



HABILIDADES CREATIVAS DE LOS MAESTROS DEL PROGRAMA ONDAS
CALDAS

CLAUDIA MARÍA AGUDELO VÉLEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CREATIVIDAD E INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES
MANIZALES
2019

HABILIDADES CREATIVAS DE LOS MAESTROS DEL PROGRAMA ONDAS
CALDAS

Autor

CLAUDIA MARÍA AGUDELO VÉLEZ

Tesis para optar al título de Magíster en Creatividad e Innovación en las Organizaciones

Tutor

LUZ GUIOMAR MALDONADO PÉREZ

Magister en Filosofía

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN CREATIVIDAD E INNOVACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES
MANIZALES
2019

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer de manera muy especial a mi familia mi esposo, mis hijos, y mi mamá por el apoyo y comprensión para llevar a cabo este proyecto y por todo el tiempo que no compartí para poder hacer este sueño realidad. A mi directora de tesis, Luz Guiomar, porque sin su ayuda esto no hubiera sido posible, a la Universidad por darme las herramientas, el conocimiento y los recursos necesarios para cumplir con este sueño y de manera especial al Doctor Gabriel Cadena G. y el Doctor Carlos Eduardo Jaramillo S.. También quiero dar un agradecimiento y un reconocimiento muy especial Andreína, Lucelly, Viviana, Luisa, Johnatan, Oswaldo y todos los maestros Ondas y no Ondas, no sólo por abrirnos sus puertas para esta investigación y permitirnos aplicar nuestros conocimientos, sino también por su labor y dedicación; por creer que este país puede ser mejor gracias a su vocación y dedicación en su labor de formar. Por último al señor Hernán Arango Uribe mi jefe porque creyó en mi y siempre he contado con su apoyo.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo determinar las habilidades creativas de los maestros que participan en el programa Ondas Caldas, frente a los maestros que no participan de éste.

Metodológicamente, esta investigación midió las habilidades creativas de los maestros Ondas, contrastada con un grupo control de maestros no Ondas, para lograrlo se analizaron las siguientes variables: en primer lugar una caracterización sociodemográfica: género, edad, nivel de formación, ubicación de la institución educativa y experiencia en años como maestro.

En segundo lugar, se aplicó el Test Abreviado de habilidades del pensamiento creativo de Torrance a los maestros Ondas y no Ondas. Se aplicó el instrumento en 18 municipios del departamento de Caldas, cuya población objeto fueron los maestros de las instituciones públicas para un total de 142 encuestados.

Los resultados muestran el índice de creatividad (con sus variables) de los maestros Ondas y no Ondas, y la relación que existe entre este y la caracterización sociodemográfica (5 variables); se ilustra con estadística descriptiva las variables y posteriormente la relación estadísticamente significativa que se presentó entre el indicador respuesta verbal con la edad y la experiencia en años de los maestros no Ondas, dado que las otras relaciones fueron estadísticamente no significativas por lo tanto no se tuvieron en cuenta.

Igualmente, los resultados muestran que el programa Ondas Caldas no contribuye para que los maestros Ondas desarrollen sus habilidades creativas quedando comprobada la hipótesis nula; adicionalmente en el índice de creatividad no existe diferencia estadísticamente significativa entre los maestros Ondas y no Ondas.

Palabras clave: Creatividad, habilidades creativas, índice de creatividad, pensamiento crítico y pensamiento científico.

ABSTRACT

This research aims to determine the creative skills of the teachers who participate in the Ondas Caldas program, compared to teachers who do not participate in it.

Methodologically, this research measured the creative abilities of the Ondas teachers, contrasted with a control group of non-Ondas teachers, to achieve this, the following variables were analyzed: first a sociodemographic characterization: gender, age, level of training, location of the institution educational and experience in years as a teacher. Second, the Abbreviated Test of Torrance's creative thinking skills was applied to the Ondas and non Ondas teachers. The instrument was applied in 18 municipalities of the department of Caldas, whose target population were the teachers of public institutions for a total of 142 respondents. The results show the creativity index (with its variables) of the Ondas and non Ondas masters, and the relationship between this and the sociodemographic characterization (5 variables); the variables are illustrated with descriptive statistics and subsequently the statistically significant relationship that was presented between the verbal response indicator with the age and the experience in years of the non-Wave teachers, since the other relationships were statistically non-significant, therefore they did not have consider. Likewise, the results show that the Ondas Caldas program does not contribute for the Ondas teachers to develop their creative abilities, and the null hypothesis is proven; Additionally, in the creativity index there is no statistically significant difference between the Waves and non-Waves teachers.

Keywords: Creativity, creative abilities, creativity index, critical thinking and scientific thinking.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
1 PRESENTACIÓN	12
2 ANTECEDENTES	14
2.1 ANTECEDENTES SOBRE PENSAMIENTO CREATIVO	14
2.1.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con El Pensamiento Creativo	18
2.2 ANTECEDENTES SOBRE HABILIDADES CREATIVAS	20
2.2.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con Las Habilidades Creativas	22
2.3 ANTECEDENTES SOBRE PENSAMIENTO CIENTÍFICO	23
2.3.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con El Pensamiento Científico	25
2.4 ANTECEDENTES SOBRE PENSAMIENTO CRÍTICO	26
2.4.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con El Pensamiento Crítico	28
2.5 ANTECEDENTES SOBRE PROGRAMA ONDAS	29
2.5.1 Aporte De Los Antecedentes En Relación Con El Programa Ondas De Colciencias	29
3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	32
3.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	32
3.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	42
4 JUSTIFICACIÓN	43
5 REFERENTE TEÓRICO	53
5.1 ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA CREATIVIDAD	53
5.1.1 Teorías Sobre Habilidades Creativas	60
5.2 TEORÍAS SOBRE PENSAMIENTO CIENTÍFICO	62
5.3 TEORÍAS SOBRE PENSAMIENTO CRÍTICO	64
5.4 MARCO CONTEXTUAL DEL PROGRAMA ONDAS DE COLCIENCIAS	67

6	OBJETIVOS	74
6.1	OBJETIVO GENERAL.....	74
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	74
7	METODOLOGÍA	75
7.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO Y TIPO DE ESTUDIO.....	75
7.2.	POBLACIÓN.....	76
7.3.	HIPÓTESIS.....	78
7.3.1.	Hipótesis De La Investigación	78
7.3.2.	Hipótesis Nula.....	78
7.4.	DISEÑO Y FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	78
7.4.1	Fase 1: Planeación.....	78
7.4.2	Fase 2: Recolección De La Información.....	79
7.4.3	Fase 3: Revisión De La Aplicación Del Test.....	79
7.4.4	Fase 4: Diagnóstica	80
7.4.5	Fase 5: Finalización.....	80
7.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	80
8.	RESULTADOS	82
9	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	95
10	CONCLUSIONES	100
11	RECOMENDACIONES	103
12	REFERENCIAS	105

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social

FEDESARROLLO: Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo

FCTI: Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics, sigla en inglés Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas

IDC: Índice Departamental de Competitividad

PEI: Plan Educativo Institucional

IEP: Investigación como estrategia pedagógica

CTeI: Ciencia, Tecnología e Innovación

PIB: Producto Interno Bruto

I + D: Investigación y Desarrollo Tecnológico

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

ACTI: Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación

CyT: Ciencia y Tecnología

SIC: Superintendencia de Industria y Comercio

MEN: Ministerio de Educación Nacional

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

SIMAT: Sistema de Matrículas Estudiantil

EESE: Elaboración y Evaluación de Software Educativo

IGC: Índice Global de Competitividad

OCyT: Observatorio de Ciencia y Tecnología

TTCT: Torrance Test of Creative Thinking

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Evaluaciones del Programa Ondas.....	37
Tabla 2 Conceptos de creatividad.....	53
Tabla 3 Habilidades e Indicadores Pensamiento crítico	66
Tabla 4 Características sociodemográficas	83
Tabla 5 Características sociodemográficas – Nivel de formación.....	84
Tabla 6 Resultados Fluidez.....	85
Tabla 7 Resultados Originalidad.....	85
Tabla 8 Resultados Elaboración.....	86
Tabla 9 Resultados Flexibilidad.....	86
Tabla 10 Resultados Respuestas Verbales.....	87
Tabla 11 Resultados Respuestas Figurativas	88
Tabla 12 Resultados Índice de Creatividad.....	88
Tabla 13 Puntaje a escala para el índice de creatividad, con información interpretativa adicional... 89	
Tabla 14 Consolidado estadística descriptiva Índice de Creatividad.....	91
Tabla 15 Diferencias de medias por t - student y por wilcoxon ranksum test	92
Tabla 16 Pruebas de diferencias de medias de muestras – t-student	92
Tabla 17 Efecto promedio del programa en índice de creatividad	94

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 . Datos históricos Programa Ondas	72
Ilustración 2 Características sociodemográficas	83
Ilustración 3 Puntaje Respuesta Verbal y Edad (Eje Y).....	93
Ilustración 4 Puntaje Respuesta verbal y experiencia como maestro (EJE Y).....	93

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Test abreviado de Torrance para adultos	112
Anexo 2 Instrumento para caracterización sociodemográfica	113
Anexo 3 Procesamiento de la información	114

1 PRESENTACIÓN

La investigación *Habilidades creativas de los maestros del programa Ondas Caldas* indagó sobre la relación entre los maestros Ondas y las habilidades del pensamiento creativo de Torrance (flexibilidad, fluidez, originalidad, elaboración, respuesta verbal y respuesta figurativa) con sus características sociodemográficas (ubicación de la institución educativa, género, edad, nivel de formación, y experiencia en años como maestro) frente a un grupo control de maestros no Ondas, con el fin de identificar si el programa Ondas contribuye al desarrollo de las habilidades del pensamiento creativo de los docentes, para hacer evidente en primer lugar un atributo del programa, y así mismo mostrar una nueva forma en que se puede llevar la creatividad a la comunidad educativa.

El presente estudio se presenta en ocho capítulos, en el primer capítulo se realizó una revisión de antecedentes sobre estudios acerca de pensamiento creativo, habilidades creativas, pensamiento científico, pensamiento crítico y por último, del programa Ondas.

En el capítulo 2, se desarrolló el planteamiento del problema de investigación en el cual se trató la necesidad de establecer una relación entre los maestros del programa Ondas con las variables de la caracterización sociodemográfica y las habilidades de pensamiento creativo, estas variables contrastadas con un grupo control con las mismas características; para lograr identificar si el programa Ondas por medio de su estrategia de formación y metodología incide para que los maestros Ondas desarrollen las habilidades de pensamiento creativo.

En el capítulo 3 se planteó el objetivo general: Determinar las habilidades creativas de los maestros que participan en el programa Ondas Caldas.

La Justificación se desarrolló en el capítulo 4, se planteó el concepto de la creatividad y su papel tan importante en los procesos de investigación formativa que se adelantan

en las instituciones educativas, y su incidencia en la vocación científica que potencian los profesores y que afecta de manera directa el contexto local y regional.

En el capítulo 5 se desarrolló el marco teórico; se exponen aspectos relacionados con la creatividad, habilidades creativas, pensamiento científico, pensamiento crítico y el marco contextual del programa Ondas de Colciencias. También se realizó la revisión del Test Abreviado de las habilidades del pensamiento creativo de Torrance para conocer su implementación, las variables y los criterios de referencia creativa que se evalúan en su aplicación.

En el capítulo 6 diseño metodológico, se señalan los aspectos metodológicos de la investigación; con enfoque cuantitativo y un alcance correlacional porque se aplicó el instrumento a un grupo de maestros Ondas y no Ondas; sin embargo los resultados obtenidos muestran que la hipótesis nula es cierta y se encontró que los profesores no Ondas en las variables edad y experiencia como maestro, relacionadas con la respuesta verbal, tienen un mejor resultado y una relación estadísticamente significativa.

Dentro de los capítulos 7 y 8 se plantearon los resultados y discusión de los resultados, se resaltó principalmente lo mencionado en el párrafo anterior: que esta investigación ilustró que el programa Ondas a pesar de tener 17 años en el departamento de Caldas y adelantar procesos de formación las habilidades creativas de los maestros Ondas, no tienen una diferencia estadísticamente significativa frente a los maestros no Ondas en lo que se refiere al índice de creatividad, la fluidez, la originalidad, la elaboración, flexibilidad y las respuestas figurativas.

Por último, en el capítulo de las conclusiones y recomendaciones, en las conclusiones se estableció que las únicas variables que sí tienen una relación estadísticamente significativa fueron las respuestas verbales y la edad, y la respuesta verbal con la experiencia como maestro; adicionalmente se le planteó al programa Ondas la necesidad de incorporar las habilidades creativas y el pensamiento creativo dentro de sus procesos de formación, de igual manera desde la metodología incorporar la enseñanza de la creatividad y la enseñanza creativa.

2 ANTECEDENTES

Para la búsqueda de antecedentes sobre este proyecto de investigación, se consultaron bases de datos como: Dialnet, DOAJ, Redalyc, Scielo, Scopus. Se identificaron investigaciones relacionadas con el pensamiento creativo, habilidades creativas, medición de habilidades creativas tanto para maestros de colegios públicos y privados, como de universidad en otros países que sirven como referente teniendo en cuenta que los contextos son diferentes. Los temas que se presentan son: pensamiento creativo, habilidades creativas, pensamiento científico, pensamiento crítico y el programa Ondas.

2.1 ANTECEDENTES SOBRE PENSAMIENTO CREATIVO

En su artículo *Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones* (Esquivias Serrano, 2004) realizó una recopilación de los aspectos que hacen referencia al concepto de creatividad, revisando diferentes autores y posturas de acuerdo con el contexto socio-histórico en que se presenta, con un énfasis en lo complejo que puede ser tener una sola definición o postura con relación al concepto de creatividad y las diferentes variables que lo definen; así como los diferentes autores o corrientes teóricas que se presentan. En el trabajo se elaboró un registro histórico del concepto de creatividad desde el año 1945 con Weithermer hasta 2001 con Bianchi.

La autora construyó una compilación de las diferentes corrientes teóricas psicológicas como el conductismo, asociacionismo, la escuela Gestalt, los psicoanalíticos, los humanistas, los cognoscitivistas y Piaget; frente al concepto de creatividad resaltando la importancia de su abordaje en los escenarios educativos tanto con los estudiantes como con los maestros. Así mismo destaca la relevancia de la creatividad, la cual ha venido ganando terreno en las diferentes áreas del conocimiento y es por eso que se ha convertido en tema de interés tanto para los psicólogos, pedagogos, científicos, artistas, comunicadores, políticos, empresarios, entre otros.

En las conclusiones se dejó registrado que la creatividad no puede ser estudiada como un

rasgo único del ser humano en tanto que tiene componentes como la mente, los procesos cognitivos, la personalidad, la motivación, las emociones y el mundo afectivo que tienen incidencia para que una persona pueda ser o no ser muy creativa; también se argumentó que se debe tener en cuenta que la creatividad se puede desarrollar.

Por otra parte, muestra la relevancia que tiene la creatividad en el ambiente educativo señalando la importancia de iniciar el desarrollo de las habilidades creativas en los estudiantes desde su infancia.

(Santaella, 2006) en su artículo *La evaluación de la creatividad*, presentó la revisión documental de los distintos conceptos de creatividad y cómo evaluarla en el contexto educativo, ilustró diferentes enfoques de creatividad e inteligencia, evaluación de una persona creativa, las siete inteligencias y los correspondientes individuos creativos-productivos, análisis conductual y desempeño académico. Así mismo, hizo referencia a los métodos utilizados para medir la creatividad por los autores como: métodos cualitativos, cuantitativos, diseños experimentales, estudios comparativos, investigación cualitativa y también utilizan diferentes instrumentos como observación, entrevistas, pruebas, test, cuestionarios, actividades de enseñanza y aprendizaje como dibujos libres y juegos.

Las conclusiones presentadas señalan que la evaluación de la creatividad se debe considerar como parte integral del proceso educativo, y los resultados de esta evaluación son un insumo que permiten determinar los aspectos que deben ser potenciados de acuerdo con el diagnóstico realizado; eso si teniendo en cuenta que todos son creativos.

Rosa Victoria Galvis en su artículo *El proceso creativo y la formación docente* (Galvis, 2007) presentó una propuesta para incluir el proceso creativo en los procesos de formación docente. Inició con un análisis de los autores De la Torre, Guilford, Torrance y Perkins frente al concepto de creatividad, ella propone la creatividad como la capacidad de optimizar la producción de ideas diferentes y poderlas comunicar; adicionalmente presenta la necesidad de poder incluir la creatividad en el currículo por medio de programas creativos para que sean desarrollados en sus diferentes cursos utilizando estrategias y recursos que estimulen el pensamiento creativo pero garantizando la generación de

conocimiento para los estudiantes.

Las conclusiones expuestas fueron orientadas a la necesidad de que la creatividad esté presente en todas las profesiones; partiendo que cualquier actividad humana se puede mejorar y esto se logra por medio de nuevas ideas, que sean originales, que se hicieron por medio de ideas creativas. También es evidente que los profesores deberían tener mayor formación en creatividad para de esta manera lograr un mejor conocimiento del tema, ya que no existe un método único para la enseñanza y aprendizaje de la creatividad teniendo en cuenta las diferentes corrientes teóricas que existen frente al tema.

El artículo *Desarrollo de habilidades de pensamiento y creatividad como potenciadores de aprendizaje* de (Lara Coral, 2012); planteó, desde la década de los 80, la necesidad de promover un aprendizaje de calidad y que realmente se logre el desarrollo de habilidades de pensamiento y que a su vez estimule la creatividad; cuyo punto de partida es la necesidad de modificar los aprendizajes memorísticos y repetitivos para darle una mayor importancia a aprender a pensar y desarrollar la creatividad como una de las habilidades para la vida.

La autora realizó una revisión bibliográfica de autores como Feuerstein en la modificabilidad cognitiva, la filosofía para niños de Lipman, las inteligencias múltiples de Gardner, el pensamiento divergente de De Bono; con esto presenta diferentes posibilidades para generar propuestas educativas que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes.

Las conclusiones planteadas son: la actividad en el aula de clase es de gran importancia para lograr cambios en la actitud de los estudiantes y para lograr la estimulación de hábitos mentales críticos, creativos y meta-cognitivos; de acuerdo con lo anterior se debe repensar el sistema educativo para que sea innovador, creativo y acorde a las necesidades de la sociedad. De igual manera se debe trabajar en el desarrollo de actitudes y motivaciones de los docentes para que tengan mente abierta para nuevas metodologías y estrategias de enseñanza, que contribuyan para el desarrollo de habilidades de pensamiento, y así lograr estudiantes de pensamiento flexible, capaces de aprender y poner en práctica sus aprendizajes ya que esto se obtiene con la mediación del maestro.

En *Pensamiento creativo e innovación* (Gilda, 2009) registra distintas formas de pensamiento y algunas técnicas para optimizar la búsqueda de soluciones a los problemas que permitieran diferentes esquemas de pensamiento aplicados a la vida diaria y la vida laboral. El trabajo presentó los diferentes estilos de pensamientos, la actitud como eje central de la vida de cualquier persona que es desde donde se promueve o bloquea la creatividad. Después se presentan los factores cognitivos, afectivos y ambientales como parte de los procesos creativos. El trabajo también propuso los estilos de pensamiento que influyen en el pensamiento creativo y describe los pensamientos vertical, lateral, divergente, convergente, metafórico y los Kichihuas. Por último la autora presentó los roles de acuerdo con el modelo de Von Oeck los cuales corresponden al rol explorador, rol del artista, rol del juez y rol del guerrero.

Las conclusiones son planteadas por medio de unas preguntas orientadoras en donde se invita al lector a reflexionar sobre su estilo de pensamiento, logros de acuerdo con el estilo de pensamiento, reflexiones frente a los retos, las crisis y las oportunidades.

(Serrano, 2009) en su artículo, *El enigma sobre los referentes del pensamiento creativo y su evaluación* busca presentar antecedentes del pensamiento creativo, y plantear lo enigmático y lo complejo que puede ser la evaluación de esta capacidad humana con sus indicadores y variables; la autora define el pensamiento creativo en cualquiera de sus expresiones, resultando ser un fenómeno complejo y por ello difícil de ser entendido y evaluarlo dada su naturaleza diversa, cambiante y capaz de permear en cualquier dimensión en la que incursiona el ser humano. La autora resaltó el hecho que evaluar la creatividad es una tarea por demás complicada dada su propia naturaleza y la multiplicidad que el mismo fenómeno encierra, así como la diversidad de manifestaciones válidas y valiosas para ser consideradas como “creativas” y presenta la prueba de consecuencias, prueba de asociaciones remotas y la prueba de usos poco comunes. En las conclusiones la autora presentó la evaluación de la creatividad, señalando que no debe hacerse desde la medida, y que el diagnóstico no se debe plantear desde el reconocimiento, orientación y acrecentamiento creativo; proponiendo que al medir con instrumentos la creatividad, se debe ser consciente que es un medio instrumental y por lo tanto se debe complementar con diferentes instrumentos y

fuentes de información.

2.1.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con El Pensamiento Creativo

En el proceso creativo es importante tener en cuenta, que éste integra procesos cognitivos básicos hasta los llamados superiores para obtener una idea o pensamiento nuevo. De otra parte, la creatividad siempre ha existido, y se considera una habilidad propia del ser humano; sin embargo el concepto como tal sólo fue objeto de estudio recientemente.

Por su parte, en el artículo *La evaluación de la creatividad* la autora cita a :

Guilford (1959) quien definió la creatividad como una forma de pensamiento que se desencadena en un sujeto como consecuencia de la percepción de un problema y que posee diversos componentes, los cuales fueron descritos por el autor a partir del análisis factorial: (a) sensibilidad; (b) fluidez ;(c) flexibilidad; (d) elaboración; (e) originalidad; y (f) redefinición. Para establecer la relación entre estos factores y los rasgos intelectuales, el autor incluyó la sensibilidad para los problemas dentro de la categoría evaluación; el factor redefinición en la categoría de pensamiento convergente y fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración como parte del pensamiento divergente, de allí que sean estos cuatro factores los que han suscitado mayor atención en posteriores investigaciones. (Santaella, 2006, p.4)

En el artículo *Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones* la autora cita a Torrance y Hansen (1965); ellos investigaron el comportamiento de los docentes, realizaron un análisis de las preguntas que los profesores formulaban a sus alumnos para clasificarlos en más o menos creativos. A los profesores les realizaron las pruebas de pensamiento creativo de Torrance en las que se formulan preguntas, se buscan las causas de la situación, predicen consecuencias, uso poco frecuentes, figuras a completar, y la de los círculos; de acuerdo con los resultados fueron seleccionados los maestros menos creativos. Se realizó un trabajo de observación en clase con los profesores seleccionados y las preguntas formuladas a sus estudiantes; posteriormente se asignó un puntaje a las preguntas de los maestros creativos y los menos creativos para concluir al final de la investigación que los

docentes creativos reciben bien las propuestas de los estudiantes y una de las estrategias en clase es trabajar con ejemplos estimulantes para los estudiantes; mientras que los docentes menos creativos son directos y no les importa el silencio o la confusión durante la clase. (Esquivias Serrano, 2004)

Además la definición de creatividad desde un punto de vista educativo es la de De Bono, quien la consideró como la capacidad para organizar la información de manera no convencional, lo que implica la utilización de procedimientos para resolver problemas y situaciones que se alejan de los ya establecidos (De Bono, 1986)

Así mismo, el proceso creativo involucra habilidades del pensamiento que integran procesos cognitivos desde simples hasta superiores para lograr una idea o un pensamiento nuevo; sin embargo la creatividad ha existido siempre y se reconoce como una habilidad del ser humano inherente al mismo. Ahora si se plantea la creatividad en escenarios educativos, es importante tener en cuenta que la escuela tiene como intención la formación de personas para el futuro, ciudadanos con capacidad de análisis, de pensar y que cuando enfrentan situaciones nuevas o no esperadas las enfrenten y sean creativos en sus soluciones; por lo tanto entonces la escuela debe ser un espacio lúdico, activo y que promueva escenarios de enseñanza-aprendizaje empleando el pensamiento divergente tanto del alumno y el maestro como lo plantea (Ballester Vallri, 2002): “ las situaciones abiertas de aprendizaje, a partir de experiencias y emociones personales, con estímulo del pensamiento divergente en que el alumnado proyecta sus ideas, potencian la diferencia individual y la originalidad y se convierten en hechos clave y decisivos para enseñanza activa y creativa”(p.72).

