creativas), posteriormente se aplica la estrategia influyente al grupo experimental (inmersión virtual a un ambiente con un acorde cromático específico) determinada como variable independiente y nuevamente se aplica la prueba de medición creativa (postest) a los dos grupos definidos. La prueba utilizada es el test de creatividad, fundado en Torrance et al. (1975) y Guilford (1971).

Las pruebas pretenden establecer un sistema comparativo entre los grupos de acuerdo a las variables, para así determinar si realmente existe influencia de los colores en el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes. Es el interés de esta investigación entregar a la sociedad nuevo conocimiento utilizando las TIC a través de una herramienta de realidad virtual como medio para ejecutar la estrategia cromática, que potencie el desarrollo de las habilidades creativas en los individuos, que se pueda replicar e investigar posteriormente en ambientes no simulados e impregnados por la ingeniería y psicología colorista, que a su vez motiven a otros investigadores a que se enruten por este sendero y desarrollen estrategias coloristas diversas de configuración de ambientes propicios para potenciar la creatividad en las personas y así construir nuevos conocimientos y nuevas aplicaciones que favorezcan el desarrollo humano.

2 ANTECEDENTES

La creatividad ha estado presente a través de la evolución del ser humano, ha sido un factor preponderante en el progreso de su aprendizaje y desarrollo a través de múltiples experiencias y de todo lo que ha sido considerado como parte de la construcción del entorno mismo donde vive dado por la maximización de sus habilidades. Sin embargo, no siempre la creatividad se ha tenido en cuenta de manera consciente, si bien, existen casos aislados desde la psicología como parte del estudio del comportamiento humano, es un concepto relativamente nuevo como base de investigaciones para determinar de dónde puede provenir, cómo se genera, en qué momentos y las maneras como se puede llegar a influenciar.

Diferentes investigaciones han concluido que el ejercicio creativo utiliza diferentes partes del cerebro definiendo que no existe un punto exacto sobre él que se deba estimular, estas investigaciones como la de Chávez RA (2004) usaron la medida del flujo sanguíneo cerebral por medio del examen cerebral SPECT (utilizado para identificar las zonas de actividad eléctrica en el cerebro) y las Pruebas de Torrance de Pensamiento, arrojando como resultado la activación de diferentes partes del cerebro. Los científicos han discutido sobre las relaciones de la inteligencia con la creatividad y aunque pioneros como Guilford han considerado que la creatividad está dentro del dominio de la inteligencia, no hay unanimidad al respecto, el Dr. Colom (2012) plantea: “la inteligencia es necesaria, pero no suficiente, para alcanzar productos creativos socialmente valorados como tales”.

La creatividad ha tomado el protagonismo para darle el lugar que merece, el pensamiento humano hace uso de este recurso dándole trascendencia por su gran aporte para llegar a mejores soluciones ante cualquier situación que amerite una respuesta distinta en medio de la cotidianidad. De esta manera, la creatividad sigue siendo objeto de estudio con múltiples perspectivas, sin embargo, encontrar alternativas, estrategias, teorías, mecanismos, medios que influyen en la creatividad y el comportamiento humano basados en el área colorista que coincidan con esta investigación, fue de pocos resultados. Esta situación es una clara oportunidad para todos los investigadores orientados a temas de creatividad, en aportar conocimiento para así disminuir la brecha de vacíos conceptuales y en permitir abrir la puerta a otras dimensiones de estudio donde se evalúe el desarrollo de las habilidades creativas en las personas.

Los hallazgos revisados en el ámbito internacional y nacional, permiten dar cuenta de algunas investigaciones que han tenido el color como variable principal para evaluar su incidencia en el desarrollo creativo o el comportamiento humano como reacción a la exposición de un color en especial. Una cantidad muy limitada de antecedentes se

enmarcan bajo esta variable, tal es el caso de “Fertile Green: Green Facilitates Creative Performance”, una investigación que considera el color verde para determinar su relación con el aumento de la producción creativa. Otro caso es el de la investigación “Facilitating creative thinking in the classroom: Investigating the effects of plants and the colour green on visual and verbal creativity”, que tiene como propósito el uso de plantas y el mismo color verde en un contexto de aula educativa para determinar su incidencia en el pensamiento creativo visual y verbal, demostrando a través de pruebas experimentales, durante la exposición o posteriores al color mencionado, que esto puede contribuir en el desarrollo creativo de las personas.

Investigadores de la University of British Columbia realizaron un estudio basado en una relación que involucró dos colores opuestos, la cual concluyó que el color azul contribuye al pensamiento creativo mientras el color rojo puede ser el indicado para ayudar a fijarse más en los detalles o para trabajar de manera más precisa, una razón por la cual puede resultar más efectivo en el ámbito publicitario así como en el diseño interior por lograr captar de una mejor manera la atención de quien observa. Sin embargo, se encontró una investigación que relaciona el color rojo con la creatividad: Exposure to the Color Red Enhances Creative Thinking Depending on Appetitive-Aversive Cues, esta investigación exploró la idea de que el efecto del color rojo varía según la orientación motivacional sobre algo que se desee previo a realizar una acción creativa, poniendo en un contexto donde se genera un interés a partir de algo que recompense o motive al logro.

También se encuentra dentro de éste plano cromático, un estudio de la Universidad Carlos III de Madrid: El Color como Elemento de Comunicación, su aceptación y rechazo entre los jóvenes, con el objetivo de determinar sus preferencias que influyen en la aceptación o rechazo de la comunicación escrita. Sobre esta misma línea de los estudios sobre el color como factor principal, existe uno denominado “A Cross-Cultural Study of the Affective Meanings of Color”, orientada a encontrar la similitud o diferencia de conceptos sobre el color en las personas como resultado del desarrollo y creencia cultural, un factor sustancial que da un lugar relevante a una nueva variable como la cultura sobre la cual se crean pensamientos colectivos que terminan influenciando de manera directa el comportamiento de las personas. Por último, cabe resaltar la investigación “El Color, un facilitador didáctico”, trabajo desarrollado desde la facultad de psicología de la UNAM de México, el cuál está relacionado con el color y su papel en el campo de la educación, como un elemento que apoya al estudiante en procesos como la lectoescritura en niños de primaria, aprendizaje de fórmulas de física en alumnos de secundaria y en otro donde el color es clave para que niños de jardín puedan recordar imágenes. A los tres grupos se aplicaron métodos diferentes, pero al final de la integración de resultados se concluye la

importancia del color en la educación sin que exista una relación directa con el desarrollo de habilidades específicas que tengan que ver con la creatividad.

En este sentido, los antecedentes que directamente involucran el color y en específico, las que de alguna manera se relacionan con la creatividad, por una parte, dejan opciones abiertas con respecto a otros colores de los cuales no se encuentra información que los incluya y por otro, no están ligadas a la evaluación o análisis de las habilidades creativas y se enfocan más en la medición de la creatividad como un todo influenciada por el color.

La creatividad también se ha vinculado con otro tipo de variables con el propósito de analizar la incidencia de estas en su desarrollo que, al mismo tiempo, está directamente ligado al comportamiento humano. De esta manera, se encuentran otros antecedentes que se enmarcan en ambientes físicos de trabajo, tal es el caso del estudio “Knowledgeworkercreativity and the role of the physicalworkenvironment”, con los objetivos de explorar los efectos del ambiente de trabajo físico en la creatividad de los trabajadores y de analizar la dimensión del ambiente de trabajo socio-organizativo, físico y la personalidad creativa de forma individual, para explicar la capacidad creativa de los empleados, lo que permite ver que dentro del ambiente físico el color es uno de los principales elementos que lo componen y por ende, en conjunto con los demás que hacen parte del espacio terminan influenciando el rendimiento creativo de las personas pero no necesariamente el desarrollo como tal de sus habilidades.

De esta misma manera, las investigaciones ofrecen relaciones conceptuales con otras áreas y la incidencia de la creatividad en ellas, tal es el caso del estudio: “El perfil cognitivo de la creatividad en el diseño” que tiene como objetivo determinar las características cognitivas propias de las personas orientadas al campo del diseño en cualquiera de sus manifestaciones y un nuevo enfoque de evaluación del mismo, es una investigación que caracteriza a las personas con tendencias a la creatividad en el diseño, sin embargo, no es una investigación referida al desarrollo de las habilidades creativas.

Otra relación encontrada plantea un enfoque en el ámbito de la educación en procura del desarrollo creativo, como lo presenta la investigación “creatividad, ambiente y aula en educación superior”, con el objetivo de crear una herramienta que aporte al desarrollo de soluciones creativas en este contexto específico; propone mediante la construcción y apropiación de un modelo físico establecer la incidencia de la dimensión ambiental en el aula y entre ellas la dimensión física, la cual incluye el color, sobre el desarrollo de la creatividad manifestada en el pensamiento creativo y la capacidad creadora para la solución de problemas.

La creatividad como elemento de exploración en diferentes ámbitos, ha servido para determinar la manera como el cerebro puede funcionar con respecto a múltiples variables, el hallazgo de la investigación “The evaluation of creativity from the perspective of subject matter and training in higher education: Issues, constraints and limitations”, orientada a la exploración de las competencias en creatividad de jóvenes universitarios con limitaciones de habla y lenguaje, puede mostrar cómo a partir de una prueba se determina si algo como la logopedia puede o no influenciar el desarrollo creativo de las personas que la poseen. La ciencia ha trabajado para ir más allá con respuestas que permitan dar claridad al proceso cognitivo de la creatividad, en éste sentido, es válido incluir en los antecedentes de esta investigación otro tipo de recursos que se relacionan de manera directa con el procedimiento metodológico que se usará para su ejecución.

Estos avances científicos permiten describir biológicamente, cómo el cuerpo humano se comporta al ser influenciado por estímulos específicos y cómo los sentidos son el único canal que comunica el mundo exterior con todo el universo de sistemas divinamente configurado para ser humanos. Innumerables investigadores se han dedicado al estudio del comportamiento cerebral de las personas, para entender su funcionamiento y así poder proponer alternativas para aquellas personas con disfunciones corporales desde el punto de vista médico; otros se han preocupado por entender la actividad cerebral para determinar los diferentes comportamientos sociales de los seres humanos.

Para introducir el tema biológico y físico del comportamiento del cuerpo humano y su relación con las capacidades, habilidades y comportamientos de los seres humanos, esta investigación ha encontrado múltiples investigaciones que ligan estos ítems; a continuación, describiremos los más relevantes y relacionados con el objeto del presente.

De acuerdo al mapa de la corteza cerebral, casi una tercera parte de la sustancia gris del cerebro está destinada para la interpretación del sentido visual, analizando los detalles de profundidad, color, movimiento y orientación, esta zona tiene seis capas, de acuerdo al fisiólogo Zeki (1977), el cual descubrió “...la zona B4, esta zona corresponde a la interpretación del color, definiendo que el 60% de sus células están codificadas específicamente a este fin”.

“Los científicos han comprobado que los estados mentales (miedo, tristeza, amor, agresividad...) están asociados a una actividad eléctrica y química específica del cerebro. Esta actividad puede ser alterada y controlada mediante estímulos externos, incluyendo sonidos, luces, campos electromagnéticos y movimientos físicos. Existen aparatos mecánicos que pueden dirigir estos estímulos hacia áreas concretas del cerebro y producir estados mentales específicos tales como: euforia, recuerdos de experiencias alejadas en el tiempo, concentración profunda o creatividad intensa” (Sánchez y Arriaztegui, 2011).

El sistema nervioso es el rector y coordinador de todas las funciones, conscientes e inconscientes del organismo, es el que relaciona nuestro cuerpo con el exterior, además regula y dirige el funcionamiento de todos los órganos. El Sistema Nervioso Central realiza las más altas funciones, pues atiende y satisface las necesidades vitales y da respuesta a los estímulos. Ejecuta tres acciones esenciales que son: la detección de estímulos, la transmisión de informaciones y la coordinación general. El Cerebro es el órgano clave de todo este proceso. Sus diferentes estructuras rigen la sensibilidad, los movimientos, la inteligencia y el funcionamiento de los órganos. Está dividido por un surco central llamado cisura longitudinal en los hemisferios derecho e izquierdo, a la vez unidos por el cuerpo calloso, estos hemisferios cerebrales no funcionan de manera idéntica y a diferencia de los animales, se ha establecido una dominancia de un hemisferio sobre el otro. (RiccardiSabatier, Caraballo Pons, Miyares Cao & otros, 2014)

En este sentido, existen cuatro ritmos básicos que se dan entre los estados de consciencia e inconsciencia que se pueden evidenciar en el cerebro: BETA, ALFA, THETA y DELTA, así mismo, los estados mentales (miedo, tristeza, amor agresividad, entre otros) se asocian a actividades específicas eléctricas y químicas del cerebro. Esta actividad puede ser alterada y controlada mediante estímulos externos, incluyendo sonidos, luces, campos electromagnéticos y movimientos físicos (RiccardiSabatier, et al., 2014). Algunos estados mentales como la meditación profunda o intensa creatividad, tienen ambos hemisferios cerebrales trabajando a un mismo y coherente ritmo, operando por igual. Los científicos denominan este estado “sincronía” y se ha demostrado que ciertos instrumentos que estimulan el cerebro, como los sincronizadores cerebrales, pueden generar ese estado.

RiccardiSabatier, et al., (2014), referencian, dentro de su investigación “Programa Antiestrés de Sincronización Cerebral mediante estimulación visual” que los sincronizadores constituyen un avance para mejorar la calidad de vida y el desarrollo de las posibilidades del ser humano. La estimulación de los estados del pensamiento a través de los estímulos sono-lumínicos, bajan la frecuencia del hemisferio izquierdo y activan la del derecho sincronizando así ambos hemisferios. De este modo se logra alcanzar estados de relajación, cuyos efectos van encaminados a superar el estrés y el insomnio, fortalecer el sistema inmunológico, disminuir la ansiedad, mejorar la memoria, aumentar la creatividad y elevar el coeficiente intelectual.

La Sociedad Hispano Americana de Psicología Aplicada (HISPAMAC), entidad corporativa española sin ánimo de lucro, de carácter social, educativo y cultural, desarrolló equipos de Biocibernética, equipos capaces de poner en armonía las diferentes partes del cerebro obteniendo como resultado claridad mental, mayor eficacia y estado de bienestar en una persona por la incidencia de la combinación del sonido y la luz mediante luces

intermitentes y sonidos pulsantes; debido a que las frecuencias de ondas cerebrales (conocidas como ondas alfa) producen estados físicos y mentales específicos.

A partir de procesos como el mencionado, que logran llegar al cerebro de una manera específica, se considera la realidad virtual (RV) como una herramienta dentro de la metodología de esta investigación, una tecnología que está siendo usada en investigaciones médicas donde es necesaria la estimulación cerebral como solución para el campo de la salud mental, un caso específico es el de la compañía Psious que desarrolla contenido para realizar procedimientos en esta área específica (www.psious.com). La realidad virtual en las investigaciones encontradas, es usada para enfocar la atención de las personas, con unas gafas especiales, en unas imágenes o ambientes seleccionados según el objetivo pretendido y con el propósito de bloquear la visual de la realidad existente, enviando estímulos al cerebro que consiguen una sincronización cerebral más rápida de acuerdo al contenido que éste reciba.

El uso de este recurso ha incursionado en formación o entrenamiento, educación como el contexto en el cual se llevará a cabo la presente investigación, así como en el área médica donde la psicología social tiene un ejemplo interesante a partir del cual el grupo de investigación BeAnotherLab, basado también en las técnicas derivadas de investigaciones de las ciencias cognitivas, desarrolló The Machine to be Another (www.beanotherlab.org), un sistema de realidad virtual que le permite a cualquier persona experimentar el mundo desde la perspectiva de otra persona, una experiencia inmersiva que da muestra del alcance que tiene un recurso como la realidad virtual en el cerebro de las personas, que logra influenciar por la manera como transmite la información hacia las diferentes partes que lo componen.

Por todo lo anterior, la revisión de antecedentes referentes a temas, variables y metodologías que pudieran estar vinculados al objeto de esta investigación, dejó en evidencia las investigaciones que abordan el color, el ambiente físico y virtual, el contexto biológico del cuerpo humano, perfiles cognitivos, la influencia y medición de la creatividad como eje central; referentes que en su mayoría de ámbito internacional contribuyen a generar un tejido de resultados, algunos cercanos al tema de esta investigación que realizan aportes muy importantes a los diferentes aspectos que la estructuran y otros que tienen cabida, pero sin tener una construcción sobre la relación de las variables que se abordan.

En consecuencia, aunque no se encontraron referentes directos que se hayan ocupado en específico de una temática o investigación similar con la estrategia cromática que se propone, servirán como base para validar la relación entre el color y el desarrollo de las habilidades creativas, motivo por el cual surge como propósito el abordaje investigativo a la temática planteada desde la evaluación de un acorde cromático configurado por la gama de

los colores cálidos y su influencia en el desarrollo de estas habilidades, una relación que condujo a esta investigación a asumir su relevancia temática para ser proyectada como aporte incidente en el comportamiento humano, considerando que el color hace parte del entorno al cual están expuestas las personas y además porque puede contribuir a mejorar su capacidad resolutiva frente a las situaciones que se presenten en su vida diaria.

Apéndice 1: Mapa y cuadro síntesis de los antecedentes de estudio e investigación.

3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La creatividad es una dimensión inmersa en todos los seres humanos, agrupada en diferentes habilidades del pensamiento y comportamientos divergente o convergente, que explotan en el momento que encontramos un problema, una amenaza, o en la producción artística y laboral; esta dimensión humana vista desde un punto psicométrico ha sido parametrizada para su medición por medio de indicadores que se ponen a prueba a través de test como el de Guilford, Torrance y otros, para medir las habilidades creativas de los individuos.

Estas habilidades creativas como cualquier otra habilidad, sea física, afectiva o cognitiva, pueden ser estimuladas, entrenadas, desarrolladas pero, saber cuáles son los mecanismos efectivos para estimularlas es campo de conocimiento nuevo; diferentes investigadores, como se describe en el capítulo de antecedentes, han realizado estudios experimentales y conductuales sobre las características personalógicas de una persona creativa de acuerdo a las influencias del medio o ambiente que lo rodee; han experimentado en el campo colorista para determinar si influye de alguna manera en la creatividad, sin llegar a profundizar en los resultados de gamas que identifiquen sobre qué indicadores realmente lo hacen.

Ahora bien, desde la perspectiva de los ambientes creativos es importante considerar la dimensión física desde la infraestructura, las condiciones y los elementos contenidos en el espacio, formas, materiales, colores, etc. En este punto es importante comprender que los colores cuando provienen del espacio físico, afectan los comportamientos o emociones de las personas (Heller, 2004), al ser aplicados a una superficie no solo están comunicando sino también afectando a la persona que se encuentra expuesta a estos. Desde esta mirada es importante preguntarse si la exposición intencional de una persona a colores específicos influye más allá de la percepción, la emoción o la conexión con el desarrollo de sus habilidades o pensamiento creativo. Siendo más específicos si una gama de colores, desde la psicología del color, la simbología del color y algunos conceptos de la física del color, se exponen como serenos, tranquilos y pasivos, facilitadores de la concentración y otros manifiestan euforia, acción, productividad y resolución, en este sentido ¿Tendría influencia alguna en el proceso creativo, en el pensamiento creativo o en las habilidades creativas del ser humano? ¿Facilitaría el pensamiento creativo o las habilidades creativas? ¿Inciden sobre éste en el momento de crear? Se ha evidenciado como la exposición a colores fríos como el verde y el azul, desarrollan ciertas habilidades relacionadas con la convergencia y los colores cálidos provocan desarrollo de habilidades asociadas a su simbología y efecto,

como lo es la divergencia y explosión de ideas, cada uno de estos colores aportaría un grado de influencia para diferentes fases del proceso creativo, de acuerdo a la teoría y psicología del color, quedando por analizar su composición física.

El estado vibracional que tienen todos los objetos y en general todo lo que rodea a cualquier individuo, invita a evaluar el movimiento cuántico reflejado en las ondas transmisoras de información que proyectan los colores y nos permite como investigadores proponer la hipótesis que formulamos en esta experiencia, evaluar la influencia de la gama de colores cálidos y configurados en un acorde colorista, en el desarrollo de habilidades creativas actitudinales en los estudiantes de educación superior. Esta gama de colores, generan una mayor longitud de onda electromagnética que oscila entre los 570 nm y los 780 nm, dentro del rango del espectro de ondas visible por el ojo humano inciden con mayor fuerza en la actividad eléctrica del cerebro humano.

Los colores son tan numerosos que en los seres humanos generan emociones diversas, influyendo inicialmente en su psiquis para luego ser evidenciada en sus acciones y su actuar, de aquí las grandes obras de arte, musicales y los más famosos inventos, tal como lo expresa Malfitano (2007).

[...] a) los colores generan diferentes influencias en las personas; b) la recepción de los colores a través del sistema visual, provoca emociones o sensaciones al igual que el odio al escuchar música; c) por influencia del color, se ahondan o surgen sentimientos tan diferentes como la tristeza o la alegría, la calma o la agresividad, la cólera o la agitación; en definitiva, los colores nos modifican el estado de ánimo. (p. 146)

Esta investigación se enfocará en el estudio de los colores cálidos y su influencia en el desarrollo de las habilidades creativas, ya que según Johann Wolfgang von Goethe (1810) la percepción del color depende de cada cual, y teniendo cada uno sus propias preferencias y gustos en materia de colores, es difícil negar que todos percibimos, en mayor o menor medida, reacciones físicas ante ciertos colores, sensaciones como la de frío en una habitación pintada de azul claro o, la de calor en otra pintada de naranja, amarillo y rojo.

Los colores cálidos estimulan la mente, alegran y hasta excitan, generan dinamismo, movilidad y actividad cerebral, que asociadas al proceso y habilidades creativas permiten la generación de ideas, facilitan y estimulan la conexión de sus experiencias para reutilizar elementos, funciones, definiciones, que puedan llevar a la originalidad y producir novedades con mayor elaboración; aquí las personas estarían entregando un producto o servicio creativo.

En contraste, los colores fríos aquietan el ánimo; los negros y grises pueden resultar deprimentes, mientras que el blanco refuerza los sentimientos positivos. Aunque estas sensaciones son puramente subjetivas y dependen de la percepción de cada cual, las

investigaciones de Goethe y de seguidores suyos como Wittgenstein, por ejemplo, vinieron a demostrar que son comunes a la mayoría de los individuos, y están determinadas por reacciones inconscientes de estos, así como por asociaciones inconscientes de estos colores con determinados fenómenos físicos.

Por otro parte desde la simbología del color, según Heller (2004), Parodi (2002) y otros autores, a los tres colores principales de la gama de colores cálidos (Rojo, Naranja y Amarillo) se le asignan significados relevantes para las habilidades creativas como: La diversión, la energía, el entendimiento, las pasiones, lo dinámico, lo agresivo, la movilidad, la energía, la creatividad y la imaginación, entre otros, estos estados podrían contribuir a la potencialización y fortalecimiento de aptitudes y actitudes creativas; estas características median en lo cognitivo de los individuos, al facilitarle la capacidad de utilizar experiencias definidas como conocimiento previo para traerlo al momento creativo así incentivan a las habilidades como la recursividad y la elaboración, pero a su vez gracias a ese llamado a la actividad, a la energía afectiva que desprenden también influyen en la generación de ideas que mediadas por la fluidez y flexibilidad llegaría a la generación de propuestas originales.

Desde la física del color Maltin & Foley (1996) en su texto *Sensación y Percepción* describe cómo los colores son percibidos, mediante la estimulación al ojo y su sistema nervioso, por ondas luminosas las cuales constituyen el espectro visible y como estos colores influyen directamente en la actividad cerebral. Según el Dr. Gorges, psiquiatra y neurólogo y citado por Sociedad Hispano Americana de Psicología Aplicada en su manual de equipos de Biocibernética, manifiestan que luces de color Rojo, Amarillo y Naranja concebidos como colores cálidos, reproducidas a una muy corta distancia de los ojos de un individuo -- a la misma distancia de las gafas de Realidad Virtual que se emplearán en esta investigación generan ondas alfa que representa un estado de escasa actividad cerebral y relajación, que luego serán bombardeados por ondas beta, donde el cerebro está despierto e implicado en actividades mentales. Son ondas amplias y las de mayor velocidad de transmisión que producen estados físicos y mentales específicos como el estado de creación al lograr sincronizar el cerebro en sus dos hemisferios, efecto F.E.R Frequency Following Response.

Cada color genera una longitud de onda y una frecuencia de onda, que penetran el sistema visual hasta llegar a la corteza cerebral, los colores que registran longitudes de ondas más altas son el amarillo, el naranja y el rojo, pero entre mas sucesivamente, estos colores estimulan el sistema visual y cerebral con más intensidad, esto dinamiza el cerebro, es decir activa eléctricamente al cerebro para realizar mayor número de synapsis, esta aseveración permite plantear diferentes hipótesis, partiendo de que estos colores influyen en los procesos neuronales propicios para el desarrollo de habilidades creativas.

Estos colores tienen un efecto estimulante sobre el conjunto del organismo por su acción sobre el sistema nervioso simpático, el sistema que activa el movimiento y estimulación de la actividad en el organismo, esta investigación se basa en este principio; teniendo en cuenta lo concluido por el Dr. Gorges anteriormente, los colores tienen un efecto estimulante en el organismo y los colores cálidos motivan a la actividad, la excitación, y al movimiento, igualmente estimulará las acciones cerebrales y tener el mismo efecto F.F.R, pues generarían ondas alfa que al ser transmitidas utilizando una herramienta como las google cardboard para generar realidad virtual y tener una inmersión colorística lo que podría contribuir al fortalecimiento de aptitudes y actitudes creativas.

Esta experiencia está bajo el contexto de la educación y en específico en la educación universitaria y en estudiantes del programa de Fisioterapia, cuyo principio se fundamenta en la libertad para descubrir métodos nuevos, experimentarlos y comprobarlos de romper con la rigidez de los contenidos, flexibilizándolos con temas surgidos desde la experiencia de cada individuo, además que el programa en mención, motiva a sus estudiantes a probar nuevos métodos en búsqueda de la innovación en procesos. Romo y Sanz (2000), “...reclaman libertad en la educación y espontaneidad en los alumnos”. Considerando que la libertad en el ámbito educativo contribuye a una mayor estimulación de la creatividad, y así romper esquemas que permitan el surgimiento de nuevo conocimiento, claro está partiendo de las experiencias teórico-prácticas que hoy se estudian.

En la concepción ambiental del contexto educativo universitario y teniendo en cuenta la arquitectura y la composición de las formas y los colores para generar influencias psicológicas en los visitantes de las estructuras, en este caso los estudiantes del programa de fisioterapia, según Ernesto & Giorgio Puppo (1971) el color influye directamente en la psiquis de los individuos por ejemplo si en el salón de clase se utiliza el color rojo el cuerpo y la mente se excita contrario al color verde que genera un estado de reposo, sin embargo, estadísticas señalan preferencias hacia los colores claros, por definición la gama de colores cálidos bajo una composición de una estrategia cromática influenciarían en los estudiantes de fisioterapia a la acción y al dinamismo para efectuar con mayor destreza sus acciones de movimiento corporal en beneficio de la salud humana y como efecto colateral, la actividad cerebral que puede ser aprovechada para el desarrollo de las habilidades creativas.

La importancia de la educación en esta parte, cobra sentido por cuanto es el eje central de la formación educativa y desarrollo humano. Tiene una participación protagónica en la construcción de los ambientes idóneos que aporten a la coherencia con su misión social y debe estar soportada en las diferentes dimensiones, siendo garantes de la aplicación de metodologías pedagógicas efectivas. Por lo anterior, el objeto de investigación del presente proyecto, se relaciona con el desarrollo de las habilidades creativas que desde los ambientes educativos y sus diferentes dimensiones terminan siendo influenciadas, sin embargo, las

posiciones y planteamientos al respecto siguen siendo mínimos con respecto a la cantidad de variables que pueden mediar en los ambientes de aprendizaje razón por la que se resulta necesario profundizar en ellas para medir su nivel de influencia en el desarrollo de dichas habilidades.

Basados en las teorías de la disposición de espacios, escenarios y ambientes propicios para un fin, fundamentados en los principios de las transferencias de energías que producen los objetos y la influencia de los elementos que componen los entornos que estimulan las personas a través de los 5 sentidos como lo es en especial para esta investigación el sentido de la vista y su influencia a través de las ondas energéticas transmitidas por los colores, medir la originalidad, la flexibilidad, la originalidad, la fluidez y la elaboración en los estudiantes objeto de estudio son los indicadores de la creatividad con mayor relevancia en el contexto del programa de estudio Fisioterapia; al ser esta una ciencia que parte de estándares consolidados para aplicar tratamientos, que los estudiantes al desarrollar esta habilidad, se convertiría en un ingrediente esencial para proponer nuevos espacios con influencias vibratoriales y especialmente coloristas y obtener mejores resultados en sus métodos o aplicaciones en el beneficio de sus pacientes, además de fortalecer intrínsecamente sus habilidades creativas para proponer quizás nuevos procedimientos que a su vez involucran la intervención del color.

En concordancia con los antecedentes y el propósito de la investigación se formula la siguiente pregunta de investigación:

3.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la influencia del uso de una estrategia cromática aplicada por una herramienta sensorial de Realidad Virtual y configurada por la gama de colores cálidos en el desarrollo de habilidades creativas, de los estudiantes de Fisioterapia matriculados en el segundo período académico del año 2017 en la Universidad Autónoma de Manizales?

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer la influencia del uso de una estrategia cromática aplicada por una herramienta sensorial de Realidad Virtual y configurada por la gama de colores cálidos, en el desarrollo de habilidades creativas de estudiantes de Fisioterapia matriculados en el segundo período académico del año 2017 de la Universidad Autónoma de Manizales.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el estado de las habilidades creativas de estudiantes matriculados al programa de fisioterapia en el segundo semestre del 2017 de la Universidad Autónoma de Manizales.
- Establecer las diferencias significativas en las habilidades creativas entre estudiantes mediados y no mediados por la estrategia cromática configurada por la gama de colores cálidos.
- Probar el acorde cromático de la gama de colores cálidos aplicado con una herramienta virtual, como estrategia para el desarrollo de las habilidades creativas.

5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La creatividad posee múltiples definiciones, se ha convertido en un concepto y estrategia transversal a muchas áreas del conocimiento y al mismo tiempo es un término que se usa de manera constante cuando se trata de la novedad o singularidad de respuestas o soluciones en determinadas situaciones. “La creatividad es cualquier acto, idea o producto que cambia un campo ya existente, o que transforma un campo ya existente en uno nuevo”

(Csikszentmihalyi, 1996). En la actualidad, se piensa en la creatividad como un factor importante que debe ser estimulado utilizando diferentes métodos, con el propósito de trabajar en las personas esta habilidad que todos poseen para obtener de ellos un mejor rendimiento. La creatividad no es una cualidad de la que estén dotados únicamente los artistas y otros individuos, son un conjunto de actitudes, aptitudes, es la energía individual y la confluencia de esta energía con la de los objetos del ambiente que lo rodea, todo alineado de tal forma que al individuo se le facilita el acto de creación que parte de la integralidad de elementos, con la particularidad de originalidad, de ser algo nuevo, único, que nos maravilla con su belleza. Si es una obra artística nos puede impresionar por su aplicación a la sociedad en caso de ser la respuesta a una necesidad, (Romo, 1997).

Aunque a la creatividad se le considera un tejido integral de elementos cognitivos, afectivos, conductuales y comportamentales, para el efecto de la presente investigación se parte de la base conductista, comportamental y ambiental de la creatividad, concebida como un proceso en el cual a través de las fases de preparación, iluminación, incubación, elaboración y verificación, sumado a las capacidades individuales o colectivas de los sujetos medidas en indicadores de creatividad, permiten la generación de una idea y/o producto creativo medible a través de la resolución de un problema o un reto. Para Csikszentmihalyi (1998):

El producto creativo está mediado por tres elementos: el talento, resultante de combinación de procesos cognoscitivos y afectivos que lo convocan; el ambiente, referido a los escenarios y actores que lo apropian y lo disfrutan; y por los campos, señalados como las áreas del conocimiento y las disciplinas profesionales que lo aplican. (p. 15).

Los ambientes creativos hacen referencia a un tema que podría ser visto desde los aspectos físicos del entorno y los aspectos de relación social directamente ligados a las personas. Debería ser entonces una suma de características que permita al final encontrar el ambiente ideal para potencializar la creatividad en las personas y al mismo tiempo impulsar de manera constante un proceso orientado a la innovación que permita en el tiempo, encontrar personas que expresen una mejor actitud y aptitud en su aporte de ideas dentro de su

cotidianidad laboral, personal, y mayores posibilidades para la generación de ideas que aporten valor.

Algunos estudios dedicados a la evaluación laboral y a la capacidad de los seres humanos para determinar los ambientes y escenarios son más creativos, como el desarrollado por la U. Nacional de Colombia Manizales 2003 por el grupo PROCREA, donde evaluaron los ambientes creativos de innovación en las empresas de Manizales, aportan la contundente importancia de qué ambiente donde desarrollan sus actividades es notoriamente influyente; definiendo el ambiente no solamente por los espacios físicos, sino además como el conjunto de condiciones o circunstancias físicas, psicosociales y pedagógicas, que con su diseño promueve mediante influencias sensoriales a las personas; algunos estudios se han perfilado por estudiar la influencia de los sentidos, como por ejemplo el sonido para determinar los niveles de concentración de las personas, como el adelantado por Barriga (1959) “Influencia psicológica de la música en el trabajo, siendo esta variable sensorial la más estudiada”. El objeto de esta investigación integrará la influencia del color, particularmente los colores cálidos como un estímulo sensorial para desarrollar y mejorar las habilidades creativas, en este caso orientada al sector educativo y aplicado a estudiantes de pregrado de la Universidad Autónoma de Manizales en el programa de Fisioterapia.

Hoy, las personas tienen cada vez mayor interés por aumentar sus capacidades orientadas a mejorar su rendimiento en cualquier tarea que realicen o rol que desempeñan, al mismo tiempo, las empresas tienen una preocupación constante de contribuir al bienestar de las personas y además aportar para que su rendimiento potencial aumente, motivo por el cual están en una búsqueda constante de elementos, herramientas o métodos que ayuden a lograr este objetivo; sin embargo, esto debe ser una preocupación asumida desde la academia misma con el propósito de empezar a detectar y aplicar las mejores maneras de ayudar a que el desarrollo creativo tenga mejores resultados desde cualquier área del conocimiento.

En este sentido, el color es uno de los elementos relevantes dentro de la concepción de un ambiente que contribuya a potencializar el desarrollo de las habilidades creativas de las personas. La teoría del color ha proporcionado diferentes ideas y connotaciones desde sus gamas cromáticas aportando información fundamental en su significado hacia las personas, ésta ha sido la razón principal por la cual se pretende realizar una investigación que permita establecer su influencia cuando se trata de tener una mayor producción aportando soluciones diferenciales, novedosas y efectivas para las situaciones que se puedan presentar en su cotidianidad de trabajo o estudio bajo un ambiente creativo pensado y construido con las características necesarias para mejorar su potencial en este sentido, un tema poco explorado que puede ser potenciado en la medida en que se encuentren los argumentos necesarios para que el uso racional del color sea tenido en cuenta como herramienta o detonador de la creatividad.

La importancia de esta investigación se basa en el desarrollo de las habilidades y aptitudes creativas de las personas que cada vez más contarán con mejores maneras de abordar las problemáticas que se presentan en su cotidianidad, pues la creatividad es un tema transversal para cualquier área del conocimiento. De esta manera un estudiante o un colaborador en una empresa que esté cumpliendo su rol bajo unas condiciones orientadas o pensadas según sus características de desarrollo, podrá garantizar mejores soluciones o propuestas en los diferentes retos que se le presenten, algo que de manera práctica no sucede con frecuencia porque hace falta, entre otras cosas, elementos, recursos o herramientas que activen esta capacidad creativa en las personas, por ende su alcance social es de gran impacto en la medida en que se podrá contar con mentes más dispuestas, arriesgadas y asertivas cuando se trate de encontrar ideas originales e innovadoras.

La temática abordada por la investigación tiene un valor teórico relevante porque permite aportar en este aspecto a un área poco explorada en lo que respecta a los ambientes creativos y la influencia del color en las habilidades creativas de las personas, éste último es un elemento que está presente pero que podría ser seleccionado según las situaciones y las personas. En efecto, una investigación que podrá sugerir más ideas o hipótesis para estudios futuros pues el color no es el único elemento que hace parte de la concepción de un espacio para potencializar la creatividad, de sus habilidades actitudinales o aptitudinales.

Esta investigación se enmarca en la población universitaria pues al ser una entidad orgánica dedicada a la enseñanza y que promueve la investigación y creación de cultura científica que concuerda con los procesos de construcción de conocimiento, la exploración desde lo corporal, físico y ambiental y facilita el desarrollo de este proyecto; la investigación se realizará con un grupo de estudiantes de la Universidad Autónoma de Manizales representados por el programa de fisioterapia, que de acuerdo a la carta de intencionalidad, (ver apéndice 5) manifiesta su interés, apoyo y disposición y los recursos necesarios para adelantar el proceso investigativo.

