



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 30 de abril de 2021

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Carlos Andrés Caycedo Narváez, con C.C. No. 1075242542,

Víctor Alfonso Ramírez Perdomo, con C.C. No. 1077848238,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado

Titulado

Fortalecimiento del Pensamiento Abductivo en los estudiantes del grado tercero de la Institución Técnica

Francisco José De Caldas, a través, de la topología y las Ciencias de la Complejidad

Presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Carlos Andrés Caycedo Narváez

Firma: Carlos Andrés Caycedo

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Víctor Alfonso Ramírez Perdomo

Firma: Víctor Alfonso Ramírez Perdomo



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

Fortalecimiento del Pensamiento Abductivo en los estudiantes del grado tercero de la Institución Técnica Francisco José De Caldas, a través, de la topología y las Ciencias de la Complejidad

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Caycedo Narváez	Carlos Andrés
Ramírez Perdomo	Víctor Alfonso

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Vera Cuenca	Jasmidt
Delgado Rivas	Edinson Oswaldo

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Delgado Rivas	Edinson Oswaldo

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Magister en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

FACULTAD:

Ciencias Exactas y Naturales

PROGRAMA O POSGRADO:

Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

CIUDAD: Neiva-Huila

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2021

NÚMERO DE PÁGINAS: 108

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas
o Cuadros___

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

ESPAÑOL

INGLÉS

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. Ciencias de la complejidad | 1. Complexity science |
| 2. Abducción | 2. Abduction |
| 3. Nociones topológicas | 3. Topological notions |
| 4. Transposición didáctica | 4. Didactic Transposition |
| 5. Inteligencias múltiples | 5. Multiple intelligence |

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El presente trabajo es una propuesta metodológica que se centra en el desarrollo del pensamiento abductivo según las propuestas y trabajos de Charles.S Peirce por medio la topología y la ciencias de la complejidad(Maldonado) con estudiantes de grado tercero de primaria de la Institución Técnica Francisco José de Caldas, se trata de una apuesta experimental con el objetivo de analizar y dar resultados acerca de las inferencias abductivas presentadas por estos, se utiliza la estrategia de transposición didáctica planteada por Yveos Chevellard para trabajar conceptos topológicos básicos y analizar la respectiva respuesta abductiva, fomentando el desarrollo de esta inferencia en los estudiantes. En un primer momento se realiza un trabajo por medio de test para obtener la caracterización de los estudiantes, dichos test estructurados para identificar nociones topológicas básicas de acuerdo a los aportes de Jean Piaget, seguido de esto se hace un



trabajo (momento 1) para identificar las inferencias abductivas iniciales según los cuatro tipos de inferencias propuestas por Paul Thagard, también se realiza el trabajo de estimulación del pensamiento abductivo con cuatro experimentos los cuales están estructurados sobre conceptos básicos de topología. Finalmente se desarrolla un segundo trabajo (momento 2) donde se identifican las inferencias abductivas que manifestaron los estudiantes después del trabajo realizado en los experimentos. Se realiza el análisis y discusión de resultados con la ayuda de la herramienta weka en la minería de los datos recolectados.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The present work is a methodological proposal that focuses on the development of abductive thinking according to the proposals and works of Charles S Peirce by means of topology and complexity sciences (Maldonado) with students of third grade of primary school of the Institución Técnica Francisco José de Caldas, it is an experimental bet with the objective of analyzing and giving results about the abductive inferences presented by these, the strategy of didactic transposition proposed by Yveos Chevallard is used to work basic topological concepts and to analyze the respective abductive answer, encouraging the development of this inference in the students. In a first moment a work is carried out by means of tests to obtain the characterization of the students, these tests are structured to identify basic topological notions according to the contributions of Jean Piaget, followed by a work (moment 1) to identify the initial abductive inferences according to the four types of inferences proposed by Paul Thagard, also the work of stimulation of abductive thinking is carried out with four experiments which are structured on basic concepts of topology. Finally, a second work is developed (moment 2) where the abductive inferences manifested by the students after the work done in the experiments are identified. The analysis and discussion of results is carried out with the help of the weka tool in the mining of the collected data.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Mauro Montealegre Cárdenas

Firma: *Mauro Montealegre*

Nombre Jurado: Mauro Montealegre Cárdenas

Firma: *Mauro Montealegre*

Nombre Jurado: Carlos Javier Martínez Moncaleano

Firma: *Carlos Javier M.*

**FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ABDUCTIVO EN LOS
ESTUDIANTES DEL GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN TÉCNICA
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, A TRAVÉS, DE LA TOPOLOGÍA Y LAS
CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD**

CARLOS ANDRES CAYCEDO NARVAEZ

VICTOR ALFONSO RAMIREZ PERDOMO

Universidad Surcolombiana

Facultad De Ciencias Exactas Y Naturales

Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad

Neiva (Huila)

2021

**FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ABDUCTIVO EN LOS
ESTUDIANTES DEL GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN TÉCNICA
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, A TRAVÉS, DE LA TOPOLOGÍA Y LAS
CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD**

**Tesis de grado como requisito parcial para optar al título de Magister en Estudios
Interdisciplinarios De La Complejidad**

CARLOS ANDRES CAYCEDO NARVAEZ

VICTOR ALFONSO RAMIREZ PERDOMO

ASESOR:

Mg. JASMITH VERA

Universidad Surcolombiana

Facultad De Ciencias Exactas Y Naturales

Maestría En Estudios Interdisciplinarios De La Complejidad

Neiva (Huila)

2021

Nota de aceptación

APROBADO

Firma del Jurado

Firma del
Jurado

AGRADECIMIENTO

Damos gracias primero que todo Dios, a los profesores docentes de la maestría en estudio interdisciplinarios de la complejidad, a nuestras familias por su apoyo incondicional y demás personas que, con sus aportes, vivencias, enseñanzas, contribuyeron para la realización de la presente investigación.

RESUMEN

El presente trabajo es una propuesta metodológica que se centra en el desarrollo del pensamiento abductivo según las propuestas y trabajos de Charles.S Peirce por medio la topología y la ciencias de la complejidad(Maldonado) con estudiantes de grado tercero de primaria de la Institución Técnica Francisco José de Caldas, se trata de una apuesta experimental con el objetivo de analizar y dar resultados acerca de las inferencias abductivas presentadas por estos, se utiliza la estrategia de transposición didáctica planteada por Yveos Chevellard para trabajar conceptos topológicos básicos y analizar la respectiva respuesta abductiva, fomentando el desarrollo de esta inferencia en los estudiantes. En un primer momento se realiza un trabajo por medio de test para obtener la caracterización de los estudiantes, dichos test estructurados para identificar nociones topológicas básicas de acuerdo a los aportes de Jean Piaget, seguido de esto se hace un trabajo (momento 1) para identificar las inferencias abductivas iniciales según los cuatro tipos de inferencias propuestas por Paul Thagard , también se realiza el trabajo de estimulación del pensamiento abductivo con cuatro experimentos los cuales están estructurados sobre conceptos básicos de topología. Finalmente se desarrolla un segundo trabajo (momento 2) donde se identifican las inferencias abductivas que manifestaron los estudiantes después del trabajo realizado en los experimentos. Se realiza el análisis y discusión de resultados con la ayuda de la herramienta weka en la minería de los datos recolectados.

Palabras claves: Ciencias de la complejidad, Abducción, Nociones topológicas, trasposición didáctica, inteligencias múltiples.

ABSTRACT

The present work is a methodological proposal that focuses on the development of abductive thinking according to the proposals and works of Charles. S Peirce by means of topology and complexity sciences (Maldonado) with students of third grade of primary school of the Institución Técnica Francisco José de Caldas, it is an experimental bet with the objective of analyzing and giving results about the abductive inferences presented by these, the strategy of didactic transposition proposed by Yveos Chevellard is used to work basic topological concepts and to analyze the respective abductive answer, encouraging the development of this inference in the students. In a first moment a work is carried out by means of tests to obtain the characterization of the students, these tests are structured to identify basic topological notions according to the contributions of Jean Piaget, followed by a work (moment 1) to identify the initial abductive inferences according to the four types of inferences proposed by Paul Thagard, also the work of stimulation of abductive thinking is carried out with four experiments which are structured on basic concepts of topology. Finally, a second work is developed (moment 2) where the abductive inferences manifested by the students after the work done in the experiments are identified. The analysis and discussion of results is carried out with the help of the weka tool in the mining of the collected data.