Es de gran relevancia que tanto el pensamiento creativo como los procesos creativos hagan parte del proceso de formación de los futuros maestros, como lo evidencian los artículos citados teniendo en cuenta que son trabajos realizados en otros contextos; sin embargo es necesario que la creatividad se vuelva un tema cercano para los maestros porque contribuye con la solución de problemas, una mente flexible, etc.; con la ventaja que existen múltiples formas de enseñarla y así contribuir para que sus estudiantes puedan desarrollar habilidades

para la vida como la creatividad.

2.2 ANTECEDENTES SOBRE HABILIDADES CREATIVAS

Los autores (Babicka, Dudek, Makiewicz, & Perzycka, 2010), en *Competencia creativa del profesor*, tuvieron el objetivo de determinar el nivel de competencia y las expresiones de la creatividad entre los profesores de lengua polaca en la escuela elemental; creando un modelo teórico que tuviera en cuenta el desarrollo de la competencia creativa de los profesores, junto con los factores que diferencian estas habilidades en las fases de proyección y desarrollar directrices para los profesores que querían mejorar sus habilidades educativas. La metodología con la que se trabajó fue por medio de una evaluación de las competencias creativas de los profesores, la cual se realizó con base en seis parámetros :

1. Entendimiento de la enseñanza como una acción creativa.
2. Conocimiento de las oportunidades y límites seguros en hacer cambios creativos en el trabajo.
3. Habilidad para crear y transformar elementos de las clases.
4. Entender las entidades educativas y tener la habilidad para incrementar su autonomía.
5. Habilidades de pensamiento crítico;
6. La habilidad de investigar en su propia práctica.

(Babicka, Dudek, Makiewicz, & Perzycka, 2010, p.2)

Este trabajo se realizó por medio de entrevista semi - estructurada y observación directa en clase. Las conclusiones planteadas están orientadas a que la profesión docente exige una mejora continua por lo tanto su competencia auto-creativa está presente, porque ante situaciones determinadas en el aula de clase o con sus estudiantes deben, de manera eficaz e inmediata, lograr cambios de conducta de acuerdo con su experiencia y conocimientos.

De otra parte el proceso de auto-creación se refiere a cuando los docentes trabajan sobre sus propias capacidades implementando nuevos métodos y estrategias de enseñanza.

El artículo *Desarrollo de la creatividad de los docentes en formación mediante el uso de metáforas en entornos virtuales de aprendizajes* de (Camacho Freitez, Fuentes Esparrell, & Gallardo Pacheco, 2013), presentó la investigación realizada acerca de la utilización de metáforas en entornos virtuales de aprendizaje para fortalecer las habilidades creativas de los docentes en formación desde la asignatura Elaboración y Evaluación de software educativo; en donde primero se realizó un diagnóstico de las habilidades creativas de los docentes; segundo se generó un proyecto de intervención basado en las metáforas orientado a fortalecer las habilidades creativas de los profesores que están en proceso de formación ; tercero se implementó el proyecto y por último se evaluó el impacto del proceso.

La población objeto de la investigación fueron los estudiantes de la materia Elaboración y Evaluación de Software Educativo (EASE), de la Especialidad informática, las técnicas de recolección de información la observación participante, el diálogo colectivo y un instrumento de evaluación de materiales educativos computarizados.

Las conclusiones plantean el poco desarrollo de habilidades creativas por parte del grupo de docentes evaluados; la necesidad de diseñar estrategias para lograr prácticas innovadoras en los docentes para así lograr el desarrollo del pensamiento creativo; sin embargo se destaca una buena disposición en la participación, elaboración de material para lograr desarrollo del pensamiento creativo.

En el trabajo denominado *Desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de ciencias naturales y educación ambiental* de (Borjas & De la Peña Leyva, 2009); las autoras presentan una estrategia pedagógica orientada a desarrollar habilidades de pensamiento creativo en el contexto del área de ciencias naturales y educación ambiental producto de un proceso investigativo cualitativo con enfoque investigación-acción colaborativa; esta estrategia es una herramienta para estimular pensamiento caracterizado por la apertura, flexibilidad y originalidad aportando al desarrollo de competencias como la

toma de decisiones, solución de problemas y la planificación.

En las conclusiones de este trabajo registran las transformaciones en el colectivo docente, concluyendo que es posible que los estudiantes aprendan evidenciando sus logros y desarrollen habilidades creativas al mismo tiempo con esta estrategia.

En el artículo, *Relación entre las habilidades creativas y metas de los Extensionistas del Comité de cafeteros del Valle* (Marín López & Rodríguez Ortiz, 2012), las autoras determinaron las habilidades creativas de los extensionistas en las seccionales del Valle del Cauca y su relación con el cumplimiento de sus metas. Éste fue un estudio de enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo y correlacional en el que se evaluaron los indicadores de habilidades creativas de 78 extensionistas y su relación con las metas institucionales, renovación de cafetales y atención a caficultores. Se aplicó el test ATTA (abreviatura del test de Torrance) para evaluar la fluidez, originalidad, elaboración y flexibilidad; estos indicadores están relacionados con los niveles de creatividad exigidos por la organización. Las conclusiones permitieron ilustrar que no existía correlación entre las habilidades creativas y las metas; adicionalmente mostró que el 76,91% de los extensionistas tienen niveles de creatividad entre bajo y por debajo del promedio.

2.2.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con Las Habilidades Creativas

El autor (Sadat Hosseini, 2014) en la *Encuesta de la influencia del modelo pedagógico creativo en el conocimiento, la actitud y las habilidades docentes*, registró las evidencias investigativas que ilustran cómo los docentes no tienen un buen resultado en su relación con la creatividad:

La incapacidad para identificar a los estudiantes creativos (Torrance, 1968; Renzulli, 1993), menor atención, estímulo y aprobación de estudiantes creativos (Gatzeles & Jackson, 1962; Gallagher, 1985), no muestran una actitud apropiada hacia la creatividad (Hosseini, 1999) y no aprovechan los métodos creativos de enseñanza (Croply, 2000) de una parte; sin embargo Torrance (1965) demostró que los profesores generalmente no estaban familiarizados con la creatividad y que incluso la evitaban. (Sadat Hosseini,

2014, p.108)

Más aún los profesores jóvenes son creativos, no se limitan a repetir si no que por el contrario utilizan sus recursos; sin embargo, adicionalmente las actividades creativas se ven afectadas por las condiciones en donde el maestro realiza su labor y así lograr cambios creativos con sus estudiantes. Habría que decir también, que si la creatividad no hace parte del Plan Educativo Institucional (PEI) de la institución educativa el maestro está en disposición de estimular el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes a su cargo partiendo de su actitud creativa y de los diferentes recursos a los que pueda tener acceso. (Babicka, Dudek, Makiewicz, & Perzycka, 2010)

Los diferentes trabajos de investigación que se presentaron anteriormente dejan en evidencia que la creatividad no hizo parte de sus procesos de formación, adicionalmente cuando se realiza una evaluación se ratifica la necesidad que las habilidades creativas hagan parte de sus procesos de formación y que las lleven a la práctica en el aula de clase con sus estudiantes, independiente del área del conocimiento en que se desempeñen. Teniendo en cuenta, para ello, que la creatividad es una habilidad que se puede desarrollar y que se puede trabajar de diferentes formas, sin perder de vista la importancia del contexto en el que se está trabajando.

2.3 ANTECEDENTES SOBRE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

En el artículo *Efecto de un programa formativo para enseñar ciencias por indagación basada en modelos, en las concepciones didácticas de los futuros maestros* (Martínez-Chico, Jiménez Liso, López-Gay, & Villegas, 2015); los autores presentaron la evaluación a una propuesta formativa para futuros maestros que tiene un enfoque en la enseñanza de la ciencia por indagación centrada en modelos y la relación con las concepciones didácticas de los futuros maestros sobre el aprendizaje; utilizando una metodología cuasi experimental con actividad pre/post-programa como instrumento de análisis, sin grupo control.

Las conclusiones divulgan la modificación de las concepciones de los futuros maestros frente al tiempo que dedican a la preparación y planeación de los temas para sus clases; así

mismo las concepciones de los contenidos frente a la necesidad de dedicar más tiempo y un enfoque diferente a los temas que deben trabajar con los estudiantes; en donde la guía inicial es de transmitir un conocimiento a un enfoque centrado en los planteamientos de preguntas que involucre a los alumnos y la necesidad de proponer preguntas con los contenidos como hipótesis o pruebas.

Los autores (Raviolo, Siracusa, Herbel, & Schnersch, 2000) en su artículo *Desarrollo de razonamientos científicos en la formación inicial de los maestros*, presentan los resultados de una investigación realizada en la Universidad Nacional del Comahue Argentina con los estudiantes de primer semestre de los futuros docentes en el área de Ciencias Naturales, aplicándoles pruebas a 277 estudiantes (test TOLT Test of Logical Thinking) con unos resultados muy bajos frente a otros estudiantes de otras carreras universitarias o estudiantes de secundaria, y se comprobó que éste resultado tenía correlación con el rendimiento académico de Ciencias naturales y matemáticas.

Este resultado llama la atención si se tiene en cuenta que para aprender ciencias es necesario que planifiquen y realicen actividades con experimentos; sin embargo no logran controlar variables en los experimentos porque no identifican los factores que inciden en el fenómeno y terminan modificando todas las variables sin hacer un análisis. Teniendo en cuenta estos resultados se evidencia la necesidad de implementar una propuesta para la enseñanza específica que permita suplir este vacío de conocimiento.

Las conclusiones de este trabajo plantean la necesidad de un cambio en la orientación de las actividades de los docentes con los alumnos para que sean más participativas y logren una mejor articulación entre materias como ciencias naturales: Biología y Física-Química.

Por otro lado, tenemos el estudio *Esbozo crítico sobre las estructuras cognitivas: Génesis del pensamiento científico*, (Subia Arellano & Gordón, 2014) se realizó una reflexión sobre la evolución que ha tenido la investigación de la psicología cognitiva en el ámbito educativo y las ciencias cognitivas, a lo largo de los años, y desde diferentes puntos de vista. Los autores presentan el análisis de los aportes filosóficos, psicológicos, pedagógicos y de otras disciplinas del conocimiento con las que han contribuido investigadores como: Kant,

Piaget, Vygotsky, Ausubel y Neisser, referentes de la construcción del enfoque cognitivo, y de la comprensión de las estructuras cognitivas. Teniendo en cuenta que este enfoque es el que promueve actitudes científicas como: el análisis metodológico, los procesos inductivos-deductivos, el planteamiento de hipótesis, la resolución de problemas y el planteamiento de interrogantes, que son resueltos por medio de investigación empírica o por medio del pensamiento crítico.

2.3.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con El Pensamiento Científico

En el artículo *Pensamiento científico-creativo y rendimiento académico* los autores citan a Dunbar, K., & Fugelsang, J. (2005) y plantean lo siguiente:

el pensamiento científico es un conjunto de procesos cognitivos y de habilidades que se utilizan para resolver problemas de contenido científico; cuando se realizan actividades típicamente científicas o tipos específicos de razonamiento que se usan frecuentemente en la ciencia. Además incluye operaciones cognitivas que las personas pueden utilizar en actividades de carácter no científico, como es el caso de la inducción, deducción, el uso de analogías, la resolución de problemas y el razonamiento causal. (Bermejo, Ruíz, Ferrándiz, Soto, & Sainz, 2014, p.65)

Así mismo, la solución de problemas es inherente al pensamiento científico ya que es necesario trabajar con una serie de procesos como son: planteamiento de hipótesis para resolver un problema, después se debe proponer o diseñar un experimento que permita demostrar si la hipótesis resuelve o no el problema y por último con los datos recolectados se llega a las conclusiones en donde se confirma o rechaza la hipótesis propuesta Klahr, D., & Dunbar, K. (1988) autores citados por (Bermejo, Ruíz, Ferrándiz, Soto, & Sainz, 2014)

Así mismo Shann, M.H. (1977) encontró que la enseñanza de habilidades de ciencia mejoran las destrezas en matemáticas; Froit, F. E. (1976); Tipps, S. (1982) registró que la enseñanza explícita de las habilidades del proceso científico mejoran las habilidades de los niños en edades tempranas y facilita el desarrollo cognitivo. Adicionalmente, Simon, M.S., & Zimmerman, J.M. (1990) señalan haber encontrado que la enseñanza de las habilidades

del proceso científico mejoran las habilidades comunicativas toda vez que deben defender sus ideas y saberlas argumentar. Los autores nombrados están citados por (Bermejo, Ruíz, Ferrándiz, Soto, & Sainz, 2014)

De las evidencias anteriores, el pensamiento científico hizo parte de esta investigación porque está inmerso en la implementación del programa Ondas y considerado desde su planteamiento metodológico por lo que es necesario incluirlo en los análisis que se realizaron en esta investigación.

2.4 ANTECEDENTES SOBRE PENSAMIENTO CRÍTICO

El pensamiento crítico en docentes de educación general básica en Chile: Un estudio de impacto en este artículo el autor (Miranda J., 2003) realiza una evaluación del programa de conocimiento social de Pasantías al exterior y el beneficio que puede tener un profesor que aplica para este programa y su pensamiento crítico cómo se ve afectado.

La evaluación se realizó en 3 dimensiones del pensamiento crítico que fueron : indagación, análisis y comunicación. En cuanto a la indagación se evidencia que existen vacíos en su destrezas desde su formación inicial y por eso es necesario, en los procesos de formación de los docentes, potenciar la capacidad investigativa y que sea transversal en la malla curricular. En lo que respecta al análisis se evidencia la necesidad que los futuros maestros trabajen el desarrollo de esta habilidad para que puedan establecer una mejor relación profesor –alumno, profesor-pares y los otros actores de la comunidad educativa.

(Villarini Jusino, 2003) en su artículo *Teoría y pedagogía del pensamiento crítico* describió un modelo de pensamiento crítico, fundamentos, elementos y estructura. Se plantean los elementos constitutivos, estructura y niveles del pensamiento crítico; adicionalmente fundamentos interdisciplinarios, sus dimensiones y pedagogía del modelo; así mismo, las variables del aprendizaje auténtico y la mediatización educativa.

El autor en sus conclusiones presentó cómo el docente es un mediador entre las experiencias, necesidades, intereses y capacidades con que el estudiante llega a clase para

su proceso de aprendizaje y en esa experiencia median conceptos, procesos y valores; es por eso que la enseñanza es una actividad de mediatización que está comprendida por seis dimensiones:

1. Propicia que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea pertinente.
2. Propicia herramientas intelectuales como estructura, instrumentos, estrategias, métodos y técnicas.
3. Proporciona el desarrollo y la adopción de criterios de calidad.
4. Ayuda a crear el clima afectivo que requiere el desarrollo humano y el pensamiento reflexivo y crítico.
5. Promueve el apoyo mutuo, la colaboración, la comunicación y el diálogo entre estudiantes para lograr un trabajo colaborativo, y por último la enseñanza es por sobre todo un modelo a seguir, ese es el rol que logra el docente.

Cuando un estudiante logra un aprendizaje auténtico, es porque su actividad de estudio es de carácter: significativo, activo, reflexivo, colaborativo y empoderador.

Los autores (Tamayo Alzate & Loaiza Z, 2015) en: *El pensamiento crítico en la educación*, presentaron una reflexión teórica para analizar las diferentes perspectivas sobre el pensamiento crítico y las principales categorías que hacen parte de este. Ahora bien, uno de los propósitos centrales de la educación se orienta en la formación de pensamiento crítico en estudiantes y maestros en las aulas de clase; se hace necesario comprender y analizar las diferentes construcciones que surgen cuando se orientan acciones que conllevan a formar pensadores críticos que potencien cambios en la sociedad. Las tres dimensiones del pensamiento crítico para su formación son la argumentación, la meta cognición y la solución de problemas.

La investigación *Una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico* de (Vélez Gutiérrez, 2013) planteó la revisión de diferentes modos de configurar el concepto del “pensamiento crítico” y evidencia una discontinuidad discursiva que se ha ido

especializando. Es una reflexión que surgió y se mantiene en la filosofía, en distintas escuelas y corrientes filosóficas, pero que se transformó en objeto de estudio de distintos campos disciplinares, en particular de la psicología, la sociología política, la pedagogía y, más recientemente, la didáctica de las ciencias. Cada uno de estos planteamientos ha aportado elementos importantes que permiten explicar y comprender mejor este fenómeno humano indispensable en la actualidad y de especial relevancia para los procesos educativos y el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

(Facione, 2007) en *Pensamiento crítico ¿Qué es y por qué es importante?* plantea un análisis profundo acerca de lo que es el pensamiento crítico, por qué es importante y para qué es útil, presenta los diferentes autores que plantean la importancia del pensamiento crítico y cómo una sociedad necesita pensadores críticos para construir mejores oportunidades y espacios inclusivos; así mismo presenta las disposiciones hacia el pensamiento crítico que son: ser sistemático, analítico, de mente abierta, confía en el razonamiento, buscador de la verdad, juicioso e inquisitivo.

2.4.1 Aportes De Los Antecedentes En Relación Con El Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico hace parte del desarrollo metodológico del programa Ondas, por lo que los maestros que hacen parte del programa reciben talleres acerca del tema; de ahí su importancia en esta investigación teniendo en cuenta que cuando se desarrolla se intervienen las habilidades de los maestros como la interpretación, evaluación, explicación, autorregulación, inferencia y análisis Toulmin S.(1993) citado por (Tamayo Alzate & Loaiza Z, 2015). Estas habilidades son fundamentales en la vida de cualquier profesional para que pueda a lo largo de su vida estructurar sus pensamientos y construir sus opiniones basado en análisis e información clasificada que le permitan tener un buen criterio y posturas objetivas en su vida profesional.

Ahora bien, el aula de clase es un espacio de encuentro de pensamientos, conocimiento y lenguaje que conlleva al aprendizaje y es allí donde el docente es un modelo a seguir para sus estudiantes; y es por eso que es tan importante que dentro de los atributos del

pensamiento crítico sea: creativo, analítico, innovador, reflexivo e inteligente, ya que esto le permitirá un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje con sus estudiantes.

2.5 ANTECEDENTES SOBRE PROGRAMA ONDAS

En la publicación: *Lineamientos de la investigación como estrategia pedagógica* – edición ampliada los autores (Manjarrés & Mejía, 2013) ilustran el quehacer del programa Ondas a nivel nacional; esta publicación se presenta en cinco capítulos, así: creación e institucionalización; lineamientos pedagógicos; la investigación como estrategia pedagógica; los componentes del programa formación, virtualización, sistematización, comunicación y organización.

Los autores (Manjarrés & Mejía, Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas, 2012) en la publicación: *Lineamientos pedagógicos del programa Ondas*, presentan los cambios que retan las prácticas educativas, pedagógicas e investigativas; las dimensiones de la investigación como estrategia pedagógica; y los componentes de la investigación como estrategia pedagógica.

Adicionalmente en la publicación: *Lineamientos de la estrategia de formación de maestros y maestras del programa Ondas*, los autores (Manjarrés & Mejía, Lineamientos de la estrategia de formación de maestras y maestros del Programa Ondas No. 2, 2011) presentan en esta publicación los objetivos de la estrategia de formación; la relación de los diversos componentes de Ondas con la formación; roles de los maestros Ondas y la propuesta metodológica de la estrategia de formación de los maestros y las maestras Ondas.

2.5.1 Aporte De Los Antecedentes En Relación Con El Programa Ondas De Colciencias

El programa Ondas es la estrategia fundamental de Colciencias para el fomento de una cultura ciudadana y democrática de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en la población infantil y juvenil de Colombia, a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP)

Por lo tanto el desarrollo de la IEP implica: comprender que las preguntas de investigación se vuelven permanentes y surgen del interés, las iniciativas e inquietudes de los niños, niñas y jóvenes acompañados de un maestro; entender que la investigación construye conocimiento científico, desarrolla habilidades y capacidades de indagación en los grupos investigadores; potenciar habilidades comunicativas en los estudiantes desde muy temprana edad para que puedan explorar el mundo académico y puedan construir un proyecto de vida con un interés o motivación muy claro.

El programa está enfocado a que los grupos de investigación proponen una pregunta de investigación que busque solucionar un problema del aula de clase, o su institución educativa, o su vereda o su municipio; y es así como el grupo al final del proceso investigativo logra unas conclusiones que deben permitir proponer una o varias soluciones a la problemática planteada al inicio del proceso.

El método científico constituye en Ondas una garantía, pues busca que el conocimiento teórico se obtenga de manera rigurosa y experimental; unido a los paradigmas culturales, a descifrar las nuevas realidades y a reconocer la producción social del conocimiento. El ejercicio de formular las preguntas y el planteamiento del problema de investigación se convierte en una invitación a fomentar la capacidad de ser sensibles ante los sucesos que ocurren, por eso Ondas en sus lineamientos pedagógicos busca la relación entre investigación y pedagogía, orientando estrategias hacia los fines educativos y formativos que se logran en un proceso, por eso se requiere de una ruta metodológica (Manjarrés & Mejía, Caja de herramientas para maestros Ondas, 2013), que tiene sentido cuando todos los participantes se consideren aprendices del conocimiento y estén dispuestos a educarse en un ejercicio colectivo, colaborativo para recolectar información, interactuando a su vez con diferentes métodos y técnicas propios de Ondas y unido a esto la parte social en un diálogo de saberes permanente para potenciar las capacidades cognitivas, comunicativas y la construcción de experiencias significativas.

El programa Ondas espera que los maestros y maestras se conviertan en coinvestigadores y los principales acompañantes del proceso, esto implica que la investigación como estrategia

pedagógica genere y ratifique la curiosidad, el asombro, el espíritu científico, el planteamiento de hipótesis, la experimentación y que con esto se adentren en una cultura de ciencia, tecnología, innovación para cada niño o joven Ondas.

Para concluir Ondas es un programa activo que busca generar nuevas ideas de la investigación e innovación, fomentar una cultura ciudadana con la población infantil y juvenil del departamento de Caldas (Manjarrés & Mejía, Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la investigación, 2013).

3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

3.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Para Colombia la (CTeI) hace parte del eje central que dinamiza la economía y le permite ser competitiva con la transformación del capital humano, la activación de los mercados y una mayor productividad; es por eso que los países que le han apostado a una mayor inversión en (CTeI) en proporción al Producto Interno Bruto (PIB) tienen como resultado un mejor desarrollo del capital humano, una sociedad del conocimiento y tecnologías articuladas; así como lo menciona (Competitividad, 2016):

Durante los últimos diez años Colombia ha presentado un avance tímido en (CTeI). A pesar de que el monto invertido en Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+D) tuvo un crecimiento del 40% y alcanzó el 0,23% del (PIB), sigue siendo bajo en comparación con el de los demás países de la región: 0,77% los de América Latina y 2,3% los de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (p.107)

Sin embargo, es de resaltar la creación, en el año 2011, del Fondo (CTeI) del Sistema General de Regalías lo que permitió un incremento en la inversión del 40% en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) en el período 2006-2015.