La estrategia planteada para esta investigación se fundamenta en el diseño de un acorde cromático, definido como una combinación de colores dentro de la gama de los cálidos sin ser mezclados pero, cada uno de ellos relacionado con el otro por reunir características cromáticas similares ya que generan ondas electromagnéticas con longitudes parecidas, y que se encuentran dentro de la escala perceptible por el sistema de visión humana, pero además, este rango de longitud de onda se clasifica como ondas Alfa que influyen mayormente y de manera directa en la actividad eléctrica cerebral; la elección de estos colores es el resultado de indagación del marco teórico, y se basa en la psicología, la simbología y la física del color como resultado de mediación de sus ondas y vibraciones, de acuerdo a su influencia biológica y cultural en los seres humanos. Este acorde cromático se diseñó inicialmente en prototipo funcional y luego se adoptó en un video con aplicación

de realidad virtual para ser proyectado en dispositivos móviles a través de la realidad virtual, utilizando las tecnologías sensoriales de las cardboard.

Todo este desarrollo hace parte de la experiencia a la que fueron sometidos los estudiantes objeto de estudio a los que se les influenció con la estrategia cromática, la muestra fue medida en un pre-test y un post-test utilizando los instrumentos fundados en el test de Torrance y Guilford para evaluar los indicadores fluidez, originalidad, recursividad, flexibilidad y elaboración, y así determinar si esos colores seleccionados en el acorde cromático influyen positivamente en el desarrollo de las habilidades de la creatividad.

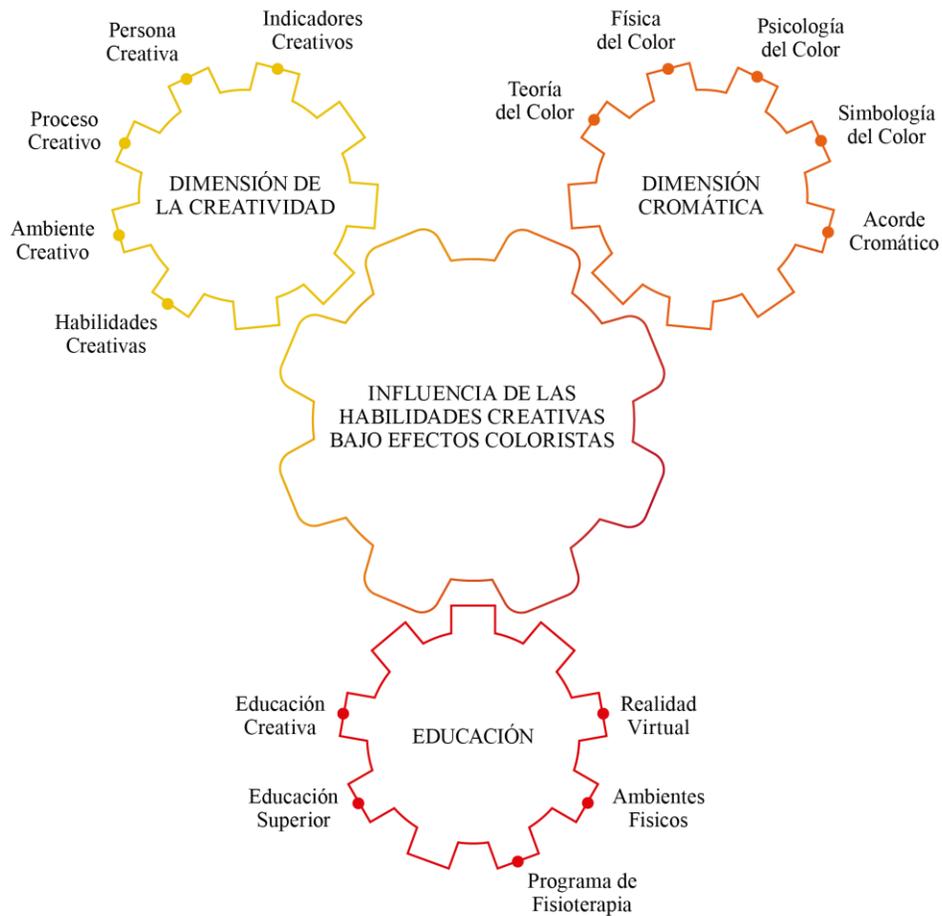
La investigación apuntó a un tema que tiene implícito la novedad dentro de su ámbito, pues no existen gran cantidad de artículos producto de construcción de conocimiento que aborden la temática de ambientes creativos y la incidencia del color en la creatividad de las personas, lo que ofrece una gran oportunidad de exploración y estudio. De validar la hipótesis de esta investigación, tanto la de trabajo o la nula, se aportará nuevo conocimiento en las aplicaciones del color a través de una estratégica colorista aplicada con una herramienta tecnológica como lo es la realidad virtual que llegaría a ser significativa para la comunidad, ésta estimularía positivamente el desarrollo de las habilidades creativas en los estudiantes y docentes motivando el desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje, nuevos modelos, aplicaciones prácticas para el campo de la fisioterapia y en general a cualquier persona que requiera solucionar un problema y quiera hacerlo de forma diferente, asertiva y con tendencia a la innovación.

Esta experiencia enmarcada en el tema de Ambientes Creativos, bien tenga resultados validados y negados, marca un sendero para nuevos investigadores para ahondar en la determinación de qué gama de colores potenciaría o no el desarrollo de las habilidades creativas, incluso individualizando a qué indicadores de la creatividad y principalmente, qué o cuáles colores influyen determinados retos, del proceso creativo en específico, que los instrumentos de medición proveen.

6 MARCO TEÓRICO

6.1 ESTRUCTURACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Figura 1. Estructuración teórica de la investigación



Fuente: elaboración propia

6.2 DIMENSIÓN DE LA CREATIVIDAD

Como fundamento para esta investigación, Romo (1997) en su libro *Psicología de la Creatividad*, con una posición epistemológica en consonancia con la visión cognitivista del enfoque de autores como Gardner, Amabile, Gruber, Perkins, Sternberg o Csikszentmihalyi, define creatividad como una forma de pensar cuyo resultado es un producto que tiene, a la vez novedad y valor; y además en su capítulo “El Misterio del Genio”, propone eliminar de la psicología toda la mistificación y el esoterismo que han impregnado durante milenios las concepciones de la psicología folklórica.

Por otro lado, el sociólogo Torrance (1962), concluye que toda la humanidad tiene las habilidades para ser potencialmente creativo, pero que la creatividad es un proceso en el cual las personas se vuelven sensibles a los problemas o a los vacíos y nos motivamos a encontrar las respuestas que los expliquen.

Reuniendo estas aproximaciones a la definición de creatividad, esta es una dimensión inmersa en todos los seres humanos, agrupada en diferentes habilidades con pensamiento divergente y/o convergente que explotan en el momento en que se encuentra un problema, una amenaza, o se desea conocer la respuesta a inquietudes.

La creatividad está asociada a múltiples formas expresivas de acercamiento y expresión del conocimiento, por tanto, es necesario concebirla desde sus diferentes contenidos y manifestaciones, tanto figurativas, como semánticas, simbólicas y conductuales. Está mediada por el imaginario simbólico del sujeto y por el contexto, en este sentido se hace necesario contemplarla desde su dimensión ambiental en sus aspectos psicosociales, pedagógicos y físicos.

La creatividad ha sido estudiada por psicólogos, pedagogos, biólogos, neurólogos, especialistas y además cada individuo tiene una propia idea de lo que el término significa, es crearse y recrearse, en el sentido etimológico de la palabra; creatividad es casi infinita, incluye todos los sentidos: el escuchar, el sentir, el gusto y hasta sentidos no explorados, y es gracias a la investigación y al enfoque cualitativo del siglo XX y XXI que se le da una visión de un “entramado sistémico, complejo, vibracional y energético” (De la Torre y Violant 2001) por esta razón aunque se tenga un concepto de creatividad es difícil traducirlo en definiciones estrechas, las que se han ido afinando con el avance de su estudio y el de las ciencias. Hoy considerada como una sola simultánea de ser, pensar, sentir y hacer para la generación de desarrollo de ideas y productos originales pertinentes y relevantes mediados por el pensar y los procesos.

Para esta investigación se adopta la siguiente definición “...la creatividad se estima como una posibilidad de análisis racional más amplio complejo y alternativo; como una posibilidad de representación y simbolización de manera divergente; como aprovechamiento del conocimiento con mayor combinatoria y la jerarquía de las facultades humanas...” Grupo PROCREA, Creatividad Ambiente y Aula, pg. 19

6.2.1 Persona creativa

Basándonos en la definición etimológica de creatividad, que significa crear, dar vida o sentido a algo nuevo, construir, hacer crecer, desarrollar, siempre en sentido constructivo respecto a valores socialmente aceptados; esta aprobación dada por la sociedad infiere que el producto que le es entregado en su contexto sería quien determine si es o no creativo, es decir depende de la conciencia social que ella tenga, prueba de ello es que muchos escritores, pintores, científicos inventores, etc., tuvieron que esperar muchos años para que su talento fuera reconocido. Pero es de aclarar que por supuesto la realización creativa obligatoriamente depende de la capacidad creadora de la persona, de la originalidad de sus ideas y de la aplicación de las mismas.

La creatividad puede ser vista como la proyección del ser, del individuo con sus preferencias e inclinaciones y toda su carga emocional hacia la resolución de un problema y la necesidad de crear algo, este es el planteamiento de la creatividad en términos de construcción personal de A. Mitjans (1995, p.3); esta autora fundamenta el carácter psicológico de la creatividad en el estrecho vínculo con lo cognoscitivo, lo afectivo y la motivación medida por indicadores y expresiones de la personalidad, para ser categorizada.

No se puede iniciar a estudiar la creatividad sin tener en cuenta el estudio de la inteligencia de las personas pero, principalmente el estudio de las personas consideradas sobresalientes, y es con Galton (1886), que a partir de su investigación sobre la determinación hereditaria de la conducta creadora en los genios -discusión que continúa-, que las ciencias se centran en la evaluación de la creatividad, tratando de establecer las características que hacen a las personas creativas, los procesos que desarrollan y los productos que ofrecen. Los primeros resultados sobre acercamiento a la evaluación de la creatividad, mediante el ofrecimiento de conjuntos de pruebas para la medición de la ingeniosidad involucran a Terman y Binet (1909) quienes desarrollan pruebas psicométricas diferentes a las de la inteligencia para la medición de la imaginación productiva; y es a partir del siglo XX, con el despliegue de las ciencias sociales cuando se desarrollan especializados instrumentos para la evaluación de la creatividad, un legado importante y significativo pero enfocado esencialmente en la cultura conductual. (Rossmann 1931; Wallas 1943; Taylor y Barron, 1958; Torrance, 1959; Wallach y Kogan, 1964)

Las investigaciones llevadas a cabo por De la Torre en colaboración con Fresneda (1991) vienen a llenar, en parte, un vacío de conocimiento en esta área. Ellos estudiaron profesionales de diferentes áreas con el deseo de descubrir el perfil psicológico de la persona creadora. Su conclusión se reduce a que ese perfil no se puede establecer. Además, comprobaron que, de acuerdo con la actividad que la persona realiza y sus intereses, dependen los rasgos de esa personalidad creadora.

De la Torre (1997) expone en su libro *Creatividad y Formación*, convencido de que la creatividad es un proceso pero que todas las personas pueden llegar a ser creativas, cuatro categorías para agrupar las manifestaciones de la creatividad en las personas, el primero de ellos es el Genio Creador, “quien tiene cualidades excepcionales para la creación, radica en aptitudes específicas con la actitud e ímpetu que le aplica a sus producciones, el cual está mediado por factores estéticos, culturales y biológicos” (P. 23). El segundo grupo consiste en las personas creadoras, según Trigo (1999) “quienes tienen la posibilidad y potencialidad de crear, generar y comunicar ideas o realizaciones nuevas, pero son aquellas que la fama y el reconocimiento no es alto como de los genios creadores, pero no llega a la creación [MA1]” (p. 30). El tercer grupo son las personas creativas, en esta categoría se enmarca la creatividad demostrada por los niños en sus juegos imaginarios, el profesional que quiere dar nuevas soluciones en su contexto laboral, en sí la mayoría de las personas que expresan de una u otra forma su potencial creativo, “la persona creativa es aquella capaz de mirar donde otros ya miraron y ver lo que ellos no vieron”. (De la Torre, 2000 p. 5). Por último, están las personas pseudo-creativas, y se refiere a las personas que crean algo con intencionalidad negativa, pero no para beneficiar a una sociedad sino todo lo contrario, son distinguidos por la capacidad de destrucción, afectación de los valores y la corrupción de los principios del bienestar las personas.

De la Torre (2015), invita a reconocer el concepto de creatividad cuántica definida como un campo de las posibilidades para moverse en diferentes conceptos y campos. La física cuántica es la física de las posibilidades. Nada está predeterminado ni prefijado, sino que serán las condiciones personales, contextuales y medioambientales las que determinen y concreten la manifestación creativa. “La creatividad es energía liberadora y transformadora constructiva es el poder de/para transformar y transformarse”. Este concepto no va en contra de los diferentes conceptos relacionados con otros campos disciplinares, sino que los amplía y complementa. “La mirada cuántica explora los componentes subatómicos y vibracionales subyacentes en la ideación” De la Torre (2015). En este sentido, el autor enmarca la creatividad en el poder de transformar y crear nuevo conocimiento, este axioma cuántico es aprovechado por esta investigación, utilizando la infinita capacidad del valor energético que producen los objetos y específicamente la generada por los colores que proyectan, al ser energía pura que incide sobre las personas, afectándolos de alguna manera

en su comportamiento, actuar, sentir, pensar, motivándolos a realizar acciones que tal vez conduzcan a la ideación, creación de procesos o productos originales pertinentes y relevantes.

El enfoque humanista y los estudios empíricos sobre la creatividad defendida por Ribot, Queyrat, Dugas, Kirkpatrick y otros, concluían que las personas entendidas por genios eran quienes marcaban la pauta para determinar los rasgos creativos de las personas; estas afirmaciones fueron abolidas por los estudiosos en la materia, como Simonton (2003); Glover, Ronning y Reynolds (2013); Mitjans (1990); Runco y Albert (1990) y De la Torre (1982, 1987, 1992) donde afirman que la creatividad va más allá de una conjunción de características psicológicas y personales y obedecen a un proceso creativo que parte por la iniciativa propia de las personas que utilizando su experiencia, conocimiento y el entorno son capaces de imaginar, idear y crear algo nuevo que resuelva un problema; esto en concordancia que la creatividad no solo es exclusiva de los artistas y a los inventores, sino a todos los ámbitos de la actividad humana.

Pero no basta solo con tener conocimiento, experiencia, imaginación para crear algo; un factor crítico y un rasgo muy importante en la personalidad creadora se define como el esfuerzo y la constancia, principalmente aplicada en la fase post iluminativa del proceso creativo desarrollado por Wallace (1991) “obedece a la capacidad que tienen esas personas creadoras a desarrollar sus ideas, a plasmarlas en lo tangible, hoy prototipo funcional”.

Diferentes investigaciones para determinar patrones aptitudinales y actitudinales en la personalidad creativa, como la de Cabezas (1993) o la del Dr. T. Fresneda y Catell quienes conformaron muestras poblacionales compuestas por psicólogos, pintores, autores, inventores, músicos; concluyen que existen diferencias entre una persona creativa y aquella con potencial de serlo, pero no es posible identificar un perfil creativo que los generalice; los investigadores, en el caso de Catell, concluye que el ambiente en el que tiene lugar la actividad creadora, es quien marca a la persona, es quien influye en sus habilidades creativas permitiendo explotar sus potencialidades y entregar a la sociedad y su contexto, esos productos novedosos y creativos. Sin embargo, en estos estudios los investigadores entregan algunos rasgos que se sintonizan mejor con las conductas creativas, estos son la dominancia, el bajo súper-ego, la sensibilidad, la adaptación a cosas nuevas, la imaginación, la sencillez, la autoafirmación y la autosuficiencia.

Por otra parte, de acuerdo a los autores referentes como De la Torre, Torrance y Guilford, la persona creativa puede ser medida cognitivamente por factores cognitivos, afectivos, aptitudinales y actitudinales a través de una serie de indicadores tales como la fluidez, la originalidad, la flexibilidad, la recursividad y la elaboración; pero también desde el universo de lo afectivo y sus factores actitudinales, como la divergencia, la inventiva, la

autoestima, la solvencia y la iniciativa. Estos últimos indicadores se ratifican de la mano de DeLa Torre, sobre da una visión de un “entramado sistémico, complejo, vibracional y energético” entre el ser, el pensar y el ambiente que lo rodea” (p. 4). Hay personas que solo ven su entorno, otras que además de verlo, lo observan, analizan y encuentran interrogantes que al resolverlos pueden crear.

La creatividad es un atributo universal en todas las personas, sin embargo, las experiencias y la educación pueden ser factores que marcan diferencias entre uno y otro para efectos de que no se manifieste de la misma manera. Todos los humanos tienen en su estructura la actitud creativa, es una característica dentro de su naturaleza, sin embargo, se pierde o se inhibe por la incidencia cultural. (Torrance, 1976 p. 133). Además, es necesario para potenciarla, construir procesos y escenarios que la faciliten y la proyectan.

6.2.2 Proceso creativo

Revisando los antecedentes más remotos de los principales teóricos que han investigado la creatividad, se destaca Wallas en 1926 -1930, quien abordó la creatividad aplicada a las actividades comerciales, (Esquivias, 2004 p.8) fue de los primeros en modelizar el proceso creativo en su obra *The Art of Thought* (el arte del pensamiento) en 1926, estas fases son:

Preparación: Es la primera de ellas y es donde se plantea el problema y la necesidad de una solución, entendiendo como problema una tarea, dificultad o reto. En esta etapa se recoge la información necesaria sobre la situación a resolver y se experimenta con las posibles consecuencias de las soluciones encontradas, pero éstas no se llevan a cabo. Se analiza, y una vez comprendida la situación se pasa a la siguiente etapa. (Wallas, 1926). También se concibe el proceso de preparación como alistamiento y aprestamiento físico, funcional y mental para la tarea. En esta fase, los autores de esta investigación, alistarán y elaborarán una lista de chequeo que contenga los elementos, instrumentos, materiales, equipos, ambientes y la logística necesaria, para que el proceso de ejecución de la experiencia en cuanto a la implementación de la estrategia cromática a través de la herramienta TIC R.V. sea exitosa.

Incubación: Comienzan a generarse posibles soluciones tentativas al problema. Es una fase que en su momento se la consideró inconsciente, aludiendo a que las soluciones propuestas son inaccesibles a la conciencia del sujeto. Implica apartarse del problema y liberar a la mente de una búsqueda consciente de la solución, lo cual puede durar desde segundos hasta años. En ocasiones, aunque no lo parezca a primera vista, es beneficioso desconectar y olvidarlo durante un período de tiempo (puede ser unas horas o incluso meses, dependiendo de la persona). Son muchos los que abandonan en esta etapa (que puede durar desde segundos hasta años) y detienen el proceso creativo. (Wallas, 1926). Este proceso de

incubación, se ha tejido desde los ejercicios dentro de los seminarios que la maestría en Innovación y Creatividad para las Organizaciones se han propuesto, y que ha durado cerca de 15 meses, aún esta fase de incubación para ésta investigación se encuentra activa. Se ha proyectado validar la hipótesis que se plantea en esta propuesta y que se resume en la validación de que una estrategia cromática configurada a partir de colores cálidos y con aplicación desde la realidad virtual influye en el desarrollo de habilidades creativas en las personas se encuentra vigente.

Iluminación: aquí es cuando comienzan a emerger las ideas que nos acercan a la solución, realiza un descubrimiento consciente de la misma. Es el momento que puede durar unos segundos como máximo, un momento donde las ideas dadas conducen a la solución. En esta fase se traen a ligar todos los conceptos, teorías, propuestas, antecedentes, herramientas, tecnologías, técnicas, supuestos, resultados de otras investigaciones, etc. relacionados con el problema o necesidad que se quiera resolver, generando un abanico de posibilidades, que al conectarlas probando diferentes combinaciones, facilita ese momento de divergencia y concatenación de factores. En el caso de esta propuesta de investigación, concatenamos los estímulos cerebrales que inconscientemente los individuos reciben de su entorno, señalando como objeto de esta investigación el color, con las influencias en el comportamiento psicológico que ese elemento puede generar en el cerebro humano gracias a la influencia que se ejercerá con el acorde cromático configurado por la gama de colores cálidos y elegidos por su mayor amplitud de onda electromagnética, provocando ese momento de insight y de eureka; adicionalmente con las herramientas tecnológicas que era digital facilita, para encontrar una respuesta al cómo poder diseñar una estrategia que permita desarrollar las habilidades creativas de una persona, comprobando esta hipótesis en un contexto de educación superior.

Verificación: Cuando ya se ha encontrado una posible solución, la persona pone manos a la obra para llevarla a cabo. Aquí juega un papel importante la lógica, e incluso la intuición. La solución encontrada se evalúa, y si se considera correcta se lleva a cabo y se comprueba si las consecuencias obtenidas corresponden con el objetivo que se buscaba en un inicio. Si los resultados no son lo esperados, la persona abandona o retrocede a la etapa de incubación para encontrar otra nueva. Si los resultados son los que se esperaban, la persona queda satisfecha y se da por finalizado el proceso creativo, aunque abierto a nuevas posibilidades. Es una etapa dura, en la que la persona siente dudas y deseos de abandonar, o adquiere prisa por conseguir los resultados y puede actuar inconscientemente. Por ello, resulta peligrosa tanto para el proceso creativo como para la persona, que puede resultar dañada e incluso no querer volver a intentarlo al quedar con una sensación de derrotismo. (Wallas, 1926).

Según Schnarch. (2014).

El modelo de Wallas es el que ha influido la mayoría de modelos sobre el proceso creativo que se han ido produciendo durante el tiempo, hasta nuestros días. Naturalmente hay fases como la de incubación o iluminación cargadas de misterio, pero es importante recordar que Wallas fue de los primeros en realizar el quiebre con los estudios de creatividad que suponían el origen divino o místico de la misma. (p. 52)

Estos misterios propuestos, se han ido despejando con las proposiciones de Guilford, Csikszentmihalyi, Romo y diferentes autores contemporáneos. Sin embargo, una de las definiciones de la creatividad permite acercar la explicación de la existencia del proceso creativo, esta definición, y en línea con la corriente del modelo transaccional de la creatividad donde De la Torre lo describe como una relación directa entre la persona y los estímulos recibidos por el ambiente, es la entregada por I. A. Taylor (1976, pág. 200), donde dice que “La creatividad es un proceso, facilitado por la estimulación ambiental implicando a la persona motivada transaccionalmente para transformar problemas genéricos o básicos en resultados o productos generativos”. (P. 85) En este modelo, entender la creatividad es dar relevancia a la motivación personal, se centra en las capacidades y factores afectivos del ser como lo son la independencia, la receptividad, autoafirmación y dominio, percepciones con base a las cuales la persona es capaz de reorganizar el medio.

En esta interacción del individuo con el medio, De la Torre y Violant (2001) manifiesta cinco momentos o fases:

1. De exposición o apertura al medio y es donde la persona permanece abierto a toda clase de estímulos sensoriales y perceptivos del medio, se compara con la fase de Preparación.
2. Implosión donde la información recibida del medio se convierte en reformulaciones y se toma como un distanciamiento de la realidad, se vale soñar; se compara con la fase de incubación.
3. El momento de transformación, que coincide con el insight, donde se plantean las percepciones del ambiente.
4. La explosión donde se manifiesta la expresión, liberación, formulación, elaboración y fluencia de las nuevas percepciones, está sujeta a modificaciones y reorganizaciones personales, es el modelamiento de una solución creativa.
5. La producción, que tiene que ver con la implementación y desarrollo, la comunicación de algo nuevo. (p. 3)

A partir de lo anterior, De La Torre (2001) en su modelo transaccional, mantiene la esencia del modelo de proceso creativo propuesto por Wallas, con la connotación afectiva desde las actitudes de la persona que recibe información del ambiente que rodea al problema que quiera resolver. Una vez más involucra la importancia de los sentí-pensamientos influenciados por el entorno, en el desarrollo de las habilidades creativas del proceso creativo de una persona, resultando congruente el vacío de conocimiento que se encuentra en el tema afectivo, pues aún no existen desarrollos tangibles ni de test o influencias

experimentales que permitan controlar y medir ese modelamiento energético que recubre la creatividad, que permita identificar mecanismos o herramientas que potencien en una fase determinada del proceso creativo las habilidades que en sus fases puedan necesitar, pero si algunos instrumentos de orden cualitativo o cuantitativo, objetivo o subjetivo que permiten este acercamiento a la medición de los indicadores y procesos con los cuales se sustenta su creatividad.

A partir de dicho vacío parte esta investigación, donde se propone identificar la influencia cromática como estímulo ambientalista en un modelo transaccional dentro de un ambiente universitario y determinar la mejor combinación en un acorde cromático para potenciar las habilidades creativas de una persona, explorando las habilidades inicialmente establecidas, sin desmeritar o anular las fundamentadas en la emoción, que de todas formas hacen parte de un todo, pues es donde existen test como el de Torrance que permite medir indicadores que cuantifiquen esas habilidades utilizadas dentro de cualquiera de las fases del proceso creativo.

6.2.3 Ambiente creativo

En concordancia con el modelo transaccional al que nos referimos anteriormente, las interacciones que el ser conciba con el medio influye vertical y directamente con el proceso creativo en sus fases, entre más interactúe, entre mayor sea la relación el resultado al final de este ciclo será una producción creativa. En la actualidad hay diferentes ejemplos que sirven para demostrar que las interacciones influyen y se convierten en estímulo directo al comportamiento humano; uno de ellos es el neuromarketing utilizado hoy por los almacenes de consumo, donde ponen a disposición una serie de elementos cromáticos, de organización, sonoros y hasta olfativos para generar en el subconsciente de los visitantes la necesidad de compra. Igualmente, la ingeniería colorista, busca mejorar los tiempos y procesos de producción en el escenario industrial, interviniendo con el uso del color, instalaciones, mobiliario, puestos de trabajo y hasta la vestimenta de los colaboradores.

Autores como Vigotski, Sternberg, Csikszentmihayi, y Arieti confirman que el ambiente genera influencia sobre las personas, generando experiencias, injerencias en su trabajo, que se reflejan en el actuar y el proceder de esas personas, en su actividad vital incluso para controlar su propio cuerpo para lograr una apertura, libertad de acceso, expresión y acción causando explosiones en la expresión divergente, claro está, los ambientes enriquecidos por una dimensión creativa, que de no serlo así generaría el efecto exactamente opuesto y la creatividad puede ser reprimida. (Sternberg, 2005 p. 113).

De acuerdo a lo anterior, y haciendo una relación entre el ambiente y la educación, la mayoría de los individuos se han formado en espacios de confinamiento, con medidas,

colores y elementos estándar, donde se imparten una serie de conocimientos que básicamente se interiorizan de una forma poco natural, pero que incluso mucha de esa información no alcanza a ser captada y se pierde. S. De La Torre (2001) afirma que “El medio o el ambiente tienen un valor pedagógico importante y debe de ser cuidadosamente definido, especialmente en las edificaciones levantadas para compartir conocimiento”.

Actualmente, el ambiente es poco estudiado en cuanto a sus implicaciones de creatividad e innovación, visto en algunos escenarios como los definidos para las artes gráficas y espacios relacionados con la publicidad y comunicación; C. González (2000), define el ambiente creativo para la innovación como:

Conjunto integrado de dimensiones (psicosocial, didáctica y física) que actúan articuladas al clima y la cultura para desarrollar y fortalecer la creatividad de los actores sociales, el proceso y los productos al interior de la organización, en busca de un desarrollo eficiente y sostenible de las funciones laborales y productivas para favorecer la competitividad. (p. 83)

El ambiente tiene alta influencia en la organización que visto desde las dimensiones psicosocial, didáctica y física, promueven la imaginación, el ingenio y el deseo de crear, su efecto será el desarrollo y materialización de nuevos productos o servicios originales pertinentes y relevantes dentro del contexto del diseño de ese ambiente.

Para nuestra relevancia en la experiencia que se plantea, la concepción de la dimensión física bajo el contexto de un ambiente que incentive a la creatividad es la que mayor relevancia nos atañe. Pero esta dimensión no actúa por sí sola, obviamente un ambiente creativo debe reunir las características psicosociales y didácticas, pero sí actúa como un ente integrador pues es el factor tangible donde las interacciones se apoyan para potenciar o inhibir la creatividad.

Este espacio debe incluir canales abiertos de comunicación, lugares cuidadosamente diseñados para la concepción y generación de millones de ideas y expresión de la divergencia, espacios adecuados para pactar acuerdos apoyados en medios de comunicación que permita enlazar a la gente y a sus ideas.

Uniendo los conceptos vistos en capítulos anteriores, De La Torre con su modelo transaccional de interacciones del ser con el ambiente, se adapta perfectamente con los conceptos de Bayona y Mejía (2004), donde definen:

La dimensión física como la espacialidad en la cual se interrelaciona el ser humano, e incluyen un patrón de conducta producido por las características ambientales y temporales. Son las características, la configuración y el diseño de un ambiente el que determina cómo serán las interacciones en este medio donde las fuerzas de influencia creativa se vectorizan directamente hacia el actuar de las personas que lo habitarán, potenciarán las habilidades creativas. (p. 45)

La configuración de esos ambientes según González (2004):

Puede ser determinada por dos grandes aspectos, el simbólico-estético y los técnicos. En el primer caso, el aspecto simbólico está referido a la representación de la cultura, el uso de sus señales, la forma como es representado el conocimiento de la organización, facilitando a los individuos su entendimiento. (p. 46)

Lo estético tiene que ver con lo agradable y lo bello. Refieren a los procesos de concepción, evaluación respuesta y rendimiento ambiental, a la armonía con lo justo, oportuno y apropiado, a las representaciones asociadas con el conjunto arquitectónico, las instalaciones (mobiliarias e infraestructura), la distribución y el uso del espacio físico (González, 2012 p. 123).

El aspecto técnico, refiere a la concepción de uso de la distribución del espacio para lograr un adecuado uso de este y de acuerdo a los objetivos que una organización tenga trazados. Según González (2012) “Son las condiciones de ingeniería y medioambientales con fundamento en los sentidos y la operación de las actividades; la iluminación natural y artificial, la ventilación la acústica, la radiación y la tecnología apropiada” (p. 123). De acuerdo a estas afirmaciones la predisposición de los espacios, los objetos que se sitúen en el ambiente, el diseño ingenieril con el cual fue construido para propiciar la acústica, la iluminación natural, la conjugación de colores, se entrelazan con cada uno de los sentidos del hombre, siendo estos los únicos canales que tenemos para conocer la realidad exterior, son los estímulos los que permiten que el cerebro configure una realidad de ese ambiente, que puede ser única e irreplicable en cada ser; y es allí en el cerebro, donde se produce la conjunción de estos estímulos que a partir de las influencias simbólicas, en este caso mediadas por los colores y en específico la gama de los cálidos para potenciar o disminuir las habilidades creativas de las personas. Según Holahan y Moos (1981),

en las perspectivas técnicas se dilucida la teoría de la excitación la cual está vinculada a tres variables ambientales (luz, ruido y temperatura) las cuales se deben combinar adecuadamente para elevar el nivel de estimulación del individuo reflejándose este en el rendimiento (p. 365).

En el caso específico del color, es un elemento de relevancia, dada su influencia en los aspectos fisiológicos y psicológicos, “su manejo puede alterar el tamaño y calidez del recinto, propiciar recuerdos y asociaciones, alentar la introversión o la extraversión, propiciar o alterar la fatiga visual, etc.” (Meza, 1997, p. 30).

Aseguran Maltin y Foley (1996) Por obvias razones el color se asocia con el sistema visual quien recupera información lumínica reflejada en los objetos en forma de longitudes de onda, aquí inicia un proceso cerebral que empieza en el nervio óptico, allí se crea la primera sinapsis, la cual consiste en transportar información entre dos neuronas y así

sucesivamente con las neuronas adyacentes, pasando por todo el sistema visual compuesta por Nervio Óptico, Quiasma Óptico, Tracto Óptico, Colículo Superior, Núcleo Geniculado Lateral y Corteza Cerebral (p.112).

De acuerdo al mapa de la corteza cerebral, casi una tercera parte de la sustancia gris del cerebro está destinada para la interpretación del sentido visual, analizando los detalles de profundidad, color, movimiento y orientación, esta zona tiene seis capas, de acuerdo al fisiólogo Zeki (1977), el cual descubrió “la zona B4, esta zona corresponde a la interpretación del color, definiendo que el 60% de sus células están codificadas específicamente a este fin”.

Esta es la explicación biológica del porqué el hombre es sensible por naturaleza al ambiente que lo rodea y especialmente por el sistema visual; estamos expuestos a estímulos y sensaciones del medio exterior, cualquier anomalía o cambio en su entorno basta para afectar su actividad y comportamientos. “El color es eso, factor de influencia sensorial para el trabajador que afecta su comportamiento físico y psicológico” (González, 2000, p. 46.)

Aquí el fundamento de esta investigación se entiende en como los sentidos humanos son el canal para percibir la realidad de nuestro contexto y cómo biológicamente el color, siendo este una descomposición de la luz medido por longitudes de onda, es percibido por el sistema visual y llega al cerebro donde se realiza el proceso para interpretar y asociar el conocimiento; se utiliza esta experiencia y la asocia con la que ofrece la psicología del color, la teoría del color y la física del color, para entender y proponer una configuración específica de un acorde cromático compuesto por esos colores que físicamente influya con mayor fuerza las actividades cerebrales; de esta forma contrastaremos esa teoría con la medición de indicadores de las habilidades creativas a través del test de creatividad que mide habilidades creativas fundado en Torrance donde se comprobará que ese acorde cromático configurado verdaderamente influye sobre el desarrollo de las habilidades creativas de una persona.

Para determinar los niveles de creatividad en los individuos, existen diferentes parámetros o indicadores que permiten cuantificar las habilidades creativas, estos pueden ser actitudinales o aptitudinales según la dimensión, se profundiza a continuación en el sentido que aptitud y actitud son una dimensión cruzada e inseparable, solo para efectos didácticos y comprensivos se separan.

6.2.4 Factores, parámetros e indicadores creativos

Es necesario comprender que existen habilidades potenciales creativas en las personas desde su nacimiento, pero, no desarrolladas. Por ende, estas habilidades no están presentes

en toda la población objeto de estudio, como lo son los estudiantes del programa de Fisioterapia de la UAM, la medición y el desarrollo de estas habilidades permiten evaluar su creatividad y son conocidas como: fluidez, originalidad, elaboración, recursividad y flexibilidad, a través de la medición de indicadores creativos; para ellos se presenta una breve descripción.

Según Guilford(1980 p. 88) los factores creativos, están divididos en dos grandes grupos, los Aptitudinales y los Actitudinales, aunque los dos contemplan a su otro, en algunas partes señalan una preferencia. Para poder comprender en qué consiste cada uno, es necesario recordar que una aptitud se refiere a la capacidad tanto de conocimientos como de habilidades mentales y destrezas con que cuenta una persona. En tanto, la actitud tiene que ver más con la forma en que siente y piensa ese individuo, es decir con la manera de comportarse y activar en relación a sus intereses, voluntad y convicciones, la cual igualmente puede fortalecer la aptitud.

6.2.5 Factores cognitivos-aptitudinales

Los factores cognitivos en general es lo que se refiere a la capacidad que tiene cierta persona para poder desempeñarse competentemente en una actividad. El Diccionario de la Real Lengua Española expone: “Se utiliza también como lo relativo al conjunto de particularidades que facilitan que una persona o una cosa resulten útiles, o apropiadas para cierto trabajo, función, industria o arte”. También puede relacionarse con lo relativo a la capacitación e idoneidad que permiten el ejercicio de un cargo o la obtención de un puesto.

- Los factores aptitudinales se constituyen en una serie de capacidades o habilidades mentales que pueden ser desarrolladas y que poseen los individuos considerados creativos. Entre los factores aptitudinales fundamentales para crear están:
- Fluidez en las ideas, capacidad de pensar en más cosas, preguntas, respuestas, etc. frente a determinado problema. Tiene que ver con la rapidez y cantidad de elementos con que se responde más que a la calidad u originalidad. La fluidez puede darse de manera expresa, asociativa o ideativa. (Menchén, 1998).
- Originalidad que es la capacidad para producir e idear obras técnicas, objetos, ideas que no sean copia, imitación o traducción de otra, es decir consideradas como novedosas o poco usuales. (De la Torre, 1995)
- Recursividad se considera como la capacidad de poder asignar y reagrupar funciones y usos, se relaciona con la resolución de problemas con múltiples alternativas, puede darse de forma permanente o momentánea, utiliza todos los elementos que se encuentren a la mano o en su imaginario que el individuo redefine su uso y da diferentes funciones. (Marín, 1991).

- Flexibilidad en el pensamiento que es la facultad de encontrar enfoques diversos para solucionar cierta situación. Esto es la capacidad de cambiar la perspectiva y percibir los problemas o hechos de otra forma. (Menchén, 1998).

6.2.6 Factores afectivos – actitudinales

Los factores mentales y de senti-pensamiento De La Torre (1997):

Suelen venir acompañados de una serie de actitudes y comportamientos que hacen fluir la capacidad de creación, es decir, facilitan y promueven la aparición de ideas y creaciones. Entre ellos se pueden identificar la motivación, necesidades de diverso tipo, interés definido por algún asunto, motivación para el logro, tolerancia a la frustración, alta autoestima. (p. 26)

Distintos autores como Romo (1997), Sternberg (1997), Solana (1993), Koontz y Weirich (1999), De La Torre (2000) y Teresa Amabile (1998), coinciden en resaltar que en todos los ámbitos de la interacción humana interviene la motivación como un mecanismo auto estimador para lograr alcanzar las metas propuestas, y es la motivación lo que hace que un individuo se comporte de cierta forma. Al ser la creatividad una característica que permite encontrar soluciones a problemas, se encuentra una fuerte relación entre la motivación y la creatividad, pues sería el principal estímulo para resolverlos.