Key words: Complexity science, Abduction, Topological notions, Didactic Transposition, multiple intelligence.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	9
2. Planteamiento del problema	11
2.1 Descripción del problema	11
2.2 Sistematización del problema	12
2.3 Enunciado del problema de investigación	12
3. Antecedentes y justificación	12
3.1 Antecedentes	12
3.2 Justificación	16
4. Fundamentos teóricos	18
4.1 Complejidad y educación	18
4.2 Representación del espacio del niño	24
4.3 Transposición didáctica	26
4.4 Pensamiento abductivo	30
4.5 Metodologías activas	36
5. Objetivos	41
5.1 Objetivo general	41
5.2 Objetivos específicos	41
6. Metodología	42
6.1 Método	42
6.2 Manejo de los datos	¡Error! Marcador no definido.
6.3 Categorías de análisis.	43
6.4 Tipo de investigación	44
6.5 Población mapa del colegio descripción	44
6.6 Técnicas y herramientas para el análisis de datos	45
7. Análisis y discusión de resultados	47
7.1 Test inicial	47
7.1.1 Inteligencias múltiples	48
7.1.2 Pensamiento abductivo	49
7.1.3 Desempeño (nociones básicas de topología, razonamiento matemático y atención)	49
7.2 Experimentos	50
7.2.1 Cinta de Moebius	51

7.2.2	Puente de koninsberg	52
7.2.3	Laberintos	53
7.2.4	Simetrías	54
8.	Primeras conclusiones	56
9.	Bibliografía	57
10.	Anexos	59
10.1	Solicitud de permiso para iniciar el proceso de investigación	59
10.2	Respuesta de la institución a la solicitud de permiso	60
10.3	Test de Inteligencias Múltiples y Nociones Topológicas 1	61
10.4	Test de Inteligencias Múltiples y Nociones Topológicas 2	64
10.5	Test de Stroop	67
10.6	Experimento 1: Cinta de Moebius	71
10.7	Experimento 2: Puentes de Konigsberg	75
10.8	Experimento 3: Laberintos	79
10.9	Experimento 4: Simetrías	84
10.10	Bitácora de análisis de resultados	88

1. Introducción

La profesión docente está llamada a transformar sus metodologías de enseñanza aprendizaje, el avance de la humanidad invita a que los docentes, busquen la innovación y la creatividad en nuevas estrategias que permitan al estudiante de hoy alcanzar las distintas competencias que necesita para afrontar la vida laboral y más que eso, que se logre encender en él, la llama de un conocimiento objetivo. En este orden de ideas se ha querido en la presente tesis dar un aporte a ello.

La abducción, en el presente trabajo es una propuesta metodológica que se centra en el desarrollo de este pensamiento por medio la topología y la ciencias de la complejidad con estudiantes de grado tercero de primaria, se trata de un apuesta experimental en estudiantes con el objetivo de analizar y dar resultados acerca de las inferencias inductivas presentadas por estos, se hace una transposición didáctica en el sentido que se trabajan conceptos topológicos básicos para analizar la respectiva respuesta abductiva, fomentando el desarrollo de esta inferencia en los estudiantes.

Algunos de los autores fundamentales para el desarrollo del presente trabajo han sido C.S. Peirce el cual con sus ideas sobre el razonamiento abductivo nos da las herramientas y la guía para el correcto desarrollo de la presente investigación. “Hago una abducción siempre que expresé en una frase lo que veo. La verdad es que la fábrica de nuestro conocimiento, en su totalidad, es un espeso filtro de pura hipótesis confirmada y limada por la inducción. El conocimiento no puede dar ni el más pequeño paso adelante con solo la observación, debe hacer a cada momento abducciones.” (Peirce citado en Sebeok, T y Sebeok, J, 1987, p. 30). Cita en la que resume el objetivo fundamental de todo trabajo investigativo el cual es producir conocimiento.

De igual trascendencia tenemos a Paul Thagard quien orientado por los postulados de Peirce, propone los cuatro tipos de inferencias abductivas las cuales fueron criterios claves para el trabajo de desarrollado, la abducción formadora de reglas, la abducción simple, la abducción analógica y la abducción existencial las cuales están presentes en los resultados de la presente tesis.

Cabe destacar la propuesta de Atocha Aliseda, quien desde una mirada epistemológica, plantea que la abducción es de dos tipos: por novedad y por anomalía, las cuales se originan a partir de un estado de sorpresa. En el primer tipo, el fenómeno a explicar es totalmente nuevo y se puede incorporar a la teoría por la operación de extensión; en el segundo tipo, se hace necesaria la operación de revisión del fenómeno para poder incorporarlo a la teoría. (Aliseda, 1998, en Espejo 2005, p. 58).

El Doctor Carlos Maldonado y sus aportes en las ciencias de la complejidad y la relación que se le da con educación, nos dice “es imperativo que las ciencias sociales y la educación en particular, se abran, y abrirse no al mundo, puesto que en cierto sentido siempre lo han estado, sino al conjunto abierto de las ciencias y disciplinas en general. Esto implica la no disciplinarización de la educación y, consecuentemente, la no linealización de los currículos” lo cual expresa el sentido que se le ha dado al presente trabajo investigativo.

Trabajar el desarrollo del pensamiento abductivo por medio de la implementación de guías de trabajo elaboradas sobre conceptos topológicos básicos como son la continuidad, lateralidad, simetría. Es por eso que se esperan que los resultados obtenidos sirvan de guía para futuras investigaciones al respecto y contribuyan en la búsqueda constante del conocimiento.

2. Planteamiento del problema

2.1 Descripción del problema

La Institución Técnica Francisco José de Caldas de Natagaima en el departamento del Tolima, es la más antigua en dicho municipio y cuenta con una historia de más de 80 años educando a gran parte de los niños, niñas y adolescentes natagaimunos, pero con el pasar de los años esta educación al menos según las evaluaciones externas y la cantidad de estudiantes que han ingresado a niveles de educación superior ha ido en detrimento, hoy la institución lleva más de 5 años sin salir de la categoría D en pruebas de estado, y con ellos la dificultad de los estudiantes de acceder a un cupo en universidades públicas de la región, (Universidad del Tolima, en Ibagué o La Universidad Surcolombiana en la ciudad de Neiva).

Y con ello muchos interrogantes de estos resultados, ¿en dónde inició esta problemática? ¿existe falta de empatía hacia estas pruebas por parte de los estudiantes? ¿no tendrán las bases conceptuales suficientes para afrontar estas pruebas? Y un sin fin de interrogantes que se pueden plantear desde el punto de vista académico, ya que la problemática social del municipio nos arroja muchas más, la falta de empleo, el creciente número de estudiantes que en jornada contraria a la escolar ayuda con actividades económicas en sus familias también impacta en la falta de concentración y prioridad con sus deberes escolares.

Nosotros planteamos un interrogante con el cual surge este trabajo de grado ¿la capacidad de asombro, por parte de los estudiantes se ha perdido? ¿la ilusión de conocer y preguntar muchos sucesos naturales que observan a su alrededor deja de ser percibidos? Es

por ello que implementamos una serie de experimentos a desarrollar y desde la edad temprana logren fortalecer el pensamiento abductivo en los niños y niñas de nuestra institución, estudiantes que alrededor de los 8 años aún tienen en su pensamiento la pregunta, la curiosidad por conocer y saber el porqué de todo lo que logran percibir a su alrededor, y todo ellos involucrando a través de la transposición didáctica, inteligencias múltiples, metodologías activas, involucrar temas relacionados a la topología, y con ello observar cómo a través de una forma distinta de ofrecer oportunidades distintas de aprendizaje los niños y niñas Calditas desarrollan habilidades antes no desarrolladas con la educación tradicional.