Otra cifra importante que no se puede perder de vista es el número de investigadores por cada millón de habitantes, porque éste disminuyó el 6,8% entre el 2006-2012 de acuerdo con (Competitividad, 2016), pero más preocupante es que la mayor fuente de empleo de los investigadores es la academia y no el sector productivo.

Adicionalmente, otro indicador que ilustra la situación de la generación de conocimiento son las solicitudes de patentes en el país; es así como el número de solicitudes de patentes por cada 1.000.000 de habitantes - coeficiente de invención - para el año 2005 era de 0,245 y para el año 2014 del 0,543 lográndose un incremento sin que se haya conseguido superar a países de latinoamérica como Chile (2,545), Brasil (2,261) , y México (0,994).

También tenemos la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (Daza-Caicedo, et al., 2014) en el marco del Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que indaga sobre el interés e información sobre ciencia y tecnología; los valores y actitudes hacia la ciencia y la tecnología; apropiación social de la ciencia y la tecnología; participación y políticas públicas en ciencia y tecnología. Considerado como un instrumento para definir las agendas e instrumentos que fomenten la (CTeI) en las regiones.

Ahora en lo que se refiere a espacios educativos formales e informales de acceso a las ciencias y las tecnologías (CyT), el medio de mayor consumo es la televisión seguido por la radio y en tercer lugar el internet. Sin embargo el consumo de internet es para la utilización de redes sociales y búsquedas. No se destaca la utilización de los blogs, los wikis, producción de música, videos en espacios de la web gratuita que podría percibirse como un espacio para creación, diseño y escritura colectiva en red; adicionalmente no se utilizan como espacios educativos de (CyT) son más una opción de espacios de socialización. (Daza-Caicedo, et al., 2014)

Frente a la encuesta realizada en el año 2014 y la del año 2015, se hace evidente que hay un muy bajo interés por acceder a espacios (CyT) como los museos de ciencia y tecnología del 19,7%, semanas de la ciencia 11,3%, visitas a parques naturales y zoológicos, acuarios del orden del 48% . Para el acceso a la información (CyT) la televisión (63%) es el medio más utilizado en los estratos 1, 2 y 3; y el internet con el 30% es utilizado para acceder a la información. (Daza-Caicedo, et al., 2014 p.300)

Adicionalmente se debe tener en cuenta que el acceso a los espacios de (CyT) por diferentes medios por sí solos no representa un aprendizaje y construcción de conocimiento inmediato, sin perder de vista que la veracidad de la información, profundidad y de otra parte se debe poder contrastar la misma con otras fuentes. (Daza-Caicedo, et al., 2014)

Los espacios en que se generó el interés por la (CyT) a los encuestados está representado de la siguiente manera: medios de comunicación 24,53%, familia 23,30%, colegio 17,2% (no se tiene en cuenta el porcentaje de la universidad porque dentro de los encuestados no es

representativo). Llama la atención el porcentaje tan bajo en la educación formal, porque es en la escuela que los estratos 1, 2 y 3 tienen más oportunidad al acceso de estos espacios y de otra parte también se pierde el derecho a la información que no se está garantizando desde la escuela. (Daza-Caicedo, et al., 2014)

En la indagación por los valores inculcados en la infancia los de mayor porcentaje fueron: obediencia 97% , disciplina 96% , generosidad 94%, solidaridad 92% y pensamiento crítico el cual está por debajo del 60%. Para una sociedad del conocimiento en la que se necesita que los individuos piensen en el respeto por la diferencia, que todos puedan hacer parte de ella, se destacan estos valores pero es necesario que el individuo piense diferente; que lo sepa argumentar y manifestar. Así lo describen (Daza-Caicedo, et al., 2014):

La formación del pensamiento crítico es una tarea urgente frente a este propósito de deconstrucción, y al mismo tiempo para el reconocimiento de otros saberes que están fuera del conocimiento oficial y legítimo, así como para promover un debate público sobre los desafíos y contradicciones que esta actividad humana tiene como Pharmakon, esto es, como remedio/veneno de la evolución humana (Rueda, 2012b).
(Daza-Caicedo, et al., 2014 p.305)

De otra parte, si tenemos en cuenta lo planteado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) como organismo asesor del gobierno en materia de desarrollo económico y social, determinó en el (CONPES) 3582 de 2009 y el (CONPES) (CTeI) 2016- Borrador la necesidad de aumentar la participación de la ciudadanía en actividades que favorecen la cultura y apropiación (CTeI), así como el insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación, y de ahí la necesidad de lograr que un mayor número de niños, niñas, jóvenes y maestros se vinculen a los diferentes programas o proyectos para desarrollar competencias científicas, matemáticas y tecnológicas y así logren construir un aprendizaje frente a la investigación y adquieran conocimientos a través de la indagación.

El proceso de investigación y desarrollo está asociado a un trabajo creativo realizado de manera sistemática para que genere conocimientos que puedan ser utilizados y aplicados en los campos de la ciencia y la tecnología.

Ahora bien, a nivel país es evidente la necesidad que desde la escuela se empiece a fomentar el pensamiento creativo, habilidades creativas, pensamiento crítico y el pensamiento científico en donde el programa Ondas de Colciencias puede desempeñar un rol fundamental en este proceso de formación por medio de los maestros que hacen parte del programa.

La escuela tiene un papel relevante en la formación del pensamiento crítico y científico, es necesario tener en cuenta otros espacios que se dan en la educación a través de programas o proyectos que permiten generar múltiples saberes, de otra parte si tenemos en cuenta que estamos en la era de la información se podría plantear una sobreabundancia de información, de ahí la importancia del pensamiento crítico para lograr un criterio de clasificación y priorización de la misma. Es por eso tan importante que el conocimiento científico sea divulgado y conocido en otros espacios diferentes a los académicos.

Actualmente en las escuelas se desarrollan programas que fomentan el desarrollo del espíritu científico, las competencias científicas en los niños, niñas y jóvenes, teniendo como referente la publicación *Estado del Arte sobre Programas y Proyectos del Mundo dirigidos a Fortalecer una Cultura de la Ciencia y la Tecnología en Niños, Niñas y Jóvenes* (Lozano, M., Delgado, & Reyes, 2010) de Colciencias y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología se identifican 163 programas o proyectos en 68 países.

En Colombia el programa Ondas de Colciencias ha sido implementado durante 17 años; convirtiéndose en la estrategia de formación de talento humano desde edades tempranas, que tiene el propósito de fomentar en los niños, niñas, jóvenes y maestros, el interés y la curiosidad por la ciencia, la tecnología y la innovación en los colegios públicos.

El principal objetivo del Programa Ondas es aportar a la formación ciudadana en torno a la ciencia, la tecnología e innovación a partir de la (IEP). Desde el programa se pretende

fomentar el interés, la pasión y la curiosidad hacia la ciencia y la tecnología en los niños, niñas y jóvenes en la escuela básica y media, a partir de incentivar el gusto por la investigación. Para ello, se forman grupos de investigación en las instituciones Educativas, los cuales desarrollan un proyecto de investigación partiendo de un problema de conocimiento social, natural o artístico, formulado por los niños y los jóvenes en compañía de sus maestros .

Así como existe el programa Ondas en los colegios públicos, también se implementan otros programas y/o proyectos; se debe resaltar que gracias a estas estrategias se logra con los estudiantes:

- Promover una actitud positiva hacia las carreras en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.
- Estimular el interés por las disciplinas científicas (incentivar vocaciones) a partir de entender qué significa hacer ciencia y hacer matemáticas y cuál es su utilidad e importancia en la formación ciudadana.
- Facilitar en los niños y niñas y jóvenes un proceso de descubrimiento de aquellas capacidades que puedan potenciar y limitaciones que puedan superar, en el ámbito del quehacer científico, tecnológico y de innovación.
- Profundizar el conocimiento en áreas científicas para lograr aprendizaje.
- Apoyar a los niños de todo el país a visualizar el futuro de la nación y ayudar a construir generaciones sensibles y ciudadanos responsables.
- Promover el proceso de generación de conocimiento entre los jóvenes de las instituciones educativas mediante la construcción de algunos espacios (Clubes de Ciencia, Ferias de Ciencia y Tecnología). (Lozano, M., Delgado, & Reyes, 2010)

Todavía cabe señalar, que hasta la fecha el programa ha sido objeto de estudio en cuatro ocasiones, de estos cuatro estudios, dos tenían como propósito evaluar el impacto del programa; sin embargo, la ausencia de una línea de base y un instrumento estandarizado propio no permitió cumplir plenamente este objetivo. De todas maneras, son evaluaciones del programa que ilustran parcialmente sus principales resultados. A continuación en la tabla 1, se ilustra de manera breve cada uno de ellos:

Tabla 1 Evaluaciones del Programa Ondas

Autores/año	Objetivo General	Metodología	Principales Resultados
(Castañeda & Franco, 2004)	Evaluar los resultados de las actividades de comunicación pública del programa	Enfoque cualitativo a través de análisis documental y estudio de caso en los departamentos de: Guajira, Antioquia, Boyacá y Santander	El programa genera condiciones de aprendizaje que promueven actividades de investigación que estimulan la participación activa de los niños y jóvenes. Los procesos de evaluación, seguimiento y monitoreo en la implementación de las políticas públicas son bastantes precarios, al igual que su sistematización.
(Dimaté, Queruz, Arcila, & Valencia, 2005)	Evaluar el impacto del programa, lineamientos, objetivos, metas, resultados y cambios en la población beneficiaria. Definir conjunto de indicadores de medición de impacto del programa.	Mixta con muestra representativa de acuerdo con el número de proyectos por departamento	Identificar la percepción de cambio en la concepción de ciencia y de investigación en los estudiantes y maestros. Un interés por la actividad científica. Incorporación de programa en el orden departamental. Fortalecer la formación en investigación de los docentes.

(Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2006)	Evaluar las estrategias de comunicación pública del programa	Análisis documental	Coherencia entre los objetivos propuestos y su ejecución; aprovechamiento de la infraestructura escolar; logra articular los diferentes actores del sistema educativo para su desarrollo y su articulación con política de formación en C+T del recurso humano.
(Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo – 2015), (FEDESARROLLO)	Evaluación de impacto para medir los impactos atribuibles al programa, y adicionalmente determinar el efecto del programa en variables como calidad de la educación, acceso y permanencia en la educación superior	Se emplea el método <i>Propensity Score Matching (PSM)</i> , para encontrar en el grupo control, individuos muy parecidos en características observables (estrato, edad, departamento, naturaleza del colegio, tipo de jornada) a cada uno de los beneficiarios	Efecto en la calidad de la educación medida por las pruebas estandarizadas Saber 11, porque los beneficiarios del programa han tenido resultados más positivos que sus pares en el test y también acceden en mayor proporción a la educación superior. La mayoría de los estudiantes Ondas prefieren los programas académicos en el área de ingeniería.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados de los estudios realizados para el programa Ondas en ninguno de ellos el pensamiento creativo y las habilidades creativas han hecho parte de ellos; adicionalmente se debe tener en cuenta que el departamento de Caldas no hizo parte del estudio realizado por la Universidad Externado de Colombia (Dimaté, Queruz, Arcila, & Valencia, 2005). De otra parte en la concepción del programa no se consideró el pensamiento creativo y habilidades creativas; el estudio realizado por FEDESARROLLO (FEDESARROLLO, 2015) centra su análisis en la comparación de los resultados en las pruebas SABER de las instituciones educativas que hacen parte del programa y las que no.

El programa Ondas en el departamento de Caldas está operando desde sus inicios con recursos aportados por Colciencias, Banco Mundial, SENA, y Secretaría de Educación del departamento. En el año 2014 fueron aprobados recursos del Fondo (CTeI) del Sistema General de Regalías, lo que generó una dinámica distinta al programa en cuanto a cobertura representada en número de proyectos, número de instituciones educativas, número de maestros y número de niños, niñas y jóvenes vinculados al programa.

El Departamento de Caldas para el año 2016 contó con 92.000 estudiantes matriculados, 165 instituciones educativas en funcionamiento y maestros vinculados 5.042 (Cifras Secretaría de Educación de Caldas); que de acuerdo con la cobertura del programa Ondas en el año 2016, éste representa el 11% de los estudiantes matriculados, el 95% de las instituciones educativas en funcionamiento y el 14% de los docentes del departamento.

Ahora bien, teniendo en cuenta la importancia de la formación de los estudiantes y el desarrollo del pensamiento científico, crítico y creativo de acuerdo a lo planteado; habría que decir también del papel protagónico que en este proceso tienen los maestros en la construcción de una cultura ciudadana y democrática de (CTeI) reconocida desde la Constitución Política Nacional de 1991, la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo y la Ley General de Educación.

Sin embargo, el maestro debe implementar la creatividad en sus prácticas y generarla en sus estudiantes, ya que, más que enseñar contenidos, debe acompañar a sus estudiantes para que desarrollen una forma de ser en el mundo y se sientan en la obligación de estar siempre

aprendiendo y no perder su capacidad de asombro a lo largo de su vida. (Amestoy de Sánchez, 1991)

Si el maestro tiene una clara percepción de la importancia de las habilidades creativas logra que sus estudiantes valoren el sentido de aprender y de estarse siempre preguntando acerca de lo que sucede en su entorno personal, académico o su comunidad. (Borjas & De la Peña Leyva, 2009)

Además, un ambiente escolar creativo que incentive la creatividad está enmarcado desde las aulas de clase con espacios externos adaptados que la promuevan, capacitaciones, talleres como espacios que permitan el debate y compartir las diferentes posturas frente al tema, jornadas de presentación de trabajos de los estudiantes y motivar la participación en eventos externos a la institución educativa. (Galvis, 2007)

Por eso es de gran relevancia la realización de ésta investigación con el fin de conocer lo que pasa con las habilidades creativas de los profesores que hacen parte del programa Ondas Caldas, porque son maestros que tienen una buena disposición para los procesos de investigación y con el trabajo con los estudiantes, ya que este espacio les permite proponer actividades diferentes y tener una relación lineal con sus estudiantes.

De acuerdo con el párrafo anterior y teniendo en cuenta que el programa Ondas es el eslabón inicial para la formación de los futuros investigadores en lo que concierne a la educación pública del departamento de Caldas, es de gran importancia esta investigación acerca de las habilidades creativas de los maestros del programa Ondas en el departamento de Caldas; porque al maestro desarrollar sus habilidades creativas puede llevarlas al aula de clase dentro de sus prácticas pedagógicas.

Mas aún, es muy importante tener en cuenta que cuando el programa Ondas fue formulado por Colciencias en el año 2001; se abordó el espíritu científico (pensamiento científico) y el pensamiento crítico pero en ningún momento se planteó el pensamiento creativo y las habilidades creativas como una habilidad que debía incluirse en el programa; sin embargo cuando se revisan los resultados del programa se podría afirmar que las variables

planteadas por Torrance hacen parte de las habilidades que los estudiantes desarrollan en la medida en que permanezcan más tiempo en él.

Habría que decir también, que la intervención con programas o proyectos como el Programa de Pensamiento Productivo de Covington, Crutchfield y Davis (1966), el Programa CoRT de De Bono (1973, 1985), el programa de De Sánchez (1996) y la iniciativa de Perkins (1993), el Proyecto Cero (Harvard University, 2010) propuesto inicialmente por Goodman a finales de los años 60, todas estas iniciativas han mostrado un desarrollo real de la creatividad después de su intervención. De igual manera en Europa algunos de los proyectos son: el Proyecto de Creatividad para la Educación Superior (European University Association, 2007), y el Proyecto de Comunidades de Aprendizaje Creativo (Education, Audiovisual & Culture executive Agency, 2008; European Union 2010); estos programas siguen vigentes porque la creatividad fue incluida como una de las habilidades centrales para alcanzar competencias clave para el aprendizaje permanente (European Union, 2006). (Larraz Rábanos, 2012)

En conclusión, el papel del programa Ondas en el contexto de CTel del departamento evidencia la necesidad que cada vez existan más estudiantes que estén interesados en la CTel y que su proyecto de vida esté enfocado en la investigación, y como consecuencia es necesario que partiendo del rol tan relevante que tienen los profesores en estos procesos se conozcan sus habilidades creativas ya que estos procesos son la base para innovar; especialmente porque estas habilidades no son evaluadas en los procesos de selección de los docentes; y tampoco son variables consideradas en las evaluaciones de desempeño anual de los maestros. Consultado en la página del Ministerio de educación nacional(22 de julio de 2019) evaluación anual de desempeño de docentes y directivos <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-246098.html>.

Pero sí muy importante la creatividad para lograr una educación innovadora y que los profesores potencien los procesos creativos de los estudiantes vía sus conocimientos y aprendizajes en creatividad.

3.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye el programa Ondas en las habilidades creativas de los maestros que participan en este programa en el departamento de Caldas?

4 JUSTIFICACIÓN

La creatividad siempre ha existido como una habilidad del ser humano e inherente a su naturaleza; sin embargo, la palabra es considerada un neologismo inglés incluida por el Diccionario de la Real Academia Española en la edición (1992 p. 593) y la define como: “facultad para crear, capacidad de creación” es por eso que la aceptación del término y sus investigaciones se realizan recientemente (Esquivias Serrano, 2004).

Desde la disciplina psicológica se entiende la creatividad como: invención, ingenio, talento; sin embargo desde las teorías psicológicas conceptualmente la creatividad se plantea desde diferentes referentes: conductismo, asociacionismo, la escuela de la Gestalt (el todo es mayor que la suma de las partes), los psicoanalíticos, los humanistas y los cognoscitivistas.

Piaget utilizó el término “constructivismo” para definir una forma de aprender y que se necesita repensar los conocimientos. Para la mayoría de los psicólogos la creatividad es considerada un factor multidimensional que enlaza múltiples dimensiones. (Esquivias Serrano, 2004)

Es entonces en el contexto escolar, que los conceptos desde las teorías psicológicas y desde los escenarios educativos tienen como referente los procesos creativos para un aprendizaje significativo en la formación de los estudiantes. Y si se tiene en cuenta que el propósito de la escuela es formar los estudiantes para que en el futuro sean ciudadanos que piensen, se pregunten, creen; entendiendo éste espacio como lúdico y activo que facilita situaciones de enseñanza-aprendizaje que promueve el pensamiento divergente tanto del profesor como del estudiante. (Esquivias Serrano, 2004)

Si bien hoy tenemos que la función de la escuela no es enseñar lo que los estudiantes no saben, sino coadyuvar para que desarrollen la capacidad de aprender a pensar, reconocer la importancia del trabajo en equipo, motivarse para estar siempre en procesos de aprendizaje a lo largo de la vida, apreciar y reconocer la importancia del quehacer científico; es necesario fortalecer en la escuela la comprensión lectora, razonamiento analítico y crítico, resolver problemas, practicar el pensamiento lógico matemático y científico; de otra parte está el volumen de información que se encuentra al alcance de cualquier estudiante, por lo

tanto la escuela está en la obligación de enseñarle a distinguir entre lo relevante y lo pertinente, evaluar, clasificar, interpretar y darle buen uso a la información que pueda encontrar o recopilar.

A continuación se presenta una breve descripción del contexto internacional, contexto nacional, contexto departamental y la historia del programa Ondas, en el marco de referencia de los programas que fomentan la cultura (CTeI) y la necesidad del país y la región de tener cada vez más personas formando y formándose en el ecosistema (CTeI).

- a. **Contexto internacional:** Para ilustrar el contexto internacional se propone por medio de las cifras del Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT) que en el año 2010 elaboró el “Estado del Arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a Fortalecer una Cultura de la Ciencia y la Tecnología en Niños, Niñas y Jóvenes” (Lozano, M., Delgado, & Reyes, 2010). De los 193 países del mundo de acuerdo con las Naciones Unidas, se seleccionaron 71 países con los siguientes criterios: países que participaron en PISA 2006; países de América Latina y el Caribe que tuvieran experiencias reportadas en redes internacionales; y organizaciones internacionales que desarrollaron programas en el tema (CTeI).

En la primera fase se encontraron 163 programas o proyectos de educación científica y tecnológica, de apropiación social de la ciencia y la tecnología en niños y jóvenes; finalmente trabajaron con 26 programas o proyectos.

Dentro de los programas analizados la mayoría se ubican en los que se desarrollan en la institución educativa con niños, jóvenes y maestros cuya intervención es de manera directa. Para los programas o proyectos es importante aportar al diseño de estrategias de educación, comprensión y comunicación de la ciencia para contribuir con la innovación en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y así lograr establecer relaciones diferentes y más cercanas de los científicos e investigadores con la escuela. (Lozano, M., Delgado, & Reyes, 2010)

Además, los programas fundamentados en indagación son los de mayor expansión, otra modalidad es el desarrollo de investigaciones que no hacen parte del currículo

de enseñanza en la institución educativa y que le permite al estudiante tener libertad frente al proyecto que desarrolla.

Adicionalmente, la estrategia más utilizada es la formación de maestros con la perspectiva que docentes mejor formados contribuyen al fomento de la ciencia y tecnología de los niños y jóvenes.

En general, se puede afirmar que aproximadamente un 60% de los programas o proyectos han sido sometidos a evaluación, entendida ésta como un proceso que permite revisar lo propuesto en los objetivos y lo realmente logrado en su desarrollo. También en función del sistema educativo para establecer la relación entre estándares educativos y los programas.

En consecuencia, se evidencia la importancia que en el país exista un programa como Ondas que fomenta la cultura de la (CTeI) y que ha permanecido de manera continua durante los últimos 17 años en el país y especialmente en el departamento de Caldas; desde que inició en el año 2002, la Universidad Autónoma de Manizales ha sido la entidad quien ha realizado la coordinación pedagógica.

Sin embargo, llama la atención que desde su formulación tanto la innovación social como el pensamiento creativo y las habilidades creativas no han hecho parte de su componente metodológico de manera cierta e intencionada; a pesar que son variables que hacen parte de los procesos del programa de manera transversal.

- b. **Contexto Nacional** : Ahora bien, en el contexto nacional es importante tener presente la visión de Colombia para el 2032 que es estar entre las tres economías más competitivas de América Latina, habiéndose definido desde el 2006 esta hoja de ruta, en el 2017 el país se ubicó en un retroceso si se tiene en cuenta que de acuerdo con el Índice Global de Competitividad (IGC) del Foro Económico Mundial (WEF, por su sigla en inglés), Colombia pasó del puesto 63 entre 122 países en el 2006, al puesto 66 entre 137 en el 2017. (Competitividad, Informe Nacional de Competitividad 2017-2018, 2017)

Existe un retraso serio en el pilar de innovación, fundamental para aumentar productividad. Con la Ley 1530/2011 el Gobierno le otorgó el 10% de los recursos de regalías al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTI), una reforma que buscaba fomentar mayores capacidades productivas y de investigación en todos los departamentos de Colombia. Pero el Fondo ha tenido innumerables dificultades que llevaron a que buena parte de sus recursos quedaran inutilizados, hecho que motivó una reciente reforma constitucional que busca mayor competencia en la presentación de proyectos de investigación e innovación. (Competitividad, Informe Nacional de Competitividad 2017-2018, 2017, p.14)

En el año 2012 los recursos invertidos en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en el país eran 58% entidades gubernamentales sin regalías, 27% del sector privado y el 15% entre instituciones de educación superior y organismos internacionales; y para el año 2016 estas participaciones fueron 32% entidades gubernamentales sin regalías, 8% regalías, 48% sector privado y 12% entre instituciones educación superior y organismos internacionales; lo que refleja un cambio en la mentalidad de las empresas y la relevancia que se le da a la investigación y desarrollo dentro de las mismas. Así mismo es preocupante que a pesar de estar en funcionamiento el Fondo de (CTI) no se vea reflejado un incremento de la participación del sector público en las (ACTI).