Amabile en sus investigaciones plantea que pueden existir dos tipos de motivación, la intrínseca y la extrínseca. Para los factores afectivos actitudinales, la motivación intrínseca explica las relaciones del movimiento interno del ser, es la fuerza interior expuesta por el individuo para resolver los problemas y es allí donde la creatividad se desarrolla y la motivación extrínseca, tiene que ver con lo externo y es dado por el ambiente en el que interactúa el individuo y es lo que hace desear alcanzar sus metas. “...los individuos son más creativos cuando se sienten motivados por el interés, el gozo, la satisfacción y el reto de solucionar el problema” (Amabile, 2000).

Esta autora ratifica la postura que las relaciones de la persona con el medio y su contexto son la influencia directa para el actuar de las personas, pero que si se controlan esos incentivos se puede lograr que favorezcan al individuo en cualquier aspecto, en este caso al desarrollo de las habilidades creativas.

Estos factores también se reconocen preferentemente como actitudinales tales como la autoestima, la sensibilidad, la solvencia, la determinación, tienen influencia en lo aptitudinal y cognitivo, pero enfatizan el carácter afectivo y volitivo, es decir de la voluntad.

Sensibilidad a los problemas. Es el factor común entre las personas creativas, es el que le lleva a buscar, indagar y preguntar. Generalmente, la persona creativa desconfía de lo establecido, ve fallos, problemas o deficiencias en su entorno. El individuo creativo es sensible a los problemas, necesidades, actitudes y sentimiento de los otros, presentando una fina percepción ante todo lo extraño y anormal. Esta sensibilidad está ligada a una predisposición de apertura hacia los planteamientos y necesidades ajenas y personales, requiere de conocimiento y un uso profundo de los sentidos, con la finalidad de encontrar, incongruencias y deficiencias. (Rodas, s.f.).

Divergencia. Es un factor con incidencia en lo afectivo y cognitivo, es decir en lo aptitudinal y actitudinal con similar fuerza; es la actitud del individuo hacia el análisis y el manejo de la posibilidad, es la capacidad para visualizar lo oculto y lo no obvio, para encontrar nuevas o diferentes rutas. Se fundamenta sobre la posibilidad de acierto, más que en la certeza del mismo; la Divergencia se asocia con el pensamiento crítico (Rodas, s.f)

Autoestima. Definida como la valoración de sí mismo, la confianza de la persona en sus capacidades, en su ser, basado en el conocimiento real de sus alcances, conocimientos, fortalezas y debilidades; en el poder de sus convicciones y la energía de su espíritu, (González, 1997).

Solvencia. Es definida como la capacidad que tienen las personas creativas de dar una solución eficaz, de acuerdo a la disposición de recursos en el momento del problema. La solvencia está directamente relacionada con la capacidad de abstracción de todos los elementos que intervengan en el problema, su análisis, síntesis y la inventiva. (Aznar 1973)

La conjunción de estos indicadores denota las habilidades que un individuo puede expresar en el proceso creativo para la generación de un producto o servicio creativo, que puede ser equilibrado o participativo de acuerdo a la condición del hecho o reto a enfrentar.

Esta investigación se enfocará en la evaluación de las habilidades creativas, con preferencia en los procesos cognitivo y aptitudinales y su mediación física ambiental a través de los colores, por lo que utilizará el Test de Torrance para medir los indicadores correspondientes a esta condición, como son la Fluidez, Flexibilidad, Originalidad, Elaboración y Recursividad.

6.2.7 Habilidades creativas

“Exactamente del mismo modo que podemos ahogar nuestra imaginación, también podemos fortalecerla y desarrollar, al igual que cualquier arte, la creatividad individual puede ser determinada y llevada a la práctica, mediante el estudio de sus características, procesos y estrategias”. (Fundación para la Educación Creadora, 1973).

A principios del siglo XX, la creatividad era considerada el fruto de la inspiración e iluminación de aquellas personas consideradas como seres humanos especiales; con la aparición de los estudios sociales, la Psicología y recientemente la Neurociencia en su rama Neuropsicología esas teorías fueron revaluadas y reformuladas, la creatividad ha sido considerada como una capacidad y una dimensión humana, que con los estímulos indicados puede ser potenciada y desarrollada, mediante un proceso educativo, técnico, sistemático y especializado. (Marín, De la Torre, 1991).

Los indicadores de las habilidades creativas son clasificados según los factores cognitivos de la dimensión aptitudinal y los factores afectivos de la dimensión actitudinal las cuales se funden en un todo. Entre los indicadores cognitivos aptitudinales se encuentran:

Fluidez

Rasgo característico de las personas creadoras, este elemento aporta la abundancia en la producción de ideas. Menchén (1998) la define como "la habilidad que permite emitir un rápido flujo de ideas; pensar en más cosas, ideas, preguntas, respuestas y soluciones ante un hecho o problema determinado". (p. 77)

Las personas pueden producir muchas respuestas, pues la mente se expande en diferentes puntos de vista dispares para aumentar la generación de ideas. En la fluidez la rapidez juega un papel protagónico, ya que cuenta sobre todo la cantidad de respuestas a una situación, más que la calidad u originalidad. Por tanto, interesa que el estudiante objeto de estudio produzca muchas ideas, la fluidez puede ser de tres tipos según Menchén (1998):

- Fluidez expresiva: Facilidad en producir múltiples y variadas palabras sean verbales o gráficas.
- Fluidez ideativa: Capacidad para producir un buen número de diferentes ideas.
- Fluidez asociativa: Capacidad de establecer abundantes relaciones poco usuales, de encontrar semejanzas entre estímulos opuestos, de indicar sinónimos, analogías etc. (p. 78)

En la creatividad se considera que el mayor flujo de ideas que pueden aparecer en la vida cotidiana, se da fundamentalmente en condiciones de relajación, de igual forma ocurre cuando las asociaciones se suceden libremente. Obviamente y como apunta Menchén (1998) antes que las ideas puedan fluir deben encontrarse previamente almacenadas en la conciencia, en la experiencia y cultura del individuo.

Originalidad

Marín (1984), enuncia que si se reduce a un solo rasgo lo que caracteriza la creatividad, de manera que se pudiera con un solo vocablo calificar todo lo creativo, este sería la Originalidad; esta habilidad tiene el rasgo inconfundible de lo único, de lo irrepetible.

Asegura Rodas (s.f.)

Es un indicador fundamental para que pueda haber creatividad. Es la capacidad de producir lo genuino, de idear productos, obras, técnicas, ideas, que no sean copia, imitación o traducción de otra. Es equivalente a lo ingenioso, significa que se evidencia la producción de respuestas no frecuentes a situaciones objeto de análisis, caracterizándose por su novedad (p. 2).

Guilford (1971) considera que este indicador consiste en la capacidad de establecer asociaciones remotas entre elementos o ideas. Torrance (1975) aporta que cuanto más repetidas sean las ideas menos originales serán, estas ideas deben cumplir unas características, como son: Novedad, es decir poco frecuente. Imprevisibilidad, que van en concordancia a la generación de nuevas configuraciones. Unicidad, donde cada caso de originalidad difiere de cualquier otro y la Sorpresa que refiere a un efecto psicológico que produce en el espectador una combinación nueva. (p. 41).

Flexibilidad

Menchén (1998), define la flexibilidad de pensamiento como la capacidad de encontrar enfoques y pistas diferentes para abordar una situación, es decir, se trataría de cambiar la perspectiva y percibir los problemas, hechos o situaciones de otra manera. También podríamos decir que es la capacidad para cambiar fácilmente, equivale a elasticidad, tanto en la expresión como en la comprensión. La flexibilidad implica todo lo opuesto a rigidez, lleva a romper con los convencionalismos o normas establecidas y las reemplaza por puntos de vista diferentes.

Esta habilidad se opone a la rigidez, a la inmovilidad, a la incapacidad de modificar comportamientos, actitudes o puntos de vista, a la imposibilidad de ofrecer otras alternativas o variar la ruta, (Marín, 1984)

La flexibilidad en la percepción y en la producción va a determinar la riqueza intelectual e ideática de los sujetos. Este factor permite al individuo ir de una dirección a otra de pensamiento para buscar buenas ideas o soluciones, descubrir relaciones e inducir consecuencias Menchén (1998).

Flexibilidad espontánea: Cuando la actividad que se realiza sugiere expresamente que se intente ser flexible y el sujeto da muchos tipos diferentes de respuestas.

Flexibilidad de adaptación: Capacidad para realizar ciertos cambios de estrategias, de interpretación, de planteamiento, ante la dificultad de resolver una situación problemática. Esta flexibilidad tiene que ver con la capacidad de ver los temas, problemas o situaciones desde puntos de vista diferentes, integradores de una visión más totalizadora. (p. 22)

El indicador de flexibilidad es una necesidad para todas las personas en, ya que estamos en un mundo donde los cambios son muy rápidos, así como los avances tecnológicos y científicos. Es decir, estamos en un mundo que evoluciona día a día y por tanto los estudiantes deben formarse en un ambiente que fomente estas habilidades creativas y logren ser capaces de adaptarse con éxito a una sociedad que muta día tras día. La flexibilidad es un indicador de orden de habilidad que incorpora conjuntamente aptitud y actitud.

De La Torre (1995) señala que para conseguir el desarrollo del factor flexibilidad hay que educar en la observación y atención para detectar las cualidades o propiedades de las cosas que nos rodean. De esta manera, señala que, muchas veces se resuelven mal los problemas porque sólo se fija en una dimensión del mismo.

Recursividad

Se relaciona con la resolución de problemas con múltiples alternativas, puede darse de forma permanente o momentánea, utiliza todos los elementos que se encuentren a la mano o en su imaginario que incluso el individuo redefine su uso y da diferentes funciones.

Las personas con un pensamiento creativo desarrollado son capaces de encontrar a cualquier objeto un uso que no es el habitual. De acuerdo con González (1997) es la habilidad para el uso óptimo de los recursos, la capacidad mental para redefinir funciones y usos. Es la cualidad para convertir algo en otra cosa, de lograr nuevos roles. La recursividad o redefinición se asocia para la creatividad con la conexidad asociación de ideas por función de los objetos que componen un sistema, el análisis para la capacidad de descomposición de los elementos, con la curiosidad que define la atención e interés por lo desconocido, con el conocimiento de las fortalezas y debilidades de los productos y de los procesos.

Este es un rasgo que está asociado a la flexibilidad y a la fluidez, pues estas características como hemos visto anteriormente, son la materialización de una apertura mental para analizar su contexto, su medio para utilizar lo que esté a su alcance para aplicarlo en otros contextos o ambientes.

Elaboración

Es el factor de orden conativo que mide la exigencia de la realización o materialización de las ideas. Además, involucra la riqueza de detalles con la que es construido, sea producto o servicio.

Con respecto a este indicador, Muñoz (1994) señala que “la creatividad no justifica de ninguna manera la falta de análisis, la pereza mental o la superficialidad”. Todo lo contrario, tomarse el tiempo necesario es un elemento destacado del comportamiento creativo, en el sentido de que el creador ha de dar forma a la idea y necesita de la riqueza de detalles para su correcta expresión.

De La Torre (1995) apunta que “se pueden establecer múltiples actividades en las que se requieran un proceso de pasos, minimizando las operaciones que han de recorrer para llegar al resultado”.

6.2.8 Medición y evaluación de la creatividad

Medir es someter algo a una escala artificialmente creada y es allí donde la medición se topa con su principal obstáculo: se basa en conceptos que pueden ser cuestionados y la evaluación o medición de la creatividad relativamente es un proceso nuevo, lo cual requiere de afianzarse en la teoría, la argumentación y los enfoques contextualizados desde la ciencia y el saber científico usado por las comunidades de conocimiento.

Díaz (1993), en su artículo La evaluación de la creatividad: revisión y crítica, señala que la evaluación de la persona creativa es posible, pues la creatividad definida como:

Un conjunto de características, es considerada como un rasgo estable y existente en las personas, por ello investigadores como Guilford, Torrance y otros se han preocupado por dar la connotación científica a esta capacidad humana han desarrollado pruebas psicométricas para evaluar las aptitudes o los rasgos de personalidades creativas, como son la teoría de la estructura del intelecto de Guilford, la teoría, figurativa, verbal y simbólica de Torrance y de Asociaciones de Mendick. (p. 83)

Oester (1975) afirma que, durante mucho tiempo:

La evaluación de la creatividad ha sido considerada una tarea compleja, por su carácter impredecible, de súbita aparición, incontrolable, aspectos que impiden una medida exacta. Lo cierto es que, desde el punto de vista de la Psicología y de varios investigadores en el área de la creatividad, no tiene mucho sentido hablar de la creatividad como concepto psicológico si no se puede manejar como objeto de medida. (p. 2)

La creatividad que tradicionalmente había sido considerada como producto, o como una capacidad o una habilidad de pensamiento para ser evaluada, orientó sus mayores esfuerzos a desarrollar y aplicar instrumentos sobre la conducta y el comportamiento, y a evaluar a la

agilidad y dominio en la resolución de problemas como fruto del ejercicio creativo. Esta visión, en la actualidad se trasciende con la apertura de nuevos enfoques, que permiten con el mismo rigor y validez para abordar la creatividad desde distintos puntos de vista, que aborde la transversalidad de las dimensiones de pensamiento divergente, convergente, actitudinal y aptitudinal y hoy la nueva dimensión energética y el sentí-pensamiento. González (2006).

Los Factores comunes de medición de la creatividad surgieron de la propuesta teórica planteada por Guilford (1957) quién desarrolló medidas del Pensamiento Divergente en contraposición con el Pensamiento Convergente. La fluidez, la flexibilidad y la originalidad son puntos de vista principales, que se tienen en cuenta en la elección y en la composición de los ejercicios de evaluación de la creatividad.

Guilford (1957) citado en Prieto & Castejón, (2000) afirma:

La creatividad es la combinación de dos tipos de pensamiento: el Convergente y el Divergente. El primero está relacionado con lo que se denomina conocimiento base: la reproducción y memorización de los aprendizajes y hechos. El Pensamiento Divergente implica utilizar el conocimiento previo con mucha pericia. Para Guilford esta es la base de la creatividad, pues sin el conocimiento previo no es posible crear. Ambos tipos de pensamiento se encuentran inmersos en su Modelo conocido como la estructura del intelecto. Esta se define mediante tres componentes a) Operaciones referidas a las habilidades requeridas para adquirir y elaborar información, b) Contenidos o modos diferentes de percibir y aprender y c) Productos o resultados de aplicar una determinada operación mental para adquirir un aprendizaje. (p. 3)

Dentro de las operaciones mentales para el procesamiento de la información propuesta, Guilford (1957) define cinco categorías: la cognición, memoria, producción convergente, evaluación y producción divergente. Esta última categoría implica la producción de distintas respuestas o soluciones de un determinado problema. Este concepto relacionado con la creatividad se refiere más a la generación del conocimiento que a la reproducción del mismo. La producción divergente incluye las cuatro características de la creatividad: fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración y además la obligatoriedad de su medición donde lo semántico, figurativo, simbólico y conductual propuesto por Guilford y desarrollado por Torrance se hace relevante.

Es por esta razón que los test de creatividad aparecieron como una cierta contra reacción a los test de inteligencia existentes, pues en ellos se planteaban problemas que solo admitían una única solución; mientras que los test de creatividad plantean diversas soluciones, siendo la mejor la más original, es decir aquella que el constructor del test podía

desconocer. Esta investigación se basará en la fundamentación de Torrance, para evaluar las habilidades creativas de las personas, basados en la validación y experiencia de los autores respecto a los test desarrollados por el TTCT por sus siglas en inglés Torrance Tests of Creative Thinking, en español Test de Pensamiento Creativo de Torrance, los cuales se amplían en el acápite de Instrumentos.

6.3 DIMENSIÓN CROMÁTICA

El sistema sensorial en los seres humanos, es el único canal con el que cuentan para interpretar el mundo exterior, creando una composición de la realidad desde el punto de vista de cada individuo. Dentro del sistema sensorial se encuentra el sentido de la vista, según Smith (1986) “Es la interpretación de los impulsos eléctricos que corren a lo largo del nervio óptico realizado por el cerebro, específicamente por la corteza visual de los lóbulos occipitales, situados en la parte posterior del cerebro”.

Toda la información visual registrada por la retina del ojo humano, incluido los colores, es la información lumínica que se recupera después de reflejada en los objetos, en forma de longitudes de onda, luego que el órgano visual absorbe esas longitudes de onda, se lleva a cabo un proceso cerebral que empieza en el nervio óptico, allí se crea la primera sinapsis, la cual consiste en transportar información entre dos neuronas y así sucesivamente con la neurona adyacente, pasando por todo vía visual compuesta por Nervio Óptico, Quiasma Óptico, Tracto Óptico, Colículo Superior, Núcleo Geniculado Lateral y Corteza Cerebral (Maltin & Foley, 1996).

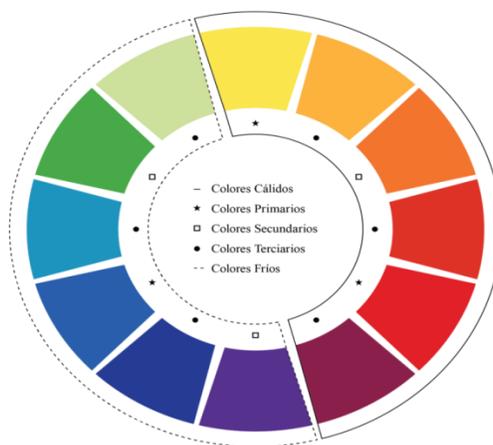
A partir de lo anterior, se concluye que el color como se percibe es una apreciación subjetiva, ya que deriva del proceso biológico del sistema visual y cerebral de cada sujeto, dependiendo de las características, condiciones y circunstancias específicas del sistema visual y cerebral de cada individuo y su contexto, resultará la percepción del color.

En el caso las percepciones coloristas y del sistema visual, de acuerdo al mapa de la corteza cerebral, casi una tercera parte de la sustancia gris del cerebro está destinada para la interpretación del sentido visual, analizando los detalles de profundidad, color, movimiento y orientación, esta zona tiene seis capas, de acuerdo al fisiólogo Zeki (1977), el cual descubrió la zona B4, esta zona corresponde a la interpretación del color, definiendo que el 60% de sus células están codificadas específicamente a este fin, de allí la importancia de su incorporación como parte esencial para la percepción, el procesamiento mental y de pensamiento.

6.3.1 Teoría del color

El ojo humano puede distinguir hasta 10.000 colores (Maltin& Foley, 1996), sin embargo, bajo el modelo tradicional de coloración o también llamado modelo RYB, sobresalen unos colores principales los cuales se distribuyen entre colores primarios (rojo, azul y amarillo), colores secundarios (violeta, naranja, verde) y colores terciarios (rojo violáceo, rojo anaranjado, amarillo anaranjado, amarillo verdoso, azul verdoso y azul violáceo). Los colores primarios son absolutos, no se crean de la combinación de ningún otro color, los secundarios son la mezcla en partes iguales de dos colores primarios, y el terciario de mezclar en partes iguales un color primario y uno secundario y los tres primarios. Estos colores pueden ser fácilmente observados y referenciados en un círculo cromático:

Figura 2. Círculo cromático



Fuente: elaboración propia

Según Netdisseny (s.f), el círculo cromático es utilizado para dimensionar las posibilidades cromáticas a utilizar y para identificar la división imaginaria de los colores en subgrupos, como los ya mencionados (colores primarios, secundarios y terciarios), otra división frecuentemente utilizada en el círculo cromático es en colores fríos y colores cálidos, esta división cromática en estos dos subgrupos es utilizada en la psicología del color, ya que cada subgrupo colorista genera unas sensaciones las cuales desencadenan unas conductas específicas, estas teorías serán profundizadas posteriormente en el acápite de psicología del color.

Según Varley (1982), existen varios modelos de color, basados en colores luz y colores pigmento, estos se diferencian por su procesamiento biológico y su fabricación, para los colores luz ya se mencionó cómo se asimilan mediante el órgano de la vista y como se procesa la luz blanca reflejada de los objetos por medio de longitudes de onda, pero por otro lado los colores pigmento son síntesis sustractivas, los cuales son pigmentos

procesados para aplicarlos a los objetos y sus superficies, desarrollados para absorber información a la composición espectral. (P. 102).

Para esta investigación es imprescindible diferenciar los modelos de color luz y modelos de color pigmento y determinar el modelo más adecuado para su utilización. El modelo de coloración tradicional (RYB) fue desarrollado por Goethe (1810) en el siglo XVIII, el cual está compuesto por los tres colores primarios (Rojo, Amarillo y Azul), este modelo es habitual verlo en las paletas de los pintores tradicionales, los cuales combinan estos tres colores en diferentes porcentajes para crear los demás colores. El modelo sustractivo CMYK, también es una paleta de colores pigmento, este modelo es desarrollado por los diseñadores gráficos inspirados en el modelo RYB, este modelo habitualmente es utilizado en diferente software de diseño que involucre un arte finalizado impreso, este modelo se denomina de esta manera por sus siglas de Cyan, Magenta, Yellow y K (Black).

Y por último el modelo RGB, o también conocido como RVA, es un modelo de color basado en la síntesis aditiva de tres colores luz (Rojo, Verde y Azul), la mezcla de estos colores en software de diseño constituye los demás colores. Es utilizado para tratamientos coloristas que serán usados en dispositivos digitales y electrónicos como celulares, computadores, proyectores y televisores. Es por esto que este es el modelo más indicado para esta investigación, ya que la intervención colorista será expuesta a través de medios digitales.

Una característica del color es su sentido relativo, ya que el color cobra sentido con su entorno y otros colores acompañantes, un color puede tomar diferentes significados y estimular de una forma diferente según el color por el cual se encuentre acompañado, las combinaciones coloristas o armonizar o contrastar. Netdisseny (s.f.) empresa de diseño industrial, propone que armonizar es la combinación planificada de diferentes valores, para desarrollar composiciones coloristas que se complementen, una estructura adecuada para armonizar está compuesta de un color dominante, un color tónico y un color de mediación.

6.3.2 Física del color

Uno de los principales descubrimientos de Isaac Newton fue la teoría de longitud de onda, la cual validó experimentalmente encerrándose en un cuarto oscuro, solo un rayo de luz se colaba por la persiana, Newton coloca un prisma en la trayectoria del rayo de luz. El prisma descompone el rayo de luz en un espectro similar al del arco iris, abarcando desde el color violeta hasta el rojo, descomponiéndose en una longitud de onda heterogénea. (Maltin & Foley, 1996).

Luego de que Newton validara que la energía luminosa se descompone en toda la gama de colores y sus longitudes de onda, denominaron el conjunto de estas longitudes de onda como espectro visible.

La luz en realidad se compone de tres colores principales, rojo intenso, verde y azul violeta. Cuando la luz impacta un objeto este absorbe diferentes cantidades de ondas representadas en colores inmersos en la luz y el resto de ondas son reflejados a nuestros ojos y luego el sistema visual humano determina el color de cada objeto observado (Varley, 1982).

Por lo anterior entendemos que la visualización de cada color está mediada por un proceso biológico, el cual registra y procesa la información lumínica reflejada en cada objeto, el sistema visual trabaja como un traductor energético, el cual transforma la energía electromagnética en energía nerviosa. En la naturaleza y en todo el cosmos conocido existe una amplia exposición de energía electromagnética la cual interviene con los seres humanos constantemente, a ese conjunto de ondas electromagnéticas se le denomina espectro electromagnético. El ojo humano es capaz de percibir una pequeña porción del espectro electromagnético llamado espectro visible, en dicha porción se encuentran todos los colores que ser humano es capaz de visualizar, estas longitudes ondas van de 390 a 750 nm (Maltin & Foley, 1996).

Tabla 1 Colores vs. Longitud de onda

Colores	Longitud de Onda
Rojo	618 - 780 nm
Naranja	581 - 618 nm
Amarillo	570 - 581 nm
Verde	497 - 570 nm
Cian	476 - 497 nm

Azul	427 - 476 nm
Violeta	380 - 427 nm

Fuente: Maltin& Foley (1996)

Según esta tabla a cada color le corresponde una longitud de onda y una frecuencia de onda, el cual penetra nuestro sistema visual se registra y se procesa para obtener la concepción visual del color, los colores con longitudes de onda más altas son la gama de colores cálidos, del amarillo al rojo pasando por el naranja, por lo tanto, se crea la hipótesis que estos colores cálidos, penetran el sistema visual y el cerebro con ondas más largas que los demás colores, así la influencia en la actividad cerebral sea más pronunciada, para procesos creativos que necesitan una actividad neuronal significativa.

6.3.3 Psicología del color

Para los procesos psicológicos referidos al color es muy importante destacar dos procesos neuro-psicológicos los cuales moldean las características psicológicas y emocionales de cada persona, llevándolo a comportarse o sentir de una forma específica en cada influencia o interacción externa a la que está expuesto cada individuo.

Estos procesos neuro-psicológicos se denominan, experiencias perceptivas y experiencias imaginativas Denis (1998), o también llamadas por González (1997), como de primer orden o prehensión perceptiva y de segundo orden o percepciones pasadas.

Las experiencias perceptivas son el proceso cerebral que se deriva de estímulos externos, este proceso cerebral ocurre paralelamente al estímulo externo, en este proceso se le asigna una emoción, sentimiento y un significado al estímulo externo teniendo en cuenta las características particulares del estímulo, en el caso visual, núcleo semántico, plano, ángulo y color, De Menegazzo (1974).

Las experiencias imaginativas son todas aquellas construcciones mentales imaginativas que son mediadas por las experiencias perceptivas, estas construcciones son subjetivas ya que son desarrolladas mediante los insumos que generan el cúmulo de experiencias pasadas y el constructo psicosocial de cada individuo.

Por lo anterior, se deduce que el constructo psicosocial de cada individuo está mediado por las experiencias perceptivas e imaginativas que tiene cada sujeto, por lo tanto, cada

experiencia perceptiva modifica y reconstruye la conducta y los resultados de los procesos cerebrales. Es evidente que los seres humanos, son seres medidos por los estímulos externos, cada experiencia cataliza una reacción cerebral desencadenando una emoción o un sentimiento que como resultado evidencia una conducta.

Según Varley (1982), indica que existe evidencia científica que la luz al penetrar el sistema visual puede llegar a afectar el Hipotálamo y éste a su vez, la glándula Pituitaria, la cual controla el sistema Endocrino, la Tiroides y glándulas sexuales, de esta forma adulterando los humores y sensaciones viscerales.

El color es un elemento natural que genera experiencias perceptivas cada momento de la vida de un ser humano con las capacidades visuales y cerebrales óptimas, es influenciado constantemente mientras está despierto y llega a ser tan inherente en su existencia que penetra sus sueños, cada momento está inmerso en color, es un elemento inevitable que influencia y nos afecta emocionalmente, ya que genera sensaciones de frío o calor, nos excita o nos deprime, dependiendo del constructo psicosocial del individuo y del contexto, adquiere valores emocionales, como la tristeza, el enojo, el temor, la euforia, la simpatía, la felicidad, etc.

Según Kandinsky (1979), el color puede llegar a estimular a un individuo desde una forma minúscula hasta una forma más trascendental, plantea que puede haber una estimulación física, la cual es pasajera y se da mediante la estimulación directa que terminará cuando ya no se esté más expuesto al color, y la trascendental que influye al individuo con un efecto psicológico que puede llegar a generar una vibración anímica.

En innumerables casos y desde la óptica de diferentes disciplinas se ha utilizado el color como estimulador psicológico en las personas y se han documentado diferentes resultados, a veces contradictorios, esto sucede principalmente como ya se mencionó anteriormente, porque cada individuo procesa subjetivamente de acuerdo al constructo psicosocial que está compuesto por la sumatoria de sus experiencias perceptivas que ha tenido en su vida y su contexto.

La mitad del tiempo de una persona en edad de productiva, la utiliza en su lugar de trabajo, tiempo en el cual es estimulado por su entorno, destacándose el color como una de las principales fuentes de influencia en el trabajo, afectando, en su eficiencia, productividad, confort, seguridad en el trabajo y rendimiento, ya que el color es un componente estructural que interfiere en cualquier espacio de trabajo, ya sea en el mobiliario e infraestructuras, maquinarias, puesto de trabajo, lenguaje visual, ambientación, herramientas de trabajo, etc. (González, 2010).

Concluyendo a partir de lo anterior, un espacio como el laboral que tiene dos condiciones que se prestan para hacer un adecuado manejo colorista. Un espacio ávido de un significado que promueva unas características en sus trabajadores según las necesidades de su organización y un tiempo prolongado para la estimulación. De igual manera un espacio académico, ya sea en un colegio de básica primaria, básica secundaria, en una universidad de pregrados, donde los estudiantes pasan una gran cantidad de tiempo y están ávidos de un espacio que promueva un adecuado proceso de aprendizaje.

El color tiene diferentes usos según las intenciones del colorista, en Alemania Occidental implementaron una estrategia cromática, pintando las aulas progresivamente con tonos más fríos en paredes orientadas hacia el norte, para que los infantes aprendieran a ubicarse en los puntos cardinales (Varley, 1982). En la arquitectura se tiene en cuenta la composición de las formas y los colores para generar influencias psicológicas en los visitantes de las estructuras, según Ernesto & Giorgio Puppo (1971), cuando en la arquitectura se utiliza el azul excita la mente, el rojo excita el cuerpo y el verde reposa, sin embargo, estadísticas señalan preferencias hacia los colores claros y entre los colores cálidos, el rojo, el naranja y el carmín.

Continuando con la línea de las intenciones coloristas enfocadas al ambiente educativo, es importante señalar que el color tiene una influencia muy importante en la vida del estudiantado, de acuerdo con las teorías del color y la psicología del color ya presentadas, los colores crean en la mente humana un efecto en la expresión de los estados emocionales, de manera que provocan diferentes respuestas que van a promover calma o excitación, frío o calor o una asociación de ideas con la alegría, la tristeza, u otros sentimientos positivos o negativos. Entonces, la elección de los colores para el diseño de los interiores de una institución educativa, principalmente las aulas de clase, debe orientarse en que el ambiente resulte confortable, que proporcione una sensación de calma, que facilite la concentración durante la clase, estimule el rendimiento y previene reacciones emocionales negativas (De Corso, 2008). En este sentido López (2011), refuerza que el enfoque psicológico desde el cual se abordan los efectos de percepción del color en función de la razón y los sentimientos están interrelacionados; especialmente porque, como lo señala Reggio Children y DomusAcademyResearch Center (2009), los niños y niñas aman el color y no necesariamente el seleccionado por los adultos responde a los gustos y preferencias de los estudiantes.

Los colores hacen parte de la configuración de los ambientes de aprendizaje, que como afirma Herrera (2006) “un ambiente de aprendizaje es un entorno físico y psicológico de interactividad regulada en donde confluyen personas con propósitos educativos” lo que evidencia la necesidad de contar con un ambiente especialmente con la aplicación de colores que por su definición o tradición cultural promuevan el aprendizaje y, por ende, el

desarrollo integral de los estudiantes y en la particularidad de esta investigación las habilidades creativas de los alumnos matriculados en el programa de fisioterapia de la UAM en el año 2017.

Jaramillo (2007), refuerza esta idea al considerar que el ambiente del salón de clase es esencial en el favorecimiento del desarrollo físico, social y cognitivo de los estudiantes. Resalta a su vez la importancia del desarrollo integral de las personas inmersas en el proceso educativo, el cual busca “promover su integración social crítica” (Read, 1948; Sacristán, 1996, citados en Romo, 2012, p. 142). Es decir, el ambiente es concebido como los aspectos “físicos, sociales y humanos que configuran el espacio-tiempo... en que [el] ser humano vivencia experiencias diversas que le permiten con más o menos facilidad generar aprendizajes que favorecen su desarrollo integral” (Romo, 2012, p. 143).

Lo anterior es reforzado por Iglesias (1996), citado por Jaramillo (2007), quien apunta que en el ambiente se interrelacionan los objetos, los olores, las formas, los colores, los sonidos y las personas que ahí permanecen y se relacionan.

El espectro de la psicología del color es muy amplia, ya puede ser utilizada en espacios académicos con propósitos educativos o laborales con propósitos productivos, hasta en situaciones comerciales, como en el Marketing, que es utilizada para motivar acciones mercantilistas en grupos de personas, Gómez (2016), por ejemplo el color rojo que es un color que evoca las emociones fuertes, estimula el apetito, incrementa la intensidad y la pasión; en el campo del Marketing es usado para que el público a nivel individual aumente su ritmo cardíaco, usado por restaurantes para aumentar el apetito, crea sentido de urgencia y utilizado para aumentar el impulso a las compras.

El amarillo que genera en las personas estímulos como la alegría, estimula los procesos mentales y el sistema nervioso e incentiva la comunicación; en el campo comercial y de marketing representa el optimismo y la juventud, usado para llamar la atención en las vitrinas.

El color Naranja por su parte, estimula en los individuos las emociones y el entusiasmo, muestra calidez, pero a su vez simboliza la precaución; en el Marketing este color transmite agresión, llama a la acción, a comprar, a vender, representa una marca amigable y confiable.

Esto reforzado en las teorías de Johann Wolfgang von Goethe d en el siglo XVIII, este teórico realizó grandes aportes a las teorías cromáticas y en específico a la psicología del color, ya que se empeñó en desarrollar una teoría más cualitativa, partiendo de la

experiencia y alejándose de las matemáticas, una teoría que fuera la contraparte de la teoría newtoniana que regía en aquel entonces.

Entre sus múltiples teorías y aportes al saber cromático Goethe (1810) se concentró en los estímulos de los colores al ser humano y las sensaciones y emociones que despertaba, en esta búsqueda dividió y categorizó varias veces los colores en subgrupos y las emociones que estos representaban, es cuando divide los colores y el círculo cromático en dos grupos, los cuales fueron denominados colores fríos y colores cálidos, los colores fríos están compuestos por toda la gama entre el amarillo verdoso y hasta el violeta pasando por el azul, estos generan la sensación de temperatura baja, dándole a espacios un aspecto frío, lo cual genera neutralidad, reflexión pasiva, relajación y quietud aconsejable para procesos convergentes y de tranquilidad. Por otra parte, los colores cálidos que se componen por la gama de colores entre el amarillo y el rojo, dan sensación de temperaturas altas o cálidas, lo cual en los individuos genera dinamismo, movilidad y actividad (Russell, 1990).

Los colores cálidos utilizados en estructuras y ambientes aportan temperaturas tibias y suelen crear un espacio acogedor, como resultado generan un efecto muy positivo, alegre, de movimiento y actividad en los visitantes (Varley, 1982), ya que de una forma psicobiológica los colores cálidos repercuten en el sistema nervioso simpático, que es justamente el que se encarga del movimiento y la estimulación de la actividad (Maltin & Foley, 1996).

Por lo anterior se pretende que los colores cálidos sean los ideales para hacer una composición cromática que genere dinamismo neuronal, actividad cerebral y potenciación de las habilidades creativas, las cuales se podrán a prueba en esta investigación.

6.3.4 Simbología del color

Si se analiza la contraparte de los procesos mentales y psicológicos asociados a la imaginación, imágenes mentales o también llamado pensamiento visual asociados al color, es enfocarse en las experiencias perceptuales y su génesis. La gran mayoría de experticias perceptivas tienen un origen sociológico, ya que, aunque sean estímulos provenientes de la naturaleza, culturalmente se enseña cómo procesar y entender dichos estímulos, el ejemplo más sencillo es cuando un niño empieza a descubrir el mundo que lo rodea y cómo sus padres, familiares, profesores y amigos le enseñan qué es lo que está experimentado, encasillando sus descubrimientos con nominaciones y además con sus significados bajo la óptica de su cultura.

Habitualmente a los niños en la cultura occidental se les enseña los colores mientras desarrolla su motricidad fina mediante el dibujo, la pintura y demás manualidades, a cada

elemento y objeto que encontrará en la naturaleza y el mundo que lo rodea se le asigna un color y lo que representa, cuando dibuje un árbol se enfatizará que lo pinte con verde y el niño gradualmente entenderá que el verde representa la naturaleza y luego lo asociará con vida, fertilidad y salud.

Se infiere que la simbología del color está necesariamente ligada a la cultura y a los paradigmas sociales, esto es fácil de evidenciar ya que cada cultura tiene sus signos culturales específicos, y el color no es la excepción, en el Japón el clima es un elemento fundamental para crear una paleta de colores representativa de su nación, a través del tiempo, puesto que la atmósfera es húmeda y neblinosa, los colores son suaves y claros, los colores fuertes y chillones de los kimonos de las geishas son percibidos como vulgares (Varley, 1982). Este es un claro ejemplo de un paradigma cultural, los cuales modifican los procesos cerebrales de los individuos pertenecientes a alguna comunidad, de esta manera cada color adquiere significados emocionales dependiendo de la cultura.

Cada parte del mundo tiene su sello colorista particular impreso en su arquitectura, “como el blanco a las islas griegas, al que la luz meridional, que se enciende y luego palidece otra vez, le presta color; blanco roto por acusadas sombras; blanco resaltado por contrapunto de colores del entorno” (Düttmann, 1982, p.32). A través de los años las sociedades desarrollan su simbología y características especiales, dándole peso cultural e identidad a sus espacios y condiciones físicas, habitualmente pasa con los colores, en algunas sociedades se apropian de colores en específico combinándolos con las demás características arquitectónicas diferenciando sus ciudades y espacios del resto del mundo, así los colores empiezan a cobrar significados y pesos emocionales diferentes en cada lugar y comunidad diferente.