2.2 Sistematización del problema

- ¿Son conscientes y además conocen los estudiantes que poseen distintas inteligencias y que además tienen más desarrolladas una que otras?
- ¿Manejan los conceptos básicos de la topología para su edad?

2.3 Enunciado del problema de investigación

Teniendo en cuenta la sistematización del problema el equipo de investigación se propone la siguiente pregunta ¿Cómo fortalecer el pensamiento abductivo en los estudiantes del grado tercero de la Institución Técnica Francisco José de Caldas a través de la contextualización de nociones topológicas y las ciencias de la complejidad?

3. Antecedentes y justificación

3.1 Antecedentes

Transposición	Autores	IVÁN DARÍO MENDEZ GOYES
---------------	---------	-------------------------

didáctica en la enseñanza de las energías alternativas y la educación ambiental para estudiantes del grado sexto.		
	Enunciado del problema	¿Cómo implementar la enseñanza de las energías alternativas en estudiantes del grado sexto, por medio del diseño de un proyecto interdisciplinar basado en el paradigma de la complejidad?
	Objetivo	General: Proponer una estructura didáctica para el fortalecimiento de la noción de las energías alternativas en el marco de la educación ambiental y el paradigma de la complejidad
		Específicos: <ul style="list-style-type: none"> ● Identificar los saberes relacionados con los conceptos de energía y sostenibilidad de los estudiantes de grado sexto. Mediante el desarrollo de actividades de reconocimiento y contextualización de la realidad del municipio. ● Construir un proyecto interdisciplinario con actividades propuestas para la enseñanza de las energías renovables y la educación ambiental. ● Formular una metodología de evaluación basada en el desarrollo de las actividades y los saberes culturales de los estudiantes.
	Universidad, Año de publicación	Universidad Surcolombiana 2019
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> ● Después de realizar las actividades de diagnóstico y las actividades complementarias, se concluye que los alumnos del grado sexto poseen nociones de energía, que se relacionan directamente a sus actividades cotidianas, relacionadas al uso de electrodomésticos, sin embargo, no tenían claridad en las propiedades inherentes de la energía. Además, se establecen los puntos de partida para las actividades de refuerzo, profundización y contexto. ● La transposición didáctica fue la herramienta pedagógica utilizada en este proyecto, donde los saberes sabios relacionados con las energías renovables como, la hidráulica, los circuitos, los estudios de impacto ambiental, la mecánica y otros, fueron abordados exitosamente a través de guías sencillas que fortalecieron los saberes previos y fundamentaron bases con nociones nuevas sobre los temas anteriormente expuestos. 	
Una aproximación conceptual a la	Autores	NELLY DEL SOCORRO RIOS GALLEGO
	Pregunta	¿Cómo propiciar el aprendizaje de nociones topológicas básicas en la educación Inicial, en la Sede de la Básica

enseñanza de las nociones topológicas básicas, en la educación inicial en el Instituto Agropecuario Veracruz del Municipio de Santa Rosa de Cabal.		Primaria del Instituto Agropecuario Veracruz del municipio de Santa Rosa de Cabal?
	Objetivo	General Visibilizar las prácticas de aula de los docentes e implementar una propuesta didáctica para la enseñanza de las nociones topológicas básicas, en la Educación Inicial en el Instituto Agropecuario Veracruz.
		Específicos <ul style="list-style-type: none"> ● Indagar acerca de las concepciones que tienen los docentes sobre las nociones topológicas básicas. ● Caracterizar las prácticas de enseñanza el grado Transición sobre las nociones topológicas en La I.E Veracruz de Santa Rosa de Cabal, sede la Hermosa. ● Analizar la implicación de las prácticas pedagógicas en la comprensión de las nociones básicas topológicas de los estudiantes. ● Elaborar e Implementar las experiencias que ayuden a los docentes de la Educación Preescolar del Instituto Agropecuario Veracruz a consolidar en los estudiantes de Educación inicial las nociones topológicas básicas.
	Universidad, Año de publicación	Universidad Tecnológica de Pereira 2017
Conclusiones	Según los 30 docentes de la básica primaria y en especial las 4 docentes de la investigación; el ámbito de las didácticas específicas y con particularidad la didáctica de la matemática; no hace parte de la formación del docente de licenciatura en pedagogía infantil o licenciatura en Preescolar o el docente que concibe el Estado como grupo que ingresa o hace parte del cuerpo de profesionales de la Educación inicial (transición y grado primero).	
	Autores	Cindy Yesenia Indaburo Moreno Edna Brigitte Rojas Villa
	Enunciado del problema	
	Objetivo	General: Construir una secuencia de actividades que potencien habilidades de la inteligencia espacial y capacidades que contribuyan al desarrollo de los niños, desde la mirada de las inteligencias múltiples, a partir de las nociones de topología: interior, exterior y frontera. Específicos <ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar una caracterización de la población que nos permita conocer a fondo los estudiantes, para

Primeras Nociónes de Topología en Preescolar.		<p>identificar las variables que dan contexto a la secuencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Realizar marco referencial que soporte los aspectos, legal, contextual y pedagógico de la unidad. ● Diseñar una secuencia de actividades, como un aporte a la enseñanza de ● las tres nociones topológicas de interior, exterior y frontera. 	
	Universidad, Año de publicación	Universidad Pedagógica Nacional 2012	
	Conclusiones	<p>· Las nociones intuitivas de las estudiantes generadas por la experiencia y los aprendizajes no formales, les permiten determinar la posición de un objeto (punto), si está en el interior, en el exterior o en la frontera, respecto a otro, es necesario incentivar a los estudiantes para que argumenten y tengan un criterio que les permita justificar las decisiones en la clasificación de la ubicación de los objetos, demostrando que poseer un criterio decisivo sobre la ubicación de un objeto respecto a otro si es importante en este proceso de argumentación.</p> <p>· Gracias a la secuencia de actividades que potencia las inteligencias múltiples en el niño, especialmente la referidas a la inteligencia espacial y la kinestésica los estudiantes logran una verbalización argumentativa, de la toma de decisiones respecto a la posición (dentro, fuera o en el borde) de un objeto en relación con otro.</p>	
Caracterización del razonamiento abductivo en estudiantes practicantes de psicología clínica. Un acercamiento a la comprensión de la forma como los psicólogos clínicos razonan sobre las vivencias de sus consultantes.	Autores	Leonardo Andrés Aguirre Cardona	
	Pregunta		
	Objetivo	General:	Caracterizar las inferencias abductivas de los estudiantes de grado cuarto de básica primaria de una institución educativa del área rural de Cota- Cundinamarca, a partir de la observación y análisis del movimiento corporal de atletas en una carrera de velocidad.
		Específicos	<ul style="list-style-type: none"> ● Categorizar los tipos de inferencias realizadas por el grupo estudiado con base en las teorías propuestas por P. Thagard. ● Relacionar la información empleada durante la fase de observación y evaluación con el tipo de abducción formulada.
	Universidad, Año de publicación	Pontificia Universidad Javeriana 2011	
Conclusiones	Los sujetos que formularon abducciones formadoras de reglas respondieron a las preguntas propias de cada		

	<p>categoría de análisis utilizando información tanto observable como no observable: La capacidad condicional de la velocidad, el movimiento técnico corporal y la integración de la información, en la cual confluyen varios aspectos como la ubicación temporo-espacial del atleta mientras compete, los movimientos técnicos corporales como el braceo, apoyo de metatarsos en el suelo, el impulso, etc.</p>
--	--

3.2 Justificación

El ser humano a lo largo de la historia ha utilizado la ciencia como el camino más adecuado para abordar los distintos problemas a los cuales se ha tenido que enfrentar. Sabemos y somos conscientes de la enorme utilidad que supone el desarrollo científico y lo que hasta la fecha con él hemos podemos hacer. Pero esto no ha sido fácil, la gran cantidad de conocimiento y adelantos científicos han sido posibles a hombres y mujeres que han pensado en forma diferente, su creatividad, su imaginación, su capacidad de ver aquello que tal vez otros no han podido ver es lo que me trae hoy a exponer un concepto que ha sido de igual manera fundamental en esta historia llamada ciencia, estoy hablando del pensamiento abductivo.