Por otro lado, en lo que se refiere a generación de conocimiento, el número de investigadores por cada millón de habitantes para el año 2014 en Colombia era de 114,8 investigadores y en Argentina eran de 1.202 investigadores, en México es el doble de Colombia. Lo anterior ilustra que los esfuerzos que se están adelantando no son suficientes teniendo en cuenta que los recursos de Colciencias cada vez son más limitados y es la entidad que ha ofrecido el 74% de las becas y créditos para doctorados del país entre el año 2007 y 2015 (OCyT, 2016). (Competitividad, Informe Nacional de Competitividad 2017-2018, 2017)

Si bien es cierto que las políticas de educación son centrales a la investigación e innovación, porque ofrecen las competencias y las habilidades necesarias para la

resolución de problemas, desarrollo de pensamiento crítico, desarrollo de procesos y adopción de nuevas tecnologías; no se puede perder de vista que, la formación en áreas Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) son necesarias para el desarrollo del capital humano cualificado para procesos de investigación e innovación. De ahí la importancia del trabajo que adelanta el programa Ondas de Colciencias y los clubes de ciencia para el desarrollo de estas habilidades. Pero también, es necesario que estos procesos hagan parte del currículo escolar y no que sólo se haga de manera voluntaria para quienes quieran hacer parte de dichos programas. (Competitividad, Informe Nacional de Competitividad 2017-2018, 2017)

A pesar del esfuerzo, del Gobierno Nacional para avanzar en cuanto a innovación y que de acuerdo a las cifras citadas no se ha logrado; es evidente que no se hace lo suficiente para lograrlo y quizás uno de los grandes obstáculos que tiene que empezar a subsanar es la formación del capital del humano en áreas (STEM) y su percepción frente a la ciencia y a los procesos investigativos cambie, una de las estrategias es si estos temas son abordados desde la infancia en los colegios con programas como Ondas en los que se trabaja el pensamiento crítico, habilidades comunicativas y la cultura (CTeI). Pero el componente de pensamiento creativo que hace parte de los procesos de innovación hasta la fecha no se ha tenido en cuenta y es por eso que indagar desde las habilidades creativas de los maestros con este proyecto de investigación es tan relevante.

- c. **Contexto departamental:** Para ilustrar el contexto departamental se hizo referencia al Índice Departamental de Competitividad (IDC) 2017 que ha sido construido durante los últimos 5 años por el Consejo Privado de Competitividad en alianza con la Universidad del Rosario, este índice evalúa la competitividad territorial a partir de diez pilares que están agrupados en tres factores así:
 1. Condiciones básicas: instituciones, infraestructura, tamaño del mercado, educación básica y media, salud y sostenibilidad ambiental.
 2. Eficiencia: educación superior, capacitación y eficiencia de los mercados.
 3. Sofisticación e innovación: sofisticación y diversificación e innovación, y dinámica empresarial.

Como resultado, se realiza una clasificación de los 25 departamentos y la ciudad de Bogotá, en cuatro etapas determinadas por la medición de desarrollo; y es así como un departamento tiene un mayor nivel de desarrollo si presenta un (PIB) per cápita más alto y su aparato productivo es más sofisticado. Los departamentos cuya actividad económica depende estrictamente del sector minero-energético se clasifican en etapa 2, los departamentos que tienen mayor nivel de desarrollo hacen parte de la etapa 4 y los de menor desarrollo hacen parte de la etapa 1. Es importante señalar que este mismo enfoque lo utiliza el Foro Económico Mundial para calcular el Índice Global de Competitividad.

De acuerdo con los resultados generales del (IDC) Bogotá y Antioquia siguen ocupando el primer y segundo lugar respectivamente; mientras que Caldas pasa al cuarto puesto y Santander pasa al tercero en el 2017 frente a los resultados del año anterior.(Competitividad & Rosario, 2017)

Caldas ocupa el primer lugar en el pilar educación superior y capacitación, por la cobertura de las instituciones de educación superior acreditadas de alta calidad, considerando que cuatro de las 7 universidades del departamento tienen acreditación de alta calidad del Ministerio de Educación Nacional (MEN); y los resultados en las pruebas saber pro.

En síntesis, Caldas desde el año 2003 hasta el año 2016 ocupó el tercer puesto en el ranking del (IDC) para el año 2017 ocupó el cuarto lugar. El pilar con más bajo puntaje es el de innovación y dinámica empresarial con 4,26 sobre 10 y el de mejor puntaje es educación superior y capacitación con 8,05 sobre 10.

En el período del 2008-2011, el 0,2% del (PIB) nacional fue invertido en actividades de (I+D), lo que equivale más o menos 4 billones de pesos, en donde Caldas representó el 3,7%, Cundinamarca (4,6%) y Santander (2,5%) fueron los departamentos que más inversión realizaron siendo considerados como departamentos emergentes en la clasificación realizada en el año 2010 por el (OCyT, 2013)

Otro de los indicadores relevantes en lo que se refiere a una región innovadora son las patentes, en el departamento de Caldas las patentes presentadas y concedidas por la oficina de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), entre el 2006-2015 son: presentadas 36 y concedidas 14 frente a las del país que son 1.929 presentadas y 622 concedidas. (OCyT, 2013)

Teniendo en cuenta las cifras presentadas por el (OCyT) 2013 y 2016 y el informe del Consejo Privado de Competitividad, puede plantearse que Caldas es un departamento que empieza a obtener logros en el pilar de educación superior, que se ve reflejado en el número de investigadores por habitantes: mientras que Colombia para el 2011 se estimó un investigador por cada 1.232 personas económicamente activas, Caldas y Risaralda tienen más de un investigador por cada 1.000 habitantes económicamente activos.(OCyT, 2013, p.88). De acuerdo con estas cifras es muy importante que cada vez más niños, niñas, jóvenes y maestros participen del programa Ondas para que desarrollen su interés por la investigación y así puedan contribuir a que estos indicadores obtengan un mejor desempeño; de ahí la importancia de ésta investigación para de esta manera poder evidenciar el desarrollo del pensamiento creativo y habilidades creativas, variables que aportan a los procesos de innovación.

- d. **Historia del programa Ondas Nacional:** El programa fue pensado como una forma de cultivar una cultura de la ciencia y la tecnología en la sociedad, sin embargo el programa llega a la escuela sin que exista una práctica en la cultura escolar que incluya procesos investigativos, y si tenemos en cuenta que desde Aristóteles la ciencia estaba reservada para los científicos y los eruditos del conocimiento y estaba vedada para los niños, niñas, jóvenes y maestros; por ello se hace necesario trabajar con los profesores que desean participar en el programa únicamente y no de manera obligatoria su vinculación.

Habría que decir también, que la relación maestro-alumno en los procesos pedagógicos tradicionales surge de manera simétrica teniendo en cuenta la jerarquía

del maestro, mientras que en el programa Ondas esta relación se da por medio de una práctica reflexiva en donde se pregunta, se cuestiona y analiza de acuerdo con su contexto el problema que quieren solucionar; y es desde la experiencia donde se puede lograr un docente crítico que por medio de la investigación en la escuela encuentra múltiples alternativas de producción de saber teniendo como base las prácticas educativas para lograr un mejor resultado.

Adicionalmente, el profesor cuando está en el aula con sus alumnos tiene total libertad, siendo este un factor relevante para propiciar ambientes creativos que motivan a sus alumnos en sus intereses logrando un buen desempeño acompañado de un proceso enseñanza-aprendizaje relevante.

(Summo, S., & Téllez-Méndez, 2016) como *lo menciona Zapata (2005:155), “el hecho de poder aterrizar las ideas y adaptarlas a los contenidos de un curso para aplicarlas efectivamente en el salón de clases es una de las claves que distinguen al profesor creativo”* p. 89.

Al mismo tiempo, es importante tener en cuenta que tanto el decreto 1278 de junio de 2002 como la resolución 9317 de mayo de 2016, con los cuales el (MEN) establece los manuales de funciones, requisitos y competencias para los cargos de directivos docentes y docentes del sistema especial de carrera docente, no se tiene en cuenta las habilidades creativas ni las competencias creativas de los docentes. Adicionalmente tampoco fueron tenidas en cuenta para el proceso de evaluación anual de desempeño como está establecido en la guía 31 del (MEN).

Los maestros son servidores públicos docentes que se rigen por los decretos 227 de 1979 con un escalafón de 14 grados mientras que a partir del año 2002 el (MEN) expidió el decreto 1278 que regula el ingreso, permanencia y ascenso de los servidores docentes y directivos docentes en el país, entre los cambios está que el escalafón pasó a 3 niveles y se debe realizar una evaluación anual de desempeño laboral que tiene un enfoque desde las competencias; la evaluación fue reglamentada por el decreto 3782 del 2007, regido por el decreto ley 1278 del 2002.

Sin embargo, la evaluación de las competencias de los maestros se hace desde las siguientes áreas de gestión que son: académica, administrativa y comunitaria para las competencias funcionales y las competencias comportamentales; evalúan: Liderazgo, relaciones interpersonales y comunicación, trabajo en equipo, negociación y mediación, compromiso social e institucional, iniciativa y orientación al logro. Sin embargo, el resultado final de la evaluación está compuesto por 70% de las competencias funcionales y 30% de las competencias comportamentales.

Como se ilustra, las habilidades creativas no son una variable que se tenga en cuenta en el proceso de selección, ni en las evaluaciones de desempeño de los maestros a pesar de la importancia que tiene en el desempeño del docente como se evidencia de acuerdo a los autores citados.

Esta investigación se planteó a partir de la medición de las habilidades creativas de los maestros que hacen parte del programa Ondas porque son ellos quienes realmente están en contacto directo y diario con los niños, niñas y jóvenes durante el año escolar; bien sea en aula de clase o cuando están trabajando en el proyecto; lo que hace que el profesor tenga un papel muy importante porque si el docente tiene una buena disposición frente a la creatividad, de igual manera va a transmitir a sus estudiantes estas habilidades y disposiciones, las motivaciones, capacidad de análisis, resolución de problemas, etc., y de esta forma logrará impactar a sus estudiantes con la creatividad desde las dimensiones que su entorno se lo permiten; así la creatividad no haga parte del (PEI) de manera explícita y puedan de esta manera empezar a desarrollar sus habilidades creativas.

Ahora bien teniendo en cuenta que el grupo de investigación al cual está adscrito la Maestría de creatividad e innovación de las organizaciones es el de Diseño y complejidad, y que uno de sus objetivos específicos es “ *Develar, construir y socializar conocimiento en torno al tema de creatividad extraído del contexto nacional, desde el ejercicio académico universitario en términos de la función investigativa, con el apoyo direccionado de áreas, escenarios, y actores sociales*

participantes”; en este contexto es que se desarrolló y articuló este proyecto de investigación.

5 REFERENTE TEÓRICO

Inicialmente se presentan las bases teóricas del pensamiento creativo, después las habilidades creativas, luego pensamiento científico, posteriormente el pensamiento crítico y por último las bases teóricas del programa Ondas; para de esta manera ilustrar la articulación de las habilidades creativas de los maestros del programa Ondas y su importancia en el contexto educativo para lograr una educación innovadora y al mismo tiempo estudiantes más creativos y dispuestos a los procesos de investigación.

5.1 ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA CREATIVIDAD

La creatividad siempre ha existido como habilidad del ser humano; pero el concepto no fue objeto de estudio hasta hace pocos años en donde surgen las diferentes teorías y se le da relevancia e importancia al tema como corresponde.

A continuación se presenta la tabla 2 que ilustra el concepto de creatividad en su evolución en el tiempo tomado de Esquivias, 2001, p. 2-7 citado en (Esquivias Serrano, 2004)

Tabla 2 Conceptos de creatividad

Autor	Definición
Guilford, 1952	“La creatividad, en sentido limitado, se refiere a las aptitudes que son características de los individuos creadores, como la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y el pensamiento divergente”.
Osborn, 1953	“Aptitud para representar, prever y producir ideas. Conversión de elementos conocidos en algo nuevo, gracias a una imaginación poderosa”.
Flanagan, 1958	“La creatividad se muestra al dar existencia a algo novedoso. Lo esencial aquí está en la

novedad y la no existencia previa de la idea o producto. La creatividad es demostrada inventando o descubriendo una solución a un problema y en la demostración de cualidades excepcionales en la solución del mismo”.

Mac Kinnon,
1960

“La creatividad responde a la capacidad de actualización de las potencialidades creadoras del individuo a través de patrones únicos y originales”.

Ausubel, 1963

“La personalidad creadora es aquella que distingue a un individuo por la calidad y originalidad fuera de lo común de sus aportaciones a la ciencia, al arte, a la política, etc.”.

Drevdahl, 1964

“La creatividad es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo, que esencialmente puedan considerarse como nuevos y desconocidos para quienes lo producen”.

Torrance, 1965

“La creatividad es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias, grietas o lagunas en los conocimientos y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer especulaciones o formular hipótesis, aprobar y comprobar estas hipótesis, a modificar si es necesario además de comunicar los resultados”.

- Barron, 1969 “La creatividad es la habilidad del ser humano de traer algo nuevo a su existencia”.
- Guilford, 1971 “Capacidad o aptitud para generar alternativas a partir de una información dada, poniendo el énfasis en la variedad, cantidad y relevancia de los resultados”.
- De Bono, 1974 “Es una aptitud mental y una técnica del pensamiento”
- Dudek, 1974 “La creatividad en los niños, definida como apertura y espontaneidad, parece ser una actitud o rasgo de la personalidad más que una aptitud”.
- Torrance, 1976 “Creatividad es el proceso de ser sensible a los problemas, a las deficiencias, a las lagunas del conocimiento, a los elementos pasados por alto, a las faltas de armonía, etc.; de resumir una información válida; de definir las dificultades e identificar el elemento no válido; de buscar soluciones; de hacer suposiciones o formular hipótesis sobre las deficiencias; de examinar y comprobar dichas hipótesis y modificarlas si es preciso, perfeccionándolas y finalmente comunicar los resultados”.
- Marín, 1980 “Innovación valiosa”.
- De la Torre, 1991 “Capacidad y actitud para generar ideas nuevas y comunicarlas”.

- Gervilla, 1992 “Creatividad es la capacidad para generar algo nuevo, ya sea un producto, una técnica, un modo de enfocar la realidad”.
- Mitjans, 1995 “Creatividad es el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple exigencias de una determinada situación social, proceso que, además tiene un carácter personalógico”.
- Csikszentmihlyi, 1996 “La creatividad es cualquier acto, idea o producto que cambia un campo ya existente, o que transforma un campo ya existente en uno nuevo”.
- Pereira, 1997 “Ser creador no es tanto un acto concreto en un momento determinado, sino un continuo “estar siendo creador” de la propia existencia en respuesta original... Es esa capacidad de gestionar la propia existencia, tomar decisiones que vienen “de dentro”, quizá ayudadas de estímulos externos; de ahí su originalidad”.
- Esquivias, 1997 “La creatividad es un proceso mental complejo, el cual supone: actitudes, experiencias, combinatoria, originalidad y juego, para lograr una producción o aportación diferente a lo que ya existía”.
- Rodríguez, 1999 “La creatividad es la capacidad de producir cosas nuevas y valiosas”.
- De la Torre, 1999 “Si definir es rodear un campo de ideas con una valla de palabras, creatividad sería como un

océano de ideas desbordado por un continente de palabras”.

- Gardner, 1999 “La creatividad no es una especie del fluido que pueda manar en cualquier dirección. La vida de la mente se divide en diferentes regiones, que yo denomino “inteligencia”, como la matemática, el lenguaje o la música. Y una determinada persona puede ser muy original e inventiva, incluso icono clásticamente imaginativa, en una de esas áreas sin ser particularmente creativa en ninguna de las demás”.
- Goleman, Kaufman y Ray, 2000 “... contacto con el espíritu creativo, esa musa esquiva de las buenas – y a veces geniales-ideas.”
- Grinberg, s.f. “Capacidad del cerebro para llegar a conclusiones nuevas y resolver problemas en una forma original. Se relaciona con la efectiva integración de ambos hemisferios cerebrales”

Fuente: (Esquivias Serrano, 2004)

De acuerdo con los autores citados en la tabla 2, se evidencian diferentes conceptos de la creatividad; sin embargo, tienen un común denominador en sus definiciones independiente de la época, en donde se define la creatividad como lo nuevo, lo novedoso, lo original, el encontrar soluciones diferentes a los problemas y especialmente el saberlo comunicar.

Adicionalmente, uno de los antecedentes históricos más remotos en cuanto a investigación de la creatividad se refiere al trabajo realizado por Wallace en 1926-1930 cuando aplicó el concepto de creatividad en las actividades comerciales estableciendo cuatro fases para el proceso creativo así: preparación, incubación, iluminación y verificación; demostrando en

sus investigaciones con vendedoras que las que lograban mayores ventas eran quienes tenían una calificación alta en sus pruebas de habilidad creadora de la mente; de otra parte Patrick (1935, 1937, 1938 y 1941) demostró que el orden propuesto por Wallace no debía ser en estricto sentido ya que se daban procesos creativos sin que se cumpliera el orden planteado. Citado por (Esquivias Serrano, 2004)

Por su parte, Guilford a mediados del siglo XX propone que la creatividad y la inteligencia son conceptos homólogos pero diferentes; definiendo la creatividad como una forma distinta de inteligencia denominándola “pensamiento divergente” en sentido contrario del pensamiento convergente que es el que se medía en los test de inteligencia. Planteó la diferencia entre pensamiento convergente y divergente; a partir de ese momento la creatividad se convirtió en un elemento imprescindible en las investigaciones del intelecto humano. Citado por (Esquivias Serrano, 2004)

Adicionalmente, “Margarita Amestoy de Sánchez (1991), afirma que la creatividad en algunos casos puede expresarse de manera espontánea si se posee una organización mental, pero también hay algunas personas que con esfuerzo, estudio y dedicación logran desarrollar su potencial creativo” (Borjas & De la Peña Leyva, 2009) (p.19)

Otro autor que se debe tener en cuenta es Torrance, quien define la creatividad como un *proceso por el cual una persona es sensible a los fallos, a las lagunas del conocimiento y a las desarmonías en general*; y plantea cómo las personas creativas logran identificar las dificultades de una situación, proponer soluciones diferentes, formular hipótesis probarlas y si es necesario ajustarlas para posteriormente comunicar los resultados (Bermejo, Hernández, Ferrando, Soto, Sainz, & Prieto, 2010)

Para este proyecto se tomó como referente teórico a (Torrance, 1974), quien diseñó el Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) adaptado para adultos, fue el instrumento con el que se desarrolló este proyecto; basado en su concepto de creatividad, las variables con las que trabaja el autor son:

1. **Fluidez de pensamiento o número de ideas:** Planteada por el autor como la capacidad para generar una producción abundante de ideas independiente de la calidad de las mismas.
2. **Flexibilidad mental – adaptarse:** Definida como la capacidad para categorizar los hechos de diversas y amplias maneras. Está directamente relacionado con alejarse cada vez más de las respuestas obvias, ver el problema desde diferentes ángulos para hallar nuevas posibilidades de respuesta.
3. **Originalidad:** Es la capacidad para generar ideas novedosas, poco frecuentes o únicas.
4. **Elaboración:** Es la capacidad para desarrollar altos niveles de detalle, precisión y complejidad.

Estas cuatro características se califican mediante dos tipos de medidas que son una de tipo cuantitativo y otra de tipo cualitativo; apoyados en las categorías establecidas por Torrance de acuerdo con las investigaciones realizadas.

Adicionalmente tiene veinte (20) indicadores de criterios de referencia de la creatividad clasificados como respuestas verbales y figurativas:

- **Respuestas verbales:** riqueza y colorido de las imágenes, emociones/sentimientos, orientación futura, humor, incongruencia conceptual y preguntas provocadoras.
- **Respuestas figurativas:** apertura (resistencia a la visualización de cierre prematuro inusual), diferentes perspectivas de movimiento y/o sonido, riqueza y/o colorido de imágenes, abstracción de títulos, contexto (claridad en contar una historia), combinación (síntesis de dos o más figuras), perspectiva visual interna, expresiones de los sentimientos y las emociones y fantasía.

Además, considerando el rol relevante que tiene el maestro tanto en los procesos de formación de sus estudiantes como en el aula de clase; se debe tener en cuenta que para

que la creatividad esté involucrada en estos procesos el punto de partida radica en la actitud, valoración y comprensión que el maestro tenga de la creatividad; y que si estas actitudes se dan de manera positiva esto se reflejará directamente con el crecimiento de la creatividad en los estudiantes. (Laorden, E., & S., 2005)

Ahora bien, algunas investigaciones plantean la incapacidad para identificar por parte de los maestros a los estudiantes creativos (Torrance E. P., 1968), (Renzulli, 1993), menor atención, estímulo y aprobación de estudiantes creativos (Gatzeles & Jackson, 1962); (Gallanger, 1985), no muestra una actitud apropiada hacia la creatividad (Hosseini, 1999) y no aprovecha los métodos creativos de enseñanza (Cropley, 2000); los anteriores autores son citados por (Hosseini A. S., 2014).

Por tanto, con la revisión presentada, la definición de creatividad tiene un punto de encuentro y se determina desde la forma diferente de plantear soluciones a las situaciones o problemas con miradas disímiles con hipótesis heterogéneas y comunicadas para lograr una solución grupal; en cambio abordar la creatividad en un ambiente escolar es un gran reto porque es necesario contar con la disposición de los maestros para lograr hacer una intervención que tenga un buen resultado. No obstante, Torrance es de los autores que tiene investigaciones en ambientes escolares especialmente en evaluación de habilidades creativas de ahí que sean los instrumentos utilizados para este proyecto.

5.1.1 Teorías Sobre Habilidades Creativas

Teniendo en cuenta diferentes autores como (De Bono, 1986); (Feuerstein, 1980); (Dominguez, 1980) se plantea la clasificación de las habilidades de la siguiente manera:

- Habilidades comunicativas: Están representadas en vocabulario (básico, técnico, especializado), ortografía, redacción, estructuración de frases y, si es oral: dicción, vocabulario, pronunciación, recitación.

Habilidades socializadoras: Cuando se trata de trabajo en grupo, discusión, puesta en común o colaboración puntual.

Habilidades cognitivas: clasificada a su vez en:

Habilidades descriptivas: Se trata de contar, resumir, enumerar, resaltar, describir narrar, esquematizar.

Habilidades analíticas: Capacidad de clasificar, relacionar, cotejar, agrupar, analizar, comparar, contraponer, generalizar, medir.

Habilidades críticas: Suponen tareas como evaluar, enjuiciar, justificar, apreciar, criticar, elegir, matizar, discutir y discernir entre otros.