El color por sí solo no tiene significado, siempre estará mediado por el contexto donde se encuentre, depende si se encuentra en un determinado espacio, lugar, cultura y época, el color tendrá un determinado significado teniendo en cuenta el ambiente externo que lo acompaña, así el mismo color genera diferentes sensaciones y emociones dependiendo del contexto colorista (Heller, 2004).

En los espacios y los ambientes, el color tiene un significado especial, ya que los mismos recintos encierran significados, conceptos y hasta ideales, el color es un elemento que ayuda a reforzar dichos conceptos. Unas oficinas en el centro de una metrópolis, con una decoración sobria y elegante, con muebles sofisticados pero minimalistas y con manejo de color basado en un azul frío, con detalles amarillos y dorados, enmarcará un concepto de una empresa seria, importante, de alta gama y con grandes proyecciones (Varley, 1982).

Según Düttmann (2006), existen dos formas de vivenciar una experiencia colorista en un espacio arquitectónico, la primera es en la percepción de los sentidos y su disfrute, y la segunda es el concepto y semántica que está sujeta a cada color. Por lo tanto, la experiencia de los colores es algo holístico que reúne pensar y sentir, disfrutar y argumentar en un mismo momento. Es igual que un proceso normal de un mensaje donde un sujeto emisor, diseña un mensaje, que en este caso es el arquitecto o el diseñador de interiores, quien desarrolla una estrategia cromática con una intención y está el sujeto receptor del mensaje el cual es estimulado por el desarrollo colorista, en el cual intervienen sus experiencias perceptivas anteriores vinculadas a ese color y ese tipo de espacio.

Si se revisa cómo a través de la historia se han asignado características y significados al color consolidando la simbología del color como un referente histórico casuístico, es evidente que hay dos elementos que sobresalen, según Varley (1982) el primero es la naturaleza, pues es la inspiración fundamental del ser humano por excelencia, la naturaleza es el contexto inicial de cualquier civilización, por lo tanto, el hombre le asignó características de la naturaleza a innumerables elementos de sus culturas. El segundo elemento que sobresale en la génesis de la simbología del color son los fenómenos culturales y principalmente los que religiosos y políticos, ya que hasta en las civilizaciones más antiguas tenían fuertes creencias religiosas y les asignaban diferentes valores simbólicos, entre ellos el color, de igual manera los esquemas políticos, los ideales, las normas y jerarquías fueron representados por colores entre otros elementos.

Según Heller (2004), estos son algunos colores y sus significados según los significados:

Blanco: Paz, soleado, feliz, fluir, pureza, luz, infinito.

Negro: Misterio, maligno, elegancia, nobleza.

Gris: Neutro, ausencia, duda, melancolía.

Amarillo: animado, excitante, intenso, cálido.

Naranja: Fuerza, radiante, positivo, estimulante, dinámico.

Rojo: Vitalidad, pasión, sexualidad, agresividad, energía.

Azul: Frío, distancia, calma, placidez, armonía, amistad.

Violeta: Templanza, lucidez, místico, reflexión, introversión.

Verde: Tranquilidad, frescura, fuerza activa, tristeza, sofisticado.

Marrón: Masculinidad, tierra, gravedad, equilibrio, comfortable.

Para la pertinencia de esta investigación es imprescindible destacar los colores cálidos y sus significados en la cultura occidental, ligándose directamente con las habilidades creativas (Flexibilidad, Recursividad, Elaboración, Originalidad y Fluidez) pretendiendo encontrar en dichos colores una actividad cerebral dinámica, Según Parodi (2002) el rojo en la religión representa la sangre y el fuego, también se asocia al amor y al odio, al matrimonio y la fertilidad, pero en relación con la investigación y las habilidades creativas divergentes el rojo simboliza la pasión, lo dinámico y lo agresivo, la movilidad y la advertencia, es el color llamado a la atención y la velocidad mental.

El color naranja simboliza lo arriesgado, la lujuria y lo divertido, en la naturaleza se le asocia al sol y a su energía, pero para un contexto de desarrollo de la creatividad se le asocia a la alegría y al juego, habitualmente es el color que representa la creatividad y la ideación.

Heller (2004), le denomina al color amarillo en la religión a lo iluminado y a lo divino, pero en pro del desarrollo de las habilidades creativas el amarillo se le asocia la diversión, la energía, el entendimiento, la creatividad, es el color de la lucidez y de la imaginación.

6.3.5 Acorde cromático

Los colores en la mayoría de ocasiones se encuentran acompañados de otros colores, los cuales genera sensaciones y emociones diferentes según sus combinaciones, estos se denominan acordes cromáticos los cuales se componen de aquellos colores más frecuentemente asociados a un efecto particular.

El diseño o la planificación de estos acordes cromáticos dependen de las intenciones del diseñador o colorista, partiendo de objetivos precisos y sensaciones específicas que quiere causar en los individuos que se vayan a exponer dicho acorde, habitualmente se utiliza los colores de tal forma que se complementen, se contrastan, o se armonicen (Netdisseny, s.f).

Figura 3. Ejemplo acorde cromático



Fuente: KAMBIAM (2015) Página empresarial (en línea) disponible en:

http://www.kambiam.com/portfolio_page/cuadros-psicologia-color-modular-diseno-interiores-muebles-moderno-kambiam-trap-neurodiseno-de3de/

Para efectos de la investigación el Acorde Cromático, es la elección de los colores o matices utilizados para validar su influencia en el desarrollo de habilidades creativas, según el grupo Procrea (2012), para potenciar las habilidades creativas de los individuos vinculados a alguna comunidad u organización, es necesario tener en cuenta tres dimensiones fundamentales:

Dimensión Ambiental Psicosocial, Dimensión Ambiental Pedagógica y la Dimensión Ambiental Física, dentro de la última, se encuentra la utilización del color como estimulador de experiencias perceptivas que catalizan procesos cerebrales favorables a las habilidades creativas.

“La creatividad se compone de un tercio de talento, otro tercio de influencias exteriores que fomentan ciertos dotes y otro tercio de conocimientos adquiridos sobre el dominio en el que se desarrolla la creatividad. Quien no sabe de los efectos universales y el simbolismo de los colores y se fía sólo en su intuición, siempre será aventajado por aquellos que han adquirido conocimientos adicionales”. (Heller, 2004, p.17).

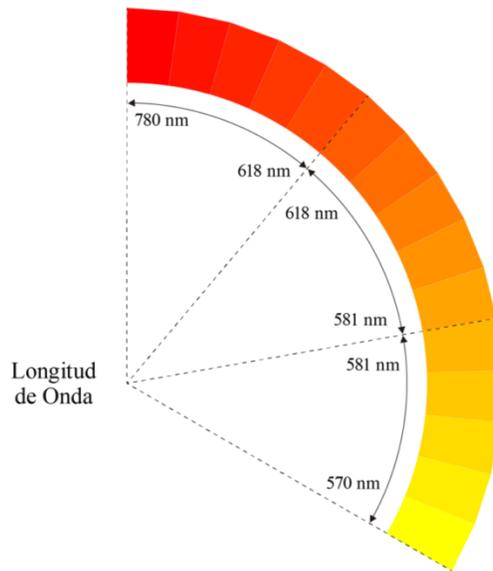
Teniendo en cuenta lo anterior, es de interés de esta investigación, determinar cuál es la influencia de la gama de los colores cálidos en el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes de Fisioterapia en la Universidad Autónoma de Manizales en el año 2017.

Sin embargo, es necesario una estrategia para la elección de una composición cromática que limite los colores utilizados ya que el espectro de los colores es demasiado amplio para abordarlos todos, dada su complejidad, uso, aplicación y contextos lo cual lo indicaría una investigación más amplia en tiempo, población y contextos de los interesados. De igual manera como ya se ha tratado anteriormente, cada color abordado desde la óptica de diferentes ciencias y disciplinas tiene un significado y unas características específicas, por lo tanto, puede entenderse que cada color tendrá una influencia diferente sobre los procesos mentales de los individuos que en este caso serán las habilidades creativas, sobre las que esta investigación se centrará.

Como ya se trató en acápites anteriores, la gama de colores cálidos (del amarillo al rojo pasando por el naranja), son los más indicados para influenciar las habilidades creativas, fundamentado en tres teorías del color, física cuántica del color, psicología del color y simbología del color y sus hipótesis principales para la elección de esta gama de colores desde la óptica de estas tres teorías son:

Desde la física cuántica del color se soporta la elección de estos tres colores en la gama de los colores cálidos por su teoría de la longitud de onda que le corresponde a cada color dentro del espectro visible. Los colores cálidos empezando por el amarillo, son los colores con el índice de longitud de onda más alta y por lo tanto se infiere que la estimulación al sistema visual humano y su procesamiento en la corteza cerebral puede hacerse más prolongada. La longitud de onda de los colores seleccionados es: Amarillo de 570 a 581 nm, naranja de 581 a 618 nm y rojo de 618 a 780 nm.

Figura4. Longitud de onda – Colores involucrados en la investigación



Fuente: elaboración propia

La elección de los colores soportada en la psicología del color se basa en el teórico Johann Wolfgang von Goethe (1810), donde dividió los colores en dos grupos según el efecto térmico que provocan, colores fríos y colores cálidos. De estos dos grupos se eligieron los tres colores principales de la gama de colores cálidos (Amarillo, Naranja y Rojo), ya que estos generan según Goethe (1810), la sensación de actividad, dinamismo y actividad, teniendo como premisa que estos colores potenciarán procesos cerebrales proactivos en el campo de la creatividad, estimulando la imaginación, la fluidez y la actividad racional.

Por último, en la simbología del color se soporta la elección del acorde cromático propuesto de acuerdo a la asociación de los tres colores principales de la gama de colores cálidos según Heller (2004) y Parodi (2002):

- Al amarillo se le asocia lo dinámico, la luz y la energía, la intensidad, lo brillante y las ideas.
- El naranja es el color asociado a la creatividad, a la fuerza, a la excitación y lo estimulante.
- Al rojo se le relaciona la pasión, la energía, la agresividad, la vitalidad, la pasión y la alegría.

Tabla 2. Justificación de la elección colorista

	Física del color	Psicología del color	Simbología del color
Rojo	Impacta el sistema visual con longitudes de onda entre 618 a 780 nm, la longitud de onda más larga de todos los colores	Según Goethe (1810) o estudios como <i>Exposure to the Color Red</i>	Para la cultura occidental el rojo simboliza: Amor, fuerza, coraje, éxito, pasión y alegría
Naranja	Impacta el sistema visual con longitudes de onda entre 581 a 618 nm	Según <i>Enhances Creative Thinking Depending on Appetitive -Aversive Cues</i> (2014) un individuo bajo la influencia de la gama de colores cálidos tiene resultados en el pensar, sentir y actuar como: Agresividad, dinamismo, calor, apetito, alerta, movilidad, excitación y divergencia	Al naranja se le asocia la energía, el sol, las ideas, felicidad, la juventud y la extraversión y la creatividad
Amarillo	Impacta el sistema visual con longitudes de onda entre 570 a 581 nm		El amarillo simboliza el lujo, lo fantástico, la alegría, lo divertido, la niñez y las ideas

Fuente: elaboración propia

6.4 REALIDAD VIRTUAL

6.4.1 Definición

Los colores siempre van a tener su efecto mediado por el contexto en el cual se utilicen, de allí la importancia de realizar una adecuada selección que pueda establecerse a partir de un objetivo, para el caso de este proyecto de investigación, bajo el objetivo de considerar un acorde cromático que permita confirmar su influencia en el desarrollo de las habilidades creativas, se hace necesario la elección de un ambiente físico, que facilite la influencia de forma directa disminuyendo el ruido exterior, entendiendo ruido como cualquier distractor auditivo y cromático, motivo por el cual, la selección de la utilización de la Realidad Virtual como tecnología a usar y las Cardboard como herramienta técnica en relación al

sentido de su influencia en esta investigación es un aporte valioso que además abriría otros campos de investigación.

El ser humano por naturaleza es afectado por todo lo que lo rodea, esto como resultado a su capacidad sensorial que en menor o mayor proporción puede llegar por sus cinco sentidos. El color es uno de estos elementos que genera estímulos con distintas connotaciones en el ser humano, es un factor de influencia sensorial para su comportamiento físico y psicológico (González, 2005). Hoy gracias a la evolución tecnológica y en particular la electrónica, existen herramientas que permiten simular entornos que transmitan sensaciones, emociones que repercuten en el actuar de las personas.

Esta tecnología ha evolucionado de tal manera que ha salido de los laboratorios de investigación y ha llegado a nuestros hogares, directamente influenciado por la industria de los videojuegos; marcas mundialmente reconocidas como Nintendo con su consola Wii y 3DS , Microsoft quien lanza el Software Development Kit (SDK) para Windows el sistema SDK para desarrollo de aplicaciones bajo windows, PlayStation y Xbox que usan sistema de realidad aumentada basado en cámaras de captura de movimiento, son manifestaciones de la potencialidad y fácil acceso de esta tecnología.

Kalawsky (1993), asegura que es importante la aproximación sensorial y la referencia a una interfaz que se comunique con nuestros canales sensoriales. En esta definición, el autor utiliza el término interfaces sintéticas en vez de interfaces digitales, los estímulos sintéticos pueden ser generados de múltiples formas no necesariamente por computador. Si se trata de la realidad virtual, se debe hacer referencia a estímulos e interfaces digitales, pues es el mundo digital la herramienta más aproximada de conseguirla.

En particular y para definir el principio de la realidad virtual, debemos retomar el concepto por el cual el cerebro identifica las imágenes y reproduce la visión en tres dimensiones, este concepto se debe a la visión binocular y principio de la visión estereoscópica, el cerebro humano interpreta la realidad a partir de las imágenes que le proporcionan los dos ojos, las cuales presentan diferencias entre sí, ocasionadas por su separación; la disparidad o paralaje entre dichas imágenes es utilizada por el cerebro para percibir la profundidad, este principio se debe a los fundamentos de la visión estereoscópica durante el siglo XIX se le atribuye al físico Charles Wheatstone.

A partir de las características expuestas anteriormente, esta investigación utilizará esta herramienta tecnológica como medio de aplicación de la estrategia cromáticaconfigurada con la gama de colores cálido, de esta forma la influencia es más efectiva, con un nivel de ruido (contaminación de la experiencia) reducido a 0 y potenciando la actividad sensorial

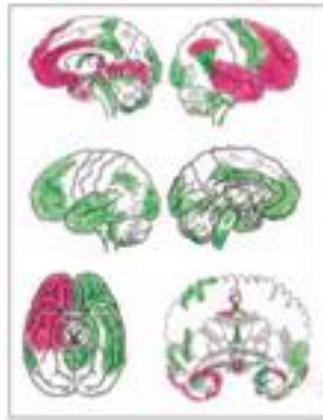
que se proyectará a través de los dispositivos móviles y llevado a la RV con las gafas cardboard.

6.4.2 Implicaciones biológicas

El humano es capaz de percibir el relieve de los objetos debido a dos fenómenos, el conocimiento a priori de una escena (tamaño de objetos, texturas, sombras, líneas arquitectónicas, etc.) y la diferencia entre las imágenes captadas por ambos ojos. Este es un proceso psicofisiológico en el que interviene el ojo y cerebro (Howard y Rogers, 2012). Los dos ojos, al estar situados en posiciones diferentes, recogen cada uno en sus retinas una imagen ligeramente distinta de la realidad que tienen delante, lo cual se conoce como disparidad binocular. El cerebro toma información de cada ojo y las une en una imagen, interpretando las pequeñas diferencias entre cada vista para calcular la distancia a la que se encuentran los objetos mediante la técnica del paralaje, generando el efecto de profundidad, esto produce una visión tridimensional, con la cual se logra ver exactamente dónde está el entorno en relación al cuerpo.

Diferentes investigaciones han concluido que el ejercicio creativo utiliza diferentes partes del cerebro definiendo que no existe un punto exacto sobre él que se deba estimular, estas investigaciones como la de Chávez RA, 2004 usaron la medida del flujo sanguíneo cerebral por medio de SPECT y las Pruebas de Torrance de Pensamiento arrojando como resultado la activación de diferentes partes del cerebro como se ilustra en la figura referenciada en esta investigación.

Figura 5. Esquema que muestra las áreas encefálicas que se activan para el proceso de creatividad. En rojo las áreas de activación primaria y en verde las áreas de activación secundaria.



Fuente:RevMexNeuroci 2006; 7(5)

Con el antecedente relacionado se establece el punto, que la actividad creativa utiliza diferentes puntos cerebrales dando partida a la temática de influencias de ondas electromagnéticas que busca entablar estímulos en ambos hemisferios del cerebro humano y prepararlo para la influencia colorista a través de la utilización de la tecnología Realidad Virtual.

Es ampliamente conocido que diferentes estados emocionales, cognitivos y motores se ven representados en las frecuencias de las ondas cerebrales (Klimesch, Doppelmayr, Russegger, Pachinger, &Schwaiger, 1998; Coan& Allen, 2004; Herrmann, 2001), estas ondas cerebrales son influenciadas desde el entorno de las personas a través de los sentidos y principalmente el audio y la vista; el sonido y los colores son dos de los elementos del ambiente que generan ondas electromagnéticas que son medidas por su frecuencia en Hz y su longitud de onda en nM, estas medidas son utilizadas para determinar su capacidad que al ingresar al cuerpo humano impactan directamente en la actividad eléctrica del cerebro; al utilizar las frecuencias y longitudes de onda adecuadas es decir colores o sonidos especialmente seleccionados, el cerebro humano entra en una sincronía, preparándolo para recibir cualquier influencia; según la Sociedad Hispano Americana de Psicología Aplicada, afirma que es posible utilizar las ondas electromagnéticas para sincronizar las ondas eléctricas del cerebro para que los hemisferios entren en perfecta armonía, generando estados de atención y concentración, para luego al cambiar las ondas electromagnéticas externas e influyentes en el ambiente, bombardeen influencias y alterar el comportamiento emocional y/o psicológico de los individuos.

La Sociedad Hispano Americana de Psicología Aplicada de Madrid España, como resultado de sus investigaciones en Sincronización de Ondas Cerebrales, han logrado definir 11 programas que logran estimular el cerebro y diferentes estados para desarrollar acciones en

las personas, estos son: Programa de Recuerdos, Equilibrio Psíquico, Programa de Sueños, de Aprendizaje, Energizador, Creatividad, Insomnio, Relajación, Meditación y Concentración; cada uno de ellos está configurado en un tiempo definido que en promedio son 30 minutos, pues los programas inicialmente relajan al cerebro y la persona, lo disponen para recibir estímulos (los primero 10 o 15 minutos) y finalmente son bombardeados por las ondas (15 o 20 minutos) que activan eléctricamente el cerebro para cumplir el objeto de cada programa.

De acuerdo a esta programación de tiempos de la anterior experiencia, esta investigación propone establecer una influencia colorista implementada con RV de 30 minutos, donde la exposición de la gama cromática de colores cálidos será homogénea en cuanto al tiempo de visualización de estos en la estrategia.

6.4.3 Aplicaciones

La utilización de la Realidad Virtual en procesos de entrenamiento como simuladores de vuelo, de conducción de vehículos han resultado exitosos y de bajo costo, donde incluso la tecnología ha permitido que solo con la utilización de unas gafas que faciliten la visión en 3D o en Realidad Virtual, sean suficientes para lograr la inmersión de los individuos en estas dimensiones e inmersiones. Estas tecnologías han penetrado en diferentes áreas humanas, como los son las ciencias de la salud han utilizado esta tecnología para proponer alternativas en tratamientos psicológicos, como lo son las fobias y los temores de los individuos, un ejemplo de ellos es la trayectoria investigativa que nos propone el Doctor José Gutiérrez Maldonado, quien a través de su equipo de trabajo ha desarrollado diferentes aplicaciones de la realidad virtual en la psicología clínica y de la salud, con resultados positivos en pacientes con fobias a volar, a los insectos y demás; “...son precisamente las innovaciones y desarrollos tecnológicos los principales responsables y el progreso de cualquier disciplina, y también lo han sido hasta ahora en psicología. Bienvenido sea, pues, cualquier avance que permita ofrecer cada vez mejores tratamientos y mejorar la calidad de vida de los pacientes que ponen su confianza en el psicólogo en y en el resto de los profesionales de la salud mental.” Gutierrez J. (2000).

Otra de las aplicaciones en el campo de la salud ha sido la rehabilitación desde la fisioterapia a pacientes que han sufrido accidentes cerebrales o quienes tienen parálisis cerebral y han perdido equilibrio en su postura; donde la investigación revela que con la utilización del KINECT uno de los métodos para simular ambientes a través de computadores, que hay un aumento en el equilibrio de los sujetos y por tanto mejora en su calidad de vida.

Estas experiencias y muchas otras más evidencian la efectividad de la aplicación de la tecnología en aspectos de la salud, donde directamente influyen en discapacidades o trastornos donde se ven afectados la movilidad en algunos casos o la actividad social y cotidiana al enfrentar fobias y temores, que parten de la conciencia o sub-consciencia e indudablemente generadas en el cerebro humano. Por tanto, esta investigación utilizará la tecnología Realidad Virtual para generar un ambiente físico simulado que expondrá un acorde cromático como influenciador para desarrollar las habilidades creativas de los individuos y que adicionalmente empleará la herramienta de las Cardboard como instrumento para aplicar el ambiente simulado en Realidad Virtual.

7 DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 ALCANCE Y DIMENSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se aborda desde un enfoque cuantitativo, explicativo y cuasi experimental. Cuantitativo teniendo en cuenta que su interés es explicativo y da cuenta de la influencia del acorde cromático como variable independiente para establecer su influencia en el desarrollo de habilidades creativas, definida como variable dependiente, de los estudiantes del programa académico de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales.

Además, esta investigación desde los intereses de la ciencia de Habermas es de corte empírico analítico, pues busca la explicación, la determinación de causas y efectos cuantitativamente comprobables a partir de la influencia de la estrategia cromática, en este caso aplicada con la tecnología de la realidad virtual usando la herramienta cardboard; es repetible en contextos diversos con variables de control, pues puede plantearse la misma experiencia pero utilizando diferentes tecnologías y herramientas. La realidad se desagrega por variables cuantificables, se buscan regularidades que permitan proposiciones. Su interés es técnico: ambiciona predecir y controlar los hechos que estudia para modificarlos, Vasco. (1990)

Esta investigación es cuasi experimental, por cuanto se pretende comprobar la hipótesis propuesta a través de la manipulación y exposición a una muestra poblacional controlada de la variable independiente introducida frente a la variable dependiente.

El procedimiento metodológico una vez establecida la población, determinada la muestra y seleccionados los grupos experimental y de control, inicia con la evaluación mediante el test de habilidades creativas de los sujetos en los dos grupos, para determinar su estado inicial; exponiendo la estrategia cromática al grupo experimental y luego nuevamente aplicando el test de medición de la variable dependiente habilidades creativas, reconfigurado en preguntas diferentes para evitar y controlar la variable acostumbramiento en los dos grupos, para finalmente contrastar los resultados y verificar si existen diferencias significativas en la muestra mediada por la estrategia cromática definida como variable independiente.

Luego de haber realizado pruebas de medición de las habilidades creativas tanto al grupo de control como al experimental, este último recibe la influencia de la variable independiente (acorde colorista) a través de la exposición multimedial utilizando un dispositivo móvil celular donde se instaló previamente la aplicación que contiene el acorde cromático, con la

característica de reproducirse en formato VR (Realidad Virtual) y que a través de las google cardboard o gafas de realidad virtual, permitió que el estudiante experimente una inmersión virtual a un ambiente simulado cargado de color influenciante para el desarrollo de las habilidades creativas.

Inmediatamente al finalizar esta inmersión las habilidades creativas fueron medidas nuevamente para los dos grupos, para contrastar los resultados de ambas pruebas.

7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación se enfocará en evaluar a los estudiantes matriculados en el programa de Fisioterapia del segundo período académico del año 2017 en la Universidad Autónoma de Manizales y se opta por determinar una experiencia muestral probabilística debido a que toda la población tiene la misma posibilidad de ser elegida para participar en la prueba.

Tabla 3. Diseño metodológico

GRUPOS	PRETEST	ESTRATEGIA Cromática	POSTEST
	V. Dependiente	V. Independiente	V. Dependiente
Grupo Control	X		X
Grupo Experimental	X	X	X

Fuente: elaboración propia

- Tamaño de la población: Definida por estudiantes matriculados en el programa de Fisioterapia del segundo período académico del año 2017 en la Universidad Autónoma de Manizales y asignados por la coordinación del programa académico para este efecto. Esta población asciende a un número de 41 estudiantes caracterizados de la siguiente forma: En la tabla 5 se presenta el peso porcentual del total de los estudiantes matriculados en cada semestre.

Tabla 4. Población densidad semestre

SEMESTRE	TOTAL	PORCENTAJE
2	2	4,88
4	3	7,32
5	10	24,39
7	8	19,51
8	11	26,83
9	7	17,07
TOTAL	41	100

Fuente: Registro Académico UAM

Tabla 5. Población edad

EDAD	TOTAL	PORCENTAJE
>18<=20	12	29,27
>21<=23	23	58,54
>24	5	12,20
TOTAL	41	100

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Población sexo

SEXO	TOTAL	PORCENTAJE
Hombre	8	19,51
Mujer	33	80,49
TOTAL	41	100

Fuente: elaboración propia

7.2.1 Muestra

De acuerdo a la población definida, al ser una investigación cuasi experimental con grupos experimental y control se establece para la muestra un número similar a la población, eliminando de ella al azar un sujeto para igualar el tamaño de los grupos participantes en la investigación, la muestra incorpora a partir de la convocatoria realizada por la coordinación académica del programa, participantes de forma aleatoria provenientes de 2 a 9 semestre, participando en forma aleatoria género y edades.

De acuerdo a la población definida y, al ser una investigación cuasi experimental con grupos experimental y control, para el caso se establece la muestra igual a la población, eliminando al azar un sujeto igualando el tamaño de los grupos. La muestra incorpora participantes.

Distribución de la muestra por grupos

Tabla 7. Grupo control

Estudiante	Edad	Sexo	Semestre
1	22	m	5
2	18	f	2
3	10	f	4
4	20	f	5
5	22	f	5
6	18	f	2
7	19	m	4
8	21	f	7
9	21	f	8
10	22	f	8
11	20	f	8
12	20	f	8
13	22	f	8
14	21	f	8
15	22	f	9
16	23	f	8
17	26	f	7
18	24	f	9
19	23	m	7
20	27	f	5

Tabla 8: Grupo Experimental

Estudiante	Edad	Sexo	Semestre
1	22	m	5
2	21	m	5
3	19	f	5
4	20	f	5
5	20	f	5
6	19	f	8
7	23	m	5
8	23	f	7
9	29	f	7
10	21	f	9
11	21	f	7
12	21	f	9
13	21	f	9
14	21	f	8
15	23	f	9
16	19	m	7
17	23	f	9
18	21	f	8
19	27	f	8
20	21	m	7

1

Fuente: elaboración propia

Las tablas 8 y 9 relacionan la distribución ideal para la muestra en los grupos control y experimental de forma equitativa y homogénea, para eliminar variables de edad, sexo y semestre en curso. Esta muestra obedece al resultado de la convocatoria efectuada por el programa de Fisioterapia y a la distribución aleatoria, en la medida que los estudiantes se fueran reportando a la misma.

7.3 HIPÓTESIS

7.3.1 Hipótesis de trabajo

H: La mediación del color a través de la estrategia cromática configurado por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard, influye en el desarrollo de habilidades creativas de estudiantes matriculados en el segundo semestre al programa académico fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales en el año 2017.

7.3.2 Hipótesis nula

H0: La mediación del color a través de la estrategia cromática configurado por la gama de colores, aplicada en la herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard no influye en el desarrollo de habilidades creativas de estudiantes matriculados en el segundo semestre del programa académico fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales.

7.4 VARIABLES

7.4.1 Definición de la variable independiente

Se entiende como acorde cromático aquellos colores que a menudo se les asocian unos efectos particulares. Representa el conjunto de colores que están relacionados con alguna emoción, sensación o intencionalidad.

La variable independiente, es definida por la estrategia cromática que influencia y ejerce control sobre las variables dependientes.

X0= Acorde cromático: Configurado por la gama de colores cálidos, aplicado con la herramienta cardboard.

7.4.2 Definición de la variable dependiente

Las habilidades creativas, son las capacidades mentales tanto aptitudinales como actitudinales que tiene una persona para crear, inventar o resolver problemas.

La variable dependiente está constituida por los indicadores de las habilidades creativas, estos indicadores serán el mecanismo a usar para medir si hubo influencia en el desarrollo de habilidades creativas en los estudiantes expuestos a la variable independiente, es decir la estrategia cromática; los estudiantes que no se expongan a la variable independiente estarán asignados como control para comparar los resultados de los test y verificar los valores medidos por los indicadores.

La variable dependiente son las habilidades creativas, cuyos indicadores son:

- **Fluidez:** Capacidad de pensar en más cosas, preguntas, respuestas, etc. frente a determinado problema. Tiene que ver con la rapidez con que se responde más que a la calidad u originalidad. La fluidez puede darse de manera expresa, asociativa o ideativa.
- **Flexibilidad en el pensamiento** que es la facultad de encontrar enfoques diversos para solucionar cierta situación. Esto es la capacidad de cambiar la perspectiva y percibir los problemas o hechos de otra forma.
- **Originalidad:** Capacidad para producir e idear obras técnicas, objetos, ideas que no sean copia, imitación o traducción de otra, es decir consideradas como novedosa o poco usuales.
- **Recursividad:** Habilidad para la apropiación y utilización de recursos y la redefinición de uso y función de todo lo que rodea. Se relaciona con la resolución de

problemas con múltiples alternativas, puede darse de forma permanente o momentánea, utiliza todos los elementos que se encuentren a la mano o en su imaginario que incluso el individuo redefine su uso y da diferentes funciones.

- **Elaboración:** Es el factor de orden conativo que mide la exigencia de la realización o materialización de las ideas. Además, involucra la riqueza de detalles con la que es construido, sea producto o servicio.

Aunque se presentan los indicadores de forma individual, los resultados se evaluaron en conjunto y de forma global, pues la hipótesis planteada se refiere a determinar si la influencia colorista altera el comportamiento en las habilidades creativas; sin embargo, se tuvo en cuenta, de presentarse picos e indicadores diferenciadores en la medición de una habilidad en específico, pues es un resultado anexo a esta investigación.

7.4.3 Operacionalización de la variable

Tabla 9. Operacionalización de la variable

VARIABLE	INDICADOR	ITEM
Dependiente	Habilidad	Rango
	Originalidad	11 – 19
	Fluidez	11 – 19
Habilidades Creativas Torrance – Guilford	Flexibilidad	11 – 19
	Recursividad	11 – 19
	Elaboración	11 – 19
Independiente	Colores	Longitud de Onda
Estrategia Cromática configurada por la gama de colores cálidos.	Amarillo	570 - 581 nm
	Rojo	618 - 780 nm

Fuente: elaboración propia

La Tabla 10. Operacionalización de la Variable, nos resume cómo será el comportamiento de cada una de las variables definidas. La variable Dependiente, definida por las habilidades creativas de los individuos planteadas desde los referentes Torrance y Guilford, como lo son: Originalidad, Fluidez, Flexibilidad, Recursividad y Elaboración, reciben una medición en el rango entre 11 y 19 puntos, de acuerdo al Test de Creatividad Fundado en Torrance y Guilford.

Para el caso de la variable Independiente, definida por la estrategia cromática definida y configurada por la gama de colores cálidos, que contempla todos los colores que pueden existir entre los colores Amarillo, Naranja y Rojo, pero limitados en sus cotas inferior y superior por las longitudes de onda, propiedad física medible y que corresponden al rango entre los 570 nm a 870 nm.

7.5 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Esta experiencia inicia con el alistamiento de la muestra de la mano del programa de Fisioterapia, a los cuales se reunirán previamente para socializar la experiencia, partiendo de esto, la muestra se dividirá en dos grupos: el control y experimental.

Hecho esto, de forma simultánea y en un ambiente neutro, se aplicará una prueba para determinar el estado inicial de las habilidades creativas de la muestra, la herramienta a utilizar es el Test de Torrance.

Continuamente se instalará una aplicación de video en los teléfonos celulares de los estudiantes, con el debido permiso de están en el grupo experimental, a quienes se les proporcionará la herramienta Cardboard, que junto al celular y el video entregado, complementarán la estrategia cromática que actuará como influenciador en la experiencia.

Posteriormente se reúnen nuevamente los grupos control y experimental para aplicar, una vez más, el Test de Torrance y así determinar el resultado de la influencia, que, contrastados con los resultados de la primera prueba, darán las herramientas suficientes para validar o rechazar nuestras hipótesis.

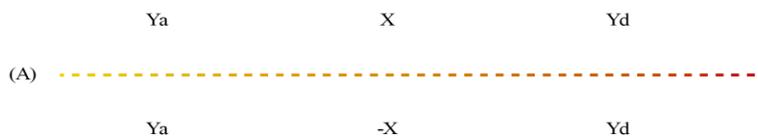
7.5.1 Fase experimental

Esta investigación se basará en el enfoque cuantitativo, explicativo, cuasi experimental, donde se definirán 2 grupos homogéneos compuestos por estudiantes de fisioterapia previamente configurados, estos son:

- Grupo 1: Control (CON) compuesto por 20 estudiantes.
- Grupo 2: Experimental (EXP) compuesto por 20 estudiantes e influenciado por el acorde cromático definido, configurado por la gama de los colores cálidos según la teoría del color, la psicología del color y el aspecto físico cuántico del color.

En la figura 6. Se muestra el diseño experimental de acuerdo a la metodología seleccionada, donde se describe gráficamente que se plantean las variables que son medidas y controladas. Previa a la influencia, se realiza un proceso de intervención que impactará la variable dependiente.

Figura 6. Diseño experimental



Fuente: elaboración propia

Nomenclatura:

X: Variable independiente manipulada

-X: Variable manipulable que no está manipulada

(A): Asignación aleatoria

Y: Variable dependiente

Ya: Variable dependiente antes de la manipulación

Yd: Variable dependiente después de la manipulación

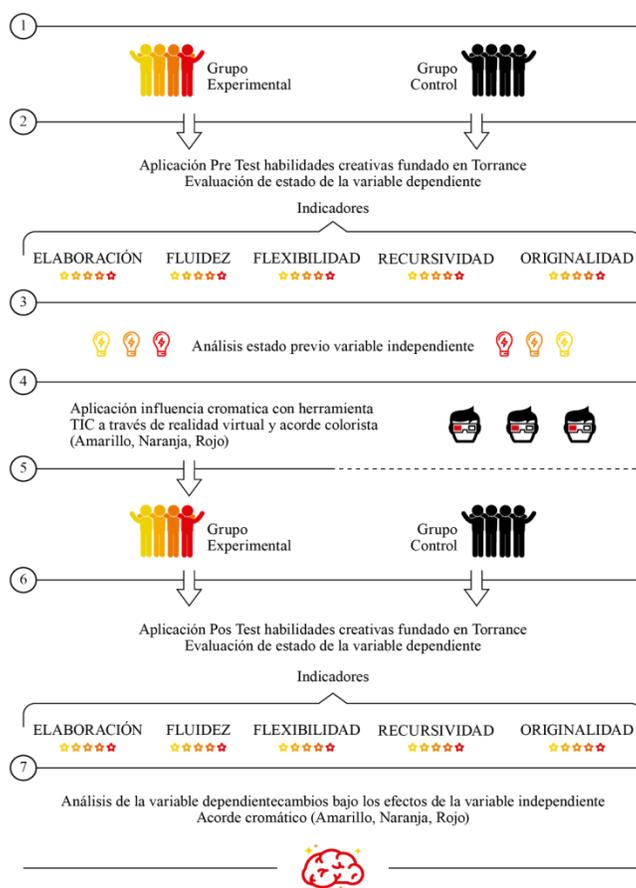
La figura 7. es la representación gráfica del procedimiento a ejecutar en la fase experimental, donde se denota claramente la definición de los grupos control y experimental, a los que se les realizará una prueba inicial para determinar el estado previo de las habilidades creativas. Al grupo experimental se influenciará utilizando la estrategia cromática por 30 minutos y posteriormente se efectuará la misma prueba del inicio de la experiencia, de creatividad fundada en Torrance y Guilford a los dos grupos definidos y así determinar si afectó a la variable dependiente, es decir las habilidades creativas.

Tabla 10. Diseño metodológico

GRUPOS	PRETEST	ESTRATEGIA Cromática	POSTEST
	V. Dependiente	V. Independiente	V. Dependiente
Grupo Control	X		X
Grupo Experimental	X	X	X

Fuente: elaboración propia

Figura 7. Desarrollo del diseño



Fuente: elaboración propia

El acorde cromático como ya se ha mencionado, es una conjunción de colores no mezclados, pero sí dispuestos en un mismo espacio virtual, intencionalmente elegidos por compartir características; en este caso los colores son seleccionados, a partir de la teoría y psicología del color, simbología del color y la física del color siendo estos los que representan o pueden influir teóricamente en el desarrollo de la creatividad de las personas. Este acorde se llevó al campo de la realidad virtual para ser expuesto a través de una aplicación para dispositivos móviles que los investigadores desarrollaron a través de licencias de libre uso y utilizando las gafas de realidad virtual de google cardboard que se adquirieron, una herramienta que se usó como medio para exponer el acorde cromático y evaluar su influencia en el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes del grupo experimental. El tiempo de la exposición al grupo experimental, será de 30 minutos, de acuerdo al marco teórico en el acápite de Realidad Virtual y los antecedentes.