Antes de entrarnos a exponer las razones por las cuales el desarrollo del pensamiento abductivo ha contribuido en la investigación científica debemos anotar el siguiente, muchos de los grandes descubrimientos y avances científicos se han dado a partir de generar hipótesis.

“Estaba Isaac Newton sentado debajo de árbol de manzano, cuando vio caer una manzana. Este suceso le permitió descubrir que la fuerza que atrae a la manzana es la

misma que actúa sobre la Luna, y así descubrió el principio de la gravitación universal.”

Leyenda

Una de las cualidades más sobresalientes que tienen los seres humanos es la posibilidad de generar hipótesis novedosas para explicar circunstancias que los desconciertan o que los sorprenden. Si ante una situación en particular se carece de los elementos suficientes para determinar con exactitud qué es lo que originó un estado de cosas, existe siempre la posibilidad de proponer explicaciones plausibles que den cuenta de este acontecimiento es por eso por lo que podemos utilizar el pensamiento abductivo en muchas situaciones de nuestro diario vivir la gran mayoría de veces sin darnos cuenta de ello.

No obstante, el pensamiento abductivo no está presente exclusivamente en situaciones de la vida cotidiana, sino que también se presenta en la formulación de hipótesis explicativas propias del pensamiento científico y en la práctica de las diferentes profesiones y disciplinas.

Desde la educación y en nuestro rol como docentes, tenemos la invitación de adentrarnos en la búsqueda de estrategias que lleven al estudiante a generar nuevos conocimientos, en este orden de ideas debemos ser muy conscientes de la gran utilidad y apoyo que puede ser la hipótesis abductiva en la planeación y estructuración de estas nuevas estrategias.

“La hipótesis abductiva, como posibilidad didáctica de investigación en el aula, trata de estimular y generar nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo nacional, toda vez que traduce el discurso peirceano al campo de la didáctica

para potenciar un diálogo de saberes que contribuye con el desarrollo del pensamiento del estudiante” (revista Ikala, 2012, pg.196), esta cita, expresa de una manera clara la posibilidad que se nos presenta en la búsqueda de formas para trabajar con el estudiante y que dicho trabajo sea significativo en la medida que se logre generar en ellos las competencias para formar individuos integrales tanto como personas y en el aspecto académico.

Tomando lo anteriormente expresado, debemos decir que esta investigación sustenta su desarrollo en esos aspectos que consideramos fundamentales en nuestra labor como docentes y que como ya se ha mencionado, hace parte de esa búsqueda de estrategias educativas las cuales estamos llamados a encontrar.

El desarrollo del pensamiento abductivo trabajado como una estrategia en el aula en estudiantes de tercer grado en nivel de primaria, es la respuesta a la invitación que tenemos como docentes, pensamos que apostar por algo diferente nos conlleve a resultados diferentes como afirmaba Albert Einstein. Si esto es así, entonces el valor que tiene el entendimiento del pensamiento abductivo se vuelve relevante e importante, ya que las sociedades que puedan potenciarlo en sus habitantes estarán más preparadas para afrontar los retos actuales y los que se vislumbran en el futuro. Se espera que esta tesis contribuya también en este sentido.

4. Fundamentos teóricos

4.1 Complejidad y educación

A partir de lo que podríamos entender como “cuatro premisas”, el dr. Carlos Maldonado plantea algunas situaciones que van de cierta manera en detrimento a los

modelos de disciplinarización que generalmente han sido planteados en el desarrollo de las sociedades y de la educación. De tal manera abarca los siguientes aspectos:

- Consecuencias de la disciplinarización de la sociedad y del conocimiento en la historia
- Estado del arte en el llamado a la disciplinarización de la sociedad
- Necesidad de la disciplinarización de la sociedad
- Y las conclusiones al respecto

Aún en la complejidad del acto de la educación Maldonado en su artículo “Educación compleja: Indisciplinar la sociedad” hace una crítica propositiva frente a la instrumentalización de la educación y la urgencia de cambiar esta constante, y de cómo los “in” en palabras del autor Du Sautoy son quizás uno de los mayores descubrimientos de nuestra época (Du, Sautoy, 2009) de ahí la importancia de indisciplinar el conocimiento, la sociedad y las instituciones.

Dentro de las consecuencias de la disciplinarización del conocimiento, se menciona la influencia en este planteamiento de Pitágoras, en donde se hace alusión a la existencia de dos tipos de conocimientos, uno dedicado a la sociedad o exotérico y el otro esotérico o conocimiento verdadero dado que es el que se debe preservar de la sociedad.

Cabe la pena mencionar que para estas comunidades antiguas sin duda alguna existe la certeza de que la educación constituye un pilar en el desarrollo humano, en el desarrollo de las sociedades y de la humanidad en general. Tal así la importancia de la educación en la antigüedad que de cierta manera constituía una especie de statu quo pues quienes tenían acceso a ella ocupaban los mejores lugares en las escalas jerárquicas del poder, siendo en el

marco de la Grecia clásica el liceo y la academia los encargados de educar a los hombres más grandes del momento.

Durante el medievo los esfuerzos se direccionaron hacia la reflexión y el entendimiento de los aspectos teológicos propios del auge del cristianismo y de los planteamientos que se presentaban para su discusión y análisis, sin embargo, con el salto a la modernidad aparece la academia de ciencias, la cual constituye el inicio de la organización del conocimiento y por ende el comienzo mismo de la disciplinarización del conocimiento y de la sociedad.

Esto genera que se agrupen y determinen estudios entre ciencias o caminos de aprendizaje a fin: químicos con químicos, físicos con físicos y así sucesivamente entrando en otra fase compleja de la disciplinarización y es la que tiene que ver con los currículos dirigidos hacia las élites y hacia las familias más acaudaladas, quienes terminarían convirtiéndose en los acaparadores de la educación de calidad y por otra parte aparecen también la educación democrática cuya orientación es para que la gente del común pueda acceder, notándose una gran diferencia en la calidad de la educación. Aparece la figura de las tareas dada la necesidad de generar una especie de sentido de merecimiento (en cuanto a un jornal y el pago) y mostrando lo lineal de cada currículo educativo.

El concepto de disciplina aflora en la figura del cumplimiento de órdenes, acatamiento y realización de tareas, preservación de las buenas costumbres, entre otras, tornándose como algo de suma importancia y a realizar.

La imaginación es desplazada y se fortalece el concepto de cumplimiento de deberes por encima del desarrollo del criterio propio y del juego como generación de aprendizajes.

Al ser desplazada la imaginación, conceptos como el del desarrollo de la memoria y otras técnicas emergen y se imponen, desarrollando la idea de la competitividad en el quehacer del aprendizaje. Esto da como resultado el que las personas quieran estudiar no lo que realmente quieren sino lo que a su parecer y sobre todo el de sus padres les generará mejores oportunidades competitivas e ingresos en los mercados laborales. La figura del acoso y del matoneo surge de estas situaciones organizativas, así como la idea errónea de que existen formas de conocimiento mejores que otras.

La formación de seres solidarios, empáticos y cooperativos es desplazada por la de seres competitivos y egoístas, enajenados de las realidades de los demás y ensimismados en sus propias metas. La educación entonces sucumbe ante una especie de singularidad que más allá de motivar al bien común pareciera animar al individualismo.

En el proceso de la indisciplinización surge un concepto que revoluciona lo preestablecido por siglos y es el concepto de que la educación debe ser liberadora o no es educación ya que una educación no liberadora solo será una manera mas de buscar obediencia, acatamiento y uniformidad. Esta forma de educación liberadora es ubicada dentro de una categoría que se llama educación de las ciencias de la complejidad.

Sin el ánimo de encontrar barreras se empieza a hablar de la eliminación de barreras entre los diferentes campos del conocimiento, dejando notar que la educación es o por lo menos debería de ser una ciencia social aplicada.

Se plantea al a idea de una sociedad desescolarizada que propenda hacia la desinstitucionalización de los valores, puesto que las escuelas suelen fungir como formas de organización de la diferentes sociedades, saberes y valores.