Habilidades creativas : Capacidad de transformar, inventar, aplicar, imaginar, diseñar, detectar problemas, cambiar, redefinir, encontrar analogías diferentes, producir ideas originales. (Laorden, E., & S., 2005, p.6)

La autora (Amestoy de Sánchez, 1991) propone que para estimular las habilidades del pensamiento es importante tener en cuenta dos actividades mentales como son: la actividad cognoscitiva entendida como un conjunto de operaciones que permiten generar conocimiento, lo que implica analizar, sintetizar, resolución de problemas y toma de decisiones; y la meta cognición que permite direccionar y controlar procesos y productos mentales que implican planeación, supervisión y evaluación;

Por otro lado, autores como Gardner (1993-2006); Sternberg y Lubart (1995); Torre (2006) y Sampascual (2007) señalan la importancia de la creatividad como habilidad mental necesaria para todo momento de la vida; señalando los beneficios de su desarrollo independiente de la etapa escolar en la que se encuentre el estudiante; de otra parte Sternberg (1985) y Lipman (1991) plantean que la creatividad es necesaria para lograr una educación de alto nivel y un aprendizaje exitoso; estos autores son citados por (Larraz Rábanos & Allueva Torres, 2012)

Con los autores citados se evidencia la importancia de las habilidades creativas de los maestros; teniendo en cuenta que los maestros son la población objeto de este proyecto de investigación y son los directamente responsables que el aula de clase se convierta en un

espacio creativo y así lograr captar la atención y el interés de los estudiantes independiente del área del conocimiento que se esté trabajando.

5.2 TEORÍAS SOBRE PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Es muy importante que el maestro tenga en cuenta que cuando el estudiante ingresa a la escuela llega con saberes previos acerca de los fenómenos naturales y sociales mucho antes que se los enseñen en la escuela; lo que condiciona su situación de aprendizaje y que en algunos casos para que sean cambiados se requiere hasta el nivel universitario.

La escuela se convierte en el espacio en que el estudiante accede al conocimiento acompañado por el maestro, enriquece su capacidad intelectual y donde de manera consciente construye su conocimiento; siendo muy importante el contexto en el que se desarrolla el estudiante porque este determina la facilidad para los aprendizajes o su disposición hacia la ciencia.

Ahora bien, los conocimientos científicos se adquieren por una instrucción formal, no surgen de manera espontánea y después pasan a hacer parte de la compilación conceptual del estudiante y quedan como parte del conocimiento científico.

Al respecto, Piaget argumenta que el desarrollo del pensamiento del ser humano se da de acuerdo con su evolución o crecimiento; mientras Vygotsky lo propone desde la influencia cultural y social que pueda tener el maestro como un sistema; teniendo en cuenta los dos autores se plantea que el desarrollo del pensamiento en el estudiante sucede de manera biológica y que puede ser re-direccionado por su entorno; por lo tanto esto determina la diferencia tanto en la forma en que piensa como en el contenido de lo que piensa el estudiante acompañado por el maestro. (Subia Arellano & Gordón, 2014)

Sin duda en la acción del maestro es en donde más se evidencia la importancia del estímulo social; porque provoca en los estudiantes avances que nunca sucederán de manera espontánea en los procesos del pensamiento como son la percepción, pensamiento y memoria; los cuales no son comunes a todos y es necesario la mediación del lenguaje para

que se desarrollen.

Así mismo Dunbar y Fulgelsang, 2005 definen el pensamiento científico como un conjunto de procesos cognitivos y de habilidades que se utilizan para resolver problemas de contenido científico; cuando se realizan actividades típicamente científicas o tipos específicos de razonamiento, que usan frecuentemente en la ciencia. (Bermejo, Hernández, Fernando, Soto, & Sáinz, 2010)

Como se puede inferir, la solución de problemas es inherente al pensamiento científico porque este proceso está acompañado de planteamiento de hipótesis, formulación de experimentos que permiten validar hipótesis formuladas y si la solución del problema es o no acertada. En este proceso se obtienen datos que afirman o niegan la hipótesis formulada; lo que conlleva al desarrollo de habilidades analíticas, descriptivas, cognitivas y socializadoras en los maestros que son necesarias para que surja el desarrollo del espíritu científico de sus estudiantes.

Adicionalmente Osborne y Freyberg, 1985; Ostlund, 1998, demostraron que las destrezas propias del pensamiento científico son herramientas que utilizan los científicos, y que les permite conocer más acerca del mundo que les rodea. (Bermejo, Hernández, Fernando, Soto, & Sáinz, 2010)

A continuación se citan algunas investigaciones que demuestran la importancia, relevancia y hallazgos acerca del pensamiento científico como son: Shann, M.H.(1977) encontró que la enseñanza de habilidad de la ciencia mejora las destrezas en matemáticas; Froit,F.E.(1976); Tipps,S. (1982) encontraron que se facilitó el desarrollo cognitivo y se mejoraron sus habilidades con la enseñanza específica del proceso científico; Simon M.S. & Zimmerman J.M. (1990) su hallazgo fue frente a la mejora de las habilidades comunicativas de los estudiantes; Ostlund K.(1998) determinó que el desarrollo de procesos científicos fomentó los procesos de lectura, y por último Harlen W. (1999) ratificó que los procesos de ciencia hacen un gran aporte por el desarrollo de habilidades para la comunicación, el pensamiento crítico y la solución de problemas. Los autores citados hacen parte del artículo “Pensamiento científico-creativo y rendimiento académico” (Bermejo,

Ruiz, Ferrándiz, Soto, & Sainz, 2014)

En consecuencia, dada la relevancia del pensamiento científico, y teniendo en cuenta que se construye con el paso de los años, y su desarrollo en los maestros como en los estudiantes hace parte de los objetivos del programa Ondas; lo más importante es que cuando se trabaja el pensamiento científico se desarrollan las siguientes habilidades : observar, comparar, clasificar, cuantificar, medir, experimentar, predecir e inferir; el que éstas habilidades estén acompañadas de la creatividad contribuye para que el resultado del proceso científico que se adelante sea diferente y encuentren soluciones a los problemas diferentes y novedosas.

5.3 TEORÍAS SOBRE PENSAMIENTO CRÍTICO

Laskey y Gibson (1987) citados por Guzmán y Sánchez (2006), plantean que el pensamiento crítico hace referencia a una compleja serie de actividades cognitivas que actúan conjuntamente, tales como la resolución de problemas, pensamiento lógico, percepción de ideas, análisis, evaluación y toma de decisiones. (Tamayo Alzate, 2011)

Según el contexto discursivo en el que nos ubiquemos, “pensamiento crítico” se puede referir a una teoría, un método, un fenómeno cognitivo, un estilo de vida, una clase de conocimiento, una ideología, una práctica social, una filosofía, una praxis o un enfoque teórico y epistemológico. Sin embargo, los tres contextos principales en torno de los cuales se ha hecho la discusión sobre el pensamiento crítico son: la filosofía crítica, la teoría crítica y la ciencia crítica (Cebotarev, 2003). (Vélez Gutiérrez, 2013)

Teniendo en cuenta los autores citados para la definición del pensamiento crítico y considerando la importancia de la formación del pensamiento crítico; actualmente desde la pedagogía se hace énfasis específicamente al trabajo en aula de clase tanto para estudiantes de colegio como universitarios. Es por eso que tanto la enseñanza como el aprendizaje de principios, teorías y conceptos de las diferentes áreas del conocimiento pierden importancia; porque lo que realmente importa es que tanto los estudiantes como sus comunidades piensen y actúen de manera crítica de acuerdo a lo aprendido en la escuela. Sin lugar a duda quien tiene el papel más relevante en la formación del pensamiento crítico

de los estudiantes es el maestro; quien a partir de su actuar y el contexto del aula lo logra con sus prácticas pedagógicas y las perspectivas didácticas desde las cuales piensa y enseña.

El pensamiento crítico está compuesto por las siguientes habilidades: argumentación, solución de problemas y meta-cognición que deben estar presentes en el aula de clase tanto en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, como de los maestros en los procesos de enseñanza.

Toulmin considera argumento todo aquello que es utilizado para justificar o refutar una proposición. De otra parte, para Revel, Couló, Erduran, Furman, Iglesia y Adúriz-bravo (2005), la argumentación es una actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión, y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta el receptor y la finalidad con la cual se emiten. (Tamayo Alzate, 2011)

Teniendo la solución de problemas como otra habilidad del pensamiento crítico, *Laskey y Gibson (1987, citados por Guzmán & Sánchez, 2006) plantean que el pensamiento crítico hace referencia a un complejo conjunto de actividades cognitivas que actúan conjuntamente, tales como la resolución de problemas, pensamiento lógico, percepción de ideas, análisis, evaluación y toma de decisiones); Halpern (1998) expone, además, que el pensamiento crítico en función del despliegue de habilidades cognitivas incrementa la posibilidad del logro de ciertos resultados en las que intervienen el pensamiento orientado al logro de metas y para la solución de problemas, el planteamiento de inferencias y la toma de decisiones (Silverman & Smith, 2003). (Tamayo Alzate & Loaiza Z, 2015)*

Existen actualmente diferentes posturas frente a que la solución de problemas es una habilidad o una actitud del pensamiento crítico; sin embargo es claro que el desarrollo del pensamiento crítico aporta de manera relevante para la solución de problemas. Es por eso que es importante la formación que recibe el estudiante en el aula escuela para que, no sólo, proponga soluciones a los problemas, sino que por el contrario también reflexione, investigue, esté bien informado, y tenga claridad mental para la utilización de la información y herramientas que pueda tener a su alcance y así proponer soluciones

argumentadas.

Adicionalmente, la meta-cognición hace parte de los componentes del pensamiento crítico, y es definida por *Flavell (1979) como la habilidad para monitorear, evaluar y planificar nuestro propio aprendizaje* (Tamayo Alzate & Loaiza Z, 2015)

Sin embargo, la conciencia meta-cognitiva es de naturaleza individual y hace referencia al conocimiento que tiene un estudiante acerca de los propósitos de la actividad que desarrolla y la conciencia que tiene sobre su propio progreso. (Hartman, 1998) citado por (Tamayo Alzate & Loaiza Z, 2015)

Se debe agregar que, *en 1990, se publicaron las conclusiones de un consenso de expertos sobre pensamiento crítico¹, para unificar el lenguaje y favorecer la construcción colectiva. Para ellos, “pensamiento crítico” se refiere fundamentalmente a un fenómeno cognitivo-afectivo de carácter individual, que se manifiesta como “juicio auto-regulado”, pero que se construye socioculturalmente.* (Vélez Gutiérrez, 2013)

Las habilidades e indicadores que configuran el pensamiento crítico de acuerdo con los expertos se exponen en la siguiente tabla 3:

Tabla 3 Habilidades e Indicadores Pensamiento crítico

<i>Habilidades</i>	<i>Indicadores</i>
<i>Interpretación</i>	<i>Categorizar, decodificar y clarificar sentido</i>
<i>Análisis</i>	<i>Examinar ideas e identificar y analizar argumentos</i>

¹ *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction* (Pensamiento crítico: Una declaración de consenso de expertos con fines de evaluación e instrucción educativa)

<i>Evaluación</i>	<i>Evaluar afirmaciones y argumentos</i>
<i>Inferencia</i>	<i>Cuestionar evidencia, conjeturar alternativas y extraer conclusiones</i>
<i>Explicación</i>	<i>Establecer resultados, justificar procedimientos y presentar argumentos</i>
<i>Autorregulación</i>	<i>Autoexamen y autocorrección</i>

Fuente:(Vélez Gutiérrez, 2013)

El desarrollo del pensamiento crítico es fundamental para cualquier profesional; adicionalmente hace parte de la concepción metodológica del programa Ondas por lo que tanto los maestros como los estudiantes hacen parte de una formación para el desarrollo del pensamiento crítico. Este se considera una variable del análisis de este proyecto de investigación porque tanto la solución de problemas como el análisis e interpretación de la información hacen parte del pensamiento creativo y del pensamiento crítico.

5.4 MARCO CONTEXTUAL DEL PROGRAMA ONDAS DE COLCIENCIAS

Hace unos años algunos académicos consideraban que la investigación científica era un tema exclusivo para educación superior, lo cual llevaba a que cuando algunos maestros en la escuela realizaban procesos investigativos fueran señalados de querer banalizar o de actuar en detrimento de la cultura de la investigación.

Sin embargo en el siglo XXI se replantean las prácticas de aula y se evidencia la necesidad de ampliar el sentido de la investigación y darle su lugar en la educación, precisando que la investigación escolar no funciona como una réplica para el aprendizaje de un método científico.

El programa Ondas propone la investigación como estrategia pedagógica, que permite a los

estudiantes apropiarse de la lógica del conocimiento y de herramientas propias de la ciencia; la ruta metodológica del programa no sólo está en función de procesos de indagación de los grupos de investigación sino que convierte sus preguntas de sentido común en problemas de investigación. (Manjarrés, Mejía, & Ciprian, 2011)

Surgen diferentes propuestas metodológicas para que en el acto de enseñar y aprender medien procesos de investigación que se desarrollan en la vida escolar; pero no todos tienen los mismos propósitos y fines; a continuación se presentan algunos:

En los inicios de la década de los noventa, el físico norteamericano León Lederman inició un trabajo en algunas escuelas marginales de Chicago con el planteamiento básico de la posibilidad de reproducir los procesos de la ciencia en las aulas de educación básica por un maestro tradicional, que necesitaba un adiestramiento previo para realizar esta tarea. Esta experiencia fue trasladada a Francia por el también físico Georges Charpak quien la popularizó con el nombre La mano en la masa (La main a la pâte), generando en este país un movimiento de transformación de la enseñanza de las ciencias. (Manjarrés, Mejía, Ciprian, & Pérez, 2009 p.28)

Este proyecto logró que la enseñanza de la ciencia fuera vista de manera diferente para que tanto el docente como los estudiantes pudieran comprender de una forma más simple las ciencias por medio de experimentos que lograban mostrar la simpleza de los conceptos.

Algunos grupos de la Universidad de Valencia, dirigidos por el profesor Daniel Gil Pérez (1989), desarrollaron una propuesta a partir de la afirmación que el pensamiento elaborado en la escuela no es un conocimiento científico en sí. Llegar al conocimiento científico depende de un proceso de alfabetización en ciencia con cinco criterios que son: adquisición de conocimientos científicos; aprender a hacer ciencia, comprensión de la naturaleza de la ciencia; aproximación a la tecnología pre-científica, un interés crítico por la actividad científica (Manjarrés, Mejía, Ciprian, & Pérez, 2009 p.27)

Para esta concepción la ciencia en su universalidad puede ser trabajada en el día a

día, en cuanto tiene un camino que debe ser recorrido y vivido igual que lo hacen los científicos durante su práctica investigativa. Ese camino de las ciencias debe ayudar a los niños a pensar mejor, a expresarse mejor, a vivir mejor y a lograr un acceso a la cultura científica por medio del lenguaje. (Manjarrés, Mejía, Ciprian, & Pérez, 2009 p.29)

En realidad, para desarrollar un interés por parte de los estudiantes y los maestros en la ciencia y en la investigación es necesario mostrarlas como procesos de fácil comprensión y que están al alcance de quien quiera aprender y comprender, y no como un tema complejo y especial solo para mentes brillantes.

En el programa Ondas la pregunta de investigación se plantea para buscar solucionar un problema de la comunidad, del aula de clase, en todo caso del entorno de la comunidad educativa, y es por eso que tiene un lugar especial como la base de la estrategia metodológica por su uso y su concepción independiente de la edad de los estudiantes que hacen parte del grupo. Adicionalmente, la pregunta no está considerada como un elemento instrumental del proceso investigativo porque en ella están la sensibilidad, los conocimientos, los prejuicios, la capacidad de observar, crear e innovar para el desarrollo del proceso investigativo de los estudiantes; adicionalmente la pregunta debe estar relacionada con un problema de su entorno (aula escolar, institución educativa, vereda o el municipio) y que en el desarrollo del proyecto logren proponer soluciones o identificar que está ocasionando esta situación.

... la capacidad de generar preguntas, de inquietarse por su entorno, de identificar las necesidades de su comunidad, fundamentándola a su vez en la lógica del proyecto; ... hacerlo operativo en un lenguaje adecuado a su ciclo vital, de forma tal que se vaya introduciendo en el mundo de la investigación, reconstruyendo la percepción de éste como algo cercano y cotidiano (Manjarrés & Mejía, Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas, 2012 p. 97)

Ondas entiende que “cuando los niños, niñas y los jóvenes reciben el estímulo adecuado y convierten las habilidades investigativas en hábitos cognitivos, es más

probable que desarrollen mejor las actividades que deciden asumir como parte de su proyecto de vida” (Manjarrés & Mejía, Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas, 2012 p. 100)

El programa construye una propuesta pedagógica que reconoce la investigación como estrategia pedagógica; y trabaja con la negociación cultural, el aprendizaje colaborativo y la planeación metodológica que logra por medio del conocimiento un trabajo sistemático para la resolución de problemas y dar respuesta a las diferentes preguntas de los grupos de investigación.(Manjarrés, Mejía, Ciprian, & Pérez, 2009)

Paulo Freire plantea que “ nadie aprende solo, aprendemos en comunidad, mediatizados por el mundo” (Freire, 1967); con este principio el programa Ondas trabaja con grupos de investigación que siempre están liderados por un docente co-investigador surgiendo un ejercicio de aprendizaje colaborativo, negociación cultural y pedagogías de indagación; teniendo como finalidad el sembrar en los estudiantes aprender a negociar, aprender a compartir, aprender a cuestionar, aprender del diferente para que puedan llegar a ser mejores seres humanos que aprenden todos los días.(Manjarrés, Mejía, Ciprian, & Pérez, 2009)

El papel del maestro dentro del grupo de investigación es muy importante porque es quien realiza el seguimiento y acompañamiento del proceso de indagación de los estudiantes que les permite relacionarse con el conocimiento y así mirar su mundo informado y de una manera diferente. Adicionalmente, con la información recolectada, el estudiante puede dar respuesta a su pregunta y entender que existen herramientas de investigación e instrumentos de registro y recolección que deben ser usados en una investigación y de igual manera es un acercamiento a la lectura y escritura.

Al final del proceso de investigación cuando todos en el grupo participan se logra una síntesis con una argumentación razonada; y así mismo la construcción del resultado final que se obtiene con los conocimientos individuales y el grupal de manera concertada.

Además, está la participación en los espacios de apropiación social del conocimiento en

donde los estudiantes y los maestros comparten los resultados del proceso de investigación; así mismo se refuerza la argumentación, análisis y la meta cognición cuando se comparte con otros grupos los aprendizajes construidos; porque en estos espacios tanto el estudiante como el maestro deben presentar sus conclusiones y resultados de los procesos de investigación lo que implica que están expuestos a preguntas y posturas diferentes de las planteados por ellos en su exposición o presentación.

Teniendo en cuenta que el programa Ondas es el único programa que trabaja en los colegios públicos del departamento procesos de investigación, y que hasta la fecha ha sido objeto de estudio a nivel nacional pero ninguna evaluación se ha realizado específicamente para el departamento de Caldas, adicionalmente, el programa lleva 17 años en el departamento sin haberse interrumpido en ningún momento; hace que este proyecto sea de gran importancia para comprender lo que pasa con las habilidades creativas de los maestros que hacen parte del programa.

La implementación del programa en el departamento de Caldas inicia en el año 2002 con 29 proyectos, 9 municipios, 37 maestros, 1.065 estudiantes y 29 instituciones educativas; para el año 2016, estas cifras han variado de la siguiente manera: 453 proyectos, 27 municipios, 700 maestros, 10.041 estudiantes y 157 instituciones educativas. Estas cifras evidencian el interés de estudiantes, maestros e instituciones educativas por hacer parte activa de la cultura CTeI² tanto departamental como nacional.

Actualmente el programa Ondas en el departamento hace parte del “Plan Departamental de Desarrollo 2016 – 2019 “Caldas Territorio de Oportunidades” en el Programa: Innovación educativa apoyada en investigación y uso de tecnologías de la información y comunicación – Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); Subprograma Gestión de la ciencia, tecnología e innovación en la articulación de la ciencia, tecnología e innovación con la educación terciaria cuyo indicador es “Número de estudiantes de básica primaria, básica secundaria y media vocacional inmersos en la educación terciaria en actividades de ciencia, tecnología e innovación cuya meta de resultado es mantener el número de

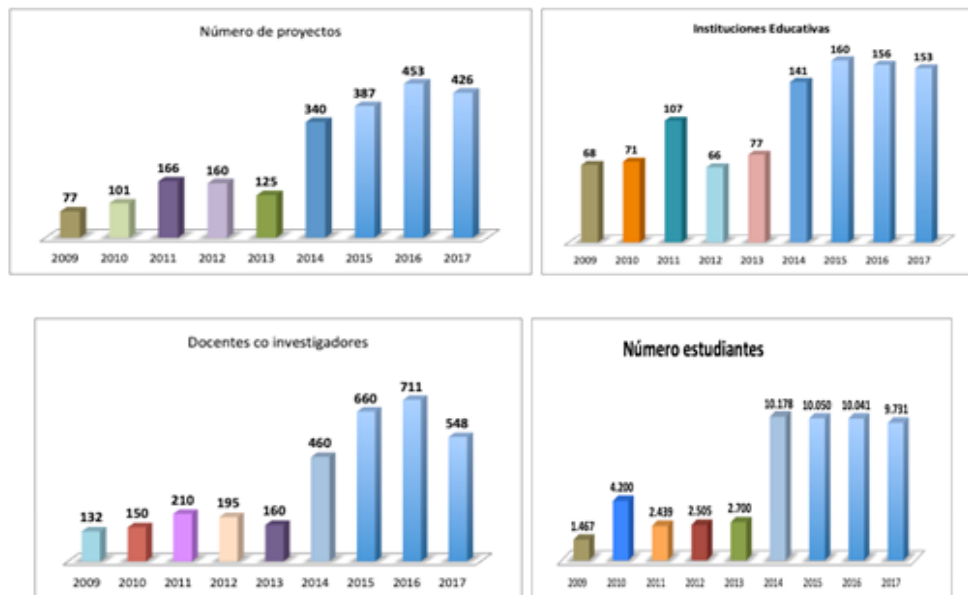
² En el año 2012, el programa incorporó la realización de las ferias infantiles y juveniles de CTeI. En Caldas, iniciaron 4 ferias en 2012 y 2016 se realizaron 31, todas ellas espacios de apropiación social del conocimiento

estudiantes del Programa Ondas con 10.000 estudiantes para el cuatrienio”. (Gabinete departamental, 2016 p.37)

El proyecto se encuentra alineado con los Planes de Ordenamiento Territorial y/o Esquemas Asociativos Territoriales, porque está incluido en la Apuesta país 3, Cultura que valora y gestiona el conocimiento en la línea priorizada 1 “Fomento de la creatividad y la vocación científica, investigativa e innovadora en los niños, niñas y jóvenes” con ideas de proyectos priorizados “Ejecución del programa Ondas para el departamento de Caldas”.