Figura 8. Ejemplo acorde cromático



Fuente: elaboración propia

En la figura 8, se muestra a nivel de prototipo la configuración de acordes cromáticos en la gama de los colores cálidos, con formas que generan profundidad, que tienen la particularidad de emular movimientos controlados por velocidad y ritmo, este prototipo

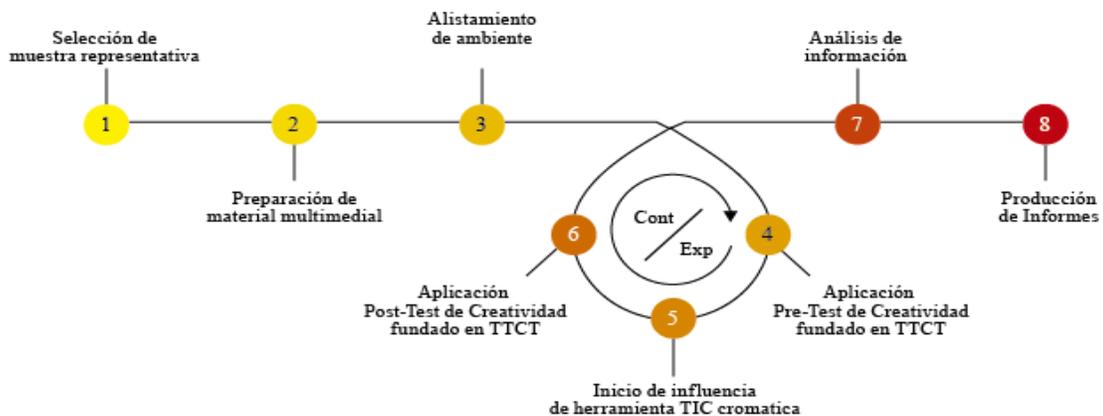
obedece a un efecto de caleidoscopio, que facilita la sensación de inmersión bajo la tecnología de realidad virtual.

Los grupos control y experimental, serán sometidos inicialmente a una prueba utilizando la herramienta Test de habilidades creativas fundado en Torrance, con límite de tiempo de 45 minutos de acuerdo a los instructivos, según el marco teórico, determinando así la medición inicial de la variable dependiente. Posteriormente el grupo de estudio es influenciado por el acorde cromático por un término de 30 minutos, pasado este tiempo nuevamente serán sometidos a la prueba de medición para establecer el estado de la variable dependiente con la misma medición de tiempo.

La mediación se dividirá en 3 momentos, el primero y con una duración de 5 minutos, se propone una influencia de acostumbramiento a la estrategia y de introducción a la realidad virtual, con movimientos suaves pero con la exposición de la gama de colores cálidos homogénea, posteriormente la inmersión en la realidad virtual se acentúa con la misma configuración de colores por un término de 20 minutos, finalizando los últimos 5 minutos nuevamente con movimientos suaves para regresar a la realidad.

En la figura 9, vemos el ciclo del proceso de la investigación propuesto, iniciando por la elección de la muestra poblacional, el diseño de la estrategia cromática, la adecuación del ambiente de ejecución de las pruebas, el desarrollo experimental de los grupos control y experimental, previamente definidos y el posterior análisis de la información recolectada.

Figura 9. Mapa de procesos de investigación



Fuente: elaboración propia

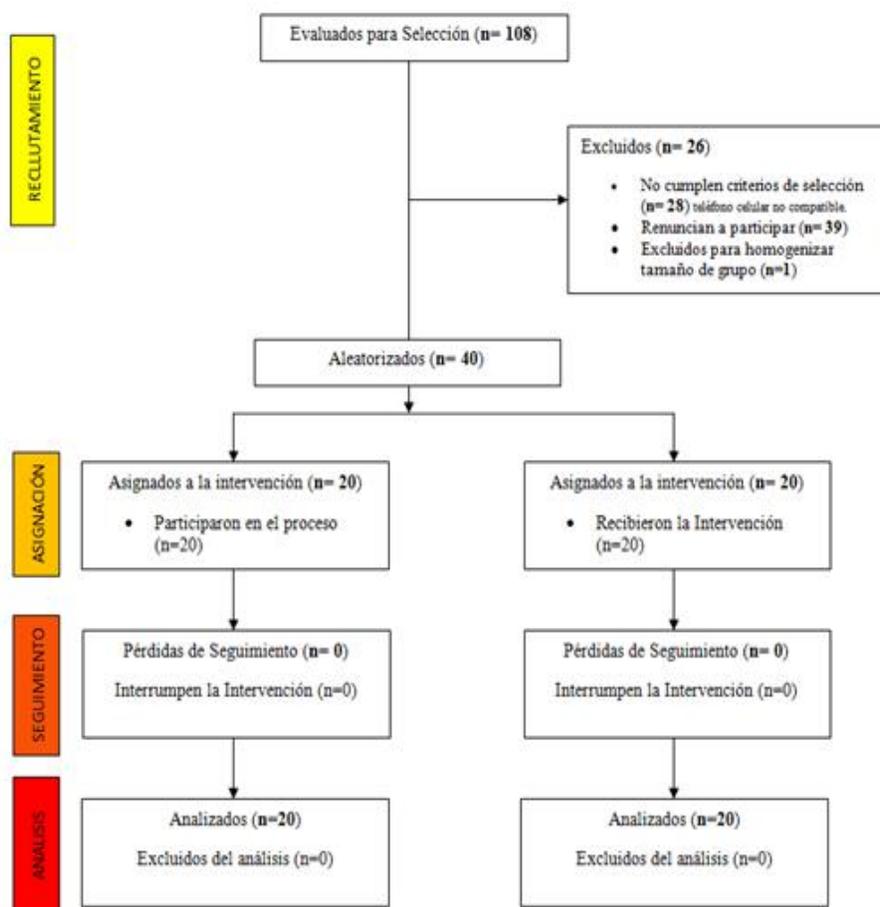
En la Tabla 12 se presenta la distribución de jornadas, en las que se realizarán las pruebas, utilizando la herramienta Test fundada en Torrance, esta distribución obedece a las jornadas en las que se aplicarán las pruebas, teniendo en cuenta el grupo control y el grupo experimental. En el test fundado en Torrance, se utilizarán preguntas alternativas en las diferentes jornadas, para evitar la recordación de la prueba y se realizarán las 2 jornadas en el mismo día para así eliminar la variable de temporalidad. Cada jornada tiene un tiempo de aplicación de 2 horas, teniendo en cuenta la inducción de la prueba a la muestra, el ejercicio mismo de la experiencia y su posterior medición.

Tabla 11. Distribución de pruebas

TEST 1	TEST 2
Pre-Exposición Acorde	Post-Exposición Acorde
Jornada 1	Jornada 2
	Jornada 2

Fuente: elaboración propia

Figura 10. Diagrama de flujo del cuasi-experimento

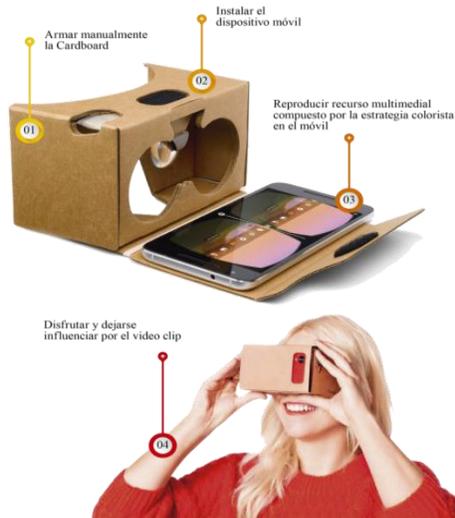


7.5.2 Herramienta de aplicación (RV)

Herramienta de la Variable Independiente: Herramienta tecnológica Cardboard con desarrollo multimedial compuesto por la estrategia cromática, de libre utilización por la compra de las mismas que se proyectó para esta investigación.

El desarrollo de la estrategia cromática diseñada para ser expuesta en la Cardboard, está pensada para influenciar la variable independiente en cada individuo del experimento. A través de la utilización de esta herramienta se proyectó el acorde colorista definido y diseñado especialmente para pretender su influencia en el desarrollo de habilidades creativas, siendo este acorde un resultado del presente proceso de investigación.

Figura 11. Instructivo Cardboard



Fuente: <https://www.theverge.com/2017/2/28/14767902/google-cardboard-10-million-shipped-vr-ar-apps>

7.5.3 Técnicas, herramientas e instrumentos

Para la **Variable Dependiente**, definida por las habilidades creativas (Originalidad, Fluidez, Flexibilidad, Recursividad y Elaboración), se tomó como instrumento de medición el Test de Creatividad Fundado en: J.P. Guilford (1972) P. Torrance (1973). Apéndice 4.

Se relaciona con la variable dependiente, un instrumento de medición, el cual cumple el objetivo de establecer el estado inicial o base de cada individuo en las habilidades creativas, para luego de estar expuesto a una influencia colorista por medio de este mismo instrumento, se determinen posibles cambios en la condición de la variable dependiente. El test elegido es fundado en los test de Torrance y Guilford y se conforma por una serie de baterías de análisis para el estudio de los procesos mentales de pensamiento: Contenido, Operaciones y Productos; que nos permitirán determinar algunos elementos constitutivos del Pensamiento y comportamiento creativo a través de la producción divergente como: Originalidad, Fluidez y Flexibilidad y que aunados a los factores incorporados a dicho modelo no divergentes como: Redefinición /Recursividad y Elaboración nos ofrecen un conjunto de indicadores considerados como propios de la creatividad.

8 RESULTADOS OBTENIDOS

Restricciones:

La población, muestra objeto de investigación, presentó una mayoría de presencia femenina, correspondiente al 80.47%; un rango de edad que no supera los 24 años. Se preguntó a los estudiantes muestra, si presentan problemas visuales como daltonismo o distinción de colores, pues no fue posible por presupuesto y tiempo realizar pruebas especializadas.

En cuanto a la población y muestra seleccionada, se estableció que según la tabla 5, caracteriza la población frente a los rangos de edad promedio de los estudiantes del programa de Fisioterapia matriculados en el semestre objeto de estudio, definiendo que el rango de edad predominante en la población oscila entre los 21 y 23 años, representando el 58,54% del total de los estudiantes.

Ahora bien, la tabla 6 caracteriza la población objeto de estudio en cuanto al género, definiendo que las mujeres representan el 80,49% del total de los estudiantes elegidos por el programa de fisioterapia y matriculados en el semestre objeto de estudio.

La anterior información, se fundó en las estadísticas de matrícula de los estudiantes del programa de Fisioterapia correspondientes al segundo semestre del año 2017, entregada por la oficina de Registro y Control Académico y la elección realizada por la coordinación del programa de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales.

8.1 PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS

Estas pruebas se realizaron para determinar las propiedades de los datos y asegurar la correcta utilización de la Prueba T de Student para validación de hipótesis, pues tienen mayor capacidad para detectar una relación real o verdadera entre dos variables si es que la misma existe. Por esto se exige que los datos a los que se aplican, cumplan tres requisitos:

- **Variable numérica:** que la variable de estudio (dependiente) está medida en una que sea por lo menos de intervalo.
- **Normalidad:** que los valores de la variable dependiente sigan una distribución normal; por lo menos, en la población a la que pertenece la muestra. Para conocer esta condición se utiliza la prueba estadística de **KolmogorovSmirnov**.

- **Homocedasticidad:** que las varianzas de la variable dependiente en los grupos que se comparan sean iguales o aproximadamente iguales (homogeneidad de las varianzas). Para conocer esta condición se utiliza la prueba estadística o el test de **Levene**.

8.2 PROCESAMIENTO DE DATOS

Se utilizó el software estadístico SPSS para realizar el procesamiento de los datos obtenidos en esta investigación, para esto se tomó como variable dependiente la creatividad y como variable de agrupación los cuatro grupos de datos obtenidos de las puntuaciones de las cinco habilidades, así: Variables independientes: Habilidades creativas (Originalidad, Fluidez, Recursividad, Flexibilidad y Elaboración).

- Variable dependiente (variable de contraste): Creatividad
- Variables de agrupación: Control Previo, Control Posterior, Experimental Previo, Experimentas Posterior.

Prueba de Normalidad

Antes de realizar la prueba de T de Student para variables independientes, se corroboró que la variable aleatoria presentara distribución normal. Para esto se utilizó la prueba de ShapiroWilk por cuanto el tamaño de la muestra es < 30 .

Criterio para evaluar que la variable aleatoria sea normal:

- Planteamiento de Hipótesis:

H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

H_1 = Los datos **NO** provienen de una distribución normal

- Nivel de significancia alfa: $\alpha = 5\% = 0,05$
- Elección de la prueba estadística: KolmogorovSmirnov, Shapiro-Wilk
- Estimación del P-valor:
- Toma de decisión: **P-valor** $>\alpha$ Aceptar a H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-valor $<\alpha$ Aceptar a H_1 = Los datos **NO** provienen de una distribución normal

Tabla 12. Prueba de normalidad

ETAPA INVESTIGACION		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk (muestra<30)		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TOTAL VALORACION CREATIVIDAD	CONTROL PREVIO	,119	20	,200*	,951	21	,358
	EXPERIMENTAL PREVIO	,091	20	,200*	,944	20	,284
	CONTROL POS	,189	20	,049	,833	21	,002
	EXPERIMENTAL POS	,152	20	,200*	,941	20	,255

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Realizada la prueba de Normalidad, la Tabla 13 muestra que para el test de ShapiroWilk, muestras < 30, se obtiene valores de significancia bilateral (P-Valor), de: 0,358, 0,284, 0,002 y 0,255, para la variable dependiente, Total Creatividad, en las cuatro etapas de investigación. Los valores anteriores establecen que existe Normalidad para tres etapas de investigación: Control previo, Experimental previo y Experimental posterior, por cuanto el p-valor es mayor que el alfa establecido: $\alpha = 5\%$. Esta condición de normalidad no se cumple para la etapa Control posterior, porque su p-valor es 0,002, que es menor que $\alpha = 5\%$.

Entonces: para Control previo, Experimental previo y Experimental posterior, fases más relevantes para la investigación, como los P-valor $> \alpha > 0,05$ **se acepta H0**: los datos provienen de una distribución Normal y por tanto se rechaza la hipótesis alterna H1.

Prueba de Homocedasticidad

- Planteamiento de Hipótesis:

H0 = Las varianzas de los dos grupos son iguales (Homocedasticidad)

H1 = Existe diferencia significativa entre las varianzas de los dos grupos.

- Nivel de significancia alfa: $\alpha = 5\% = 0,05$
- Elección de la prueba estadística: Levene, la cual se obtiene simultáneamente con la prueba de T de Student.

Estimación del P-valor: para los Grupo Control previo y el Grupo Experimental posterior

Estimación del P-valor: para los grupos Experimental previo y Experimental posterior

8.3 RESULTADOS OBTENIDOS PARA VALORACIÓN DE LA CREATIVIDAD TOTAL

Estos resultados hacen relación a la consideración del resultado general y total que arroja la prueba de Creatividad fundada en Torrance y Guilford y son los obtenidos tras efectuar la evaluación y calificación de las pruebas, sintetizadas en los cuadros de resultados Anexos a este documento.

Tabla 13. Estadísticas de grupo para prueba de Levene: Control previo y Experimental posterior

	ETAPA INVESTIGACION	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
TOTAL VALORACION CREATIVIDAD	CONTROL PREVIO	20	63,4524	18,76426	4,09470
	EXPERIMENTAL POS	20	80,1000	16,29869	3,64450

Tabla 14. Prueba de Levene para los Grupos Control previo Vs Grupo Experimental posterior

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
TOTAL VALORACION CREATIVIDAD	Se asumen varianzas iguales	1,055	,311	-3,026	39	,004
	No se asumen varianzas iguales			-3,037	38,684	,004

- Decisión

De acuerdo con la Tabla 14, se observa que la prueba de Levene arroja una significancia de 0,311, al comparar el grupo Control previo con el grupo Experimental posterior, lo cual significa que existe igualdad de varianzas. Entonces, como $p\text{-valor} > 0,05$, se acepta la H_0 : Las varianzas de los dos grupos son iguales, (Homocedasticidad).

Prueba T de Student

- Planteamiento de la hipótesis

H_0 = No existe diferencia significativa entre la media de los puntajes de Creatividad Total del grupo de Control previo y el grupo Experimental pos

H1 = Existe diferencia significativa entre la medias de los puntajes de Creatividad Total del grupo de Control previo y el grupo Experimental pos

- Nivel de significancia alfa: $\alpha = 5\% = 0,05$
- Elección de la prueba estadística: T de Student para muestras independientes
- Estimación del P-valor:

Comprobados los requisitos de Normalidad y Homoscedasticidad de la variable dependiente Total Creatividad, se realiza la prueba de T de Student, se observa en la Tabla 14, que existe una media mayor, 80.1, para los resultados de Creatividad total en el grupo Experimental posterior, en comparación con la media registrada para el grupo Control previo.

La Tabla 14, muestra en la sección de Prueba t para igualdad de medias, que existe una significancia o p-valor de 0,004.

- Toma de decisión:

P-valor = 0,004

p-valor < α < 0.05

Se Acepta H1: Existe diferencia significativa entre las medias de los puntajes de Creatividad Total del grupo de Control previo y el grupo Experimental pos.

Igual procedimiento se realizó para probar la homocedasticidad para Total Valoración Creatividad y la prueba T de Student de los grupos Experimental previo y Experimental pos, cuyos resultados se muestran en la Tabla 15 y 16.

Tabla 15. Resultados para la prueba de Levene para homocedasticidad y T de Student

Estadísticas de grupo					
TOTAL VALORACION CREATIVIDAD	ETAPA INVESTIGACION	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
	EXPERIMENTAL PREVIO	20	63,4500	21,46901	4,80062
	EXPERIMENTAL POS	20	80,1000	16,29869	3,64450

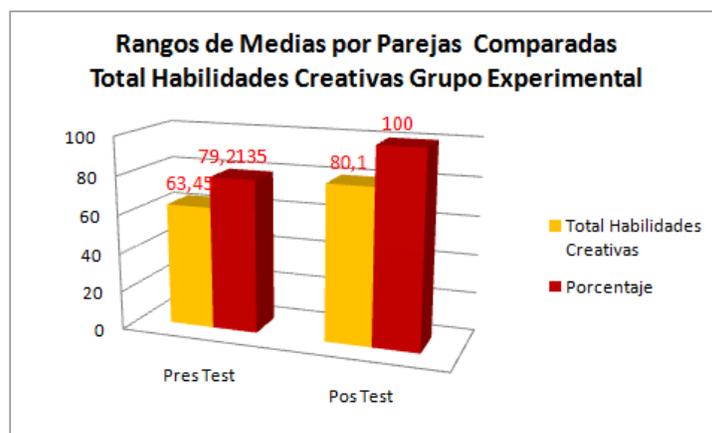
Tabla 16. Prueba de Levene para el Grupo Experimental previo y el Grupo Experimental posterior

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	Gl	Sig. (bilateral)
TOTAL VALORACION CREATIVIDAD	Se asumen varianzas iguales	1,2 36	,273	-2,762	38	,009

	No se asumen varianzas iguales			-2,762	35,440	,009
--	---	--	--	--------	--------	------

Del análisis de las Tablas 16 y 17, se concluye que hay homocedasticidad entre las variables analizadas, por cuanto el valor de la significancia, 0,273, en la prueba de Levene es superior al valor de alfa=0,05. Adicionalmente, el resultado de la prueba T de Student, con una significancia de 0,009 menor al alfa de la prueba demuestra **que hay diferencia significativa entre las medias** del grupo Experimental previo y el grupo Experimental pos. Este último resultado concuerda con los obtenidos en las pruebas registradas en las tablas 13 y 14. En la figura 12, se evidencia la diferencia entre las medias de la creatividad total, obtenidas por la muestra en los grupos mediados por la estrategia colorista, es decir el experimental previo y experimental posterior.

Figura 12. Rango de Medias Total Creatividad Experimental



Estas diferencias significativas entre las medias de la valoración de creatividad en las fases pre y pos-test experimental, permiten definir a la estrategia cromática utilizada como efectiva e influenciadora en el desarrollo de las habilidades creativas en esta investigación; partiendo de esto, los investigadores decidieron utilizar la información socio-demográfica como Género, Edad y Semestre definidas como variables de agrupación para determinar si existen diferencias significativas entre las medias de creatividad total para la fase pos-test experimental, grupo influenciado y donde se comprobó influencia en la variable dependiente, se encontraron los siguientes resultados

8.4 RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR UTILIZANDO LA VARIABLE CONTROLADA GÉNERO CRUZADA CON EL RESULTADO DE CREATIVIDAD TOTAL

En relación con la variable género, se encontró mediante la prueba T de Student para muestras independientes, que se presenta diferencia significativa relacionada con los puntajes logrados para el Total Creatividad, tal como se observa en las Tablas 17 y 18

Tabla 17. Estadísticas para la variable género en los grupos femenino y masculino

TOTAL VALORACION CREATIVIDAD	GÉNERO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
	Femenino	17	82,6765	15,75093	3,82016
	Masculino	3	65,5000	12,75735	7,36546

En la Tabla 18 se observan las medias de los puntajes alcanzados para la creatividad total, para los grupos femenino y masculino participantes en el proceso de investigación, donde se registra un valor medio superior para el primer grupo.

Tabla 18. Prueba t de Student para muestras independientes

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias		
	F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)
TOTAL CREATIVIDAD EXPERIMENTAL POSTERIOR					
Se asumen varianzas iguales	,205	,656	1,776	18	,093
No se asumen varianzas iguales			2,070	3,192	,125

Se observan en la Tabla 19 los resultados de la prueba de Levene y la prueba T Student, la primera establece un p-valor, o nivel de significancia de 0,656 que está por encima del 5% establecido en este estudio, lo cual significa que existe igualdad de varianza para los dos grupos analizados, femeninos y masculinos. En relación con la significancia bilateral para la T de Student, se encontró un p-valor de 0.093, el cual es menor que 5%, establecido, resultado que permite concluir que si existe diferencia significativa entre los valores de las medias de los

puntajes totales de creatividad para la variable género.

8.5 RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR UTILIZANDO LA VARIABLE CONTROLADA EDAD CRUZADA CON EL RESULTADO DE CREATIVIDAD TOTAL

Tabla 19. Estadísticas para la variable edad en dos grupos etéreos

TOTAL VALORACION CREATIVIDAD	EDAD	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
	18 a 21 años	11	80,9545	15,86420	4,78324
	22 a 29 años	9	79,0556	17,72259	5,90753

Se observa en la Tabla 20, que el valor medio de la creatividad total para el grupo de edad 18 a 21 años, es ligeramente superior al valor registrado para el grupo de edad 22 a 29 años.

Tabla 20. Prueba t de Student para muestras independientes de los grupos etéreos

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias		
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral)
TOTAL CREATIVIDAD EXPERIMENTAL POSTERIOR	Se asumen varianzas iguales	,055	,817	,253	18	,803
	No se asumen varianzas iguales			,250	16,317	,806

Realizada la prueba de T de Student, se observa un p-valor o significancia bilateral de 0,803 el cual es mayor que el 5% establecido en el estudio, lo cual expresa que no existe diferencia significativa para el valor de las medias de la creatividad total registrada para cada grupo de edades comparadas.

8.6 RESULTADOS OBTENIDOS AL AGRUPAR UTILIZANDO LA VARIABLE CONTROLADA SEMESTRE CRUZADA CON EL RESULTADO DE CREATIVIDAD TOTAL

Tabla 21. Estadísticas para la variable edad en dos grupos de semestres

	SEMESTRE	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
TOTAL CREATIVIDAD EXPERIMENTAL POSTERIOR	2 4 5	8	79,1250	13,45296	4,75634
	7 8 9	12	80,7500	18,50737	5,34262

La Tabla 22, registra los valores medios para los puntajes de la Creatividad total para cada uno de los dos grupos de semestres participantes en la investigación, encontrándose que hay una pequeña diferencia entre ambas agrupaciones.

Tabla 22. Prueba *t* de Student para muestras independientes de los grupos de semestres

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba <i>t</i> para la igualdad de medias		
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>Sig. bilateral)</i>
TOTAL CREATIVIDAD EXPERIMENTAL	<i>Se</i> asumen varianzas	1,620	,219	-,213	18	,834

<i>POSTERIOR</i>	<i>iguales</i>			
	<i>No se asumen varianzas iguales</i>	-,227	17,788	,823

El valor de la significancia bilateral, 0.834, registrado en la Tabla 22, obtenido en la prueba T de Student, está por encima del 5% establecido para esta investigación, lo cual confirma que no existe diferencia entre los valores medios de la Creatividad total logrados por los estudiantes que conforman los dos grupos de semestres identificados en la Tabla 21.

8.7 OTROS RESULTADOS

Los siguientes resultados, son generados por la investigación como valor adicional a los objetivos planteados y queriendo dar respuesta a la determinación de la influencia en el desarrollo de las habilidades creativas de forma individual y propiciada por la estrategia colorista de realidad virtual.

Aunque las pruebas estadísticas anteriores de Kolgomorov y de Levene, realizadas para Total de Habilidades Creativas, reportaron que el comportamiento de la variable de estudio tiene distribución normal y se puede tratar dentro del concepto de estadística paramétrica, al realizar las pruebas teniendo en cuenta la variable de agrupación para los totales de cada una de las cinco habilidades, se encontró que 11 casos de un total de 24 (45%), no cumplen con el requisito de Normalidad (Significancia < 0,05), según la prueba de ShapiroWilk, que corresponde a muestras menores a 30 datos.

Por la consideración anterior, se tomó la decisión de realizar el procesamiento de los datos para el análisis complementario en el desempeño de los sujetos en cada indicador con la prueba estadística no paramétrica de Kruskal Wallis¹, que es una prueba alternativa a su correspondiente de estadística paramétrica. Esta prueba compara rangos promedios de k

¹ BELLO, LeonDario. Curso de estadística no paramétrica. www. Ciemonline.com. Capacitación, Investigación, Estadística y Mercadeo. 2015

muestras independientes y se utiliza cuando una variable cuantitativa no cumple la condición de distribución normal. Kruskal Wallis, permite decidir si puede aceptarse la Hipótesis Nula de k muestras.

Para este análisis no paramétrico se utilizó el software estadístico SPSS² para realizar el procesamiento de los datos obtenidos en esta investigación, para esto, se tomó como variable de contraste las habilidades de creatividad y como variable de agrupación los cuatro grupos de datos obtenidos de las puntuaciones de las habilidades: Pretest Control, Pretest Experimental, Postest Control y Postest Experimental.

La prueba para Kruskal Wallis se establece así:

1. Planteamiento de hipótesis:

H₀ = No Existe diferencia significativa en las distribuciones de las k poblaciones comparadas, (son iguales)

H₀ = La mediación del color a través de la estrategia acorde cromático configurado por la gama de colores, aplicada en la herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard no influye en el desarrollo de habilidades creativas de estudiantes matriculados en el semestre B del programa académico fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales.

H₁ = Existe diferencia significativa en las distribuciones de las k poblaciones comparadas.

H₁ = La mediación del color a través de la estrategia acorde cromático configurado por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard, influye en el desarrollo de habilidades creativas de estudiantes matriculados en el semestre B al programa académico fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales en el año 2017.

2. Nivel de Significancia: $\alpha = 5\% = 0,05$

3. Prueba estadística: Kruskal Wallis

4. Estimación del P-valor o Significancia. Todos los valores obtenidos de la prueba conjunta para los seis grupos analizados son menores a 0,05, P-valor < 0,05. Ver Tabla

² PEREZ, César. Técnicas Estadísticas con SPSS. Prentice Hall. 273-288 pp. 2001 Madrid.

5. Toma de decisión:

Como la Significancia para todas las comparaciones son $< 0,05$

Entonces: se rechaza la hipótesis nula, y **Se acepta la H1: Existe diferencia significativa en las distribuciones de las k poblaciones comparadas.**

Los resultados mostrados en la tabla 24, demuestran que existe una influencia positiva en el desarrollo de las habilidades creativas, tomando como referencia los datos generales de cada una de las habilidades (anexo Tabla de Resultados), de acuerdo a las columnas: Total Originalidad, Total Fluidez, Total Recursividad, Total Flexibilidad, Total Elaboración y Total General. Estos resultados conllevan a la aceptación de la Hipótesis de trabajo

H1 = La mediación del color a través de la estrategia acorde cromático configurado por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard, influye en el desarrollo de habilidades creativas de los estudiantes matriculados en el semestre B al programa académico fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales en el año 2017.

Tabla 23. Resultado del contraste de las habilidades de creatividad por Kruskal Wallis

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de TOTAL VALORACION CREATIVIDAD es la misma entre las categorías de GRUPOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,007	Rechace la hipótesis nula.
2	La distribución de TOTAL ORIGINALIDAD es la misma entre las categorías de GRUPOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
3	La distribución de TOTAL FLUIDEZ es la misma entre las categorías de GRUPOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
4	La distribución de TOTAL RECURSIVIDAD es la misma entre las categorías de GRUPOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
5	La distribución de TOTAL FLEXIBILIDAD es la misma entre las categorías de GRUPOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.
6	La distribución de TOTAL ELABORACION es la misma entre las categorías de GRUPOS.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

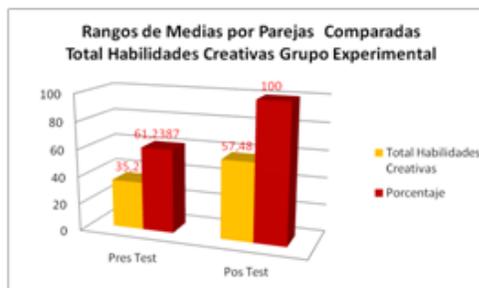
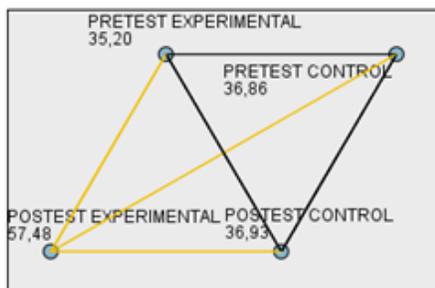
Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Estos resultados muestran que existe diferencia al 5% de significancia, tanto para la Creatividad Total, como para cada una de las habilidades investigadas, esto es, que la estrategia cromática sí influye positivamente en los procesos de mejoramiento de la creatividad de las personas.

Para conocer de manera detallada los resultados correspondientes a las comparaciones entre cada una de las habilidades creativas de la Tabla 25, se tomó la opción post hoc en la prueba estadística de Kruskal Wallis, encontrándose los siguientes resultados:

Tabla 24. Comparación Total Habilidades Creativas por parejas

Comparaciones por parejas de GRUPOS



Cada nodo muestra el rango promedio de muestra de GRUPOS.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
PRETEST EXPERIMENTAL- PRETEST CONTROL	1,657	7,440	,223	,824	1,000
PRETEST EXPERIMENTAL- POSTEST CONTROL	-1,729	7,440	-,232	,816	1,000
PRETEST EXPERIMENTAL- POSTEST EXPERIMENTAL	-22,275	7,530	-2,958	,003	,019
PRETEST CONTROL-POSTEST CONTROL	-,071	7,349	-,010	,992	1,000
PRETEST CONTROL-POSTEST EXPERIMENTAL	-20,618	7,440	-2,771	,006	,034
POSTEST CONTROL-POSTEST EXPERIMENTAL	-20,546	7,440	-2,762	,006	,035

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

Al comparar por parejas los resultados de la puntuación de Total Creatividad, se encontró que existen tres parejas de grupos que presentan diferencia significativa, por cuanto el P-valor es menor del 0,05, estos grupos son: Pretest Experimental – Postest Experimental (Sig. 0,019), Pretest Control – Postest Experimental (Sig. 0,034), Postest Control - Postest - Experimental (Sig. 0,036). Estas parejas estudiadas son las esperadas por resultados positivos, pues en la propuesta experimental es el grupo que en la fase de post influencia son mediados por el acorde cromático diseñado a partir de colores cálidos y aplicado a través de la herramienta CardBoard para generar la Realidad Virtual (variable independiente).

Las tres parejas de grupos restantes: Pretest Experimental – Pretest Control, Pretest Experimental– Postest Control, Pretest Control – Postest Control, registran significancias de 1,0, que por ser mayores a 0,05, significa que las medias de esos grupos son iguales y por tanto se acepta la H0 y no hay diferencia significativa; en este caso no se esperaban

resultados positivos, pues ninguno de los grupos en la fase de pretest son influenciados por la variable independiente.

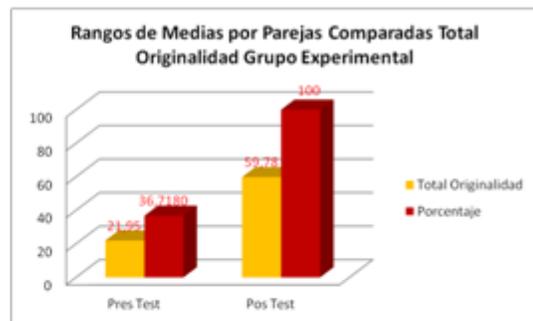
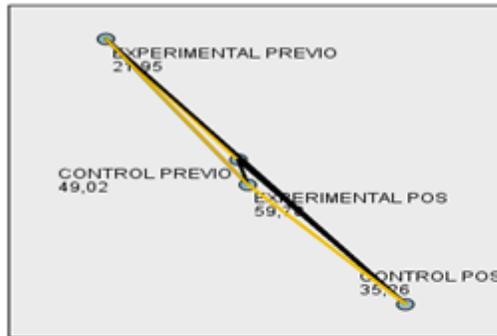
Los anteriores resultados para estas tres comparaciones iniciales de Total Creatividad, con diferencia significativa, demuestran que la estrategia cromática utilizada en esta investigación ejerció influencia significativamente positiva en el mejoramiento de las habilidades creativas de la población estudiada.

En el gráfico de nodos que acompaña la Tabla 26, se visualiza con líneas coloreadas las parejas donde existe la diferencia significativa entre los grupos estudiados, y las líneas negras donde no se presenta diferencia. Los valores asociados a cada nodo son los rangos promedios de cada grupo, así: el grupo Postest Experimental, que se compara con otros tres grupos, presenta un mayor rango promedio de 57,48 de puntaje para la Creatividad, comparado con el grupo Postest Control que tiene 36,93 de rango promedio, el grupo Pretest Control con 36,86 y el grupo Pretest Experimental asocia un promedio de 35,20.

El gráfico de nodos anterior, puede tomarse como nodo de convergencia o nodo de llegada, que refleja claramente el efecto positivo de la estrategia cromática en el mejoramiento de la creatividad, establecida a partir de los nodos de salida o grupos de Control mencionados, reflejándose un cambio significativo en la puntuación de estos grupos del inicio hasta el final de la investigación.

Tabla 25. Comparación de la habilidad Originalidad por parejas.

Comparaciones por parejas de ETAPA INVESTIGACION



Cada nodo muestra el rango promedio de muestra de ETAPA INVESTIGACION.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
EXPERIMENTAL PREVIO-CONTROL POS	-13,312	7,361	-1,808	,071	,423
EXPERIMENTAL PREVIO-CONTROL PREVIO	27,074	7,361	3,678	,000	,001
EXPERIMENTAL PREVIO-EXPERIMENTAL POS	-37,750	7,450	-5,067	,000	,000
CONTROL POS-CONTROL PREVIO	13,762	7,270	1,893	,058	,350
CONTROL POS-EXPERIMENTAL POS	-24,438	7,361	-3,320	,001	,005
CONTROL PREVIO-EXPERIMENTAL POS	-10,676	7,361	-1,450	,147	,882

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

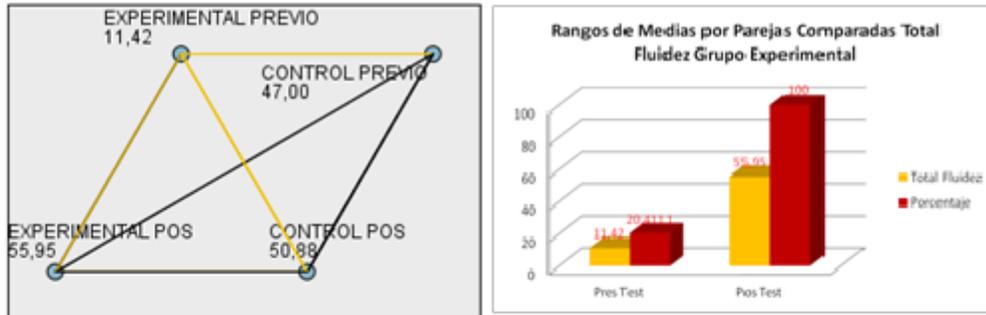
En la comparación por parejas, los resultados de la puntuación de **Total Originalidad**, muestra que existen tres casos que presentan diferencia significativa menor del 0,05: Pretest Experimental – Pretest Control, Pretest Experimental – Postest Experimental, Postest Control-Postest Experimental.

Los dos últimos resultados, establecen que la estrategia cromática diseñada a partir de la gama de colores cálidos y aplicada a través de la herramienta de realidad virtual CardBoard utilizada en esta investigación, ejerció influencia significativamente positiva en el desarrollo de la habilidad Originalidad, en el momento de la medición de los indicadores.

Los datos con los que se realiza el análisis de esta pareja, se toman de apéndices 7, 8, 9 y 10 tabla para pruebas, en las columnas **Total Originalidad** de las hojas de trabajo CTRL PRE, EXP PRE, CTRL POS, EXP POS.