Surge la idea de que la educación debe tener una finalidad, una utilidad y esta premisa se fortalece en la medida que la educación se va descentralizando fuera de las escuelas e instituciones arrojando como resultado el que los estudiantes ahora pueden adquirir conocimientos de manera autodidacta sin necesariamente estar en la escuela.

Se abre todo en debate entre el aprendizaje y el adoctrinamiento, dejando claro que el adoctrinamiento solo busca instrumentalizar y conducir el conocimiento, mientras que el aprendizaje estimula el hecho de pensar y de pensar con sentido crítico con respecto a esos conocimientos que se proponen.

Por otra parte, la educación se sitúa en una especie de triángulo en donde se ubican las neurociencias, las ciencias del comportamiento y la educación misma, estas tres forman un triángulo estratégico que busca formar y transformar el sistema de creencias, educar en el sentido de competencias, destrezas y habilidades, y busca de manera exigente transformar los comportamientos.

Las neurociencias se encargan del estudio del cerebro y de cómo este a partir de los pensamientos puede determinar y moldear las experiencias de vida que se nos puedan presentar y que se terminan reflejando en las experiencias de vida; Las ciencias del comportamiento tiene como bandera el estudio de los diferentes estadios del comportamiento humano y como este constituye hoy por hoy el marco científico de la ciencias de la educación y la pedagogía, mientras que la educación busca la transformación del mundo y sus experiencias a través de las aulas.

Se estudia de alguna manera con la idea de estudiar para poder competir e ingresar a trabajos estables y bien remunerados para ser altamente productivos.

Difícilmente alguien educa hoy por amor al saber y por felicidad, hay otros intereses que trascienden estos pilares vocacionales, dicho en otras palabras, la educación se ha convertido en un sistema de reproducción y ampliación del sistema cultural, social y político, Sin embargo, la creatividad y la innovación desde estos espacios se ve de muchas maneras sometida.

La disciplinarización del conocimiento conduce a visiones fragmentadas de la realidad y del mundo y, por consiguiente, a limitaciones en la capacidad de comprender y, por tanto, de actuar sobre el mundo. Así las cosas, desde un punto de vista existencial y al mismo tiempo intelectual es a todas luces justificable, necesario y deseable indisciplinar el conocimiento y, a través suyo, al mismo tiempo, indisciplinar la sociedad y las instituciones.

Cabe decir al mismo tiempo que la indisciplinarización de la sociedad consiste en procesos de cuestionamiento serios acerca de la necesidad y las justificaciones de las fragmentaciones. Al fin y al cabo, la primera expresión de la libertad (igual a indisciplina) consiste en el cuestionamiento, la contraargumentación, las refutaciones, pero siempre sobre la base de procesos sólidos de argumentación en el debate.

De la misma manera, la complejización de la educación consiste en brindarles a los estudiantes los mejores colegios y universidades, los mejores profesores, las mejores bibliotecas y medios técnicos y tecnológicos.

Los buenos estudiantes sin duda alguna son el producto de excelentes maestros y la necesidad de generar espacios idóneos de aprendizaje debería de ser un tema que ocupe las

principales agendas de desarrollo local y nacional en aras de permitir el completo e idóneo desarrollo de las múltiples habilidades de los estudiantes.

El conocimiento sin duda alguna produce placer y saber da la posibilidad de adentrarse en diferentes espacios del aprendizaje que a la postre pueden decantar en la adquisición y proposición de nuevas herramientas y formas de desarrollar habilidades intelectuales y cognitivas. Luego como una consecuencia de esto aparece la posibilidad de poder desarrollar un criterio propio, que cuente con la adecuada y suficiente información, además de la reflexión sobre aquellas situaciones que implican el acto de aprender.

Como diría un místico de la Edad Media: existen seres de la luz y seres de la tiniebla. Pues bien, los seres de la luz se definen de cara a más y mejor conocimiento e información; no a menos, o a conocimiento controlado o delimitado. Si esto tiene sentido, la complejidad no es simple y llanamente otra cosa que indisciplinarización: ganar en grados de libertad.

La indisciplinarización de la educación demanda entonces el dejar atrás las formas tradicionales de aprender y enseñar, tomando conciencia de la importancia de la universalización del conocimiento que está al alcance de todos y para todos, obviamente que nos implica la acción de dar el paso de tomar esas herramientas y esas libertades que el mismo acto educativo nos da.

4.2 Representación del espacio del niño

“El concepto “espacio” ha sufrido variaciones a lo largo del tiempo, desde que los Babilónicos lo presentaban como un sistema métrico aditivo, pasando por los griegos, quienes introdujeron el concepto de espacio continuo, hasta la actualidad, donde se ha

diversificado en diferentes disciplinas.” (José Manuel Fernández Domínguez. Enric Pere Ramiro Roca. Ciencias Sociales. Junio, 2015.)

El debate sobre el concepto espacio ha sido permanente a lo largo de la historia, donde cada periodo histórico ha tenido su propia cosmovisión. En la Edad Media se creía con la idea de espacio aristotélico, como una realidad que puede identificarse con los lugares, pero distinguiendo entre espacio real como entidad finita y el espacio imaginario, que es infinito y hace referencia a una categoría mental. En el Renacimiento, se centraron en intentar conocer, tipificar y medir cada palmo del espacio terrestre. Por su parte, Descartes consideró el espacio como una sustancia extensa en longitud, anchura y profundidad, e introdujo las nociones de lugar en relación con la situación. Por otro lado, se mantuvo la discusión entre naturaleza absoluta y relativa del espacio, en la que encontramos a Newton y Leibniz. Para Newton el espacio es algo absoluto y permanente, de naturaleza un tanto metafísica, ya que lo identificó como sensorio Dei, órgano sensorial de Dios. Leibniz, desde una perspectiva relacionista, plantea que el espacio es un orden de coexistencias, de relaciones. (Trepát y Comes, 2007).

Ahora bien, la educación inicial para formar una buena base sobre este concepto debemos tener en cuenta que para comprender el concepto de espacio primero el infante debe adquirir una serie de nociones que muestre diferentes orientaciones que pueda tomar un objeto y de este modo favorecer y trabajar el concepto de espacio.

Piaget dedica dos extensos volúmenes al desarrollo del conocimiento espacial, basados en la realización de aproximadamente treinta experimentos. El primero de los libros publicados en 1947 en colaboración con Inhelder y titulado “la representación del

espacio en el niño” se ocupa de conocer cómo surgen en el desarrollo ontogenético las relaciones espaciales topológicas, proyectivas y euclidianas.

Esta noción espacial se adquiere a través de la propia experiencia con el medio y del aprendizaje lingüístico. De este modo, el aprendizaje de las nociones espaciales no será diferente y se adquirirá del mismo modo. En Infantil, deberemos iniciar al niño en las siguientes nociones espaciales:

- La orientación de un objeto o del propio cuerpo, ya que todo objeto se orienta a través de 3 dimensiones: La lateralidad (izquierda o derecha), la profundidad (delante o detrás) y la anterioridad (antes y después).
- La posición en el espacio en relación con la interioridad (estar dentro de un espacio) o la exterioridad (estar fuera de un espacio).
- La posición en el espacio con relación a otro objeto (alrededor, al centro, ...).
- La relación de más de un objeto dentro de un espacio. Encontramos la interioridad (un objeto dentro de otro), la sección (un objeto parcialmente dentro de otro), la contigüidad (dos objetos son limitantes) y la exterioridad (los objetos no tienen espacio en común).
- La distancia entre dos objetos (cerca-lejos).
- La medida del espacio, de forma numérica (1, 4, 6...) y de forma relacional a través de las matemáticas (pesado-ligero; grande-pequeño...).

4.3 Transposición didáctica

El presente trabajo de investigación aborda el desarrollo del pensamiento abductivo trabajado desde el aula por medio de la topología y ciencias de la complejidad en estudiantes de tercero de primaria, para entender mejor esto debemos aclarar la forma en

que se quiere que los conceptos de abducción y topología cooperan entre sí para generar aprendizaje, esto lo podemos abordar por medio de lo que Yves Chevallard llamo transposición didáctica.