El programa Ondas en el departamento de Caldas está operando desde sus inicios con recursos aportados por Colciencias, Banco Mundial , SENA, y Secretaría de Educación del departamento. Para el año 2014 fueron aprobados recursos del Fondo CTeI del Sistema General de Regalías, lo que generó una dinámica diferente del programa en cuanto a cobertura representada en: número de proyectos, número de instituciones educativas, número de docentes y número de niños, niñas y jóvenes vinculadas al programa como se registra en la Ilustración 1 a continuación:

Ilustración 1 . Datos históricos Programa Ondas



Fuente: Programa Ondas Caldas

Las ilustraciones muestran la forma en que el programa ha logrado incrementar sus indicadores por tener acceso a más recursos, y así mismo reafirma que existe un interés creciente de los niños, niñas, jóvenes y maestros del departamento por ser parte de la cultura (CTeI) que les proporcionará tener acceso a procesos investigativos que les permitirá ampliar su horizonte de conocimientos. El Departamento de Caldas en el año 2016 contó con 92.000 estudiantes matriculados, 165 instituciones educativas en funcionamiento y docentes vinculados 5.042 Sistema de Matrícula Estudiantil (SIMAT); que de acuerdo con la cobertura del programa Ondas en el año 2016; este representa el 11% de los estudiantes matriculados, el 95% de las instituciones educativas en funcionamiento y el 14% de los docentes del departamento.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las habilidades creativas de los maestros que participan en el programa Ondas Caldas, frente a los maestros que no pertenecen al programa Ondas Caldas.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las habilidades creativas de la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración de los maestros del programa Ondas Caldas y los maestros que no participan en este programa.
- Determinar si existen diferencias significativas entre las habilidades creativas de los maestros que participan en el programa Ondas Caldas y los maestros que no participan en este programa
- Relacionar las diferencias encontradas entre las habilidades creativas de los maestros que participan en el programa Ondas Caldas y los maestros que no participan en este programa

7 METODOLOGÍA

7.1. ENFOQUE METODOLÓGICO Y TIPO DE ESTUDIO

El enfoque del proyecto de investigación “Habilidades creativas de los maestros del programa Ondas Caldas”, fue cuantitativo, se utilizó “La recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento, probar teorías” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010 p. 4) porque determinó si el programa Ondas contribuye con el desarrollo de las habilidades creativas de los maestros que hacen parte de él.

El alcance del estudio fue correlacional entre dos grupos, se midieron las habilidades creativas inicialmente de los maestros del programa, para establecer si existe diferencia en las habilidades creativas de los maestros que no hacen parte del programa.

El instrumento aplicado (anexo 1 y 2) consta de dos módulos diseñados para primero identificar las características sociodemográficas de los maestros como edad, sexo, ubicación de la institución educativa, nivel de formación, experiencia como docente y permanencia en el programa Ondas; y un segundo módulo que es el Test abreviado de Torrance para adultos que tiene tres actividades distribuidas así:

1. **Actividad 1:** Le pide al maestro suponer que podría caminar en el aire o volar; y luego debe identificar los problemas que puedan encontrar.
2. **Actividad 2:** Se presentan dos figuras incompletas y se le pide al maestro que haga dibujos con estas figuras y trate de hacer los dibujos tan inusuales como sea posible.
3. **Actividad 3:** Se presenta un grupo de triángulos y se le pide al maestro que vea cuántos objetos identifica y el número de objetos que puede dibujar con los triángulos.

La evaluación del Test Torrance consta de cuatro habilidades (fluidez, originalidad, elaboración y flexibilidad) y veinte indicadores de criterios de referencia de creatividad (respuestas verbales y respuestas figurativas). (Torrance & Goff)

Ahora bien, la prueba de Torrance de pensamiento creativo es la evaluación de las habilidades de pensamiento creativo, que fue publicada por primera vez en 1960; sin embargo este test es considerado apropiado para trabajar con adultos de manera abreviada en donde cada actividad tiene una duración de tres minutos por actividad para un total de 9 minutos realizando la prueba.

El índice de creatividad es una combinación de todas las habilidades creativas evaluadas (originalidad, flexibilidad, fluidez, elaboración, respuestas verbales y respuestas figurativas); este se obtiene sumando las puntuaciones a escala para las primeras cuatro habilidades y luego sumando la puntuación obtenida por las respuestas verbales y las respuestas figurativas

7.2. POBLACIÓN

La vinculación al programa Ondas es voluntaria por lo tanto cada año se realiza una convocatoria para que los docentes que quieran hacer parte del programa presenten un proyecto con un grupo de estudiantes. La convocatoria se realiza en todo el departamento en los colegios públicos. Teniendo en cuenta lo anterior, se trabajó con criterios de inclusión y se determinó la población objetivo de este proyecto; de acuerdo con la bases de datos disponibles, se tiene lo siguiente:

Para el grupo 1 maestros Ondas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios

- Haber participado en el programa Ondas mínimo durante 3 años continuos.
- Pertenecer a una institución educativa pública del departamento de Caldas.
- Que se encuentren vinculados laboralmente a la Secretaría de Educación de Caldas o de Manizales.

El grupo control de los maestros no Ondas se trabajó con los siguientes criterios

- No haber participado en el programa Ondas.
- Que lleven en el ejercicio docente mínimo tres años.
- Pertener a las mismas instituciones de los maestros Ondas.
- Tener una vinculación laboral con la Secretaría de Educación de Caldas o de Manizales.

Como parte del instrumento se indagó por su nivel de formación, ubicación de la institución educativa, antigüedad en el programa, género, experiencia como maestro y edad. Con estas variables se realizó una caracterización sociodemográfica de los maestros tanto del grupo 1 como el grupo 2. (anexo 2)

Así mismo, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Para la selección de los maestros Ondas se trabajó con los registrados en las bases de datos del programa, desde el 2012 hasta el 2018, que cumplieran con los requisitos ya mencionados, siendo encuestados 78 docentes que hacen parte del programa en el momento de aplicar el test; y de otra parte el grupo control conformado por 64 maestros no Ondas que cumplían con los requisitos ya citados. El total de docentes a los que se les aplicó el test fue de 142 que cumplían con los criterios de inclusión.
- La heterogeneidad de la muestra no está determinada por la diferencia en el número de test aplicados, porque se trabajó con la homogeneidad en los criterios de inclusión, ya que se comparan las diferencias entre los dos grupos, y se tiene en cuenta el criterio independiente que es ser Ondas o no Ondas y por ello no es tan relevante la paridad numérica en el grupo control con el grupo objeto de estudio.
- Así mismo ni la media aritmética ni la desviación estandar del número de maestros de cada grupo se trabajaron como estadística descriptiva de los grupos, y no van a ser determinantes en el análisis por cada grupo, pero lo serán en la comparación

final de los cruces de variables como edad, sexo, ubicación, experiencia docente y formación contra cada una de las habilidades creativas.

- Adicionalmente teniendo en cuenta la limitación de las pruebas de t – student para la comparación de grupos que no tienen un número de observaciones iguales, se realizaron las pruebas Rank Sum de igualdad en muestras no emparejadas de Wilcoxon, que también se conoce como la prueba estadística de dos muestras de Mann – Whitney. (Mann & Whitney, 1947).

7.3. HIPÓTESIS

7.3.1. Hipótesis De La Investigación

El programa Ondas contribuye con el desarrollo de las habilidades creativas de los maestros que hacen parte del programa.

7.3.2. Hipótesis Nula

El programa Ondas no contribuye con el desarrollo de habilidades creativas de los maestros que hacen parte del programa.

7.4. DISEÑO Y FASES DE LA INVESTIGACIÓN

7.4.1 Fase 1: Planeación

Habilidades creativas: Taller de capacitación de 8 horas con el profesor Eduardo Martínez J. , docente investigador de la Universidad Autónoma de Manizales, para conocer el cómo, para qué y la interpretación del Test de Torrance Abreviado para adultos.

El instrumento se aplicó a dos grupos de maestros de la siguiente manera:

Grupo 1: Maestros Ondas con una participación en programa de por lo menos de tres años continuos durante los años 2012-2018; se aplicó en 18 municipios del departamento (Anserma, Aránzazu, Belalcázar, Chinchiná, La Dorada, La Merced, Manizales, Marmato,

Marquetalia, Neira, Pácora, Pensilvania, Riosucio, Salamina, Supía, Victoria, Villamaría y Viterbo)

Grupo 2: Maestros de las mismas instituciones educativas del grupo 1, con características similares a los maestros del grupo 1 solo que no han hecho parte del programa Ondas; se aplicó en 18 municipios del departamento.

En esta etapa se realizó la selección de los profesores de acuerdo con las bases de datos que se tienen disponibles del programa. En el contacto inicial se tiene registro de 150 docentes desagregados en 75 maestros que hacen parte del programa y 75 que no hacen parte del programa. Finalmente el trabajo de recolección de la información se realizó con 142 profesores desagregados en 78 maestros que hacen parte del programa y 64 que no hacen parte del programa.

La diferencia en el número de docentes a los que se les aplicó el test radica en que en algunos casos no fue posible encontrar al docente que se había identificado en la base por diferentes motivos como por ejemplo: traslados, citas médicas, ausentes de la institución educativa, incapacitados; sin embargo es importante mencionar que no se presentó la situación en la que el docente no quisiera presentar el test.

7.4.2 Fase 2: Recolección De La Información

En esta fase se aplicó el Test Abreviado de Torrance para adultos, cuya aplicación es de aproximadamente 9 minutos, las pruebas se aplicaron a los dos grupos de maestros por la investigadora del proyecto y 6 profesionales que han hecho parte del programa Ondas; teniendo en cuenta que los maestros se encuentra ubicados en 18 municipios que equivalen al 67% de los municipios del departamento de Caldas y que son los más representativos del programa en términos de número de proyectos por año.

7.4.3 Fase 3: Revisión De La Aplicación Del Test

En esta fase se revisan las respuestas que se obtuvieron de la aplicación del Test Abreviado de Torrance y no fue necesario descartar ningún test.

7.4.4 Fase 4: Diagnóstica

Se realizó el análisis de los resultados de acuerdo con la hoja de resultados del Test Abreviado; en donde se calificó la fluidez, originalidad, elaboración, flexibilidad, respuestas verbales y respuestas figurativas de acuerdo a una escala de valores establecida por el test y con indicadores de criterios de referencia creativa.

Posteriormente se calculó el índice de creatividad de acuerdo con la escala de valores y parámetros establecidos en el manual del Test Abreviado de Torrance.

Por último se relacionan los resultados de los maestros que participan en el programa Ondas (grupo 1) con los maestros que no han participado en el programa Ondas (grupo 2)

7.4.5 Fase 5: Finalización

Se redactaron los resultados, discusión de resultados, conclusiones y las recomendaciones en el informe final.

7.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de la información se realizó aplicando el test Abreviado de Torrance y con una encuesta breve que permitió hacer una caracterización sociodemográfica de los maestros que presentaron la prueba.

La prueba de pensamiento creativo de Torrance TTCT, de acuerdo con Lewis (1996) es una prueba que consiste en tres ejercicios con base en ilustraciones de figuras y seis ejercicios con base en palabras; Torrance con la aplicación de las pruebas logra identificar los distintos tipos de actitudes, el funcionamiento psíquico y las características psicológicas que bloquean o estimulan el proceso creativo; así mismo los diferentes productos creativos que son el resultado de un proceso creativo y que deben tener en cuenta las características de la personalidad del creativo y el ambiente en el que se da este proceso. (Laimé Pérez, 2005)

Torrance elabora un conjunto de pruebas que evalúan el proceso creativo y las aptitudes que los definen; es así como la TTCT Verbal se califica en base a tres características mentales fluidez, originalidad y elaboración; y la TTCT de figuras se califica en base a cinco características mentales fluidez, originalidad, elaboración, títulos y cierres.(Laime Pérez, 2005)

La interpretación de la información se realizó con un análisis descriptivo con promedios, con pruebas de diferencia de media; mínimos cuadrados ordinarios con análisis de regresión con errores robustos; regresiones con pareo con regresiones robustas con Propensity Score Matching y Regresiones logísticas ordinales con la fuerza de asociación de las variables por Odd Ratios.

8. RESULTADOS

Cuando se realiza una evaluación se identifica si existen o no relaciones de causa efecto entre el programa y los resultados obtenidos y esperados, ya que pueden existir otros factores que ocurren durante el período de intervención del programa que están correlacionados con los resultados y que no han sido causados por el programa. Un elemento crucial en la evaluación es, por tanto, atribuirle sólo los beneficios causados por el programa con el fin de no sobre estimar sus beneficios.

Para ello un elemento importante es la construcción a través de métodos estadísticos de un escenario contrafactual para el programa, es decir construir una situación hipotética en la cual hubiesen estado los maestros Ondas en caso de que el programa no se hubiese implementado. A través de la comparación de la realidad con esta situación contrafactual, se intenta aislar a través de técnicas estadísticas la influencia de estos factores externos agregados que inciden en los resultados. A partir de esta construcción es factible evaluar si efectivamente existen relaciones causa efecto entre el programa y los resultados, procediendo a una cuantificación de los beneficios.

La estimación de los beneficios de un programa sobre un participante intenta establecer la diferencia, en alguna variable que se ha escogido como indicador de resultados, entre la situación que se presenta un individuo (o el cambio en ésta) después de haber participado en el programa, versus la situación en que encontraría (o el cambio en ésta) si no hubiese participado en el programa (estado contrafactual).

Ahora bien, esta investigación trabajó con criterios de inclusión y así se seleccionaron los maestros que se debían encuestar, porque los encuestados no pueden estar en ambas situaciones: haber participado en el programa y no haberlo hecho. De esta manera se asegura que los atributos de los maestros de ambas poblaciones sean, en promedio, iguales, condición necesaria para una estimación insesgada del resultado del programa.

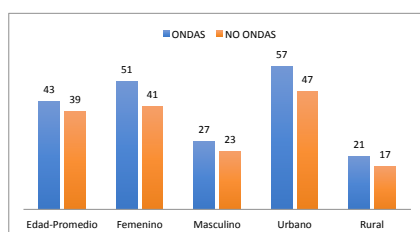
Por medio de estadística descriptiva se ilustra las características sociodemográficas de los maestros encuestados con una distribución de maestros Ondas y no Ondas y las diferencias que se presentan en edad, género (femenino y masculino) y ubicación (urbana y rural) como se muestra en la tabla 4 y la ilustración 2.

Tabla 4 Características sociodemográficas

DESCRIPCIÓN	ONDAS	NO ONDAS
Edad		
Promedio	43	39
Máximo	65	62
Mínimo	27	24
Género		
Femenino	51	41
Masculino	27	23
Ubicación		
Urbano	57	47
Rural	21	17

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

Ilustración 2 Características sociodemográficas



Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

El género femenino predomina en ambos grupos; el 88% de los maestros Ondas y el 78% en el grupo no Ondas; la edad promedio de los maestros Ondas es 43 años y de los maestros no Ondas de 39 años sin que exista una diferencia estadística significativa entre los dos grupos encuestados.

En la variable, ubicación el 36% de los encuestados se encuentran trabajando en el área rural; el porcentaje es igual para el grupo control.

Continuando con las características sociodemográficas se ilustra el nivel de formación, de los encuestados en la tabla 5:

Tabla 5 Características sociodemográficas – Nivel de formación

Descripción	Ondas	No Ondas
Nivel estudios		
Doctorado	1	1
Especialización	18	14
Licenciatura	9	16
Maestría	40	18
Normalista	1	4
Pregrado	9	11
Experiencia docente		
Promedio	17,4	13,1
Máximo	39	40
Mínimo	3	3
Permanencia Ondas		
Promedio	5,4	
Máximo	16	
Mínimo	3	

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

En el nivel de formación se encuentra diferencia en que el 51% de los maestros Ondas son magísteres mientras que los maestros no Ondas el 28% son magísteres; de otra parte el 12% de los docentes Ondas son licenciados mientras que los docentes no Ondas el 25% son licenciados. En estos dos niveles de formación se presenta diferencia porque en los otros niveles de formación los porcentajes son similares.

Para la variable experiencia como maestro existe una diferencia promedio de 4 años de los maestros no Ondas ya que tienen menos experiencia frente a los maestros Ondas.

Y en cuanto a la permanencia en el programa Ondas, se toma como control para verificar que los maestros que diligenciaron la encuesta si cumplan con el requisito de haber pertenecido durante tres años continuos al programa; que se confirma ya que el promedio de años que han hecho parte del programa es de 5,4 (Tabla 5).

En relación con los resultados de la aplicación del test se ilustran a continuación los resultados de cada una de las variables desagregadas por grupo encuestado:

Fluidez: Hace referencia a la capacidad de producir cantidades de ideas que son relevantes para la instrucción de tareas. De acuerdo con los test aplicados los resultados que se obtuvieron fueron ilustrados en la tabla 6:

Tabla 6 Resultados Fluidez

		Muestra	Ondas	No Ondas
Fluidez	media	13,62	13,76	13,45
	mediana	13	13	13
	moda	11	11	11
	desviación	2,32	2,35	2,29

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

Teniendo en cuenta que la media, la mediana, la moda son medidas estadísticas de tendencia central que pueden aplicarse a un conjunto de números y sirven como puntos de referencia para interpretar los valores que se obtienen en el test; en el caso de la fluidez creativa se evidenció que no se registró diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del indicador tanto para el grupo de maestro Ondas como los no Ondas lo que muestra que las cifras son homogéneas.

Originalidad: Es la capacidad de producir ideas poco comunes o ideas que son totalmente nuevas y únicas, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7 Resultados Originalidad

		Muestra	Ondas	No Ondas
Originalidad	media	14,27	14,53	13,95
	mediana	14	14	14
	moda	11	11	17
	desviación	3,19	2,97	3,44

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

Como se mostró en las cifras (tabla 7) la originalidad en los maestros Ondas y los no Ondas no tiene una diferencia estadísticamente significativa.

Elaboración: Se refiere a la capacidad de embellecer las ideas con los detalles, como se muestra en la tabla 8 las cifras:

Tabla 8 Resultados Elaboración

		Muestra	Ondas	No Ondas
Elaboración	media	13,49	13,49	13,48
	mediana	13	13	13
	moda	11	11	11
	desviación	2,65	2,52	2,83

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

En lo que se detalló, la elaboración es prácticamente igual tanto para el grupo tratamiento como para el grupo control (tabla 8).

Flexibilidad: Capacidad de procesar información u objetos de diferentes maneras, teniendo en cuenta el mismo estímulo, como se muestra en la tabla 9 los resultados.

Tabla 9 Resultados Flexibilidad

		Muestra	Ondas	No Ondas
Flexibilidad	media	13,14	13,33	12,91
	mediana	12	12	12
	moda	11	11	11
	desviación	2,30	2,31	2,29

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

Para la flexibilidad, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos evaluados (tabla 9).

Lo anteriormente presentado ilustra que en las habilidades creativas fluidez, originalidad, elaboración y flexibilidad no existe una diferencia estadísticamente significativa para los dos grupos estudiados en este proyecto; de igual manera al cruzar esta información con las

variables demográficas indagadas tampoco se encontró diferencia frente a género, edad, experiencia como docente y nivel de formación.

Los veinte indicadores de criterios de referencia de la creatividad identificados fueron los siguientes:

Respuestas verbales: Se refieren a riqueza y colorido de las imágenes, emociones y/o sentimientos, orientación futura, humor, incongruencia conceptual y/o preguntas provocadoras, los resultados son registrados en la tabla 10.

Tabla 10 Resultados Respuestas Verbales

		Muestra	Ondas	No Ondas
Respuestas Verbales	media	2,415	1,923	3,016
	mediana	2	2	3
	moda	0	2	0
	desviación	2,15	1,73	2,15

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

En el puntaje de las respuestas verbales se realizaron pruebas de diferencias de medias (significancia estadística) entre el grupo no Ondas y el grupo Ondas, las cuales luego se relacionaron con las características de los docentes. (Género, edad, nivel de formación, ubicación, experiencia como docente), se identificó que las variables que determinaron la diferencia en el indicador son edad y experiencia como docente con mayor valor para el grupo de los maestros no Ondas.

Respuestas figurativas: Es tener en cuenta la visualización de cierre prematuro inusual; diferente perspectiva de movimiento y/o sonido; riqueza y/o colorido de las imágenes; abstracción de los títulos; el contexto como el medio ambiente para el objeto, claridad en contar una historia; combinación y/o síntesis de dos o más figuras; perspectiva visual interna; expresiones de los sentimientos y las emociones y fantasía, como se registran en la tabla 11.

Tabla 11 Resultados Respuestas Figurativas

		Muestra	Ondas	No Ondas
Respuestas Figurativas	media	6,092	5,192	7,188
	mediana	5	5	6
	moda	0	0	4
	desviación	4,74	4,43	4,91

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

En el puntaje de las respuestas figurativas se realizaron pruebas de diferencias de medias (significancia estadística) entre el grupo no Ondas y el grupo Ondas, las cuales luego se relacionaron con las características de los docentes. (género, edad, nivel de formación, ubicación, experiencia como docente), y no se encontró una relación estadísticamente significativa con ninguna de la variables a pesar de la diferencia numérica en los valores.

No obstante, el índice de creatividad que es el resultado de sumar las seis medidas de referencia (fluidez, originalidad, elaboración, flexibilidad y los sub-indicadores de las respuestas verbales y figurativas), cada puntuación bruta se transforma en una puntuación normalizada a escala, que permite la evaluación de las medidas en una escala de calificación comparable. La suma de estos indicadores se adicionan a la suma de las cuatro calificaciones a escala constituyen una medida compuesta, que se identifica como el índice de creatividad, como se registró en la tabla 12.

Tabla 12 Resultados Índice de Creatividad

		Muestra	Ondas	No Ondas
Índice creativo	media	63,02	62,22	64
	mediana	62	61	63
	moda	60	60	63
	desviacion	12,13	11,80	12,55

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

En cuanto al valor del índice de creatividad de los maestros Ondas y no Ondas no existe una diferencia estadísticamente significativa (tabla 12).

Tabla 13 Puntaje a escala para el índice de creatividad, con información interpretativa adicional

Puntaje a escala	% De adultos	Índice de Creatividad	Significado
1	4	(1-50)	MÍNIMO
2	12	(51-59)	BAJO
<u>3</u>	<u>20</u>	<u>(60-67)</u>	<u>POR DEBAJO DEL PROMEDIO</u>
4	26	(68-73)	PROMEDIO

Fuente: (Torrance & Goff, p.29)

En consecuencia, los valores señalados (negrilla) corresponden al valor promedio de los maestros Ondas y no Ondas que realizaron el test; lo que significa que el rango del índice de creatividad de los maestros están en el 20% de los adultos que lo han presentado y ubicados por debajo del promedio de acuerdo con los rangos establecidos por la aplicación del test (tabla 13). (Torrance & Goff, p.29)

Las metodologías seleccionadas parten de un estimador de corte transversal ya que no se cuenta con información anterior de los maestros Ondas y no Ondas. Se compara la situación de un grupo de control de características similares compuesta por maestros pertenecientes a la población de elegibles pero que no participaron en el programa y se contrastaron teniendo en cuenta tres métodos diferentes:

1. Mínimos Cuadrados Ordinarios.
2. Propensity Score Matching.
3. Regresión Logística Ordinal.

En el primer método se compara al grupo de maestro Ondas con el de control maestros no Ondas por medio de una regresión lineal múltiple. Por este medio se conoce el efecto marginal del programa sobre las variables o, dicho de otra manera, la diferencia del puntaje promedio en la variable seleccionada entre los profesores participantes del programa Ondas y los pertenecientes al grupo control, dado las características tenidas en cuenta y que el

término de error permanezcan constantes.

Si bien este método nos da algunas luces sobre el efecto del programa, se ve limitado porque: I) no se sabe cuál es la situación inicial de ambos grupos por lo que el mejor desempeño podría ser una característica que ya era alta en el grupo Ondas en comparación con el grupo de control; y II) las variables incluidas en el modelo de regresión podrían estar relacionadas con el término error causando que los coeficientes o efectos marginales obtenidos sean sesgados y no muestren una realidad concluyente.