Tabla 26. Comparación de la habilidad Fluidez por parejas

Comparaciones por parejas de ETAPA INVESTIGACION



Cada nodo muestra el rango promedio de muestra de ETAPA INVESTIGACION.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
EXPERIMENTAL PREVIO-CONTROL PREVIO	35,575	7,439	4,783	,000	,000
EXPERIMENTAL PREVIO-CONTROL POS	-39,456	7,439	-5,304	,000	,000
EXPERIMENTAL PREVIO-EXPERIMENTAL POS	-44,525	7,529	-5,914	,000	,000
CONTROL PREVIO-CONTROL POS	-3,881	7,347	-,528	,597	1,000
CONTROL PREVIO-EXPERIMENTAL POS	-8,950	7,439	-1,203	,229	1,000
CONTROL POS-EXPERIMENTAL POS	-5,069	7,439	-,681	,496	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

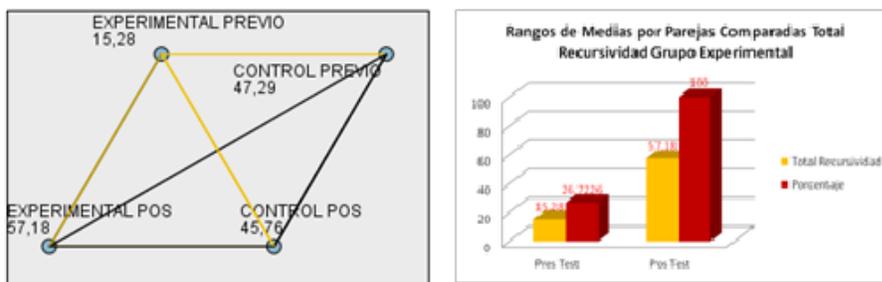
En la comparación por parejas, los resultados de la puntuación de **Total Fluidez**, muestra que existen tres casos que presentan diferencia significativa menor del 0,05: Pretest Experimental – Postest Experimental, Postest Control-Postest Experimental, Pretest Control – Postest Experimental.

Los tres resultados, establecen que la estrategia cromática diseñada a partir de la gama de colores cálidos y aplicada a través de la herramienta de realidad virtual CardBoard utilizada en esta investigación, ejerció influencia significativamente positiva en el desarrollo de la habilidad Fluidez, en el momento de la medición de los indicadores.

Los datos con los que se realiza el análisis de esta pareja, se toman de apéndices 7, 8, 9 y 10 tabla para pruebas, en las columnas **Total Fluidez** de las hojas de trabajo CTRL PRE, EXP PRE, CTRL POS, EXP POS.

Tabla 27. Comparación de la habilidad Recursividad por parejas

Comparaciones por parejas de ETAPA INVESTIGACION



Cada nodo muestra el rango promedio de muestra de ETAPA INVESTIGACION.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
EXPERIMENTAL PREVIO-CONTROL POS	-30,487	7,430	-4,103	,000	,000
EXPERIMENTAL PREVIO-CONTROL PREVIO	32,011	7,430	4,308	,000	,000
EXPERIMENTAL PREVIO-EXPERIMENTAL POS	-41,900	7,520	-5,571	,000	,000
CONTROL POS-CONTROL PREVIO	1,524	7,339	,208	,836	1,000
CONTROL POS-EXPERIMENTAL POS	-11,413	7,430	-1,536	,125	,747
CONTROL PREVIO-EXPERIMENTAL POS	-9,889	7,430	-1,331	,183	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

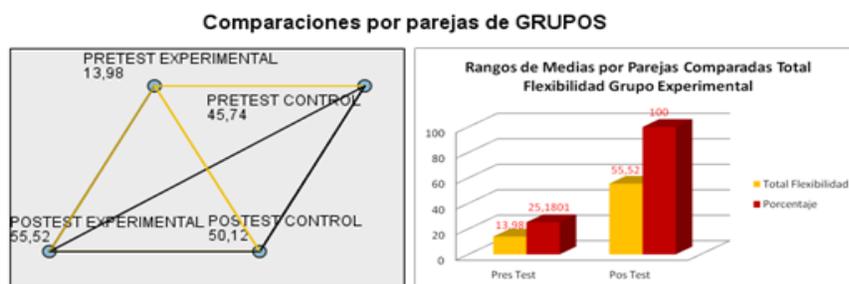
En la comparación por parejas, los resultados de la puntuación de **Total Recursividad**, muestra que existen tres casos que presentan diferencia significativa menor del 0,05: Pretest Experimental – Postest Control, Pretest Experimental Postest Control, Pretest Experimental – Postest Experimental.

El único resultado relevante para el análisis de esta pareja es el Pretest Experimental-Postest Experimental, pues es en este único caso donde el grupo es expuesto a la influencia del acorde cromático y establece que la estrategia cromática diseñada a partir de la gama de colores cálidos y aplicada a través de la herramienta de realidad virtual CardBoard utilizada

en esta investigación, ejerció influencia significativamente positiva en el desarrollo de la habilidad Recursividad, en el momento de la medición de los indicadores.

Los datos con los que se realiza el análisis de esta pareja, se toman de apéndices 7, 8, 9 y 10 tabla para pruebas, en las columnas **Total Recursividad** de las hojas de trabajo CTRL PRE, EXP PRE, CTRL POS, EXP POS.

Tabla 28. Comparación de la habilidad Flexibilidad por parejas



Cada nodo muestra el rango promedio de muestra de GRUPOS.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
PRETEST EXPERIMENTAL- PRETEST CONTROL	31,763	7,425	4,278	,000	,000
PRETEST EXPERIMENTAL- POSTEST CONTROL	-36,144	7,425	-4,868	,000	,000
PRETEST EXPERIMENTAL- POSTEST EXPERIMENTAL	-41,550	7,515	-5,529	,000	,000
PRETEST CONTROL-POSTEST CONTROL	-4,381	7,333	-,597	,550	1,000
PRETEST CONTROL-POSTEST EXPERIMENTAL	-9,787	7,425	-1,318	,187	1,000
POSTEST CONTROL-POSTEST EXPERIMENTAL	-5,406	7,425	-,728	,467	1,000

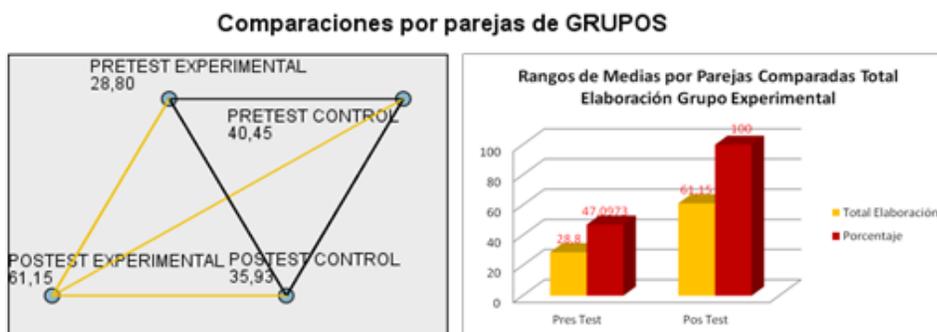
Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales.
Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

En la comparación por parejas, los resultados de la puntuación de **Total Flexibilidad**, muestra que existen tres casos que presentan diferencia significativa menor del 0,05: Pretest Experimental – Pretest Control, Pretest Experimental - Postest Control, Pretest Experimental – Postest Experimental.

Los tres resultados son relevantes para el análisis de esta pareja, pues son los casos donde el grupo es expuesto a la influencia del acorde cromático y establece que la estrategia cromática diseñada a partir de la gama de colores cálidos y aplicada a través de la herramienta de realidad virtual CardBoard utilizada en esta investigación, ejerció influencia significativamente positiva en el desarrollo de la habilidad Flexibilidad, en el momento de la medición de los indicadores.

Los datos con los que se realiza el análisis de esta pareja, se toman de apéndices 7, 8, 9 y 10 tabla para pruebas, en las columnas **Total Flexibilidad** de las hojas de trabajo CTRL PRE, EXP PRE, CTRL POS, EXP POS.

Tabla 29. Comparación de la habilidad Elaboración por parejas



Cada nodo muestra el rango promedio de muestra de GRUPOS.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
PRETEST EXPERIMENTAL-POSTEST CONTROL	-7,129	7,419	-.961	,337	1,000
PRETEST EXPERIMENTAL-PRETEST CONTROL	11,652	7,419	1,571	,116	,698
PRETEST EXPERIMENTAL-POSTEST EXPERIMENTAL	-32,350	7,509	-4,308	,000	,000
POSTEST CONTROL-PRETEST CONTROL	4,524	7,328	,617	,537	1,000
POSTEST CONTROL-POSTEST EXPERIMENTAL	-25,221	7,419	-3,400	,001	,004
PRETEST CONTROL-POSTEST EXPERIMENTAL	-20,698	7,419	-2,790	,005	,032

Cada fila prueba la hipótesis nula hipótesis nula de que las distribuciones de la muestra 1 y la muestra 2 son iguales.
Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significancia es ,05.

En la comparación por parejas, los resultados de la puntuación de **Total Elaboración**, muestra que existen tres casos que presentan diferencia significativa menor del 0,05: Pretest Experimental – Postest Experimental, Postest Control – Postest Experimental, Pretest Control – Postest Experimental.

Los tres resultados son relevantes para el análisis de esta pareja, pues son los casos donde el grupo es expuesto a la influencia del acorde cromático y establece que la estrategia cromática diseñada a partir de la gama de colores cálidos y aplicada a través de la herramienta de realidad virtual CardBoard utilizada en esta investigación, ejerció influencia significativamente positiva en el desarrollo de la habilidad Elaboración, en el momento de la medición de los indicadores.

Los datos con los que se realiza el análisis de esta pareja, se toman de apéndices 7, 8, 9 y 10 tabla para pruebas, en las columnas **Total Elaboración** de las hojas de trabajo CTRL PRE, EXP PRE, CTRL POS, EXP POS.

Tabla 30. Resumen de los resultados de apareamiento de habilidades creativas

HABILIDAD	PAREJAS CON DIFERENCIA SIGNIFICATIVA	Relevancia Investigativa
Creatividad Total	Pretest Experimental– Postest Experimental	SI
	Pretest Control– Postest Experimental	SI
	Postest Control – Postest Experimental	SI
Originalidad	Pretest Experimental– Postest Control	NO
	Pretest Control– Postest Experimental	SI
	Postest Control – Postest Experimental	SI
Fluidez	Pretest Experimental– Post Experimental	SI
	Pos Control– Postest Experimental	SI
	Pretest Control– Postest Experimental	SI
Recursividad	Pretest Experimental– Postest Control	NO
	Pretest Experimental– Pretest Control	NO

	Pretest Experimental– Postest Experimental	SI
Flexibilidad	Pretest Experimental– Pretest Control	NO
	Pretest Experimental– Postest Control	NO
	Pretest Experimental– Pretest Experimental	SI
Elaboración	Pretest Experimental– Postest Experimental	SI
	Postest Control – Postest Experimental	SI
	Pretest Control– Postest Experimental	SI

En la tabla 31 se resume los pares analizados en el Total de Creatividad y el Total de cada una de las cinco habilidades creativas, que presentan diferencias significativas estadísticamente, según las pruebas de Kruskal Wallis, para datos no paramétricos y con una muestra inferior a 30.

De este análisis existen 5 parejas que no son relevantes para la investigación, pues muestran diferencias significativas pero los grupos objeto de este análisis en particular, no son sometidos a la influencia de la variable independiente estrategia cromática desarrollada a partir de la gama de los colores cálidos en realidad virtual y aplicada a través de cardboard. Es de aclarar que a pesar de que las parejas que no presentan diferencias significativas en el análisis estadístico, este resultado es importante para la investigación, pues fortalece la relevancia de los resultados de las habilidades que sí presentan diferencias significativas, pues el análisis estadístico de estas parejas que no fueron influenciadas por la estrategia cromática arrojan como resultado la aceptación de la hipótesis nula y no se esperaban resultados positivos en la influencia.

Las 13 parejas restantes presentan resultados con diferencias significativas y analizadas a través de la prueba estadística Kruskal Wallis, para datos no paramétricos y a muestras inferiores a 30, por tanto, se concluye que la Hipótesis H1 o de trabajo es aceptada y se rechaza la H0.

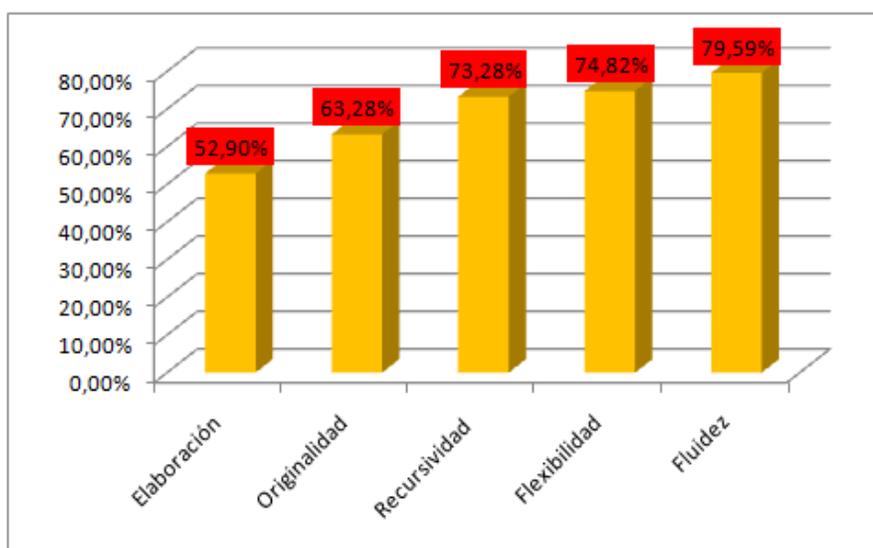
Este análisis estadístico determina que la mediación del color a través de la estrategia cromática configurado por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard, influye en el desarrollo de habilidades creativas de estudiantes matriculados en el segundo semestre al programa académico fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales en el año 2017.

Tabla 31. Comparación de Resultados diferencia porcentual entre las medias obtenidas de los grupos Control y Experimental

HABILIDAD	PRE/POS CONTROL	PRE/POS EXPERIMENTAL
Fluidez:	12,58%	79,59%
Flexibilidad:	8,74%	74,82%
Recursividad:	3,34%	73,28 %
Originalidad:	0,19%	63.28 %
Elaboración:	-12,58%	52.90 %

En la anterior tabla y la figura 13, se resume los resultados de interés adicional de esta investigación evidenciando la influencia positiva en cada una de las cinco habilidades creativas, diferencias obtenidas entre las medias de los estudiantes mediados y no mediados por la estrategia cromática.

Figura 13. Gráfica Comparación Resultados de diferencias entre medianas de la Influencia en Habilidades Creativas



9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la investigación desde los datos obtenidos por sus indicadores particulares y el análisis en su conjunto, han permitido evidenciar resultados positivos frente a la mediación del color a través de la estrategia cromática configurada por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual a través de las Cardboard, influyente en el desarrollo de las habilidades creativas de estudiantes matriculados en el segundo período académico del año 2017 al programa Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales.

De acuerdo a los autores referentes como De La Torre, Torrance y Guilford, la persona creativa puede ser medida por factores cognitivos, afectivos, aptitudinales y actitudinales a través de una serie de indicadores tales como la fluidez, la originalidad, la flexibilidad, la recursividad y la elaboración.

Estos indicadores fueron los que sirvieron a esta investigación como variables dependientes para determinar si la influencia del color a través de una herramienta sensorial podría incidir en su desarrollo; si bien, no hay una caracterización clara sobre la personalidad creativa, los resultados de esta investigación pueden contribuir a que las aptitudes y actitudes de las personas mejoren en procura de su desarrollo y aporte creativo.

Uno de los objetivos de esta investigación, planteó determinar el estado de las habilidades creativas en los estudiantes matriculados al programa de fisioterapia en el segundo semestre de 2017 de la UAM, y al ser la medición de la creatividad una medida situacional no puede compararse con resultados de otras investigaciones, se pudo establecer en la muestra poblacional de esta investigación, que la Creatividad en general para los estudiantes del grupo control y del grupo experimental, antes de recibir la influencia de la estrategia cromática, presentan una media de 63.45 puntos según la medición del test fundado en Torrance y Guilford.

De igual forma, esta investigación logró dar cuenta de la efectividad de la estrategia cromática al lograr evidenciar influencia en la creatividad de los estudiantes mediados, determinando diferencias significativas entre las medias de la valoración total de creatividad, que en términos de porcentajes en los rangos de las medianas halladas, la comparación entre un estado inicial de los sujetos del total de sus habilidades creativas y el estado influenciado por la estrategia cromática, muestra un creciente desarrollo de 38,76% tal y como se ve en la tabla 15 *Comparación Total Habilidades Creativas por parejas* como se mostró en la figura 14.

Adicionalmente, como resultado del cruce y agrupación de variables controladas, como lo son, Edad y Semestre, los resultados obtenidos no evidencian diferencia significativa entre sus medias, tal y como se muestra en las tablas, 20 y 22 teniendo como resultados de $p = 0,803$ y $p = 0.834$ respectivamente con un nivel de significancia de $p = 5\%$.

Analizando los datos obtenidos la diferencia significativa en el caso de la variable de agrupación género, existe en las medias obtenidas con mayor influencia de la estrategia cromática en las mujeres, con un puntaje de 69, 4773 mientras que para los hombres fue de 62,5313 como lo indica la tabla 17, con un nivel de significancia de p-valor: 0,093 inferior al parámetro establecido siendo este de 5%.

Sobre la relación Creatividad - género, los resultados encontrados son similares al obtenido por otras investigaciones, como las que se presentan en la tabla 33, que en consecuencia a que la creatividad es una capacidad situacional, es decir no existe claridad sobre ello y al ser parte del comportamiento humano no es posible catalogar o clasificar.

Tabla 32. Reportes Investigaciones Relación Creatividad – Género

Hipótesis	Reporte De Investigaciones
Los hombres son más creativos	Cox, Roe y Simonton, indican que los datos de las investigaciones confirman “Una total superioridad creativa de los varones sobre las mujeres”. (Monreal citado por Chacón, 2005)
	En un estudio realizado en Malasia con niños y niñas a quienes se aplicó la prueba de Torrance los resultados mostraron que el rendimiento de los varones fue superior al de las niñas en todos los componentes que mide. (Seng, 1991)
Las mujeres son más creativas	Karimi encontró mayores puntajes en pruebas de creatividad en mujeres adolescentes que en hombres adolescentes. (Naderi, Abdullah, Aizan, Sharir y Kumar, 2009)
	Un estudio realizado con 1000 niños en edad preescolar (4-5 años) sobre personalidad y pensamiento creativo, no encontró diferencias en personalidad creativa pero si en pensamiento creativo, puntuando las niñas más alto en la prueba (Lee, 2005).
No existen diferencias	MeheAfza no encontró diferencias significativas en niños iraníes de educación primaria. (Naderi, Abdullah , Aizan , Sharir y Kumar, 2009)
	No se encontraron diferencias significativas en la puntuación en pruebas de creatividad en cuatro grupos de adolescentes

	separados por género y rendimiento académico. (Trivedi y Bhargava, 2009).
--	---

Los antecedentes desde una mirada biológica, dan muestra de que los seres humanos interpretan el mundo externo por medio de los sentidos, pero en el caso específico de esta investigación, trata del sentido de la visión, que según Smith (1986) “Es la interpretación de los impulsos eléctricos que corren a lo largo del nervio óptico realizado por el cerebro y específicamente por la corteza visual de los lóbulos occipitales, situados en la parte posterior del cerebro”.

Esta investigación puso a prueba cómo el sistema visual interpreta los impulsos eléctricos a partir de la gama de colores cálidos aplicados mediante la herramienta sensorial a través de las CardBoard, para luego evaluar los cambios significativos en el desarrollo de las habilidades creativas (Fluidez, flexibilidad, originalidad, elaboración y recursividad) por la influencia colorista realizada, mostrando un aumento en la diferencia de rangos promedio en las medianas entre el pre test y el pos test (mediados) del grupo experimental de 38.76% para el total de las habilidades creativas evaluadas.

Según Maltin & Foley (1996) el proceso visual consiste en transportar información eléctrica entre dos neuronas y así sucesivamente con la neurona adyacente. La recolección y procesamiento visual de la información lumínica y colorista es subjetiva ya que está mediado por el proceso biológico y por las condiciones y particularidades del sistema visual de cada individuo, creando experiencias perceptivas según Denis (1998), o también llamadas experiencias de primer orden por González (1997).

Estas experiencias perceptivas son el proceso cerebral que se deriva de cualquier estímulo externo que genera emociones, sentimientos y significados. En el caso de esta investigación, se demuestra que las experiencias perceptivas incentivan procesos cerebrales complejos como el de la creatividad, ya que se evidencia en el ítem total de habilidades creativas, diferencias significativas entre las distribuciones comparadas por ser inferiores al nivel de significancia $\alpha = 0,005$ según la prueba estadística Kruskal Wallis; este resultado fue obtenido gracias a la influencia de la estrategia cromática configurada por la gama de colores cálidos, diseñada por el equipo investigador como experiencia perceptiva, sobre los sujetos objeto de estudio.

El mapa de la corteza cerebral, muestra que casi una tercera parte de la sustancia gris del cerebro está destinada a la interpretación del sentido visual y sus experiencias perceptivas, analizando los detalles de profundidad, color, movimiento y orientación. Esta zona tiene

seis capas, de acuerdo al fisiólogo Zeki (1977), el cual descubrió la zona B4 que corresponde a la interpretación del color, definiendo que el 60% de sus células están codificadas específicamente a este fin. De aquí que la estrategia cromática haya definido, por su directa influencia en el cerebro, comprobando que los estímulos generados tuvieron una alta incidencia en el desarrollo posterior de las habilidades creativas de los sujetos que hicieron parte de la prueba. Esto apoya la explicación biológica del porqué el hombre es sensible por naturaleza al ambiente que lo rodea y especialmente por el sistema visual, “el color es eso, factor de influencia sensorial para el trabajador que afecta su comportamiento físico y psicológico” (González, 2000, p. 46.), lo que se comprueba y corrobora con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Diferentes investigaciones han concluido que el ejercicio creativo utiliza diferentes partes del cerebro definiendo que no existe un punto exacto sobre él que se deba estimular, estas investigaciones como la de Chávez RA. (2004) usaron la medida del flujo sanguíneo cerebral por medio del examen cerebral SPECT (utilizado para identificar las zonas de actividad eléctrica en el cerebro). Esta actividad cerebral heterogénea conlleva a estados mentales particulares, estos a su vez pueden ser alterados y controlados por estímulos externos (Elvira y Alvarez, 2011) como lo realizado en otros procesos, investigaciones y experimentos que se están ejecutando con equipos de Biocibernética y Realidad Virtual. Estos estados mentales pueden ser influenciados, como en el caso de esta investigación, la utilización de una estrategia cromática que incluye herramientas multimediales configuradas por colores para la sincronía hemisférica y aplicada con la tecnología Realidad Virtual, permite inferir la sincronía cerebral al encontrar cambios significativos en las habilidades creativas, demostrando que esta mediación logra influenciar los estados cognitivos.

Algunos estados mentales como la meditación profunda o intensa creatividad, tienen ambos hemisferios cerebrales operando a un ritmo igual y coherente. Los científicos denominan este estado “sincronía” y se ha demostrado que ciertos instrumentos que estimulan el cerebro, como los sincronizadores cerebrales, pueden generar ese estado. Partiendo de esta premisa, el uso de la herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual por medio de las Cardboard, tuvo como propósito contribuir al logro de dicha sincronía, la estimulación de los estados del pensamiento a través de los estímulos lumínicos bajan la frecuencia del hemisferio izquierdo y activan la del derecho sincronizándolos así, de este modo se logró alcanzar estados de aumento en el desarrollo de las habilidades creativas: fluidez, originalidad, flexibilidad, recursividad y elaboración, reflejados en los resultados obtenidos de manera general para estos conceptos, objeto de estudio, mostrando un porcentaje de aumento significativo en cada una de ellas como se puede evidenciar en las siguientes cifras a partir de la diferencia en los rangos porcentuales de las medianas entre el pre test y el pos

test del grupo experimental después de la prueba realizada, como se evidencia en la tabla 31, contraste de resultados.

El comportamiento positivo de los factores afectivos aptitudinales, medido por la diferencia porcentual entre las medianas de los pares con mayor relevancia para la investigación, que coincide con la mayor diferencia significativa, son los pares de las mediciones correspondientes a los estados Pre Test y Pos Test del grupo Experimental para cada una de las habilidades creativas; estos resultados permiten concluir que la habilidad con mejores resultados obtenidos en los test ejecutados correspondiente a los sujetos influenciados con la estrategia cromática, corresponde a la habilidad Fluidez, con un incremento porcentual entre el rango de sus medianas de 79,59% , siendo esta de vital importancia en el proceso creativo principalmente en las fases de Incubación e Iluminación (Wallas, 1926) que es donde se generan las miles de posibles alternativas para solucionar problemas o retos.

Ahora bien, los factores afectivos aptitudinales, definidos como los factores mentales y del sentí-pensamiento, De la Torre (1997 - 2000), y en línea con los autores como Romo (1997), Sternberg (1997), Solana (1993), Teresa Amabile (1998) y Koontz y Weihrich (1999), coinciden en resaltar que en todos los ámbitos de la interacción humana interviene la motivación como un mecanismo auto estimulador para lograr alcanzar las metas propuestas, y es la motivación lo que hace que un individuo se comporte de cierta forma; los resultados de esta investigación permiten afianzar lo anterior, pues según Amabile (1998), existen las motivaciones intrínsecas y extrínsecas al ser humano, correspondiendo al último grupo la estrategia cromática desarrollada por los investigadores, motivación que influyó positivamente en el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes mediados.

Por otro lado, el desarrollo de equipos de Biocibernética, generados por la Sociedad Hispano Americana de Psicología Aplicada (HISPAMAC), entidad corporativa española sin ánimo de lucro, de carácter social, educativo y cultural, equipos capaces de poner en armonía las diferentes partes del cerebro bajo la incidencia de la combinación del sonido y la luz mediante luces intermitentes y sonidos pulsantes, sirvió como punto de partida para considerar la realidad virtual (RV) como una herramienta dentro de la metodología de esta investigación, una tecnología comprobada para la estimulación cerebral que logra tener el sentido visual enfocado, logrando llevar al cerebro la información de manera directa y que se puede complementar con otro tipo de estímulos como el sonido. Estos estímulos consiguen una sincronización cerebral más rápida de acuerdo al contenido que éste reciba, razón por la cual se adoptó dicha tecnología apoyado en estudios y aplicaciones como los que realiza la empresa Psious (www.psious.com) y el grupo de investigación BeAnotherLab (www.beanotherlab.org), con el propósito de bloquear la visual de la

realidad existente. Los resultados de esta investigación permitieron evidenciar la asertividad de esta herramienta como medio para llevar la estimulación de la estrategia cromática usada, que al ser evaluada rechaza la hipótesis nula propuesta.

Desde el punto de vista de la dimensión de la Creatividad, se observan relaciones y contrastes a partir de los antecedentes mencionados en este trabajo de investigación, siendo esto pertinente para evidenciarlos sobre el aporte que generan los resultados obtenidos en la experimentación.

La creatividad es una dimensión inmersa en todos los seres humanos, agrupada en diferentes habilidades con pensamiento divergente y/o convergente que explotan en el momento en que se encuentra un problema, una amenaza, o se desea conocer la respuesta a inquietudes. Torrance (1962), concluye que toda la humanidad tiene las habilidades para ser potencialmente creativa, en este sentido, el objetivo de esta investigación que rechazó la hipótesis nula y aceptó la hipótesis de trabajo, muestra a través de los resultados obtenidos que en efecto el desarrollo de las habilidades creativas (variable dependiente) es viable y se pueden fomentar para que las personas tengan recursos o herramientas que les permitan abordar de una mejor manera cualquier situación cuándo se necesite.

La creatividad ha sido considerada como una capacidad y una dimensión humana, que con los estímulos indicados puede ser potenciada y desarrollada mediante un proceso educativo, técnico, sistemático y especializado (Marín, De la Torre, 1991), en este sentido, esta investigación se basó en los fundamentos de Torrance (1972) para evaluar las habilidades creativas de las personas, quien además desarrolló, a partir de lo propuesto por Guilford (1973) desde lo semántico, figurativo, simbólico y conductual, un test de pensamiento creativo que contribuyó para tener una medida y determinar el nivel de influencia de la estrategia cromática en las habilidades creativas.

Además, esta investigación se enfocó en los indicadores de las habilidades creativas según los factores cognitivos de la dimensión preferentemente aptitudinal (fluidez, originalidad, flexibilidad, recursividad y elaboración). Pero igual, los factores afectivos de la dimensión actitudinal se funden en un todo y están presentes en el resultado del comportamiento de cada persona según las circunstancias, momento y el ambiente mismo como influenciador directo. Estos indicadores, después de ser aplicada la estrategia cromática diseñada a partir de la gama de colores cálidos y aplicada a través de la herramienta de realidad virtual CardBoard utilizada en esta investigación, dieron muestra de la influencia, significativamente positiva en su desarrollo, al comparar los resultados del test de creatividad fundado en P. Torrance (1972) y J. Guilford (1973) en los momentos de no influencia y el mediado por la estrategia cromática, donde cada indicador de las habilidades

creativas evidenció aumento según los resultados arrojados por la prueba estadística de Kruskal Wallis.

I. A. Taylor (1976, pág. 200), dice que “La creatividad es un proceso, facilitado por la estimulación ambiental implicando a la persona motivada transaccionalmente para transformar problemas genéricos o básicos en resultados o productos generativos”. De La Torre, bajo la corriente del modelo transaccional, describe el proceso creativo como una relación directa entre la persona y los estímulos recibidos por el ambiente. Estos dos autores coinciden en la estimulación ambiental como factor incidente dentro del proceso creativo, de allí que ésta investigación también haya usado la herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual por medio de las Cardboard, siendo este un ambiente simulado, que afectó de manera controlada la manera como el cerebro recibió la estimulación a través de la estrategia cromática configurada por la gama de colores cálidos para la sincronía cerebral.

Este proceso, modelizado por Wallas (1926) en una de sus primeras versiones, desde sus cuatro fases: Preparación, Incubación, Iluminación y Verificación, y posteriormente visto por De La Torre y Violant (2001) en sus modelos transaccionales, bajo cinco fases: Exposición o apertura al medio, Implosión, Transformación, Explosión y Producción, son modelos que involucran de manera inevitable el ambiente en relación directa con la influencia en los senti-pensamientos de las personas, que al pasar por estos procesos, manejan variables como el tiempo, que depende del momento o estado en el cuál se encuentre. Esta variable, bajo la contribución de la mediación del color a través de la estrategia cromática configurada por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual Cardboard, puede terminar influyendo de manera directa en el desarrollo de las capacidades resolutivas o de producción que implica cada una de las partes de los modelos mencionados según los resultados de las pruebas realizadas donde se logra evidenciar el desarrollo de las diferentes habilidades creativas en un nivel de aumento importante después de la influencia colorista.

Otros autores como Vigotski, Sternberg, Csikszentmihayi y Arieti, también confirman que el ambiente genera influencia sobre las personas, generando experiencias e injerencias en su trabajo, que se reflejan en el actuar y el proceder de esas personas, en su actividad vital incluso para controlar su propio cuerpo para lograr una apertura, libertad de acceso, expresión y acción causando explosiones en la expresión divergente, considerando que estos ambientes también estén bajo una dimensión creativa porque de lo contrario tal vez no la estimule sino que la reprime (Sternberg, 2005 p. 113). S. De La Torre (2001) afirma que “El medio o el ambiente tienen un valor pedagógico importante y debe de ser cuidadosamente definido, especialmente en las edificaciones levantadas para compartir conocimiento”, punto de partida valioso frente a la decisión tomada de poner en práctica

esta investigación en un ambiente educativo en el cual la estrategia seleccionada, al haber sido probada y bajo los resultados obtenidos, se convierte en una herramienta que logra aportar a los procesos creativos que puedan llegar a darse en un ambiente pedagógico en procura de obtener de los estudiantes un mejor rendimiento en sus actitudes y aptitudes durante el desarrollo de las actividades académicas.

El ambiente creativo para la innovación visto desde la integración de las dimensiones psicosocial, didáctica y física, como lo plantea C. González (2000), tiene alta influencia para promover la imaginación, el ingenio y el deseo de crear y su efecto se traduce en el desarrollo de habilidades hacia la materialización de nuevos productos o servicios pertinentes y relevantes como respuesta o diseño de un ambiente determinado. Si bien, esta investigación se fija en la dimensión física simulada bajo el uso de una herramienta sensorial a través de la realidad virtual usando el color, los resultados dan muestra de ser un factor integrador entre el ambiente psicosocial y el didáctico que permita influir en el desarrollo de las habilidades creativas.

El trabajo investigativo llamado “Creatividad, ambiente y aula en educación superior”, se tomó como antecedente por su aporte en la construcción de una herramienta propia para establecer la incidencia de la dimensión ambiental en el aula, sobre el desarrollo de la creatividad manifestada en el pensamiento creativo y la capacidad creadora para la solución de problemas. En este sentido, los resultados obtenidos en esta investigación, son positivos hacia el desarrollo de las habilidades creativas, ya que tienen una relación muy cercana y complementaria con la temática mencionada, demuestran y corroboran la influencia de la dimensión ambiental física, donde se destaca el color, y complementa esta investigación con los resultados hallados donde su mediación a través de la gama de los colores cálidos aplicada con la herramienta sensorial tecnológica y de realidad virtual Cardboard, puede ser un elemento adicional que permitiría enfocarse aún más en el desarrollo de la creatividad a través de sus habilidades para fortalecer esta manera de pensar y la capacidad de resolución de problemas por parte de las personas.

En esta misma línea, los vacíos existentes no sólo partían de la ausencia de investigaciones que asumieron el uso de la gama de colores cálidos, sino también, en la ausencia de estudios que mostraran un trabajo orientado en específico al desarrollo de las habilidades creativas en las personas, razón por la cual los resultados obtenidos en esta investigación aportan fundamentalmente en ese sentido, logrando desarrollar una estrategia con la cual influenciar el desarrollo de las habilidades creativas en las personas mediadas por una herramienta sensorial basada en el color.

Esta investigación basó el diseño y la composición de la estrategia cromática aplicada mediante la herramienta CardBoard, soportada en teorías de diferentes disciplinas, para

consolidar la elección cromática desde diferentes aristas. Dándole prioridad a hipótesis que sugieren cambios cerebrales, emocionales y/o comportamentales por medio de estímulos externos centrados en la luz y el color.

Por lo tanto, la primera teoría que lo considerafue la que desarrolló Isaac Newton, donde por medio de un experimento descubrió que la energía luminosa se descompone en toda la gama de colores existentes y que a cada color le corresponde una longitud de onda que penetra el sistema visual hasta llegar al cerebro, para así ser interpretado (Maltin& Foley, 1996). En esta investigación se utilizaron los colores con longitudes de onda más alta, bajo la premisa que el impacto en el cerebro sea mayor, esto fundamentado en Varley (1982) el cual expone que la luz al penetrar el sistema visual puede llegar a afectar el Hipotálamo y éste a su vez, la glándula Pituitaria, la cual controla el sistema Endocrino, la Tiroides y glándulas sexuales, de esta forma adulterando los humores y sensaciones viscerales.

A la luz de los resultados de esta investigación se valida esta hipótesis, ya que pudo evidenciar resultados positivos frente a la mediación de colores con longitud de onda 570 nm y 780 nm a través de la estrategia cromática configurada por la gama de colores cálidos, aplicada con una herramienta sensorial, tecnológica y de realidad virtual a través de las Cardboard.

Desde la psicología del color existen diferentes teorías e investigaciones que son relevantes, ya que según Kandinsky (1979) el color puede llegar a estimular a un individuo desde una forma minúscula hasta una forma más trascendental, plantea que puede haber una estimulación física, la cual es pasajera y se da mediante la estimulación directa que terminará cuando ya no se esté más expuesto al color, y la trascendental que influye al individuo con un efecto psicológico que puede llegar a generar una vibración anímica.

En esta investigación se valida esta hipótesis ya que existe un cambio en las habilidades creativas de la muestra después de una estimulación cromática, sin embargo, como ese cambio quería que fuera positivo se apoyó la elección de los colores mediante las teorías desarrolladas por Goethe (1810), el cual se concentró en los estímulos de los colores al ser humano y las sensaciones y emociones que despertaba. Fue entonces cuando categorizó los colores en dos sub grupos según las sensaciones que generaban, fríos y cálidos, para objeto de esta investigación interesan el grupo de los cálidos ya que según Goethe ofrecen una sensación de temperaturas altas o cálidas, lo cual en los individuos genera dinamismo, movilidad y actividad cerebral (Russell, 1990). Es por tanto que se valida la hipótesis de la gama de colores cálidos propuesta por Goethe (1810), ya que esta investigación es contundente al evidenciar que existe influencia en el desarrollo de las habilidades creativas usando una estrategia basada en la gama de colores cálidos, aplicada por una herramienta sensorial de Realidad Virtual.