“La transposición didáctica es un proceso y no una práctica individual. Se realiza en las prácticas de enseñanza de los profesores, pero esto no la agota. Para describir este proceso es necesario distinguir el movimiento que lleva de un saber—en tanto objeto producido por la cultura— a un saber a enseñar, del que transforma este saber a enseñar en un saber enseñado en un nivel de diseño, por un lado, y en el de ejecución, por otro. Es decir que es parte del currículum. Con respecto al último movimiento, distinguimos los procesos transpositivos que se convertirán en guías de los trabajos de los educadores en el aula, de las transposiciones desarrolladas por éstos en el diseño de la enseñanza concreta en las aulas. Estas últimas también deben ser entendidas en términos de procesos institucionales.” (Reflexiones críticas sobre el concepto de Transposición Didáctica de Chevallard, 2004)

La educación formal es un proceso en el cual ciertos contenidos son transformados para su enseñanza, se asume como base teórica a la presente investigación la transposición didáctica originada Chevallard, con respecto a esta, se puede acotar que el término transposición didáctica se utiliza para nombrar el proceso de transición que va del ‘objeto de saber’ al ‘objeto de enseñanza’.

“El proceso que transforma un objeto de saber sabio, en objeto enseñable, es denominado transposición didáctica. Proceso donde es tenido en cuenta ‘el objeto del saber’ – el objeto a enseñar y el objeto de enseñanza en el que el primer eslabón marca el

paso de lo implícito a lo explícito, de la práctica a la teoría, de lo preconstruido a lo construido” (Claudia Solarte, 2006)

Las características de una transposición didáctica razonada serían entonces cinco: “El objeto de trabajo: es el campo empírico que constituye el fondo de experiencia real o simbólica en la cual vendrá a anclarse la enseñanza científica. El problema científico: cuál es la pregunta que se propone para estudiar. Es necesario precisarla si se quiere evitar el ‘juridismo’ (...) de los enunciados científicos cortados de su contexto de producción. Porque una definición nunca basta para hacer un saber: incluso se debe estudiar cómo la definición puede funcionar, si el problema que la definición trata está formulado de una manera tal que no corresponda a ninguna etapa histórica real. Las actitudes y roles sociales: cual imagen de la ciencia y de la actividad científica se debe ofrecer a los alumnos a través de las prácticas que se les proponen. Los instrumentos materiales e intelectuales correspondientes. El saber producido en el curso y al final de la actividad, tal como se enuncia permite responder al problema planteado” (Ángel, Mendoza, Reumen, & Reumen, n.d.)

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho el desarrollo la presente investigación se presenta la relación que se estableció como punto de partida para el trabajo del pensamiento abductivo mediante la topología y las ciencias de la complejidad.

“La construcción de la noción de “espacio” constituye una de las bases lógico-matemáticas fundamentales que sirven para estructurar el futuro pensamiento abstracto-formal. Para garantizar la comprensión de los principios fundamentales de la geometría en el futuro es de suma importancia que los docentes, mediante la selección correcta de

estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje adecuadas, promuevan el desarrollo de nociones topológicas, proyectivas y euclidianas.

En “La representación del espacio en el niño”, Jean Piaget y Bärbel Inhelder defienden que los conceptos fundamentales y primeros del espacio (como espacio representado y no como concepción global del mismo) no son euclidianos, sino “topológicos”. Es decir, basados en correspondencias que involucran relaciones de proximidad (o de vecindaje), relaciones de separación, relaciones de orden o sucesión espacial (orden lineal y circular), relaciones de envolvimiento y continuidad. Afirman que "el orden genético de adquisiciones de las nociones espaciales es inverso al orden histórico del progreso de la ciencia", que las relaciones topológicas son consideradas con anterioridad a las proyectivas y euclidianas por parte del niño.

Aproximadamente a partir de los dos años, las relaciones espaciales más sencillas se expresan mediante palabras como: “arriba”, “abajo”, “encima”, “debajo”, “más arriba”, “más abajo”, “delante”, “detrás”, ...; dichas expresiones contribuyen eficazmente a alcanzar las nociones espaciales. En esta etapa el niño no puede distinguir, por ejemplo, un círculo de un cuadrado porque ambas son figuras cerradas, pero si las puede diferenciar de la figura de una herradura. Posteriormente logra distinguir líneas curvas de rectas y figuras largas de cortas, así como también diferenciar el espacio interior y exterior de una frontera dada o determinar posiciones relativas al interior de un orden lineal.

Luego aparecen progresivamente relaciones de tipo proyectivo. La geometría proyectiva puede entenderse, informalmente, como la geometría que se obtiene cuando nos colocamos en un punto, mirando desde ese punto. Esto es, cualquier línea que incide en nuestro "ojo" nos parece ser solo un punto, en el plano proyectivo, ya que el ojo no puede

"ver" los puntos que hay detrás. Equivale a la proyección sobre un plano de un subconjunto del espacio en la geometría euclidiana tridimensional. Estudia las propiedades de incidencia de las figuras geométricas, pero abstrayéndose totalmente del concepto de medida.

Posteriormente, aparecen las relaciones de tipo euclidiano que tratan de la representación de las longitudes, ángulos, áreas y volúmenes como propiedades que permanecen constantes, cuando las figuras representadas son sometidas a transformaciones rígidas”

	Temas de topología				Ciencias de la complejidad
	Laberintos	Cinta de Moebius	Simetrías	Puentes de Koninsberg	
Pensamiento abductivo. (Formulación de hipótesis explicativas a través de objetos o hechos sorprendentes)	Se trabaja conceptos en el estudiante los cuales desarrollan inferencias inductivas. Conceptos trabajados: La representación del espacio y continuidad.	Se trabaja conceptos en el estudiante los cuales desarrollan inferencias inductivas. Conceptos trabajados: Desarrollo de conceptos topológicos contrarios como dentro-fuera, detrás-delante, arriba-abajo, izquierda-derecha, desarrollo del pensamiento lógico matemático.	Se trabaja conceptos en el estudiante los cuales desarrollan inferencias inductivas. Conceptos trabajados: Ejes de simetría y figuras simétricas	Se trabaja conceptos en el estudiante los cuales desarrollan inferencias inductivas. Conceptos trabajados: La representación del espacio y continuidad.	Interdisciplinariedad Enfoque ontosemiótico Transposición didáctica

4.4 Pensamiento abductivo

El trabajo de C.S. Peirce con respecto al pensamiento abductivo han guiado y orientado el sentido del presente trabajo, profesor en distintas universidades incluida Harvard, era experto en disciplinas científicas que iban desde la matemática pura hasta la cartografía, pasando por historiador y estudiante de medicina a lo largo de toda su vida. También se dedicaba extensamente a los conocimientos en semiótica, fenomenología, lógica, retórica, filosofía. (Fisch, M., en Sebeok T. y Sebeok J, 1987, p. 13.)

Peirce propone una forma de explicar fenómenos a partir del planteamiento de hipótesis explicativas que surgen de hechos sorprendentes. “Hago una abducción siempre

que expreso en una frase lo que veo. La verdad es que la fábrica de nuestro conocimiento, en su totalidad, es un espeso filtro de pura hipótesis confirmada y limada por la inducción. El conocimiento no puede dar ni el más pequeño paso adelante con solo la observación, debe hacer a cada momento abducciones.” (Peirce citado en Sebeok, T y Sebeok, J, 1987, p. 30)

En este sentido, a partir de la observación *detallada* y la formulación de hipótesis, es que Peirce plantea que la causa de una situación problemática no es fácil inferirla por simple casualidad, es decir, las respuestas a los problemas no se encuentran por azar, o como se dice popularmente, *me tropecé con esto*. De igual manera, Sebeok y Sebeok (1987), dicen que, a partir de la interpretación de las ideas de Peirce, es necesario llevar un buen procedimiento para hallar las soluciones a los problemas para obtener los resultados (sean positivos o negativos).

En este sentido, Peirce, citado por Eco y Sebeok (1989, p. 271) dice que la abducción preside el conocimiento de cualquier índole, incluida la percepción y la memoria, también plantea que mientras la inducción es la inferencia de la regla a partir de un caso y un resultado, la hipótesis es la inferencia del caso a partir de la regla y el resultado.