En el segundo método, Propensity Score Matching - PSM, se realiza un emparejamiento de los grupos de tratamiento y control con el fin de identificar en este último aquellos individuos similares a las personas que componen el grupo de tratamiento de acuerdo con una serie de características. En otras palabras, el Propensity Score Matching busca emparejar un beneficiario con aquel control que tenga la probabilidad más cercana de participar en el programa. Una vez son establecidos los participantes del grupo control similares a los tratamientos es posible estimar el impacto promedio del programa en cada uno de los puntajes de las preguntas analizadas.

El tercer y último método es de la regresión logística ordinal que sirve para modelar la relación entre un conjunto de variables explicativas potenciales, también conocidas como variables independientes, con una respuesta ordinal como variable dependiente.

La regresión logística ordenada estima una ecuación única (coeficientes de regresión) sobre los niveles de la variable dependiente. A partir del análisis de regresión ordinal logística se identificó el efecto de no participar en el programa sobre los mayores puntajes en las variables evaluadas. Para la medición de la fuerza de la asociatividad se presentan los coeficientes de la regresión en forma de razón de probabilidades Odds Ratios. Los Odds Ratios -OR- son las razones o probabilidades proporcionales para el modelo logit ordenado. Los OR oscilan entre 0 e infinito, cuando el odd ratio es 1 indica ausencia de asociación entre las variables, los valores menores de 1 señalan una asociación negativa entre las variables y los valores mayores de 1 indican asociación positiva

La interpretación sería así: un cambio de una unidad en la variable explicativa (o predictor), la razón de probabilidades para los casos en un grupo que es mayor que “k” versus los demás menor o igual a “k”, son proporcionales multiplicadas por un factor (o constante) mayor (es decir, más altas).

Para todas las regresiones se tomaron como variables dependientes los puntajes de los indicadores de creatividad. Para los métodos de mínimos cuadrados y PSM se tomaron los promedios de ambos grupos mientras que para la regresión ordinal se tomó la escala de 1 a 5. En las variables explicativas se tuvieron en cuenta el efecto del tratamiento medido por la participación en el programa Ondas; y un grupo de variables control que son características que podrían influir en los resultados. Las variables control escogidas fueron: género, edad, nivel de formación y ubicación de la institución educativa, experiencia como maestro. Los resultados de las regresiones econométricas se presentan a continuación en la tabla 14:

Tabla 14 Consolidado estadística descriptiva Índice de Creatividad

Índice	Ondas					Control					Total				
	N	Promedio	Desv. Est.	Min.	Max.	N	Promedio	Desv. Est.	Min.	Max.	N	Promedio	Desv. Est.	Min.	Max.
Fluidez	78	13,8	2,4	11	19	64	13,5	2,3	11	19	142	13,6	2,3	11	19
Originalidad	78	14,5	3,0	11	19	64	14,0	3,4	0	19	142	14,3	3,2	0	19
Elaboración	78	13,5	2,5	11	19	64	13,5	2,8	0	19	142	13,5	2,7	0	19
Flexibilidad	78	13,3	2,3	11	19	64	12,9	2,3	11	19	142	13,1	2,3	11	19
Verbal	78	1,9	1,7	0	8	64	3,0	2,5	0	9	142	2,4	2,2	0	9
Figura	78	5,2	4,4	0	18	64	7,2	4,9	0	18	142	6,1	4,7	0	18
Índice de Creatividad	78	62,2	11,8	44	87	64	64,0	12,6	41	98	142	63,0	12,1	41	98

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

Como se puede evidenciar en la siguiente tabla 15, si bien en algunas de las pruebas se presentan valores relativamente diferentes, las pruebas de hipótesis muestran los mismos resultados: únicamente existen diferencias estadísticamente significativas en los promedios de las pruebas verbal y figurativa entre los grupos de docentes Ondas y Control.

Tabla 15 Diferencias de medias por t - student y por wilcoxon ranksum test

Índice	Promedio		t-test		rank sum	
	ONDAS	CONTROL	pvalor	Sig.	pvalor	Sig.
Fluidez	13,8	13,5	0,446		0,447	
Originalidad	14,5	14,0	0,289		0,685	
Elaboración	13,5	13,5	0,995		0,499	
Flexibilidad	13,3	12,9	0,272		0,17	
Res. Verbal	1,9	3,0	0,002	***	0,007	***
Res. Figurativa	5,2	7,2	0,012	**	0,013	**
Índice de Creatividad	62,2	64,0	0,386		0,052	

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

Tabla 16 Pruebas de diferencias de medias de muestras – t-student

Índice	Promedio		pvalor	Sig.
	ONDAS	CONTROL		
Fluidez	13,8	13,5	0,4	
Originalidad	14,5	14,0	0,3	
Elaboración	13,5	13,5	1,0	
Flexibilidad	13,3	12,9	0,3	
Res. Verbal	1,9	3,0	0,0	***
Res. Figurativa	5,2	7,2	0,0	**
Índice de Creatividad	62,2	64,0	0,4	

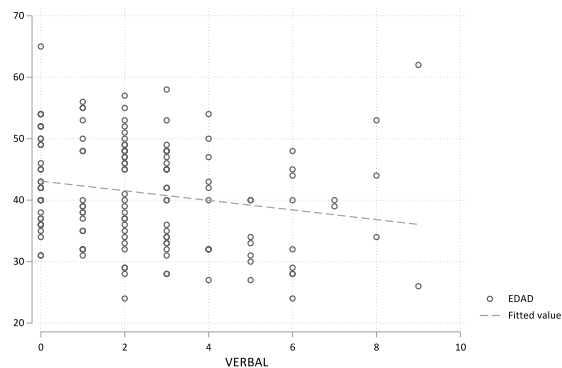
Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

En los resultados de la tabla 16 “Pruebas de diferencias de medias de muestras – t-student”, las variables que tienen diferencia estadísticamente significativa entre los maestros Ondas y los no Ondas son las respuestas verbales relacionadas con la edad y experiencia como maestro, en donde a menor edad o menos años como maestros es mayor el valor de esta variable; de otra parte género, nivel de formación y ubicación de la institución educativa; ninguna de estas variables está relacionada con la diferencia en el resultado del mayor valor de la respuesta verbal.

Frente a la variable experiencia como maestro que tiene una relación estadísticamente significativa con respecto a la variable respuesta verbal ya que los maestros no Ondas

tienen un mayor valor en este indicador, y teniendo en cuenta que la experiencia como maestro no Ondas en promedio es de 13 años mientras que los maestros Ondas su experiencia en promedio es de 17,5 años (tabla 4); esto está relacionado de manera directa con la menor edad que tienen los maestros no Ondas. De otra parte, en la ilustración 3 se mostró como se concentran los puntos con referencia a menor edad de los maestros y el mayor puntaje de la respuesta verbal, este grupo es el de maestros no Ondas.

Ilustración 3 Puntaje Respuesta Verbal y Edad (Eje Y)



En la ilustración 4 está graficado el resultado de cruzar la respuesta verbal y la experiencia como maestro, en donde se evidencia que a menor experiencia como maestro es mayor el resultado de esta variable y la relación es estadísticamente significativa.

Ilustración 4 Puntaje Respuesta verbal y experiencia como maestro (EJE Y)

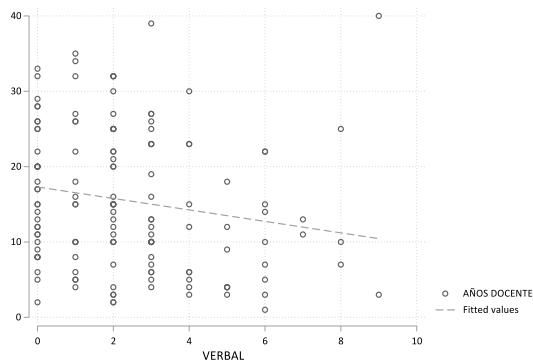


Tabla 17 Efecto promedio del programa en índice de creatividad

<i>Coef.</i>	<i>Desv. Est.</i>	<i>z</i>	<i>P>z</i>	<i>[95% Conf.</i>	<i>Interval]</i>
-1,85	2,49	-0,74	0,46	-6,72	3,02

Fuente: Elaboración propia – resultados del estudio

Por otro lado, la tabla 17 muestra los resultados de la comparación de los promedios por medio de un Propensity Score Matching. Esta metodología compara los resultados de dos grupos con el fin de identificar el efecto de un programa o tratamiento (para este caso es el programa Ondas) sobre una variable de interés (el desempeño en el test de creatividad de Torrance) teniendo en cuenta las características de los individuos; en resumen, aquí se compararon únicamente los individuos que se parecían con base en sus características y no se encontraron resultados estadísticamente significativos. Lo que esto nos dice es que incluso solo comparando aquellos individuos muy similares en sus características, no hay diferencias significativas en los valores de fluidez, originalidad, elaboración y flexibilidad entre los maestros Ondas y los no Ondas.

9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este punto se presenta la discusión de resultados del proyecto de investigación. En la primera parte se describen las características de los maestros Ondas y los maestros no Ondas que son el grupo control; para minimizar las diferencias entre los grupos se realizaron aproximadamente el mismo número de encuestas entre los maestros Ondas y no Ondas de la misma institución educativa con las mismas características, para luego presentar el resultado del análisis econométrico en función de la hipótesis nula planteada.

Ahora bien, de acuerdo con las características de género, no se observaron diferencias estadísticamente significativas con el resultado obtenido en el índice de creatividad. Lo cual confirma algunas investigaciones anteriores como las de: (Harris, 2004; Chacon Araya y Moncada Jiménez, 2006; Donolo y Elisondo, 2007; Elisondo, 2008; Limiñana Gras, Bordoy, Ballesta y Corbalán Berna, 2010; Elisondo, 2010) las cuales ilustran el mismo resultado que se obtuvo en este proyecto; sin embargo, algunos estudios evidencian diferencias entre hombres y mujeres en las pruebas de creatividad como: (Xiaoxia Ai, 1999; Wolfradt y Pretz, 2001; Matad, Rodríguez y Grande, 2007). Que no deja de ser un debate este tema de las diferencias porque siempre existirán factores adicionales que puedan determinar la diferencia en el resultado. (Elisondo & Donolo, 2011).

Frente a la variable edad se encontró una relación estadísticamente significativa con respecto a la variable respuesta verbal en los maestros no Ondas quienes tienen un mayor valor en este indicador, lo anterior debido a que estos son en promedio menores 4 años que los maestros Ondas; lo anterior ratifica los resultados obtenidos con la investigaciones realizadas por (Donolo y Elisondo, 2007), Hang Wu, Cheng, Man Ip y McBride- Chang (2005) quienes observaron diferencias en el desempeño de personas de diferentes edades en pruebas de creatividad. De otra parte, Wechsler (2009) obtuvo igual resultado en sus estudios en los que la edad es una variable que incide de manera significativa en la creatividad evaluada mediante pruebas estandarizadas. (Elisondo & Donolo, 2011)

En cuanto a la variable nivel de formación no se evidencia una relación estadísticamente significativa; este resultado se contradice frente los hallazgos de otros investigadores cuyos resultados señalaban que las puntuaciones medias de un grupo de 300 personas

adultas ascienden en función del nivel de escolaridad alcanzado (Elisondo, 2010).

(Elisondo & Donolo, 2011)

De igual manera, la investigación de (Elisondo, 2007). (Elisondo & Donolo, 2011) encontró que los alumnos universitarios cuentan con elevadas potencialidades creativas en comparación con otros grupos más heterogéneos.

(Matud, Rodríguez y Grande, 2007), identificaron diferencias significativas en los desempeños en los test de creatividad según la variable nivel educativo. Es importante tener en cuenta si la relación de menor nivel de formación de una persona está asociada directamente con menor creatividad o si mejor está asociada a que un mayor nivel de formación se relacione directamente con acceso a más información lo que les permite tener más herramientas y conocimientos para la resolución del test. (Elisondo & Donolo, 2011)

La relación con la ubicación de la institución educativa (urbana y rural) no es estadísticamente significativa, sin embargo, se debe tener en cuenta que el test sólo indagó por la ubicación urbana o rural y no por otras variables que permitan reconocer el ambiente creativo y los recursos existentes en la institución. Así mismo, las investigaciones adelantadas por (De la Torre y Violant, 2006; Lowenfeld y Brittain, 2008; Rogers, 1991) señalan que el sistema educativo debe garantizar contextos de aprendizaje que fomenten la creatividad en la comunidad educativa, que valore la libre expresión de todos sus integrantes y permitiendo espacios que permitan el reconocimiento de los logros creativos de la institución. (Jiménez & Muñoz, 2012). Como se señalaba anteriormente en el departamento de Caldas de las insituciones educativas rurales únicamente la sede principal cuenta con el recurso del internet lo que ya es una limitante.

De igual manera, Mihaly Csikzentmihalyi (1998) señala la importancia de los ambientes motivadores tanto desde el contexto social, cultural e institucional como desde el ambiente inmediato, que aprueben el desarrollo y las expresiones de características creativas; adicionalmente, el autor (Klimenko, 2008) afirma *“la importancia de la edad infantil como en donde se siembran las semillas de la futura manifestación de la creatividad al nivel cultural”* p.198.

Se debe agregar que, la evaluación de la creatividad tiene unos factores en común para la

medición que son la fluidez, la flexibilidad y la originalidad (Guilford, 1967); sin embargo *“Uno de los grandes obstáculos en la medición de la creatividad radica fundamentalmente en el temor que poseen algunos individuos de responder a una prueba de manera creativa y original”* p.38-39. De igual manera, se afirma que cuando la evaluación es percibida como una amenaza, habitualmente daña la creatividad. Sin embargo, si la creatividad ha de ser evaluada y los individuos lo saben, esto les ayuda a conocer con qué criterios serán evaluados y en consecuencia harán mejor su trabajo. (Laime Pérez, 2005, p.39)

Todavía cabe señalar, que el test que se aplicó, si bien ha sido aplicado en múltiples investigaciones de acuerdo a la bibliografía citada, el grupo objeto de estudio señaló la preocupación que fuera una evaluación; situación que se registró por quien aplicó el test. El manejo a esta situación fue el planteado por (Laime Pérez, 2005) de explicar la utilización de la información para un proyecto de investigación, con la respectiva confidencialidad.

El instrumento, con todas sus limitaciones y problemáticas, es un recurso de recolección de información y como tal debe considerarse, no otorgándole mayor consideración que la instrumental. Lo aconsejable sería recurrir a diferentes instrumentos y fuentes de información.

Al respecto De la Torre (2006, p. 35) señala: “Hablar de evaluación de la creatividad no es hablar de medida, ni de diagnóstico, ni de calificación, ni de encasillamiento, y exclusión. Por el contrario hablar de evaluación es hablar de valor, de cualidades, de persistencia: es hablar de reconocimiento, orientación y acrecentamiento creativo“. (Esquivias Serrano M. T., 2009)

Otro punto que se debe tener en cuenta es que no se encontraron relaciones estadísticamente significativas en 10 de los 12 aspectos evaluados que fueron: de una parte (a) Fluidez; (b) Originalidad; (c) Elaboración; (d) Flexibilidad; los indicadores de criterios de referencia creativa que son (e) Respuestas verbales: Riqueza y colorido de las imágenes, emociones / sentimientos, orientación hacia el futuro, humor: incongruencia conceptual, preguntas provocativas; y las (f) Respuestas figurativas: Resistencia: a la apertura al cierre prematuro, visualización inusual, perspectiva diferente, movimiento / sonido, riqueza de

colorido de las imágenes, abstracción de los títulos, articulación en contar la historia, combinación de síntesis de dos o más figuras, perspectiva visual interna, expresiones de sentimientos y emociones, fantasía; e (g) Índice de creatividad; de otra parte (h) Ubicación de la institución educativa; (i) Género; (j) Nivel formación; y en la (k) Edad; y (l) Experiencia como maestro. Estos resultados muestran que, estadísticamente no existe diferencia entre los dos grupos estudiados y que es necesario empezar a trabajar en generar conciencia acerca de la importancia de la creatividad y como esta aporta para el desarrollo de las habilidades no solo de pensamiento creativo sino también del pensamiento científico y crítico.

(Krumm, Arán Filippetti, Aranguren, Lemos, & Vargas Rubilar, 2013) plantean la necesidad de comprender el constructo de la creatividad por las implicaciones que esto tiene en el sistema educativo y la necesidad de potenciar las habilidades creativas en los maestros para que a su vez sean transmitidas a los estudiantes; habría que decir también que al maestro promover la capacidad para generar ideas originales está trabajando la fluidez y originalidad y adaptarse a diferentes situaciones; esto incide en la elaboración, abstracción de títulos y resistencia al cierre prematuro; promoviendo el análisis de la realidad desde diferentes perspectivas y a tener la mente abierta para tener diferentes fuentes de información. De esta manera, se trabajaría en el camino de promover la creatividad de manera integral reconociendo la curiosidad, la práctica de la investigación, la capacidad de reflexión y resolución de problemas de manera científica, crítica y creativa.

Es importante tener en cuenta que las habilidades creativas no hacen parte de las competencias que se evalúan al maestro en el sector público; se evalúan las competencias funcionales y comportamentales con un valor del 70% y 30% respectivamente, que se definen como características internas de las personas que implican la interacción entre conocimientos, habilidades y disposiciones. Consultado en la página del ministerio de educación (22 de julio de 2019) evaluación anual de desempeño de docentes y directivos. <https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-246098.html>.

Dentro de las competencias funcionales se evalúan la “ pedagógica y didáctica” en donde se evalúan las estrategias que desarrollan en el aula de clase el profesor, y en este componente se puede evidenciar cómo las instituciones educativas logran establecer una diferencia con las estrategias que se pueden implementar para lograr un mayor interés de sus estudiantes. Este trabajo se logra de la mano de un maestro creativo, recursivo que no tenga límites para proponer estrategias nuevas; sin embargo se debe tener en cuenta que de manera intencionada en la evaluación de desempeño de los maestros no se indaga por las habilidades creativas de los maestros.

Por otro lado es necesario hablar de las limitaciones con las que se pueden encontrar los maestros para ser creativos en su labor como son: 1-La falta de recursos adecuados para los profesores universitarios que forman a los futuros maestros; 2-La rigidez del sistema educativo que no permite la libertad para el estudiante; 3- La vida moderna que potencia y reconoce de manera fácil la relación del niño, joven o adolescente con los aparatos electrónicos que con sus compañeros o su entorno social. (Jiménez & Muñoz, 2012) Una escuela creativa tiene cuatro principios básicos (Gervilla y Madrid, 2003) que son: (a) Principio de espontaneidad: libertad para exponer sus ideas, opiniones y experiencias; (b) Principio de dialoguicidad: diálogo entre pares maestro y alumno, valorando las relaciones interpersonales y trabajo en equipo; (3) Principio de originalidad: respeto por las ideas e iniciativas; (4) Principio de criticismo: actitud crítica del estudiante y la autodisciplina. (López Martínez, 2008). Teniendo en cuenta la importancia de la creatividad y la necesidad que cualquier persona la desarrolle; se deja en evidencia la necesidad de la enseñanza de la creatividad en cualquier momento de la vida escolar bien sea desde la básica primaria hasta en la educación superior por lo tanto se sugiere explorar esta alternativa para proponerle a la Universidad nuevas propuestas de formación de la enseñanza de la creatividad.

10 CONCLUSIONES

- Con respecto a las habilidades creativas de los maestros analizados se encontró que, de acuerdo a los valores establecidos en el test de Torrance, el promedio de los subíndices como la fluidez, originalidad, flexibilidad y elaboración están por debajo del promedio, lo cual hace evidente la importancia de generar una estrategia que permita fomentar la creatividad en los procesos de formación de los maestros. Si tenemos en cuenta que el proceso investigativo que se desarrolla en el programa Ondas implica el desarrollo del pensamiento crítico y científico y que, este a su vez, implica la generación de alternativas para la resolución de problemas y la formulación de hipótesis entre otros; el desarrollo de estas habilidades puede ser una herramienta importante para que los maestros en su acompañamiento, generen ideas, problemas y soluciones auténticas, únicas e inusuales.
- Se encontró que existe diferencia estadísticamente representativa entre los maestros Ondas y no Ondas en la respuesta verbal frente a la variable de edad y experiencia como docente; lo anterior puede deberse al hecho que los maestros no Ondas tienen menor edad y por lo tanto menor experiencia como maestros que los maestros Ondas; esto podría significar dos cosas, la primera que el ejercicio investigativo dado su rigor racional y metodológico genere restricciones en los maestros Ondas, ya que la ciencia se expresa mediante un lenguaje preciso y conciso; y los maestros Ondas al llevar un tiempo en promedio de 5 años de permanencia en el programa han adoptado esta forma de pensamiento; o sea su forma de pensamiento se ha adecuado a la forma del pensamiento científico y crítico. Otro aspecto que puede influir en este resultado puede deberse a que 51% de los profesores Ondas son magísteres, mientras que los no Ondas es del 28%; lo que puede señalar también una formación más concreta directamente relacionada con el pensamiento científico y crítico dado los énfasis investigativos de las maestrías en nuestro país.
- Con respecto a las diferencias encontradas entre los maestros Ondas y no Ondas, se precisa que no se encuentra en los factores de las habilidades creativas, una diferencia estadísticamente significativa; se encuentra una diferencia entre ambos

grupos en los factores del índice de creatividad señalados con anterioridad a favor de los maestros no Ondas. Lo anterior puede deberse no solo a las diferencias de formas de pensamiento, sino también al hecho de que no existe un interés particular por el desarrollo de las habilidades creativas en los maestros desde las mismas políticas de selección y evaluación de estos por parte de las entidades públicas que velan por la educación

- Si bien el programa Ondas Caldas ha logrado buenos resultados en la presentación de sus proyectos en el contexto nacional, esta investigación lleva al programa a cuestionarse acerca del desarrollo de las habilidades creativas en los maestros y más en específico con relación al aspecto de la resolución de problemas que es el punto de encuentro del pensamiento crítico, científico y creativo; porque logrando la potenciación de las habilidades creativas se puede llegar a proponer respuestas novedosas, diferentes, o disruptivas en los procesos investigativos que adelanta el programa.
- Hay que mencionar además, que la hipótesis nula que se propuso fue que “ El programa Ondas no contribuye con el desarrollo de habilidades creativas de los maestros que hacen parte del programa”, con los resultados de ésta investigación se muestra que el programa Ondas en el departamento de Caldas no contribuye para que los maestros Ondas desarrollen sus habilidades creativas quedando comprobada la hipótesis nula; adicionalmente en el índice de creatividad no existe diferencia estadísticamente significativa en los dos grupos.
- Los maestros no Ondas obtienen un mejor resultado en la variable respuesta verbal que están relacionadas con la edad y la experiencia como maestro; lo anterior genera serios cuestionamientos al programa Ondas en el departamento de Caldas que a lo largo de 17 años ha dedicado tiempo y recursos para formar a los maestros y desarrollar su pensamiento científico y crítico; sin embargo en lo que se refiere al índice de creatividad no existe diferencia alguna, adicionalmente su valor está por debajo del promedio de los estándares de la prueba. No obstante, se debe tener en

cuenta que la recolección de la información se realizó en instituciones educativas públicas urbanas y rurales cuyo contexto de aprendizaje-enseñanza no se da en las condiciones óptimas desde lo social, así como desde los espacios físicos y ambientes creativos.

- Adicionalmente, se debe tener en cuenta que las actitudes emocionales y la percepción de la prueba y lo que ello implica, hizo que muchos encuestados pensarán que era una evaluación y que su resultado les afectaría, a pesar de darles la explicación inicial clara sobre el test y lo que se buscaba medir; lo anterior implicó que él encuestado estuviera predispuesto de manera negativa frente al desarrollo del test.
- Hay que mencionar, además, de acuerdo con la revisión de programas y proyectos que por ley deben establecerse en las instituciones educativas sólo en la guía 39 de emprendimiento del MEN se tiene en cuenta la creatividad como parte del proceso que se adelanta, lo que evidencia que tanto la creatividad como la enseñanza creativa no hacen parte del contexto académico de las instituciones educativas.