Otra perspectiva teórica a tener en cuenta para entender los resultados positivos en la influencia de la estrategia cromática en el desarrollo de las habilidades creativas en el experimento de esta investigación, es la simbología del color, ya que varios autores como Varley (1982), Düttmann (1982), Heller (2004), entre otros, referencian la simbología del color en las sociedades con esquemas y códigos, visuales y lingüísticos, impresos en la mente de las personas, creando paradigmas culturales, modificando las emociones y sentimientos que les causa los estímulos externos como el color. Por lo anterior se entiende que cada cultura apropia colores y les asigna un significado y por eso desde el punto de vista de la simbología del color, esta investigación determinó elegir la gama de colores cálidos ya que sus tres colores principales, amarillo, naranja y rojo, representan virtudes y estados emocionales y cerebrales que lograron potenciar las habilidades creativas (Flexibilidad, Recursividad, Elaboración, Originalidad y Fluidez) tales como energía, intensidad, excitación, fuerza, positivismo, estimulación, dinamismo, vitalidad, pasión, diversión, entendimiento, creatividad, lucidez, imaginación e ideación (Heller, 2004).

Los resultados positivos frente a la influencia en el desarrollo de las habilidades creativas usando una estrategia cromática, aplicada por una herramienta sensorial de Realidad Virtual y configurada por la gama de colores cálidos, a la muestra representativa de los estudiantes de Fisioterapia en el momento de la experiencia, se planificó mediante un acorde cromático pensado y soportado en tres teorías fundamentales del color: física del color, psicología del color y simbología del color.

10 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las principales conclusiones a las que se llegó tras la realización de este trabajo de investigación. Sin lugar a dudas, la riqueza de estas conclusiones reside en su potencial orientado de futuras líneas de investigación que vendrán a complementar este trabajo inicial. No se concibe, si no de esta forma, el progreso en la labor de investigación.

1. La investigación determinó que el estado inicial de la creatividad total de la muestra representativa, en la fase Pre-Test de la prueba, fue en promedio de 63,4524 puntos; este dato fue utilizado como valor de referencia inicial para lograr determinar en una fase posterior, la influencia en el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes del programa de la Universidad Autónoma de Manizales.
2. La investigación sometió a prueba el acorde cromático configurado a partir de la gama de colores cálidos a través de la herramienta virtual y sensorial cardboard, y se determinó que es una herramienta válida dentro de la estrategia para el desarrollo de las habilidades creativas, influyendo en los resultados obtenidos para la Creatividad Total en el grupo experimental, al encontrar diferencias significativas entre sus medias estadísticas a partir del estado inicial de la Creatividad Total determinada.
3. No existe influencia en el desarrollo de las habilidades creativas para las variables de agrupación Edad y Semestre, el valor de significancia hallado para estos dos casos es mayor al 5% pero, en el caso del Género, se encuentran diferencias significativas entre las medias de Femenino y Masculino, al tener un p valor de significancia de 0.093 establecido en la prueba T de Student, lo que define una mayor influencia en las habilidades creativas, según el género, en mayor proporción para el femenino.
4. Existe influencia en el desarrollo de las habilidades creativas usando una estrategia cromática, aplicada por una herramienta sensorial de Realidad Virtual y configurada por la gama de colores cálidos, a la muestra representativa de los estudiantes de Fisioterapia en el momento de la experiencia. Lo anterior se concluye al evidenciar la diferencia de 38,762% entre los rangos promedio de las medias del Pre-Test y el Pos-Test del grupo experimental en los puntajes obtenidos para la Creatividad Total siendo este valor significativo estadísticamente desde los resultados de la prueba T de Students que arrojan un p valor de 0.009 puntos, siendo este inferior al parámetro de 5% establecido para esta prueba.
5. De acuerdo a la estrategia cromática aplicada, según el instrumento prueba de creatividad fundada en P. Torrance y J. Guilford, se concluye que la habilidad

creativa Fluidez presentó mayor influencia encontrando una diferencia porcentual entre las medias comparadas Pre-Test y Pos-Test de 79,59 %; por lo tanto, la influencia sobre esta habilidad fortalecería, como lo menciona Menchén (1998), la capacidad de “emitir un rápido flujo de ideas: pensar en más cosas, preguntas, respuestas y soluciones ante un hecho o problema determinado”. En relación a las demás habilidades creativas el orden de influencia descendente fue el siguiente: Flexibilidad 74,82 %, Recursividad 73,28 %, Originalidad 63,28 % y Elaboración 52,90 %.

6. El acorde cromático de colores cálidos en las longitudes de onda 570 nm a 780 nm, influye en el desarrollo de las habilidades creativas a través de la estrategia cromática probada y validada en el contexto de educación superior, que combinada con la tecnología R.V puede ser aplicada didáctica y pedagógicamente.

11 RECOMENDACIONES

- Se recomienda aplicar este mismo experimento e investigación en otros programas académicos que en su currículo apunte dentro de sus objetivos el desarrollo de algunas de las habilidades creativas estudiadas, en una instancia donde se valide la estrategia cromática con una población que esté ligada de manera directa con la creatividad y otros que no, para determinar su influencia en el desarrollo de las habilidades creativas contrastando con los resultados de esta investigación.
- Se recomienda hacer investigaciones con otras gamas coloristas para contrastar los resultados sobre su influencia en el desarrollo de las habilidades creativas.
- Este procedimiento experimental podría ser aplicado en un contexto empresarial y organizacional donde el ambiente también es influyente en el comportamiento de las personas, de esta forma poder investigar cómo una estrategia colorista de realidad virtual puede optimizar procesos en la solución de problemas cotidianos de dicho contexto.
- Se recomienda incorporar los avances, herramientas e instrumentos de la neurociencia en investigaciones con mayor cobertura de objetivos, constituyendo grupos de investigación interdisciplinarios con las ciencias de la salud, para ofrecer una lectura integral y complementaria en cuanto a la información recolectada en esta investigación y el comportamiento cerebral bajo estímulos externos como los coloristas, de esta forma tratar de comprender la sinapsis neuronal entorno a las fases creativas.
- Se recomienda utilizar otras formas de estimulación colorista, por ejemplo: material didáctico, mobiliario, vestimenta, espacios físicos, obras de arte, basadas en la gama de colores aplicada en esta investigación, que permitan evaluar su influencia para tener puntos de comparación y quizá agregar nuevos recursos que complementen una estrategia cromática como la desarrollada.
- El tiempo puede ser una variable incidente en los resultados, por lo tanto, se recomienda profundizar con esta variable procurando asumir diferentes intervalos a los propuestos por esta investigación, que permitan evaluar su influencia en el incremento o no del desarrollo de las habilidades creativas.
- Se recomienda, a partir de la difusión de los resultados, entablar relación con nuevas comunidades académicas en el área del diseño, la biomedicina, el marketing sensorial, entre otros para provocar más preguntas de investigación y desarrollos investigativos.
- Se recomienda la profundización de esta investigación u otras que se deriven de la misma, a partir de la conformación de grupos interdisciplinarios desde el arte, la ingeniería, la psicología, la educación, entre otros, que pueden contribuir desde su conocimiento a fortalecer la estrategia y su aplicación.

- Esta investigación es un incentivo para que futuros proyectos profundicen en este campo donde se evidenció un vacío de conocimiento que conlleva el surgimiento de más preguntas de investigación y formulación de nuevas temáticas abordados desde diferentes dimensiones como la colorista, la neurociencia, psicológica, tecnológica, sociológica, laboral, educativa, entre otras.

12 REFERENCIAS

- Adams, F. Osgood, Charles. (2016). A Cross-Cultural Study of the Affective Meanings of Color. *Journal of Cross-Cultural Psychology*. Vol 4, Issue 2, pp. 135 - 156
- Agüera, L. G. (2011). Anatomía de la creatividad. FUNDIT-Escuela Superior de DissenyESDi.
- Amabile, T. (2000). Cómo matar la creatividad. *Creatividad e innovación*, 1-31.
- AESOFT, Asociación Ecuatoriana de Software. (2011) Estudio de Mercado del Sector de Hardware y Software del Ecuador, Ecuador, Sep. 2011. Consulta online junio 2012. Disponible en:
http://www.revistalideres.ec/tecnologia/Estudiomercado- software- hardware- Ecuador_LIDFIL20120620_0001.pdf
- Barriga, E. A. (1959). Influencia psicológica de la música en el trabajo. *Revista Colombiana de Psicología*, 4(1), 55-63.
- Betancourt, J. Mitjans, A., TORRE, S., & Solís-Cámara, P. (1997). *Pensar y crear. Educar para el cambio*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- Batista, M. Á. H. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(5), 2.
- Beanootherlab.org. (2017). BeAnotherLab. Available at: <http://beanootherlab.org/> [Accessed Ago. 2017].
- Botella, C., Baños, R. M., Perpiñá, C., Villa, H., Osma, J., & Crespo, E. (2000). El diseño de escenarios clínicamente significativos para el tratamiento de la fobia a volar. In 1er Congreso Virtual de Psiquiatría ([www. psiquiatria.com/congreso](http://www.psiquiatria.com/congreso)).

- Campos, A. (1998). Imágenes mentales. Universidad Santiago de Compostela. España.
- Carter, R., Frith, C. D., Aguilar, F. G., & Guardiola, P. R. (2002). El nuevo mapa del cerebro.
- Casakin, H., & Kreidler, S. Motivación para la Creatividad en Estudiantes de Diseño: Implementación de una Estrategia Pedagógica. Actas de Diseño. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. ISSN, 1850, 2032.
- Cohén, D. (1996). El lenguaje secreto de la mente. Barcelona: Debate, Círculo de Lectores, Pág, 105.
- Colóm, R. (2012). Creatividad y Neurociencia - Inteligencia y Creatividad. Madrid: IMC, Pág., 37.
- Chacón, Y. (2005). Una revisión crítica del concepto de creatividad. Recuperado Julio, 12, 2011, de De la Torre, S. (2003). Conservando con Robert J. Sternberg sobre creatividad. Recuperado Mayo, 2, 2011, de http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/saturnino/conversando_con_robert_sobre_creatividad.pdf
- Csikszentmihalyi, M. (1998). Creatividad: el flujo y la psicología del descubrimiento y la invención (pp. 41-71). Buenos Aires: Paidós.
- Curtis, J., Demos, G. y Torrance, E. P. (1973): Implicaciones educativas de la creatividad. Anaya, Salamanca
- Cuenca, D. (2012). Efecto de la Realidad Virtual (Kinect) sobre la marcha y el control de posturas en personas adultas con parálisis cerebral. Universidad Cardenal Herrera.
- De Bono, E. D. B. (1990). El pensamiento lateral: manual de creatividad (No. 159.954). Paidós,

- De Corso, L. (2009). Color, arquitectura y estados de ánimo. El Cid Editor| apuntes.
- De la Torre, S. (1997). Creatividad y formación: identificación, diseño y evaluación. México: Trillas.
- De la Torre, S. & Fresneda, Tomas (1992). Personalidad creadora y proceso creativo en diferentes ámbitos profesionales. Federación Española de religiosos de enseñanza, 1991, Vol 3, No. 160
- De la Torre, S., &Violant, V. (2001). Estrategias creativas en la enseñanza universitaria. Creatividad y sociedad, 3, 10-35.
- De la Torre, S., &Violant, V. (2006). Comprender y Evaluar la Creatividad, un recurso para morar la calidad de la enseñanza. España: Ediciones Aljibe
- De Menegazzo. L. (1998). Didáctica de la imagen. Editorial Latina. Zaragoza, España.
- Del Olmo Barbero, Jesús; (2006). El color como elemento comunicacional. Comunicar, marzo, 112-116.
- Denis, M. M. (1984). Las imágenes mentales.
- Dul, J., Ceylan, C., & Jaspers, F. (2011). Knowledge workers' creativity and the role of the physical work environment. Human resource management, 50(6), 715-734.
- Dütmann, M. (1982). El color de la arquitectura. Editorial Gustavo Gili GG. Barcelona, España.
- Elvira, L.F. & Álvarez, M. (2011). Manual e Información de los Equipos de BiocibernéticaMegabrain.
- Escobar, A (2006). Creatividad y función cerebral. RevMexNeuroci. México. Pg. 391 - 399
- Galton, F. (1869). Hereditary Genius: An Inquiry into Its Laws and Consequences. London: MacMillan.

- García, J. L. (2002). *Creatividad: La ingeniería del pensamiento*. México: Editorial Trillas.
- lover, J. A., Ronning, R. R., & Reynolds, C. (Eds.). (2013). *Handbook of creativity*. Springer Science & Business Media.
- González, C., & Alberto, C. (1997). *Indicadores creativos*. Manizales. Universidad Nacional de Colombia
- González, C (2000). *Modelo didáctico para el diseño de una planta industrial. Operación del diseño parte IV, 2000*, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales
- González, C (2000). *Creatividad, visión pedagógica. Creatividad en los espacios del saber, 2000*, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Pag. 79 - 86
- Greene, De Oliveira, Garratt, Beltramini, Resing, & Roque Barreira, M. C. (1999). KM+, a mannose binding lectin from *artocarpusintegrifolia*: Amino acid sequence, predicted tertiary structure, carbohydrate recognition, and analysis of the β - prism fold. *ProteinScience*, 8(1), 13-24.
- Goethe, Johann Wolfgang von, citado por Arnaldo, Javier., (1999). *Teoría de los colores*. Madrid: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, 404 p.
- González, C. (1997). *Pensamiento Visual y Creatividad*. Novum ISSN: 0121-5698 ed: Universidad Nacional de Colombiav.15 fasc. p.76 – 84.
- Guilford, J. P., & Hoepfner, R. (1971). *The analysis of intelligence*. McGraw-Hill Companies.
- Guilford, J. (1978). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos Aires. Paidós.
- Gutiérrez J. (2002). *Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Psicología Clínica*. Universidad de Barcelona.
- Heller, E. (2004). *Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Editorial Gustavo Gili.

- Holahan, C. J. (1991). *Psicología ambiental: Un enfoque general* (No. 155.9/H722).
Limusa.
- Jaramillo, L. (2007). *Planta física a nivel interno y externo. Disposición del ambiente en el aula.*
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort* (Vol. 1063). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kalawsky, Roy. "The science of virtual reality and virtual environments." (1993).
- Klimesch W. (1999). EEG alfa and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Research. Brain Research Reviews*, 29(2-3):169-95
- Kreitler, S., Zigler, E., & Kreitler, H. (1975). The nature of curiosity in children. *Journal of school psychology*, 13(3), 185-200.
- Koontz, H., Wehrich, H., & Harold Koontz, H. W. (1998). *Administración: una perspectiva global* (No. 658/K82mE/11a. ed.).
- Kwallek, Nancy & Soon, K & Woodson, Harrell & L Alexander, J. (2005). Effect of color schemes and environmental sensitivity on job satisfaction and perceived performance. *Perceptual and motor skills*. 101. 473-86. 10.2466/PMS.101.6.473-486.
- Lichtenfeld, S., Elliot, A. J., Maier, M. A., & Pekrun, R. (2012). Fertile green green facilitates creative performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38(6), 784-797.
- López Martínez, Olivia; Navarro Lozano, Juan; (2010). Rasgos de personalidad y desarrollo de la creatividad. *Anales de Psicología*, Enero-Sin mes, 151-158.
- Luria, A. R. (1981). *Sensación y percepción*. Fontanella.

- Malfitano, O. (2007). Neuromarketing: cerebrando negocios y servicios. Buenos Aires, Argentina: Granica (p. 328).
- Maltin, M. & Foley, H. (1996). Sensación y Percepción. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Tercera Edición, Naulcapan de Juárez, México,
- Marín, R. (1984) La Creatividad. Barcelona. Ceac.
- Marín, R., & De la Torre, S. (1991). Manual de la creatividad. Barcelona: Vicens Vives.
- Materiales de biocibernética. www.hispamap.net/instrumental.htm Manual e Información de los Equipos de BiocibernéticaMegabrain.
- Menchén Bellón (1998), Descubrir la creatividad. Desaprender para volver a aprender, Madrid, Pirámide
- Meza, G (1997) Ingeniería y Ambiente en el aula de clase: diseño de un modelo ambiental de aula de clase para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la ingeniería industrial, 1997, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- Mitchell, W. T. (2009). Teoría de la imagen (Vol. 5). Ediciones Akal.
- Mitjans, A. (1990). La creatividad como proceso de la personalidad. Universidad de La Habana.
- Montañés, P. (2001). Cerebro y actividad pictórica. En Cerebro, Arte y Creatividad. Bogotá, Ed. Guadalupe.
- Mora, J. (1984). Creatividad en la docencia universitaria. Mundo Universitario. Número, (22), p. 15
- Muñoz, I. (1994), El pensamiento creativo. Desarrollo del programa "Xenius", Barcelona, Octaedro.

- Naderi, H., Abdullah, R., Aizan, H., Sharir, J. y Kumar, V. (2009). Creativity, Age and Gender as Predictors of Academic Achievement Among Undergraduate Students. *Journal of American Science* , 5(5), 101-112
- Netdisseny S.L., Empresa de Diseño, Nociones Básicas del Diseño – Teoría del Color, Carrera de la Clapissa, 19, 12580 Benicarló, Castelló, España, (s.f)
- North, M. M., North, S. M., & Coble, J. R. (1997). Virtual environments psychotherapy: A case study of fear of flying disorder. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 6(1), 127-132.
- Orozco, M. H., Vásquez, C. A., Forero, J. A., Pantoja, M. A., Hurtado, G. P., Ríos, A. G. Y González, C. A. (2007). *Creatividad, Ambiente y Aula*. Grupo de Investigación Grin-Procrea. Edición Universidad Católica de Manizales.
- Ortiz, Georgina. (2014). El color, un facilitador didáctico. Mexico: *Revista de Psicología*, ISSN 1870 – 5618.
- Parasuraman, Raja, and Matthew Rizzo, eds. *Neuroergonomics: The brain at work*. Oxford University Press, 2008.
- Parodi, F. (2002). *La Cromoterapia, el significado del color en la comunicación visual*.
- Peralta, M. V., & Hernández, L. (2012). *Antología de experiencias de la educación inicial iberoamericana*. OEI.
- Pontificia Universidad Javeriana. (1992). *Memorias 1er Congreso Internacional de Creatividad*. *Creatividad y Educación*. Pag. 89.
- Psious.com. (2017). *Psious VR Therapy*. [online] Available at: <http://www.psious.com> [Accessed 13 Aug. 2017].
- Puppo, E., Puppo, G. A., & Puppo, G. A. (1972). *Acondicionamiento natural y arquitectura: ecología en arquitectura* (No. 72.012. 22). Marcombo,

- Quitíán, A. (2010). *El Tiovivo Industrial*. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.
- Ribot, T. (1878). *Beneke.-Manuel de psychologie*.
- Romo, M. (1997). *Psicología de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
- Reggio Children y Domus Academy Research Center. (2009). *Niños, espacios, relaciones: Metaproyecto de ambiente para la infancia*. Buenos Aires: Red Solare de School of Art and Communication.
- RiccardiSabatier, Yanitza, Caraballo Pons, Isabel, Miyares Cao, Carlos Manuel, Lago Mendoza, Guillermo, & Lauzán Álvarez, Efreín. (2014). Programa Antiestrés de Sincronización Cerebral mediante estimulación visual. *Revista Cubana de Informática Médica*, 6(2), 184-194. Recuperado en 13 de octubre de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592014000200007&lng=es&tlng=es
- Romo, V. (2012). Espacios educativos desafiantes en educación Infantil. V. Peralta y L. Hernández (Coords.), *Antología de experiencias de la educación inicial iberoamericana*, 141-145.
- Rook, L. (2004). Exposure to the Color Red Enhances Creative Thinking Depending on Appetitive-Aversive Cues. *Creativity Research Journal*, 26(1), 124–130,
- Rossman, J. (1931). *The Psychology of the Inventor*. Washington DC: Inventor's Publishing.
- Runco, M. A., & Albert, R. S. (Eds.). (1990). *Theories of creativity* (Vol. 990). Newbury Park, CA: Sage.
- Salvat, M. (1974). *Teoría de la imagen*. Biblioteca Salvat, Grandes Temas, Barcelona, España.

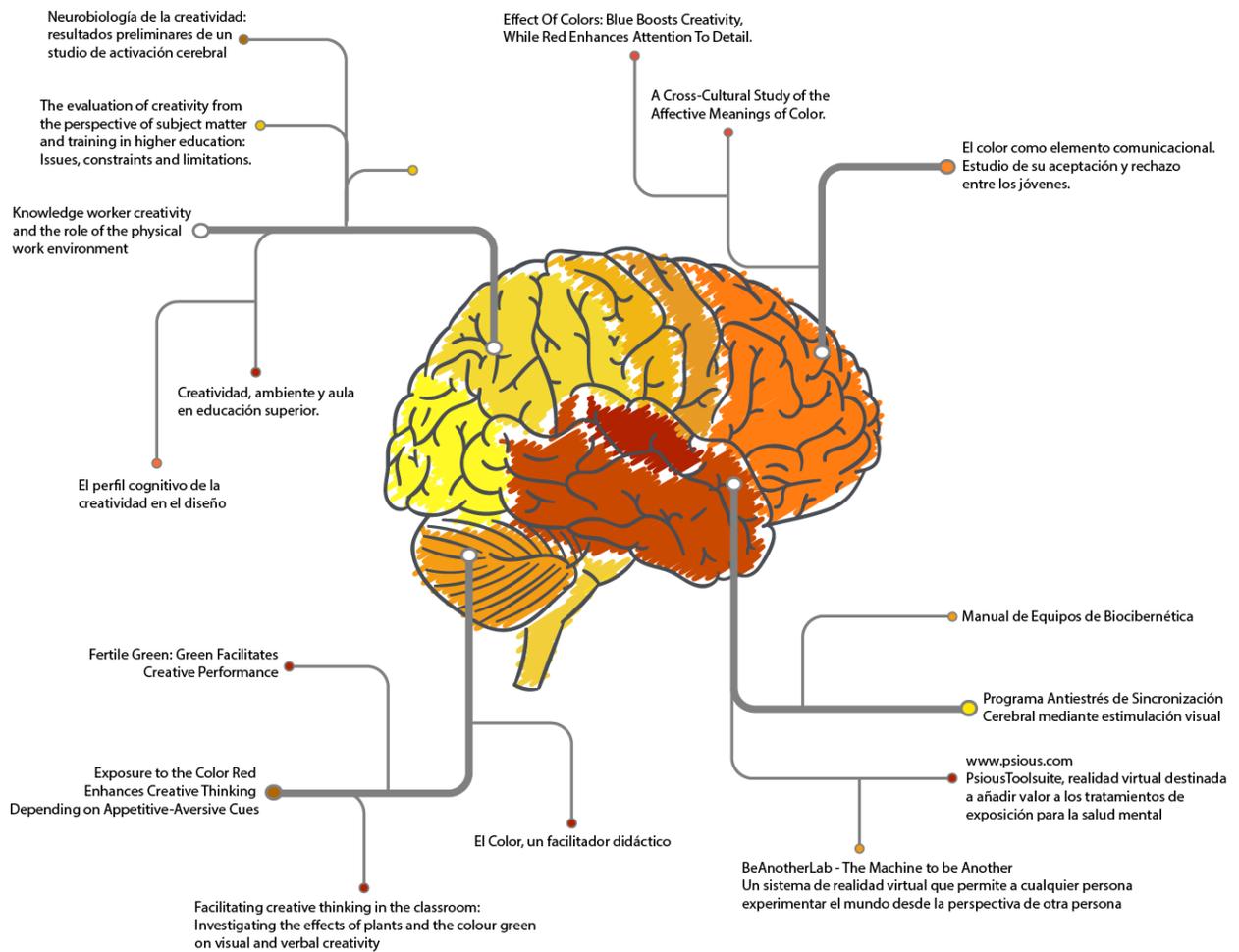
- Sánchez Roldán, M. E. (2010). El color en la arquitectura.
- Seng, L. (1991). Creativity and Sex Differences in Malaysian Pupils. *Singapore Journal of Education*, 11(2), 62-67.
- Simonton, D. K. (2003). Scientific creativity as constrained stochastic behavior: the integration of product, person, and process perspectives. *Psychological bulletin*, 129(4), 475.
- Smith, A. (1986). *La Mente Uno*. Salvat Editores. Barcelona.
- Solana, R. A. D. O. Ediciones Interoceánicas SA Buenos Aires, 1993.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1997). La creatividad en una cultura conformista: un desafío a las masas.
- Studente, S., Seppala, N., & Sadowska, N. (2016). Facilitating creative thinking in the classroom: Investigating the effects of plants and the colour green on visual and verbal creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 1-8.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Torrance, E.P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking*. Benesville, Illinois: Scholastic Testing Service.
- Torrance, E. P., Davis, G., & Scott, J. (1975). Test para evaluar las habilidades creativas. *Estrategias para la creatividad*, 159-174.
- Trigo, E. (1999). *Creatividad y Motricidad*. Barcelona: INDE Publicaciones
- Trigo, E. (2017). *SPA-PROCESOS CREATIVOS EN INVE*. Lulu.com.
- Trivedi, K. y Bhargava, R. (2009). Relation of Creativity and Educational Achievement in Adolescence. *J Psychology* , 1 (2), 85-89

- Varley, H. (1982). El gran libro del color. Blume, Marshall Edition Limited. Barcelona, España.
- Vasco, C.(1990)., Tres estilos de trabajo en las ciencias sociales 5a. Edición. CINEP Centro de Investigación y educación popular PREAMBULO
- Verlee, L. (1986). Aprender con todo el cerebro. Martínez Roca.
- Virtual Reality in air traffic control. (2000) Conference proceedings of the International Ergonomics Association/Human Factors and Ergonomics Society, San Diego, California, USA, 29 July - 4 August, 2000. Vol 6, 273- 275. Consulta online junio 2012. Disponible en <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=1882714&fileId=2219868>
- Wallace, D. B. (1991). The genesis and microgenesis of sudden insight in the creation of literature. Creativity Research Journal, 4(1), 41-50.
- Wallach, M.A. y Kogan, N. (1965). Modes of thinking in young children. A study of the creativity-intelligence distinction. New York: Holt, Rinehart y Winston, Inc.
- Wallas, G. (1926). The Art of Thought. New York: Harcourt Brace and World.
- Wassily, K. (1989). De lo espiritual en el arte. Premia editora de libros S.A. México.
- Whicker, M. L., & Sigelman, L. (1991). Computer simulation applications: An introduction. Sage Publications. University of British Columbia. (2009, February 6). Effect Of Colors: Blue Boosts Creativity, While Red Enhances Attention To Detail. ScienceDaily. Retrieved October 12, 2017 from www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090205142143.htm
- Wolfgang von Goethe, J. (1810). Teoría de los colores.
- Zambrano, J. (2000). Cerebro: Manual de uso. México: Alfaomega Grupo Editor. Pag.

Zeki, S. (1977). La imagen visual en la mente y el cerebro. Investigación y Ciencia No. 194.

13 APÉNDICES

Apéndice 1. Mapa de antecedentes



Apéndice 2. Cuadro, síntesis de los antecedentes de estudio e investigación

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN	
REFERENCIA	SINTESIS
Chávez RA (2004)	<p>El estudio incluyó 100 sujetos, 40 de ellos distinguidos investigadores científicos y artistas. Los resultados indicaron correlación positiva, significativa, entre los índices de creatividad y el flujo sanguíneo cerebral. Estos resultados indican que el pensamiento creativo genera activación predominantemente unilateral en diferentes áreas del cerebro; asimismo, son indicativos que la estimulación sensorial genera activación de regiones asociadas a función motriz.</p>
Colóm, R. (2012). Creatividad y Neurociencia - Inteligencia y Creatividad. Madrid: IMC, Pág, 37.	<p>Éste artículo realiza un análisis entre dos conceptos con el propósito de ampliar su relación y concluir sobre la incidencia entre uno y otro: La creatividad es un concepto escurridizo. En algunos casos, los científicos lo relacionan con la capacidad intelectual. En otros no. La inteligencia es necesaria, pero no suficiente, para alcanzar productos creativos socialmente valorados como tales.</p>

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIA	SINTESIS
<p>Fertile Green: Green Facilitates Creative Performance Autor: Stephanie Lichtenfeld 1, Andrew J. Elliot1, 2 , Markus A. Maier1 , and ReinhardPekrun / Año: 2012 Institución: Personality and Social , SAGE</p>	<p>La investigación buscó ampliar la literatura referente a la influencia del color y el funcionamiento psicológico de la población estudiada referente a si la percepción del color verde facilita la creatividad.</p>
<p>Facilitating creative thinking in the classroom: Investigating the effects of plants and the colour green on visual and verbal creativity. Autor: SylvieStudentea - Nina Seppala - NoemiSadowskaa / Año: 2015 – 2016 Institución: Regent’sUniversity London, UnitedKingdom y University of Lincoln.</p>	<p>Investigar si la exposición a las plantas vivas y el color verde tiene un impacto positivo sobre el pensamiento creativo visual y verbal en las aulas de clase</p>

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIA	SINTESIS
<p>Effect Of Colors: Blue Boosts Creativity, While Red Enhances Attention To Detail. University of British Columbia. (2009, February 6). ScienceDaily. Retrieved October 13, 2017 from: www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090205142143.htm</p>	<p>Un nuevo estudio reconcilia un debate que ha durado mucho entre los profesionales del marketing y los psicólogos: ¿Qué color mejora el rendimiento del cerebro y la receptividad a la publicidad, rojo o azul? Resulta que ambos pueden, solo depende de la naturaleza de la tarea o del mensaje. El estudio, que podría tener implicaciones importantes para la publicidad y el diseño de interiores, encuentra que el rojo es el más efectivo para mejorar nuestra atención al detalle, mientras que el azul es el mejor para aumentar nuestra capacidad de pensar creativamente</p>
<p>Exposure to the Color Red Enhances Creative Thinking Depending on Appetitive-Aversive Cues. Autor: Laurens Rook (2004). Creativity Research Journal, 26(1), 124–130, Delft University of Technology, The Netherlands</p>	<p>Esta investigación exploró la idea de que el efecto del color rojo varía según la orientación motivacional sobre algo que se desee previo a realizar una acción creativa, poniendo en un contexto donde se genera un interés a partir de algo que recompense o motive al logro.</p>
<p>El color como elemento comunicacional. Estudio de su aceptación y rechazo entre los jóvenes. Autor: Jesús del Olmo Barbero (2014), Universidad Carlos III, Madrid.</p>	<p>Un estudio que buscó determinar las preferencias de los jóvenes que influyen en la aceptación o rechazo de la comunicación escrita.</p>

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIA	SINTESIS
<p>A Cross-Cultural Study of the Affective Meanings of Color. Autores: Francis M. Adams y Charles E. Osgood University of Illinois, USA.</p>	<p>Evaluación positiva, pero también con la Potencia negativa. Se analizaron ochenta y nueve estudios previos de color y afecto. Generalmente respaldan estos hallazgos y, junto con el hecho de que hay muy pocas excepciones en nuestros datos o en la literatura, nos llevan a creer que hay fuertes tendencias universales en la atribución del afecto en el dominio del color.</p>
<p>El Color, un facilitador didáctico. Autor: Georgina Ortiz Hernández Revista de Psicología, Facultad de Psicología de la UNAM, Mexico.</p>	<p>Investigación relacionada con el color y su papel en el campo de la educación, como un elemento que apoya al estudiante en procesos como la lecto-escritura en niños de primaria, aprendizaje de fórmulas de física en alumnos de secundaria y en otro donde el color es clave para que niños de jardín puedan recordar imágenes.</p>

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIA	SINTESIS
<p>Knowledge worker creativity and the role of the physical work environment. Autor: Jan Dula - Canan Ceylanc - Ferdinand Jaspersb / Año: 2010 Institución: Rotterdam School of Management, Erasmus University, Rotterdam, the Netherlands. Department of Business Administration, UludagUniversity, Bursa, Turkey.</p>	<p>Exploración de los efectos del ambiente de trabajo físico en la creatividad de los trabajadores. Análisis de la dimensión del ambiente de trabajo socio-organizativo y físico y la personalidad creativa para explicar la creatividad de los empleados.</p>
<p>El perfil cognitivo de la creatividad en el diseño. Autor: Hernan Casakina,*, ShulamithKreitler b,1 / Año: 2011 Institución: Ariel University Center of Samaria, School of Architecture, P.O. Box 3, 44837 Ariel, Israel b Department of Psychology, Tel Aviv University, Ramat Aviv, Tel Aviv 69978, Israel.</p>	<p>Exploración del perfil cognitivo de la creatividad en el diseño, con la aplicación de un nuevo enfoque de evaluación de la creatividad, basada en la teoría del significado (Kreitler&Kreitler). Existe un conjunto de procesos cognitivos que caracterizan a los individuos con tendencias para la creatividad en el diseño, y estos procesos son en gran parte representativos de los que se encuentran en otros ámbitos de la creatividad.</p>

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIA	SINTESIS
<p>Creatividad, ambiente y aula en educación superior. Autor: Carlos A. González Q. – Genaro Pinilla – Ana G. Ríos P. – Maria E. Orozco – Cesar A. Vásquez L. – Ligia C. Benitez / Año: 2000 Institución: U. Nacional – U. de Caldas – U. de Manizales – U. Autónoma y U. Católica de la ciudad de Manizales.</p>	<p>Establece la incidencia del ambiente integral del aula universitaria, desde su dimensión psicosocial, didáctica y física, en el desarrollo de la Creatividad, manifestada en el pensamiento divergente y la formulación y solución creativa de problemas en los estudiantes de pregrado de la Ciudad de Manizales.</p>
<p>The evaluation of creativity from the perspective of subject matter and training in higher education: Issues, constraints and limitations. Autor: María Josefa Iglesias – Cortizas. María Luisa Rodicio – García / Año: 2013 Institución: Universidad de la Coruña</p>	<p>Exploración de las competencias en creatividad de los jóvenes universitarios con limitaciones de habla y lenguaje. La investigación propone un modelo explicativo de las competencias en creatividad de este tipo de estudiantes.</p>
<p>Manual de Equipos de Biocibernética. Autor: Dr. Luis Francisco Elvira Sánchez. Dra. Marina ÁlvarezArriaztegui. (2011) Madrid, España.</p>	<p>Los científicos han comprobado que cada estado mental (miedo, tristeza, amor, agresividad...) está asociado a una específica actividad eléctrica y química del cerebro. Esta actividad puede ser alterada y controlada mediante estímulos externos, incluyendo sonidos, luces, campos electromagnéticos y movimientos físicos. Existen aparatos mecánicos que pueden dirigir estos</p>

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIA	SINTESIS
	<p>estímulos hacia áreas concretas del cerebro y producir estados mentales específicos tales como: euforia, recuerdos de experiencias alejadas en el tiempo, concentración profunda o creatividad intensa.</p>
<p>Programa Antiestrés de Sincronización Cerebral mediante estimulación visual Autor: MSc. Yanitza Riccardi Sabatier, Dra. MSc. Isabel Caraballo Pons, Dr. C. Carlos Manuel Miyares Cao, Dr. C. Guillermo Lago Mendoza, Lic. Efreín Lauzán Álvarez. (2014) – Cuba</p>	<p>Presenta un programa computarizado que permite la sincronización de las ondas cerebrales mediante una estimulación visual, a una frecuencia similar a la actividad eléctrica del cerebro en estado de sedación, lo cual favorece la disminución de los niveles de estrés en los pacientes para tratar las patologías de Vitíligo, Psoriasis y Alopecia Areata. El efecto Antiestrés se determinó a través de criterios observacionales y mediante la cuantificación de los niveles de concentración de adrenalina y cortisol en suero sanguíneo.</p>
<p>www.psious.com</p>	<p>Psious es una compañía tecnológica española y estadounidense que provee soluciones para el campo de la salud mental y cuyo principal producto es la PsiousToolsuite, una plataforma de realidad virtual destinada a añadir valor a los tratamientos de exposición.</p>

CUADRO - SINTESIS DE ANTECEDENTES DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REFERENCIA	SINTESIS
<p>BeAnotherLab</p> <p>www.beanotherlab.org</p>	<p>Un trabajo basado en las técnicas derivadas de investigaciones de las ciencias cognitivas, un equipo de estudio que desarrolló The Machine to be Another, un sistema de realidad virtual que le permite a cualquier persona experimentar el mundo desde la perspectiva de otra persona, una experiencia inmersiva que da muestra del alcance que tiene una recurso como la realidad virtual en el cerebro de las personas, que logra influenciar por la manera como transmite la información hacia las diferentes partes que lo componen.</p>

VALIDACIÓN TEST DE CREATIVIDAD

Fundado en: J.P. GILFORD (1972) P. Torrance (1973)

VALIDACION: M. H. OROZCO. C. A. GONZÁLEZ y Otros. U. Nacional de Colombia.

Procrea. Grupo Académico de Investigación en Creatividad. Manizales (1998)

PRESENTACIÓN:

El presente test es fundado en la batería de evaluación de la Creatividad de P.Torrance - 1973- y sustentado en el modelo morfológico del intelecto de J.P.Guilford -1956-, el cual ofrece tres categorías de análisis para el estudio de los procesos mentales de pensamiento: Contenido, Operaciones y Productos, parámetros que a su vez se subdividen en diferentes categorías, las cuales se interrelacionan conformando un entramado de factores con los se determinan algunos elementos constitutivos del Pensamiento y comportamiento creativo a través de la producción divergente (Originalidad, Fluidez, Flexibilidad), que aunados a los factores incorporados a dicho modelo no divergentes (Redefinición /Recursividad y Elaboración), nos ofrecen un conjunto de indicadores considerados como propios de la creatividad. Este planteamiento morfológico igualmente lo asume Paul Torrance, quién basado en los supuestos del Psicólogo J.P. Guilford elabora el Test psicométrico de Creatividad, los cuales igualmente se contemplan en el presente instrumento debidamente separados en cuanto al contenido, de tal manera que las respuestas se califican distinguiendo la aptitud del sujeto de manera independiente en relación a su disposición figurativa, semántica y simbólica frente a la resolución de problemas, teniendo en cuenta la individualidad y las preferencias cognitivas de los sujetos a estos contenidos.