En concordancia, la abducción y la inducción se articulan, se complementan, en el sentido de que la una comprueba a la otra, es decir, en palabras de Peirce, “mientras que la abducción es la hipótesis que se plantea a partir de un hecho sorprendente, la inducción es el experimento para comprobar esa hipótesis, además los procesos abductivos explican un hecho asumiéndolo como un caso que cabe dentro de la regla que se está trabajando.”

Adicional a esto, la deducción también se podría articular con la abducción en el sentido de que la obtención de la explicación del fenómeno da origen al conocimiento a partir de premisas básicas.

Además, en relación con Santaella (2009, p. 6), cuando emergen fenómenos sorprendentes se busca su posible causa y su explicación, en consecuencia, de acuerdo con la autora, lo primero que se debe hacer es delimitar las probables consecuencias experimentales, por lo tanto, lo primero en hacer sería una deducción.

Se puede decir entonces que la deducción es la inferencia de un resultado a partir de la aplicación de una regla a un caso; la inducción es la inferencia de la regla originada en el caso y un resultado; la abducción consiste hacer la inferencia de un caso a partir de la regla y un resultado. Por lo tanto, y con base en lo que plantea Ricardo Bur (2007, p. 38), “se plantea una hipótesis sin fuerza probatoria (abducción), para luego extraer de dicha hipótesis consecuencias (deducción), lo que culmina con la puesta a prueba de dichas consecuencias (inducción), lo que permitirá verificar o no la hipótesis del primer momento.”

A partir de los trabajos desarrollados por Peirce, diversos autores han llevado a cabo estudios y desarrollado clasificaciones para dar a entender de una mejor manera lo que se conoce como *inferencia abductiva*

Propuesta de Paul Thagard.

Para este autor la abducción se define como la inferencia de una hipótesis con el objetivo de explicar un fenómeno problemático. Además, propone tres criterios para escoger la mejor explicación de un fenómeno sustentada en la evidencia disponible, la cual debe partir de la aceptación de una teoría (1978, 1993).

El primero es la abarcabilidad o «consilience» que se refiere a cuanto de la evidencia disponible puede explicar una teoría con respecto a otra. Se puede decir que una teoría tiene una mayor abarcabilidad si explica más de dos clases de hechos que otra teoría,

que deben estar enfocados en los más importantes, pero sin decir que no se contemplen también la cantidad de hechos inexplicables alrededor de una teoría (Thagard 1978, 1993).

El autor conceptualiza lo que es la *Abducción*, retomando las ideas propuestas por Peirce, en el sentido de que la formación de hipótesis explicativas puede ser el conducto para la puesta en escena de nuevas teorías, por lo tanto, las reglas generales en la solución de problemas pueden generar hipótesis que expliquen esos problemas. Según Thagard (1993, p. 51), “la abducción es un fenómeno invasivo en la ciencia y en la vida cotidiana”, de igual manera, la IA se ha valido en gran parte de la abducción para la evaluación y formulación de diversas hipótesis explicativas; pero el punto clave quizá son los mecanismos que propone Thagard para la generación de hipótesis. En este sentido, el autor propone cuatro tipos de abducción bajo el criterio de *uso y organización del conocimiento*.

La primera forma de obtener hipótesis explicativas es la llamada *abducción simple*, la cual genera hipótesis sobre objetos o situaciones individuales, ésta a su vez “es apropiada cuando el sistema tiene que explicar algún mensaje y existe una regla habitualmente activa que lo explicaría si se formulara un supuesto adicional.” (Thagard, 1993, pág. 53). De igual manera, la abducción simple es una inferencia de cualquier situación problemática o no, basada en la sustentación de mensajes a partir de la regla activa.

La abducción existencial, es donde se postula la existencia de lo no observable, sea objetos o situaciones, esta abducción se puede formular a partir de la información preexistente, de igual manera “cuando un sujeto agota toda posibilidad de explicación desde la teoría sobre un fenómeno le queda la posibilidad de traer elementos de otras teorías o campos de saber cómo herramientas.” (Gutiérrez y Moreno, 2005, p. 37).

La abducción formadora de reglas con la cual se busca la explicación de reglas a partir de la producción de diversas reglas (o reglas menos complejas); aquí se describen dos

modos de su utilización para la obtención de dichas reglas: “el primero es problemático y no parece jugar ningún papel en la formación de las teorías; el segundo es una combinación de la abducción y la generalización.” (Thagard, 1993, p. 60). En consecuencia, este tipo de abducción es la que genera una regla para dar explicación a un fenómeno, en ese sentido se considera importante a la hora de producir explicaciones sobre algo desconocido.

La abducción analógica, es la que utiliza situaciones ya conocidas en la generación de hipótesis análogas a esa situación. En la búsqueda de conocimiento científico, las hipótesis particulares salen a la luz de los hechos, ya que, según el autor, basándose en situaciones previas conocidas, las hipótesis de un hecho particular tienen más posibilidad de ser útiles debido a sus resultados viables en situaciones similares. En ese sentido, la explicación de un fenómeno sería más factible a partir de las abducciones que parten de situaciones similares al hecho a explicar. Por lo tanto, esta forma de abducción es la que se basa en formación de hipótesis previas para crear hipótesis explicativas similares a las que ya se han elaborado.

Teniendo en cuenta las clases de abducciones según Thagard (1993), “la formación de hipótesis explicativas son un medio para descubrir nuevas teorías, activar reglas, desarrollar nuevos conceptos a partir de la combinación conceptual teniendo como origen común la observación”.

Propuesta Umberto Eco.

A partir de su mirada semiótica, Eco propone cuatro tipos de inferencia abductiva a partir del criterio del “Esfuerzo Abductivo”, entendiendo éste como el “grado de facilidad o dificultad con la que se interpreta un signo” (Pérez y cols., 2005, p. 27), es decir, un individuo puede hacer una inferencia abductiva que sea satisfactoria con facilidad o

dificultad, lo cual depende del grado de experiencia que posea el sujeto frente a la situación a la que se enfrenta y/o pretende solucionar.

A partir de ese esfuerzo abductivo, las cuatro clases de Inferencia Abductiva de U. Eco son:

Hipercodificada. En esta abducción, el sujeto observador, al hacer la interpretación de códigos, debe contar con una suficiente experiencia para llegar con facilidad a la regla que hará parte de la inferencia abductiva, aquí se parte de la selección casi que automática de la regla para registrar un hecho. En este tipo de abducción se puede trabajar con la producción de signos a partir de los síntomas e indicios. Los síntomas son aquellos eventos físicos que se remiten a la clase de sus causas posibles, por ejemplo, la piel roja y con ardor significan que estuvo de fin de semana en la playa y no se protegió; mientras que los indicios son cosas dejadas por alguien externo en un sitio donde sucedió algo y por alguna razón se reconocen como vinculados físicamente a ese alguien y ese sitio, por ejemplo, los indicios que seguía Peirce para poder descubrir al ladrón de sus alhajas, relato descrito en el texto *Sherlock Holmes* y *Charles S. Peirce, el método de la investigación* de Sebeok y Sebeok.

Hipocodificada. Esta abducción es en la que el sujeto selecciona la regla para someterla a prueba o verificación; esta regla se selecciona de un grupo de reglas con iguales probabilidades de escogencia y con algo en común, puesto que dicha regla “se selecciona como la más plausible entre muchas, pero no es seguro que sea o no la <<correcta>>, la explicación no solo se toma en consideración en espera de ser puesta a prueba.” (Eco, 1989, p. 276).

Creativa. La cual se origina en otras abducciones, y de acuerdo con el texto *Sherlock Holmes* y *Charles S. Peirce, El método de la Investigación*, en donde se pone de

ejemplo *los hallazgos* de Holmes, en este tipo de abducción se tiende a inventar ya que los referentes del fenómeno a indagar no denotan ninguna regla conocida. A manera de ejemplo, U. Eco ilustrando una de las historias de S. Holmes, dice que éste “descubre lo que Watson murmura entre dientes, y lee el curso de su pensamiento en su rostro, especialmente en sus ojos. El hecho de que el curso del pensamiento imaginado por Holmes coincidiera perfectamente con el real de Watson es una prueba de que Holmes inventaba ‘bien’ (o en armonía con cierto curso ‘natural’)” (1989, pp. 287- 288). Se puede decir entonces que hacía una abducción creativa.