RECOMENDACIONES

- La resolución de problemas es una habilidad del pensamiento científico y crítico por lo cual es importante que el Programa Ondas se interese por el desarrollo de estas habilidades tanto en estudiantes como en docentes y desde esta perspectiva es importante que la Metodología del programa incluya el desarrollo del pensamiento creativo y sus habilidades
- Es importante señalar que el ser humano posee la capacidad creativa, que se puede desarrollar y desde el rol de maestro se puede enseñar, promover e incentivar tanto desde lo personal como con los estudiantes; de igual manera es necesario trabajar para desvirtuar los mitos que se tienen frente a la creatividad como son: que los artistas y los científicos son los únicos creativos, la creatividad es fácil, la creatividad es sólo para los jóvenes o que los creativos son neuróticos, la creatividad está asociada con el arte y es en donde se puede aplicar, sólo por mencionar algunos. (Marina, 2014)
- De otra parte, como bien señalaba el informe All our futures (1999) hay diferencias entre enseñar creativamente y enseñar la creatividad, para ambas realidades la formación del profesor es imprescindible. Enseñar creativamente genera un aprendizaje significativo en el alumno, mientras que enseñar la creatividad contribuye al desarrollo del pensamiento divergente. Lo anterior nos permite recomendar la generación de estrategias para el desarrollo de la creatividad en la formación de los maestros no solo de quienes la están iniciando, sino también en quienes ya están en el ejercicio de la docencia.
- En lo que se refiere a la aplicación del test de Torrance es necesario tener en cuenta que se evidenció una percepción negativa en cuanto a dibujar o hacer trazos por considerar que esta actividad es exclusiva para los niños y los adultos no lo hacen y pierden esta habilidad.
- Una recomendación adicional es para la Maestría, acerca del proceso de acompañamiento que le brinda a los estudiantes en la elaboración del proyecto de

grado buscando una continuidad y una profundidad en los temas que sustentan el proceso investigativo como formulación de los objetivos, metodologías, normas; es común suponer que estos temas los enseñan en el pregrado, pero en Colombia se presenta una deficiencia en este ámbito. Es por ello, que al entrar al posgrado se espera aprender de la mejor manera las metodologías de investigación y darle una mayor importancia a la investigación especialmente para quienes se desempeñan en el sector productivo y no en la academia.

- De otro lado, es necesario que la creatividad sea percibida de una manera diferente y trabajar para que los mitos que existen alrededor de ella se venzan y así lograr que los maestros sean unos maestros creativos y puedan generar espacios creativos en sus aulas de clase; logrando finalmente unos estudiantes creativos e innovadores preparados para vivir en un mundo globalizado.
- *“El estudio de la creatividad en la infancia es decisivo en la formación de predisposiciones frente al comportamiento creativo, “las preferencias creativas del adulto tienen sus raíces en la infancia; identificarlas es posibilitarlas”* (De la Torre, 2006a, p. 319); por último una recomendación enfocada a un proyecto de investigación en el que se permitiera trabajar con estudiantes Ondas y no Ondas y tener test que evalúen de manera diferente la creatividad permitiría lograr perspectivas en cuanto al tema tan controversial como es la medida de la creatividad e indagar si el resultado que se obtuvo con los maestros es similar o diferente en los estudiantes.

REFERENCIAS

- Amestoy de Sánchez, M. (1991). Desarrollo de habilidades del pensamiento. Creatividad. México: Trillas.
- Babicka, A., Dudek, P., Makiewicz, M., & Perzycka, E. (2010). Competencia creativa del profesor. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado , 13 (1), 51-61.
- Ballester Vallori, A. (2002). El aprendizaje significativo en la práctica. España.
- Barraca Mairal, J., & Artola González, T. (2015). La creatividad: el reto de su medida y desarrollo. Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers (362), 48-53.
- Bermejo, R., Hernández, D., Ferrando, M., Soto, G., Sainz, M., & Prieto, M. D. (2010). Creatividad, inteligencia sintética y alta habilidad. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado , 13 (1), 97-109.
- Bermejo, R., Ruiz, M. J., Ferrándiz, C., Soto, G., & Sainz, M. (2014). Pensamiento científico-creativo y rendimiento académico. Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación , 1 (1), 64-72.
- Borjas, M. P., & De la Peña Leyva, F. (2009). Desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de Ciencias Naturales y educación ambiental. Revista del Instituto de Estudios en Educación (10), 24.
- Camacho Freitez, I., Fuentes Esparrell, J. A., & Gallardo Pacheco, C. M. (2013). Desarrollo de la creatividad de los docentes en formación mediante el uso de metáforas en entornos virtuales de aprendizajes. EDUTEC Costa Rica , 14.
- Castañeda, E., & Franco, L. (2004). Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia (Colciencias - Unesco ed.). Bogotá, Colombia.
- Cerda, H. (2005). La creatividad en la ciencia y en la educación. Bogotá: Arte joven.

- Competitividad, C. P. (2016). Informe Nacional de Competitividad 2016-2017. Consejo Privado de Competitividad. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Competitividad, C. P. (2017). Informe Nacional de Competitividad 2017-2018. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Competitividad, C. P., & Rosario, U. d. (2017). Índice Departamental de Competitividad 2017. Bogotá: Zetta Comunicadores.
- Cropley, A. J. (2000). Creativity in education and learning: A Guide for teachers and educators. Londres, Inglaterra.
- Daza-Caicedo, S., Lozano-Borda, M., Bueno, E., Gómez-Morales, Y., Salazar, M., Jaime, A., y otros. (2014). Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia. Resultado de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología. Observatorio Colombiano de Ciencia y tecnología. Bogotá: Daza-Caicedo, S.; Lozano-Borda, M.
- De Bono, E. (1986). El pensamiento lateral. (E. MMLB, Trad.) Buenos Aires, Argentina: Paidós Ibérica.
- De La Torre, S., Morais, M., Goncalves, & J., T. Investigar y evaluar la creatividad. Modelos y Alternativas. Barcelona.
- Dimaté, C., Queruz, E., Arcila, M., & Valencia, D. (2005). Evaluación de impacto del Programa Ondas. (Colciencias - Universidad Externado de Colombia ed.). Bogotá, Colombia.
- Domínguez, A. J. (1980). Proyecto de inteligencia - Harvard.
- Elisondo, R., & Donolo, D. (2011). Los estímulos en un test de creatividad - Incidencias según genero, edad y escolaridad. Boletín de Psicología (101), 51-65.
- Esquivias Serrano, M. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones.
- Esquivias Serrano, M. T. (2009). El enigma sobre los referentes del pensamiento creativo y su evaluación. Revista Digital Universitaria , 10 (12), 15.
- Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? p. 22.

- FEDESARROLLO, F. p. (2015). Diseño de un sistema de información y monitoreo para la evaluación del programa Ondas. Bogotá, Colombia.
- Feuerstein, M. (1980). Programa de Enriquecimiento Instrumental. Madrid, España: Bruño.
- Gabinete departamental. (2016). Plan departamental de desarrollo 2016-2019. Manizales, Caldas.
- Gallanger, J. J. (1985). Teacher the gifted child. New York.
- Galvis, R. V. (2007). El proceso creativo y la formación docente. (U. P. Libertador, Ed.) Laurus , 13 (13), 82-98.
- Getzels, J., & Jackson, P. (1962). Creativity and intelligence: Explorations with gifted students. New York.
- Gilda, W. J. (2009). Pensamiento creativo e innovación. Revista Digital Universitaria , 10 (12).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hosseini, A. (1999). The nature of creativity and the methods of training it. Mashhad, Irán: A.G.R. Publishing Co.
- Hosseini, A. S. (2014). Encuesta de la influencia del Modelo Pedagógico creativo en el conocimiento, la actitud y las habilidades de los docentes. RISE - International Journal of sociology of education , 3 (2), 106-117.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A Scientific creativity test for secondary school students. International Journal of Science Education , 389-403.
- Jiménez, L., & Muñoz, M. D. (2012). Educating for creativity: A preschool teachers training course based on free play. Electronic Journal of Research in Educational Psychology (28), 1099-1122.
- Klimenko, O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. Educación y Educadores , 11 (2), 191-210.

- Krumm, G., Arán Filippetti, V., Aranguren, M., Lemos, V., & Vargas Rubilar, J. (2013). Invariancia de medidas de la prueba de figura del Test de Pensamiento Creativo de Torrance según la edad: Un estudio en niños y adolescentes de habla hispana. *Cuadernos de Neuropsicología* , 7 (2), 29-49.
- Laime Pérez, M. C. (2005). La evaluación de la creatividad. *Liberabit* (11), 35-39.
- Laorden, C., García, E., & Sánchez, S. (mayo de 2005). Integrando descripciones de habilidades cognitivas en los metadatos de los objetos de aprendizaje estandarizados. *Revista de Educación a Distancia* , 1-14.
- Lara Coral, A. (2012). Desarrollo de habilidades de pensamiento y creatividad como potenciadores de aprendizaje. *Unimar* , 59, 85-96.
- Larraz Rábanos, N., & Allueva Torres, P. (2012). Efectos de un programa para desarrollar las habilidades creativas. *Electronic Journal of researach in Educational psychology* , 10 (3), 1139-1158.
- López Martínez, O. (2008). Enseñar creatividad. *El espacio educativo. Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales* (35), 31-40.
- Lorente, M., Nafría, B., Rodríguez de Castro, M. T., & Serrano, M. (2014). *Creatividad en la educación, educación de la creatividad*. Barcelona, España: Gráficas Campás.
- Lozano, M., M., M., Delgado, M., & Reyes, J. (2010). *Estado del Arte sobre programas y proyectos del mundo dirigidos a fortalecer una cultura de la Ciencia y la Tecnología en Niños, Niñas y Jóvenes*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Manjarrés, M. E., & Mejía , M. R. (2013). *Caja de herramientas para maestros Ondas . COLCIENCIAS*.
- Manjarrés, M. E., & Mejía, M. R. (2012). *Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas*. Bogotá: Tallerdisgraf.com.
- Manjarrés, M. E., & Mejía, M. R. (2011). *Lineamientos de la estrategia de formación de maestras y maestros del Programa Ondas No. 2*. Bogotá, Colombia: Editorial Edeco Ltda.

- Manjarrés, M. E., & Mejía, M. R. (2012). Lineamientos de la investigación como estrategia pedagógica -Edición ampliada. Bogotá: Editorial Edeco Ltda.
- Manjarrés, M. E., & Mejía, M. R. (2013). Lineamientos de la investigación como estrategia pedagógica. Bogotá: Tellerdigraf.com.
- Manjarrés, M. E., & Mejía, M. R. (2013). Xua, Teo y sus amigos en la Onda de la investigación. COLCIENCIAS.
- Manjarrés, M. E., Mejía, M. R., & Ciprian, J. (2009). Separata de la Reconstrucción Colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la investigación como Estrategia Pedagógica. Período 2006-2008. Bogotá: Editorial Edeco.
- Mann, H. B., & Whitney, D. R. (1947). On a test wheter one of two random variables is stochastically larger than the other. *Annals of Mathematical Statistics*, 50 - 60.
- Marín López, S. M., & Rodríguez Ortiz, M. J. (2012). Relación entre las habilidades creativas y metas de los Extensionistas del Comité de Cafeteros del Valle. Manizales.
- Marín, R. (1984). *La Creatividad*. (E. C. S.A., Ed.) Barcelona, España.
- Marina, J. A. (2014). *Creatividad en la educación, educación de la creatividad. Claves para hacer de la creatividad un hábito*. Barcelona, España: Hospital Sant Joan de Déu.
- Martínez-Chico, M., Jiménez Liso, M., López-Gay, R., & Villegas, L. (2015). Efecto de un programa formativo para enseñar ciencias por indagación basada en modelos, en las concepciones didácticas de los futuros maestros. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (12), 149-166.
- Mejía, M. R., Ciprian, J., & Manjarrés, M. E. (2011). *Manual de Apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas*. Bogotá, Colombia: Prograf Ltda.
- Miranda J., C. (2003). El pensamiento crítico en docentes de educación general básica en Chile: Un estudio de impacto. *Estudios pedagógicos (Valdivia)* (29), 39-54.

- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT. (2006). Evaluación de las actividades de Comunicación pública de la Ciencia y la Tecnología en el sistema nacional de ciencia y tecnología Colombia 1990-2004. Bogotá, Colombia.
- Raviolo, A., Siracusa, P., Herbel, M., & Schnersch, A. (2000). Desarrollo de razonamiento científicos en la formación inicial de maestros. *Interuniversitaria de Formación del Profesorado* (38), 129-140.
- Renzulli, J. S. (1993). Through the pursuit of idea act of learning gifted. *Child Quarterly*.
- Sadat Hosseini, A. (2014). Encuesta de la influencia del modelo pedagógico creativo en el conocimiento, la actitud y las habilidades docentes. *Revista Internacional de Sociología de la Educación* , 3 (2), 106-117.
- Santaella, M. (2006). La evaluación de la creatividad. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación* , 7 (2), 89-106.
- Serrano, M. T. (2009). El enigma sobre los referentes del pensamiento creativo y su evaluación. *Revista Digital Universitaria* , 10 (12).
- Subia Arellano, A., & Gordón, J. (2014). Esbozo Crítico sobre las estructuras cognitivas : Génesis del pensamiento científico. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación* (16), 71-82.
- Summo, V., S., V., & Téllez-Méndez, B. (2016). Creatividad: eje de la educación del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación Superior* , VI (18), 83-98.
- Tamayo Alzate, O. E. (2011). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos* (17), 211-233.
- Tamayo Alzate, O. E., & Loaiza Z, Y. E. (diciembre de 2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de estudios educativos* , 11-133.
- Torrance, E. (1974). Norms-technical manual: Torrance Test of Creative Thinking. Lexington: Personel Press/Ginn.

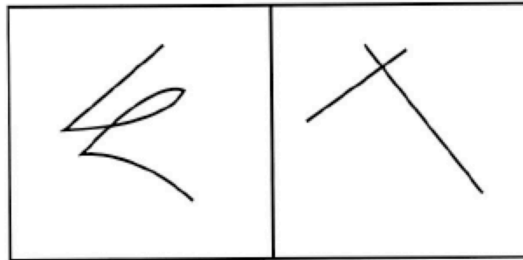
- Torrance, E. P. (1968). Creative abilities of elementary school children. Indiana, Estados Unidos: Indiana University.
- Torrance, E. P., & Goff, K. Manual del Test de Torrance Abreviado para Adultos. Scholastic testign service, inc., Bensenville, Illonos.
- Uzcátegui, Y., & C., B. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. Revista de Investigación , 37 (78), 109-128.
- Vélez Gutiérrez, C. F. (2013). Una reflexión interdisciplinar sobre el pensamiento crítico. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos , 9 (2), 11-39.
- Villarini Jusino, Ä. (2003). Teoría y pedagogía del pensamiento crítico. Perspectivas psicológicas , 3-4 (IV), 35-41.
- Yuste Hernández, C. (2002). IGF/5r. Inteligencia General y Factorial. Manual Técnico Formas A y B . Madrid, España: EOS.

ANEXOS

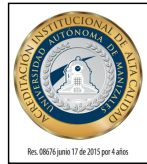
Anexo 1 Test abreviado de Torrance para adultos

Actividad 2

Use las figuras incompletas de la parte inferior para crear algunos dibujos. Trate que sus dibujos sean inusuales. Sus dibujos deben comunicar una historia tan interesante y completa como sea posible. Asigne un nombre a cada dibujo.



Anexo 2– Instrumento para caracterización sociodemográfica



Encuesta No

OBJETIVO: La aplicación de esta encuesta hace parte del proyecto de grado de Claudia María Agudelo estudiante de la Maestría en creatividad e innovación en las organizaciones para optar al título de Magister.

Confidencialidad: Este trabajo es propiedad de la Universidad Autónoma de Manizales. No puede transmitirse o reproducirse sin autorización escrita. El/la docente es libre de responder o no este formulario, si decide hacerlo la información será tratada con total reserva.

Autorización uso datos personales: “De conformidad con la Ley 1581 de 2012 y el artículo 10 del Decreto 1377 de 2013, manifiesto que fui informado del objeto de la encuesta y autorizo a la Universidad Autónoma de Manizales a utilizar la información que suministro para los fines propios de la encuesta. Esta autorización implica que esos datos serán registrados con fines académicos y de evaluación de las políticas públicas y programas de desarrollo”

MÓDULO DE INFORMACIÓN BÁSICA

1. Municipio _____

2. Institución Educativa _____ Sede _____

3. Ubicación de la Institución Educativa Urbana _____ Rural _____

4. Nombre completo _____

5. Género Mujer _____ Hombre _____

6. Nivel educativo Normalista _____ Licenciatura _____ Pregrado _____

Especialización _____ Maestría _____ Doctorado _____

7. Años cumplidos (años) _____

8. Tiempo como docente (años) _____

9. ¿Pertenece al programa Ondas Si _____ Tiempo en el programa (años) _____

NO _____

Anexo 3 - Procesamiento de la información

```
. sum FLUIDEZ ORIGINALIDAD ELABORACION FLEXIBILIDAD VERBAL FIGURA INDICEDECREATIV
> IDAD,separator (0)
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLUIDEZ	142	13,61972	2,320835	11	19
ORIGINALIDAD	142	14,26761	3,188889	0	19
ELABORACION	142	13,48592	2,654411	0	19
FLEXIBILIDAD	142	13,14085	2,29891	11	19
VERBAL	142	2,415493	2,154471	0	9
FIGURA	142	6,091549	4,738412	0	18
INDICEDECR~D	142	63,02113	12,13311	41	98

```
. bys ONDAS: sum FLUIDEZ ORIGINALIDAD ELABORACION FLEXIBILIDAD VERBAL FIGURA INDI
> CEDECREATIVIDAD,separator (0)
```

-> ONDAS = 0

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLUIDEZ	64	13,45313	2,288201	11	19
ORIGINALIDAD	64	13,95313	3,438483	0	19
ELABORACION	64	13,48438	2,828383	0	19
FLEXIBILIDAD	64	12,90625	2,286737	11	19
VERBAL	64	3,015625	2,465587	0	9
FIGURA	64	7,1875	4,905051	0	18
INDICEDECR~D	64	64	12,55464	41	98

-> ONDAS = 1

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FLUIDEZ	78	13,75641	2,353146	11	19
ORIGINALIDAD	78	14,52564	2,966148	11	19
ELABORACION	78	13,48718	2,521304	11	19
FLEXIBILIDAD	78	13,33333	2,305649	11	19
VERBAL	78	1,923077	1,726563	0	8
FIGURA	78	5,192308	4,428531	0	18
INDICEDECR~D	78	62,21795	11,7966	44	87

```
. foreach var of varlist FLUIDEZ ORIGINALIDAD ELABORACION FLEXIBILIDAD VERBAL FIG
> URA INDICEDECREATIVIDAD (
2. ttest `var',by(ONDAS)
3. )
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	64	13,45313	,2860251	2,288201	12,88155	14,0247
1	78	13,75641	,2664413	2,353146	13,22586	14,28696
combined	142	13,61972	,1947601	2,320835	13,23469	14,00475
diff		-,3032853	,3919856		-1,078262	,4716914
diff = mean(0) - mean(1)					t = -0,7737	
Ho: diff = 0					degrees of freedom = 140	
Ha: diff < 0			Ha: diff != 0		Ha: diff > 0	
Pr(T < t) = 0,2202			Pr(T > t) = 0,4404		Pr(T > t) = 0,7798	

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	64	13,95313	,4298104	3,438483	13,09422	14,81203
1	78	14,52564	,3358502	2,966148	13,85688	15,1944
combined	142	14,26761	,2676056	3,188889	13,73857	14,79664
diff		-,572516	,5375758		-1,635332	,4903002
diff = mean(0) - mean(1)					t = -1,0650	
Ho: diff = 0					degrees of freedom = 140	
Ha: diff < 0			Ha: diff != 0		Ha: diff > 0	
Pr(T < t) = 0,1444			Pr(T > t) = 0,2887		Pr(T > t) = 0,8556	

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	64	13,48438	,3535479	2,828383	12,77787	14,19088
1	78	13,48718	,2854815	2,521304	12,91871	14,05565
combined	142	13,48592	,2227533	2,654411	13,04555	13,92628
diff		-,0028045	,4492836		-,8910623	,8854534
diff = mean(0) - mean(1)					t = -0,0062	
Ho: diff = 0					degrees of freedom = 140	
Ha: diff < 0			Ha: diff != 0		Ha: diff > 0	
Pr(T < t) = 0,4975			Pr(T > t) = 0,9950		Pr(T > t) = 0,5025	

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	64	12,90625	,2858421	2,286737	12,33504	13,47746
1	78	13,33333	,2610633	2,305649	12,81349	13,85318
combined	142	13,14085	,1929202	2,29891	12,75945	13,52224
diff		-,4270833	,387434		-1,193061	,3388945
diff = mean(0) - mean(1)					t = -1,1023	
Ho: diff = 0					degrees of freedom = 140	
Ha: diff < 0			Ha: diff != 0		Ha: diff > 0	
Pr(T < t) = 0,1361			Pr(T > t) = 0,2722		Pr(T > t) = 0,8639	

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	64	3,015625	,3081983	2,465587	2,39974	3,63151
1	78	1,923077	,1954947	1,726563	1,533797	2,312357
combined	142	2,415493	,1807992	2,154471	2,058065	2,772921
diff		1,092548	,35278		,395083	1,790013
diff = mean(0) - mean(1)					t = 3,0970	
Ho: diff = 0					degrees of freedom = 140	
Ha: diff < 0			Ha: diff != 0		Ha: diff > 0	
Pr(T < t) = 0,9988			Pr(T > t) = 0,0024		Pr(T > t) = 0,0012	

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	64	7,1875	,6131314	4,905051	5,962255	8,412745
1	78	5,192308	,5014324	4,428531	4,193828	6,190787
combined	142	6,091549	,3976387	4,738412	5,305445	6,877654
diff		1,995192	,7840932		,444998	3,545387
diff = mean(0) - mean(1)					t = 2,5446	
Ho: diff = 0					degrees of freedom = 140	
Ha: diff < 0			Ha: diff != 0		Ha: diff > 0	
Pr(T < t) = 0,9940			Pr(T > t) = 0,0120		Pr(T > t) = 0,0060	

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	64	64	1,56933	12,55464	60,86394	67,13606
1	78	62,21795	1,335701	11,7966	59,55823	64,87767
combined	142	63,02113	1,018188	12,13311	61,00824	65,03401
diff		1,782051	2,048111		-2,267173	5,831276
diff = mean(0) - mean(1)					t = 0,8701	
Ho: diff = 0					degrees of freedom = 140	
Ha: diff < 0			Ha: diff != 0		Ha: diff > 0	
Pr(T < t) = 0,8071			Pr(T > t) = 0,3857		Pr(T > t) = 0,1929	

```

Treatment-effects estimation      Number of obs      =      142
Estimator      : propensity-score matching      Matches: requested =      1
Outcome model  : matching                      min =      1
Treatment model: logit                      max =      7

```

INDICEDECR~D	AI Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
ATE						
ONDAS						
(1 vs 0)	-1,847586	2,485793	-0,74	0,457	-6,719651	3,02448