El Instrumento en mención consta de una batería con cuatro unidades evaluativas; una destinada a completar figuras, otra orientada a la construcción de títulos frente a una historia, otra dirigida a la creación de códigos numéricos y una última orientada a la interpretación de una figura con un contenido predeterminado. Para su realización es necesario tener en cuenta instrucciones determinadas y la interpretación atinente para cada una de las cuatro unidades de contenido. Es decir se requiere para la lectura, la tabulación e interpretación del test, formación en la aplicación y calificación del mismo.

El presente test luego de su validación, ha sido utilizado por diversas comunidades académicas de Creatividad en diferentes investigaciones realizadas en el campo educativo en formación básica y superior, igualmente en el campo productivo y empresarial aplicado

en el contexto nacional en diferentes ciudades luego de su validación y su aplicación en formación e investigación de postgrado en las Maestría de Educación y Desarrollo Cinde, y de Creatividad e Innovación en las Organizaciones de la UAM., U. Autónoma de Manizales.

Para la formulación y aplicación del presente instrumento en nuestro medio, se realizó en (1988), una primera prueba piloto con estudiantes de la comunidad académica universitaria de la U. Nacional de Colombia Sede Manizales y profesores invitados de las universidades locales de la ciudad de Manizales, prueba preliminar para el ajuste semántico y de contexto del test fundado en P.Torrance, para el efecto se seleccionaron 8 Profesores de diferentes áreas (Ingeniería, Educación, Administración y Psicología) del conjunto de universidades locales representativas de la ciudad de Manizales y un grupo piloto de 8 estudiantes pertenecientes a diferentes programas de la U. Nacional, luego de esta prueba se aplicó formante como Prueba Piloto de validación a un grupo piloto experimental seleccionado por el equipo de investigación Procrea, en el programa académico de Ing. Industrial, compuesto por 24 estudiantes provenientes de octavo a décimo semestre de pregrado, semestres en los que se articulan simultáneamente áreas de la ciencia, la Ingeniería, las humanidades y la administración.

El instrumento se sometió a pruebas estadísticas paramétricas correlacionales para medir su nivel de confiabilidad en lo que compete a la justeza y consistencia de la medición de las categorías e indicadores, y a triangulación de expertos en su proceso de validación. Así mismo, se realizaron pruebas estadísticas a la forma de evaluación, dado que por la estructura del test se hace necesario que sea calificada por expertos con criterios de calificación propios para cada categoría, teniendo en cuenta que estos criterios algunos de ellos de orden cualitativo pueden ser significados de diferente manera por el evaluador.

Para el análisis de confiabilidad, se aplicó la prueba estadística paramétrica Producto Momento de PEARSON, en la que se establece la correlación existente entre los distintos puntajes obtenidos en las categorías y su grado de significación, un resultado de correlación positivo, con un valor (r) observado de 0.592, siendo significativo a un nivel de Alfa 0.05, cuyo valor crítico para el grupo fue de $r=0.425$, es decir, se presenta significación en la correlación positiva hallada dada por los puntajes obtenidos en el conjunto de las diferentes unidades de la prueba, ofreciendo así confiabilidad en su medición e igual su validación además de la triangulación de expertos en la aplicación en el escenario de la investigación Creatividad, Ambiente y Aula. U. Nal. Manizales y U. Locales 1998/2000.

Para la prueba de confiabilidad en los evaluadores, se correlacionaron los valores asignados en la prueba por los 8 evaluadores, profesores universitarios previamente adiestrados en el manejo del instrumento 4 de ellos expertos en Creatividad, a los que en conjunto se les

ofreció una instrucción previa sobre el proceso de aplicación y un taller de evaluación sobre los elementos constitutivos de la prueba; los resultados obtenidos tanto al interior de los evaluadores, como frente a los puntajes dados por el investigador experto con experiencia en el campo de instrumentación la correlación obtenida fue positiva alcanzando el conjunto de profesores un valor de 0.496, para un (r) crítico de 0.457, comprobándose una correlación positiva, pero igualmente dificultades de comprensión por parte de 2 de los evaluadores en el campo de la unidad de resolución simbólica.

En este proceso se corrobora la confiabilidad de la prueba en cuanto a su aplicación y evaluación, pero igual se recomienda para aplicaciones generalizadas, el adiestramiento profesional de los evaluadores y realizar paralelamente un muestreo previo de algunos test al azar, sometiéndolos a triangulación para verificación cuando el evaluador o los evaluadores del Test no sean expertos en Creatividad. Se hace prudente obtener certificación previa de su manejo por parte de un Grupo Académico en el área o de asesor experto en psicometría creativa, teniendo en cuenta la participación directa y mediación que ejerce el evaluador.

En el proceso de adaptación del test al contexto nacional, se incorporaron en la prueba piloto preliminar ajustes en la redacción de las instrucciones teniendo en cuenta que su original data de mediados del siglo pasado y se aplica en el contexto de una cultura diferente. El test igualmente se acompaña dentro de los instructivos de una orientación previa para ofrecer claridad y ejemplificación en la resolución de cada unidad. También se incorpora para el caso que el evaluado genere un mayor número de respuestas, la opción de escribir y dibujar en las hojas de reverso de los test, para lo cual deben aparecer en blanco, aprovechando el espacio disponible para tal fin.

Como aspectos interesantes de anotar en el proceso de validación de la prueba fue la experiencia en la realización de la prueba piloto preliminar centrada en el ajuste semántico e instruccional, con base en una muestra aleatoria de 8 estudiantes y 8 profesores universitarios los dos grupos obtuvieron resultados similares, pero frente a una medición complementaria comparativa en el desempeño en la prueba entre estudiantes y profesores, ofreció como resultado un mejor desempeño en la aplicación del test los estudiantes, pero éstas diferencias no fueron significativas en relación a los puntajes obtenidos con lo que puede decirse siguen perteneciendo a una misma población, igualmente no se encuentran diferencias significativas en el desempeño al interior de las pruebas por contenido figurativo, semántico y simbólico entre los participantes.

Es de destacar si un mejor desempeño en el conjunto de los participantes en la prueba de creatividad de contenido semántico y figurativo, y un menor desempeño en la prueba de contenido simbólico. Aspectos que igualmente se manifestaron en las pruebas aplicadas

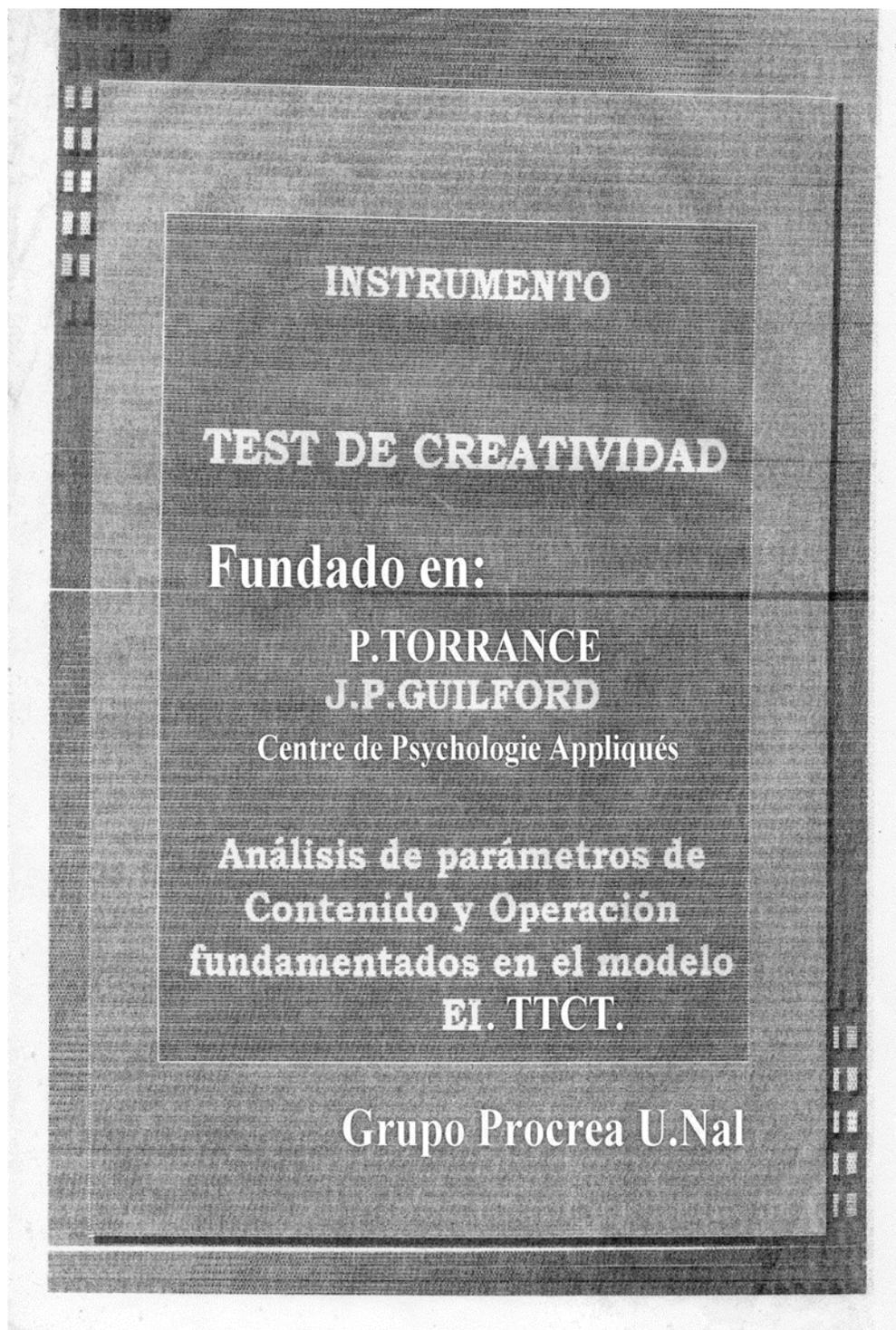
posteriormente en la Investigación en Pensamiento, Creatividad y Aula cuya muestra fue un conjunto de 200 estudiantes de las universidades locales pertenecientes a diferentes programas y ciclos académicos. Es de destacar el interés y la colaboración de los profesores y estudiantes que participaron en las pruebas tanto de adaptación de los test, como en la prueba piloto de validación y el proceso investigativo posterior en el conjunto de Universidades. Oportuno ofrecer una expresión de agradecimiento al grupo académico de Gestión Creativa del Procrea, y participantes de la tertulia académica permanente en Creatividad, provenientes de las 5 universidades (U. de Caldas, U. de Manizales, U. Autónoma, U. Católica y U. Nacional de Colombia, con quienes se trabajó analítica y experimentalmente el proceso de construcción y validación del test durante año y medio, y las investigaciones posteriores Pensamiento Creatividad y Aula 1998-2000, Pensamiento Creatividad y Filiación Académica 2000-2002, y Pensamiento, Creatividad y Desempeño académico 2002-2004. U. Nacional de Colombia. Manizales. Posteriormente su aplicación en Educación Básica primaria y secundaria en jóvenes, en el colegio San José de Pereira, adelantada en el escenario de la Maestría de Educación y Desarrollo Humano del Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano Cinde. Manizales por la Mgs. Rosario Palma 2012.

La batería de evaluación de la creatividad fundada en P.Torrance y J. Guilford, validada a través de las anteriores pruebas y aplicaciones en investigación, se complementa para una mirada integral de la creatividad desde un punto de vista objetivo e intersubjetivo, incorporando al evaluador como actor participativo, protagónico de su propia evaluación, con el Test Perfil de la Creatividad elaborado y validado por C.A. González (1995-1997) en la Investigación: Estado del Arte de la creatividad en Colombia: Alternativas de Desarrollo del Pensamiento y Comportamiento Creador, instrumento publicado como producto de investigación en la obra: Indicadores Creativos. Ed. Universidad Nacional de Colombia 1997. Manizales. ISBN. 958-9322-32-8, y su aplicación en la Investigación: Evaluación del Ambiente Creativo para la Innovación en las Empresas de Manizales. (2002-2005) U. Nacional de Colombia y su aplicación en más de una decena de investigaciones en la Maestría de Creatividad e Innovación en las Organizaciones de la UAM. U. Autónoma de Manizales 2009/2016, Perfil evaluativo creativo el cual hace parte del Modelo de Auditoría de la Creatividad acreditado con el Premio Iberoamericano a la Creatividad y la Innovación en la categoría Investigación en la modalidad de Instrumentos de medición, otorgado por la Red Creativa de Iberoamérica y el Instituto de Liderazgo Creativo México 2005.

Carlos Alberto González Quitian. Director Académico Grupo Procrea

Arq. Mgs. Desarrollo Educativo y Social. U. Nal. de Colombia. Manizales.

María Helena Orozco, Psicóloga. Mgs, Desarrollo Comunitario. Esp. Terapia Sistémica. U. Autónoma de Manizales por las Universidades locales representadas en el Procrea.



Presentación:

El presente test se fundamenta en el modelo morfológico del intelecto de J.P.Guilford -1956-, el cual presenta tres categorías de análisis para los eventos mentales en la solución de problemas: Contenido, Operaciones y Productos; parámetros que a su vez se dividen en diferentes operaciones mentales, las cuales se interrelacionan entre sí, y de cuyo producto se establecen algunos factores cognitivos constitutivos del Pensamiento Divergente (Originalidad, Fluidez, Flexibilidad), que aunados a factores dentro del modelo que aunque no son divergentes (Redefinición y Elaboración o Determinación), por su característica transformadora son considerados propios de la producción creadora.

Las operaciones mentales se analizarán de manera separada en cuanto a su contenido, de tal manera que los eventos serán calificados con tres instrumentos, distinguiendo la aptitud del sujeto en relación a su disposición figurativa, semántica y simbólica. El test en mención consta de tres ejercicios; uno destinado a completar figuras, otro orientado a la construcción de títulos y el último dirigido a la creación de códigos. Para su realización es necesario tener en cuenta las instrucciones atinentes para cada ejercicio. Ejercicios formulados por P Torrance, 1972

GRUPO DE TRABAJO ACADÉMICO PROCREA
INSTRUMENTO TEST DE CREATIVIDAD; P. TORRANCE (1972) J.GUILFORD. (1973)

VALIDACIÓN GRIN – 1999
INVESTIGACIÓN CREATIVIDAD AMBIENTE Y AULA (UNAL. DIMA 1998-2000)

Universidad Nacional Manizales - Universidad de Caldas - Universidad Autónoma de Manizales -
Universidad de Manizales - Universidad Católica de Manizales.
Batería de cuestionarios: 1.Construcción Figuras 2.Construcción Títulos 3.Construcción Símbolos.

2. TEST DE CONSTRUCCIÓN DE TÍTULOS

Nombre: _____

En 5 minutos invente Ud. títulos adecuados para la siguiente historia:

Un hombre estaba casado con una mujer muda. Encontró un médico que fue capaz de devolverle el habla. La mujer desde entonces molestó a su marido con su constante plática en sus meditaciones. Así que el hombre decidió dejarse operar del oído por el médico para no tener que oír más sus charlas interminables.

3 TEST DE CONSTRUCCIÓN DE CÓDIGOS

Nombre _____

Construya en 5 minutos diferentes códigos (alfabetos) a partir de series numéricas. Convierta las letras en números y construya alfabetos secretos, de tal manera que sólo podrían ser descifrados teniendo las equivalencias de lo números con las letras.

Ejemplos: Cod.1. A=1, B=2, C=3, D=4, etc. Cod..2. Z=1, Y=2, X=3, W=4, V=5, U=6 etc. Cod. 3. A=2, B=4, C=6, etc. Recuerde, concéntrese en elaborar los códigos, no requiere dar ejemplos con frases o palabras. Designe en cada numeral el código y sus equivalencias.

4. TEST FIGURATIVO SIMBÓLICO

Establezca sobre la figura dada las siguientes apreciaciones:



Apéndice 5. Carta Programa de Fisioterapia

FACULTAD DE SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA

Manizales, mayo 30 de 2017

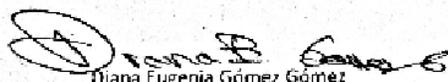
Señores
MAESTRÍA EN CREATIVIDAD E INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES
UAM

Cordial saludo,

Los estudiantes de la Maestría Carlos Andrés Moncayo G., Iván Giovanni Quesada B. y Mateo Rodríguez Parra, presentaron el año anterior la propuesta para realizar su proyecto de grado con estudiantes de fisioterapia, la cual fue analizada y avalada por el Comité de Currículo del Programa.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta que conozco los ajustes realizados a la propuesta inicial, me permito manifestar que desde el programa se avala y apoya la realización del proyecto "Influencia del color en el desarrollo de habilidades creativas en estudiantes del programa de fisioterapia de la UAM", el cual tiene como objetivo determinar la influencia de un acorde cromático compuesto por los colores cálidos Amarillo, Naranja y Rojo expuesto a través de una herramienta de realidad virtual en el desarrollo de habilidades creativas de los estudiantes de Fisioterapia matriculados en el segundo periodo académico de la Universidad Autónoma de Manizales en el año 2017.

Atentamente,


Diana Eugenia Gómez Gómez
Coordinadora

Apéndice 6. Ficha técnica del Recurso Audiovisual Cromático

Esta Ficha Técnica ejemplifica cómo se podría concebir el recurso audiovisual y sus características, el cual será reproducido en los dispositivos celulares ensamblados en las Cardboard, con un efecto de inmersión de realidad virtual.

ÍNDICE:

1. Color
2. Movimiento
3. Mandalas
4. Línea de Tiempo
5. Tiempo de Exposición

Apéndice 7. Grupo Control Pre Test

		GRUPO CONTROL PRE TEST																										
		Variable Independiente: Habilidades Creativas																										
INDICE	SUJETOS	Edad	Sexo	Semestre	FIGURATIVO					SEMANTICO					SIMBOLICO Y FIGURATIVO					Total Originalidad	Total Fluidez	Total Recursividad	Total Flexibilidad	Total Elaboración	TOTAL GENERAL			
	Nombres y Apellidos				Originalidad	Fluidez	Rekursividad	Flexibilidad	Elaboración	TOTAL	Originalidad	Fluidez	Rekursividad	Flexibilidad	Elaboración	TOTAL	Originalidad	Fluidez	Rekursividad	Flexibilidad	Elaboración	TOTAL						
1	Jose Fernando Mejia Galeano	22	m	5	5	11	11	3	4	34	2	12	6	4	1	25	2	16	5	5	1	29	9	39	22	12	6	88
2	Ana Maria Guerrero	18	f	2	1	4,5	4	5	4	18,5	1	9,5	0	5	0	9,5	0	4,5	3	3	3	13,5	2	12,5	7	13	7	41,5
3	Ana Maria Patiño	10	f	4	3	14	14	8	4	43	3	10	3	4	5	25	2	12	3	5	6	28	8	36	20	17	15	96
4	Andrea Morales Ocampo	20	f	5	3	11	6	3	2	25	2	5,5	2	3	0	12,5	1	1,5	0	2	0	4,5	6	18	8	8	2	42
5	Manueal Orozco Castaño	22	f	5	1	18	6	3	1	29	3	9,5	5	3	1	21,5	5	6,5	1	4	5	21,5	9	34	12	10	7	72
6	Johana Shirilet Ramirez	18	f	2	0	10	0	1	0	11	2	12	0	4	0	18	3	3,5	1	4	9	20,5	5	25,5	1	9	9	49,5
7	Brahian Daniel Martinez	19	m	4	3	9	9	4	1	26	3	8	5	3	1	20	0	11,5	2	2	0	15,5	6	28,5	16	9	2	61,5
8	Leidy Johana Rendon	21	f	7	4	9	9	5	7	34	1	8,5	3	7	4	23,5	0	8,5	3	7	6	24,5	5	26	15	19	17	82
9	Melissa Pineda Echevery	21	f	8	3	4	8	7	1	23	0	4	1	5	1	11	1	10	1	5	5	22	4	18	10	17	7	56
10	Ana Lucia Giraldo	22	f	8	3	10	4	4	1	22	0	4	2	4	0	10	1	6,5	2	5	2	16,5	4	20,5	8	13	3	48,5
11	Maria Camila Pineda	20	f	8	2	10	8	3	1	24	0	9,5	8	6	1	24,5	1	9,5	7	12	7	36,5	3	29	23	21	9	85
12	Kelly Johana Sanchez	20	f	8	4	10	6	3	6	29	0	3	1	5	0	9	5	9	6	12	10	42	9	22	13	20	16	80
13	Leidy Aguirre Sanchez	22	f	8	0	10	10	5	0	25	0	2	0	4	0	6	0	5,5	2	6	3	16,5	0	17,5	12	15	3	47,5
14	Estefany Londoño A	21	f	8	3	10	8	5	3	29	0	4,5	5	2	0	11,5	0	9	6	8	5	28	3	23,5	19	15	8	68,5
15	Angie Gomez V	22	f	9	3	10	9	4	2	28	0	5	2	5	0	12	1	5,5	4	8	6	24,5	4	20,5	15	17	8	64,5
16	Daniela Gonzalez Orozco	23	f	8	1	10	7	4	2	24	0	4,5	8	2	2	16,5	0	4,5	4	6	5	19,5	1	19	19	12	9	60
17	Genny Paola Montoya S	26	f	7	1	8	6	4	1	20	0	5,5	5	5	0	15,5	0	6	1	5	4	16	1	19,5	12	14	5	51,5
18	Tatiana Villegas R	24	f	9	1	5	1	3	0	10	0	3	4	3	0	10	0	7	5	10	3	25	1	15	10	16	3	45
19	Cristian Camilo Alvarracin	23	m	7	3	2,5	5	4	2	16,5	1	1,5	0	3	0	5,5	1	4	1	5	1	12	5	8	6	12	3	34
20	Camila Rodriguez	18	f	4	3	12	12	3	2	32	2	8	9	3	2	24	3	12,5	12	8	6	41,5	8	32,5	33	14	10	97,5
21	Claudia Lorena Sánchez	27	f	5	2	8	7	2	1	20	1	6,5	4	4	4	19,5	1	7,5	4	5	5	22,5	4	22	15	11	10	62

Apéndice 8. Grupo Experimental Pre Test

Variable Independiente: Habilidades Creativas	GRUPO EXPERIMENTAL PRE TEST
---	-----------------------------

INDICE	SUJETOS Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Semestre	FIGURATIVO					TOTAL	SEMANTICO					TOTAL	SIMBOLICO Y FIGURATIVO					TOTAL	Total Originalidad	Total Fluidez	Total Recursividad	Total Flexibilidad	Total Elaboración	TOTAL GENERAL
					Originalidad	Fluidez	Recursividad	Flexibilidad	Elaboración		Originalidad	Fluidez	Recursividad	Flexibilidad	Elaboración		Originalidad	Fluidez	Recursividad	Flexibilidad	Elaboración							
1	Julian E. Ocampo	22	m	5	1	10	8	3	1	23	1	16	1	4	0	22	4	8	2	5	6	25	6	34	11	12	7	70
2	Segio Delgado Rivera	21	m	5	0	8	6	1	0	15	0	3,5	1	1	0	5,5	2	9	4	4	5	24	2	20,5	11	6	5	44,5
3	Maria Alejandra Varela	19	f	5	1	9	9	1	0	20	1	6,5	1	3	0	11,5	1	6,5	1	3	1	12,5	3	22	11	7	1	44
4	Manuela Cetina Salazar	20	f	5	0	6	4	4	0	14	0	4,5	2	2	0	8,5	1	3,5	1	5	6	16,5	1	14	7	11	6	39
5	Daniela Martínez B				0	10	10	2	1	23	1	6,5	3	3	1	14,5	2	8,5	2	4	2	18,5	3	25	15	9	4	56
6	Daniela Gonzalez	19	f	8	1	6	6	2	2	17	1	2,5	0	2	0	5,5	0	5	2	2	0	9	2	13,5	8	6	2	31,5
7	Jhonathan Rodriguez	23	m	5	1	8	5	3	3	20	1	8	2	3	0	14	1	7	2	3	4	17	3	23	9	9	7	51
8	Erika Bedoya Gomez	23	f	7	1	10	9	2	2	24	0	4,5	2	4	1	11,5	1	4,5	0	2	2	9,5	2	19	11	8	5	45
9	Daniela Aristizabal	29	f	7	1	7	6	3	1	18	3	8	7	3	4	25	3	8	10	7	8	36	7	23	23	13	13	79
10	Estefanía Rendón	21	f	9	4	10	12	4	4	34	1	7,5	4	3	2	17,5	1	9,5	4	9	12	35,5	6	27	20	16	18	87
11	Sara Arroyave	21	f	7	3	10	10	4	2	29	1	5	7	3	5	21	1	5,5	6	7	7	26,5	5	20,5	23	14	14	76,5
12	Stefania Acero	21	f	9	4	8	7	7	6	32	2	7	5	4	4	22	2	11	11	12	8	44	8	26	23	23	18	98
13	Ana María Rios	21	f	9	3	9,5	5	5	4	26,5	1	4	4	5	3	17	1	4,5	4	8	6	23,5	5	18	13	18	13	67
14	Ana María Toro	21	f	8	3	8	7	4	4	26	1	3	0	4	5	13	2	5	4	7	5	23	6	16	11	15	14	62
15	Geraldine Dayana López	23	f	9	6	10	10	2	3	31	1	1,5	1	2	2	7,5	1	3,5	2	6	4	16,5	8	15	13	10	9	55
16	Renzo Gómez García	19	m	7	6	10	10	4	2	32	2	6,5	5	4	4	21,5	3	16,5	12	17	18	66,5	11	33	27	25	24	120
17	Jenifer Osorio	23	f	9	3	4,5	4	2	3	16,5	0	3	4	3	3	13	0	5	3	5	5	18	3	12,5	11	10	11	47,5
18	Leidy Johana Velez Duque	21	f	8	2	7	3	5	1	18	4	7	6	5	7	29	0	6,5	8	6	5	25,5	6	20,5	17	16	13	72,5
19	Paola Solarte	27	f	8	1	10	10	1	2	24	0	6	5	5	3	19	1	5,5	2	5	2	15,5	2	21,5	17	11	7	58,5
20	Juan Camilo Obando	21	m	7	1	6,5	7	4	1	19,5	0	2,5	5	3	1	11,5	3	11	4	9	7	34	4	20	16	16	9	65

Apéndice 9. Grupo Control Pos Test

Variable Independiente: Habilidades Creativas	GRUPO CONTROL POST TEST
---	-------------------------

INDICE	SUJETOS				FIGURATIVO						SEMANTICO						SIMBOLICO Y FIGURATIVO						Total Originalidad	Total Fluidez	Total Recursividad	Total Flexibilidad	Total Elaboración	TOTAL GENERAL
	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Semestre	Originalidad	Fluidez	recursividad	flexibilidad	Elaboración	TOTAL	Originalidad	Fluidez	recursividad	flexibilidad	Elaboración	TOTAL	Originalidad	Fluidez	recursividad	flexibilidad	Elaboración	TOTAL						
1	Jose Fernando Mejia Galeano	22	m	5	0	19	19	3	2	43	4	15	7	5	4	35	0	15	3	3	5	26	4	49	29	11	11	104
2	Ana María Guerrero	18	f	2	2	11	9	3	4	29	2	2,5	0	5	1	10,5	1	6,5	3	5	2	17,5	5	20	12	13	7	57
3	Ana María Patiño V	19	f	4	2	42	27	9	7	87	3	14,5	5	4	7	33,5	1	15,5	2	4	8	30,5	6	72	34	17	22	151
4	Andrea Morales Ocampo	20	f	5	2	13	13	5	4	37	1	5	2	3	0	11	1	6,5	1	3	0	11,5	4	24,5	16	11	4	59,5
5	Manuela Orozco Castaño	22	f	5	0	7,5	8	4	1	20,5	0	10,5	3	4	2	19,5	0	6	2	2	3	13	0	24	13	10	6	53
6	Brahian Daniel Martinez	19	m	4	2	10	10	2	2	26	3	9	5	4	1	22	0	12,5	3	2	2	19,5	5	31,5	18	8	5	67,5
7	Johana Shirilet Ramirez	18	f	2	0	7,5	15	1	0	23,5	2	10	1	4	1	18	1	5,5	2	7	2	17,5	3	23	18	12	3	59
8	Leidy Johana Rendon	21	f	7	4	6	0	5	5	20	0	9	4	6	1	20	2	9,5	3	8	5	27,5	6	24,5	7	19	11	67,5
9	Melissa Pineda Echevery	21	f	8	2	7,5	0	4	2	15,5	0	7,5	2	6	0	15,5	1	15	5	5	0	26	3	30	7	15	2	57
10	Ana Lucia Giraldo	22	f	8	1	7	2	5	1	16	1	4,5	2	5	1	13,5	0	8	3	5	0	16	2	19,5	7	15	2	45,5
11	Maria Camila Pineda	20	f	8	1	7,5	0	5	2	15,5	1	7	4	7	0	19	5	12,5	9	16	2	44,5	7	27	13	28	4	79
12	Kelly Johana Sánchez	20	f	8	0	7,5	2	5	5	19,5	1	7,5	4	7	1	20,5	0	12	9	12	1	34	1	27	15	24	7	74
13	Leidy Aguirre Sánchez	22	f	8	1	5	0	4	2	12	0	5	6	4	0	15	0	7	2	5	5	19	1	17	8	13	7	46
14	Estefany Londoño A	21	f	8	1	7,5	0	5	1	14,5	0	6	11	1	0	18	0	9	5	9	6	29	1	22,5	16	15	7	61,5
15	Angie Gomez V	22	f	9	1	7,5	0	5	4	17,5	0	4,5	3	5	0	12,5	0	4,5	4	5	5	18,5	1	16,5	7	15	9	48,5
16	Daniela Gonzalez Orozco	23	f	8	0	7,5	0	4	4	15,5	0	6,5	8	5	1	20,5	1	6	5	7	5	24	1	20	13	16	10	60
17	Genny Paola Montoya S	26	f	7	1	6,5	0	6	0	13,5	0	7,5	3	9	0	19,5	0	14,5	2	5	1	22,5	1	28,5	5	20	1	55,5
18	Tatiana Villegas R	24	f	9	1	5,5	0	4	0	10,5	0	5	3	4	0	12	0	9	6	12	0	27	1	19,5	9	20	0	49,5
19	Cristian Camilo Alvarracin	23	m	7	0	2	0	2	2	6	0	1,5	1	2	0	4,5	0	4,5	3	4	1	12,5	0	8	4	8	3	23
20	Camila Rodriguez	18	f	4	2	7	1	5	3	18	2	10	5	4	3	24	2	15	19	12	3	51	6	32	25	21	9	93
21	Claudia Lorena Sánchez	27	f	5	1	6	0	4	4	15	1	9	8	5	4	27	1	6,5	9	4	9	29,5	3	21,5	17	13	17	71,5

Apéndice 10. Grupo Experimental Pos Test

Variable Independiente: Habilidades Creativas
GRUPO EXPERIMENTAL POST TEST

INDICE	SUJETOS	Edad	Sexo	Semestre	FIGURATIVO					SEMANTICO					SIMBOLICO Y FIGURATIVO					Total Originalidad	Total Fluidez	Total Recursividad	Total Flexibilidad	Total Elaboración	TOTAL GENERAL			
					Originalidad	Fluidez	Recursividad	Flexibilidad	Elaboración	TOTAL	Originalidad	Fluidez	Recursividad	Flexibilidad	Elaboración	TOTAL	Originalidad	Fluidez	Recursividad							Flexibilidad	Elaboración	TOTAL
1	Manuela Cetina Salazar	20	f	5	2	14	17	5	2	40	2	8	5	3	2	20	2	4,5	4	3	4	17,5	6	26,5	26	11	8	77,5
2	Maria Alejandra Varela	19	f	5	1	18	18	3	1	41	3	6,5	1	3	2	15,5	2	7,5	4	5	5	23,5	6	32	23	11	8	80
3	Sergio Delgado Rivera	21	m	5	2	11	15	4	2	34	1	4	2	2	2	11	3	11	5	5	2	26	6	26	22	11	6	71
4	Julian Esteban Ocampo	22	m	5	1	19	20	6	4	50	3	16	5	4	0	28	5	11,5	5	5	6	32,5	9	46,5	30	15	10	110,5
5	Daniela Martinez		f		2	10	10	5	4	31	4	10	4	4	1	23	2	4,5	2	4	4	16,5	8	24,5	16	13	9	70,5
6	Daniela Gonzalez	19	f	8	2	13	20	5	4	44	2	5	2	2	1	12	2	5,5	3	4	3	17,5	6	23,5	25	11	8	73,5
7	Jhonnathan Rodriguez	23	m	5	1	14	14	4	2	35	4	8,5	3	3	2	20,5	3	13,5	10	4	3	33,5	8	36	27	11	7	89
8	Erika Bedoya Gomez	23	f	7	0	9,5	0	6	1	16,5	1	6	2	6	1	16	0	7,5	5	8	6	26,5	1	23	7	20	8	59
9	Daniela Aristizabal	29	f	7	1	11	0	5	2	19	2	7,5	5	4	2	20,5	0	11	12	6	14	43	3	29,5	17	15	18	82,5
10	Estefania Rendón	21	f	9	3	7,5	8,5	8	4	31	1	7	4	4	3	19	3	10	6	12	7	38	7	24,5	18,5	24	14	88
11	Sara Arroyave	21	f	7	1	6	1	4	3	15	1	8	8	5	5	27	1	8,5	8	9	11	37,5	3	22,5	17	18	19	79,5
12	Stefanía Acero	21	f	9	3	8,5	2	6	2	21,5	1	10	7	5	4	27	6	18	17	12	7	60	10	36,5	26	23	13	108,5
13	Ana María Ríos	21	f	9	3	11	0	5	2	21	1	3	0	3	3	10	1	6,5	11	8	9	35,5	5	20,5	11	16	14	66,5
14	Ana María Toro	21	f	8	1	6	0	6	3	16	1	2	0	4	1	8	2	7	7	13	11	40	4	15	7	23	15	64
15	Geraldine Dayana López	23	f	9	14	7,5	0	8	12	41,5	2	4,5	0	6	4	16,5	4	8,5	8	7	7	34,5	20	20,5	8	21	23	92,5
16	Renzo Gómez García	19	m	7	4	11,5	10	10	5	40,5	3	9,5	6	6	5	29,5	3	10,5	5	10	13	41,5	10	31,5	21	26	23	111,5
17	Jenifer Osorio	23	f	9	2	4,5	0	4	2	12,5	1	3,5	2	4	2	12,5	0	6	6	7	7	26	3	14	8	15	11	51
18	Leidy Johana Velez Duque	21	f	8	2	6,5	0	4	2	14,5	3	10	5	5	2	25	0	11,5	14	7	3	35,5	5	28	19	16	7	75
19	Paola Solarte	27	f	8	2	7,5	5	3	1	18,5	3	8,5	5	6	5	27,5	0	9	8	6	9	32	5	25	18	15	15	78
20	Juan Camilo Obando	21	m	7	1	5,5	0	5	2	13,5	2	8	3	4	3	20	1	11,5	5	11	12	40,5	4	25	8	20	17	74

Apéndice 12. Presupuesto de Investigación

INFLUENCIA DEL COLOR EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES CREATIVAS EN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE FISIOTERAPIA DE LA UAM

Fecha de inicio	Agosto 01 de 2017
Fecha de finalización	Diciembre 10 de 2017
Investigador responsable	Andrés Moncayo - Iván Quesada - Mateo Rodríguez
Presupuesto realizado para	6 meses

Presupuesto Global de la investigación

GASTO DE PERSONAL

Investigador	Función dentro del proyecto	Dedicación (horas semanales)	Número de meses	Valor hora	VALOR TOTAL
Carlos Andres Moncayo	Investigador	10	6	70.000	4.200.000
Iván Giovanni Quesada Bonilla	Investigador	10	6	70.000	4.200.000
Mateo Rodríguez	Investigador	10	6	70.000	4.200.000
Carlos Alberto Gonzalez Quitian	Director				1.000.000
	Corrector de Estilo				300.000
TOTAL					13.900.000

GASTO DE VIAJES NACIONALES E INTERNACIONALES

Lugar /No. de viajes	Justificación	Pasajes (ida y regreso)	Viáticos 2 días	Estadía (por 2días)	VALOR TOTAL
Viaje nacional					
Manizales	Presentación proyecto a programa fisioterapia	200.000	300.000	360.000	860.000
Manizales	Fase experimental	200.000	300.000	360.000	860.000
Cartago	Análisis de resultados	300.000	300.000	260.000	860.000
Cartago	Revisión documento	300.000	300.000	260.000	860.000
TOTAL		1.000.000	1.200.000	1.240.000	3.440.000

SOFTWARE, EQUIPO TECNOLÓGICO, MAQUINARIA Y EQUIPO

Rubro	Justificación	VALOR TOTAL
Google Cardboard	Necesario para aplicar la RV	360.000
Ingeniero Multimedia	Para desarrollar el video en RV	500.000
Total Software y equipo tecnológico		860.000

OTROS GASTOS DIVERSOS

Rubro	Descripción	VALOR TOTAL
Papelaria y fotocopias	Material para marco Teórico, copias e impresiones revisión documentos	300.000
Publicaciones e impresos certificada	Por definir	450.000
Otros	Imprevistos	400.000
TOTAL		1.150.000
TOTAL GLOBAL		19.350.000

Apéndice 13. Resumen Gráfico Fase Experimental