Meta-abducción. En este tipo de abducción se observa el universo, la generalidad que podría estar enmarcada por otro tipo de abducciones (una hipocodificada por ejemplo) y se decide o explica si obedece al mismo universo de la experiencia específica, en otras palabras, “consiste en decidir si el universo posible delineado por nuestras abducciones de primer nivel es el mismo que el universo de nuestra experiencia [...] el conocimiento del mundo corriente nos permite pensar que la ley ya ha sido reconocida como válida, y se trata solo de decidir si la ley es adecuada para explicar los resultados” (Eco, 1989, p. 277)

4.5 Metodologías activas

“En la vida todo lo que se vuelve rutina produce inconformidad y conduce a la búsqueda de experiencias nuevas; el inconformismo converge en la curiosidad humana, nos dice; por esta curiosidad el discípulo hará hablar al maestro, pues el afán de saber se encarna en las preguntas destinadas a quienes han trajinado por la vida.” (Rousseau, 1976) por tanto si los jóvenes leen y estudian se “inflama y agudiza la imaginación”, es por ello por lo que Rousseau advertía que El hombre no empieza con facilidad a pensar; pero una vez que empieza ya no dejara jamás de hacerlo”.

María Montessori afirma que “Primero la acción y la indagación y luego vienen los libros, porque estos devienen de la necesidad de buscar respuestas a los misterios que suscita lo indagado. Primero la exploración del entorno, el juego, la interacción con otros niños y con adultos, la experiencia con el arte, la música y la danza, escuchar historias, antes que las cartillas de aprender a leer y escribir.”, es por ello que en sus publicaciones María Montessori muestra la transformación del embrión físico en embrión espiritual precisamente para evitar la reflexión sobre el riesgo de hacer de la escuela un aparato artificial, aislado del mundo social: Actualmente, la educación, tal como se concibe, prescinde de la vida biológica y social a la vez. Todos los que entran en el mundo de la educación quedan aislados de la sociedad. Los estudiantes deben seguir normas preestablecidas del instituto del que son alumnos y deben adaptarse a los programas recomendados por el ministerio de educación nacional. Se puede afirmar que, incluso en el pasado más próximo, las condiciones sociales y físicas de los estudiantes no se tenían en cuenta como hecho que pudiera interesar lo más mínimo a la escuela en sí. Así, si el estudiante se hallaba desnutrido, o si tenía defectos de vista o el oído que disminuían sus posibilidades de aprendizaje, todo ello era clasificado sin más con calificaciones inferiores.

Viendo estas situaciones, que constituían grandes falencias de fondo el en proceso de enseñanza se empiezan a encaminar estrategias que involucren más la sociedad, el entorno y el ambiente en la escuela, son estos los que ejercen una gran influencia en el que hacer educativo actual, y es este el paso para que la escuela se convierta en una comunidad de aprendizaje.

“El aprendizaje necesita comprender lo que hace, saber por qué lo hace (conciencia de las metas inmediatas aunque también las más o menos alejadas), conocer las razones que justifican la elección de las acciones seleccionadas para conseguir la meta (¿por qué se hace

esto y no aquello), comprender la organización de su desenvolvimiento (¿por qué se encadenan de esta manera los elementos que son o deben ser sucesivamente aprehendidos?), asegurar un nexo entre este desarrollo y su propio devenir. Todo esto nos orienta hacia una pedagogía del proyecto: proyecto de uno mismo como respuesta a la necesidad de motivaciones, proyecto programa temático como respuesta a la necesidad de un marco organizador de las actividades para el estudio del objetivo definido.” (Not, 1992:71)

Entonces podemos decir que, si aprendizaje no se proyecta, no se le imparte una meta u horizonte, con dificultad se lograra realizar un aprendizaje profundo, es más el aprendizaje debe nacer por el deseo de llegar a algún lugar, por el deseo de dominar la complejidad al afrontar la incertidumbre. Los Problemas en los cuales involucramos la escritura y la lectura vienen derivados de esta falta de horizonte, ¿leer y escribir para qué o para quién?, Estanislao Zuleta establece que solo se puede leer a la luz de un problema; problemas son los que configuran y le dan sentido a los proyectos.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) puede definirse como una modalidad de enseñanza aprendizaje centrada en tareas, un proceso compartido de negociación entre los participantes, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final. Este método promueve el aprendizaje individual y autónomo dentro de un plan de trabajado definido por objetivos y procedimientos. Los alumnos se responsabilizan de su propio aprendizaje, descubren sus preferencias y estrategias en el proceso. Así mismo pueden participar en las decisiones relativas a los contenidos y a la evaluación del aprendizaje. (Tomas,2000). Sus impulsores introdujeron de esta manera novedades tales como la comprensión holística de los problemas tanto individuales como colectivos de la comunidad a la cual debían prestar servicio, el desarrollo de habilidades de comunicación, la interdependencia entre los

estudiantes, y la introducción de nuevos roles, tales como la del tutor (más un guía que un profesor que dicta lecciones).

“La definición y consolidación del concepto de aprendizaje autodirigido, dando especial atención al hecho de que el “aprendizaje se produce cuando el estudiante es retado ante un problema y se esfuerza por buscar una solución” (Branda, 2008, 30).

El hecho de enfrentar a los estudiantes a un problema o situación profesional práctica, y en lo posible real, activa un proceso de construcción de conocimiento, autodirigido, colaborativo y contextual (Dolmans 2005). Si bien es cierto que un aprendizaje de base disciplinar puede venir acompañado de técnicas activas, interactivas, o incluso del uso de casos prácticos, el ABP entraña un enfoque filosóficamente diferente (Rowan et al 2007), más vinculado al saber hacer en una situación abierta y con posibilidades múltiples de resolución que dependerán de la síntesis concreta que cada grupo sea capaz de producir

El ABP está estrechamente relacionado con el aprendizaje basado en problemas, sin embargo, no son idénticos. El primero pone el énfasis en el producto final y en las habilidades adquiridas durante el proceso, mientras que el segundo tiene como objetivo prioritario la búsqueda de soluciones a los problemas identificados. No obstante, ambos están liderados por los siguientes principios constructivistas (Popescu, 2012):

- La comprensión es una construcción individual y proviene de nuestras interacciones con el medio ambiente.
- El aprendizaje es impulsado por el conflicto cognitivo.
- El conocimiento evoluciona a través de la negociación social.

Casi treinta años después de esta caracterización, la realidad actual es aun si cabe más diversa Sin querer restringir la versatilidad de las prácticas, pero intentando tal vez

situar el significado del ABP en la diversidad de estrategias que envuelven al aprendizaje activo Savin-Baden y Howell (2004) proponen el siguiente cuadro comparativo que ayuda a distinguir términos y significados que en muchas ocasiones se utilizan de forma entremezclada o confusa:

Método	Organización del conocimiento	Forma del conocimiento	Rol del estudiante	Rol del tutor	Tipo de actividad
Aprendizaje basado en Problemas	Situaciones y problemas abiertos	Contingente y construido	Participantes activos e indagadores críticos independientes que son dueños de sus propias experiencias de aprendizaje	Provocar oportunidades de aprendizaje	Desarrollar estrategias para facilitar el grupo y el aprendizaje individual
Aprendizaje basado en Proyectos	Dado por el tutor, tareas estructuradas	Performativo y práctico	Completar un proyecto que desarrolla una solución o estrategias	Administrador de tareas y supervisor del proyecto	Resolución y gestión de problemas
<i>Aprendizaje basado en la resolución de problemas</i>	Solución lógica, paso a paso, a través de un conocimiento administrado por el profesor	Mayormente proposicional, pero puede ser práctico	“Solucionador” de problemas que adquiere conocimiento a través de la resolución de un problema acotado	Guía para el conocimiento y la solución correcta	Dar soluciones a los problemas planteados

En cualquier caso, lo que parece evidente es que el contexto social en el que vivimos exige una búsqueda de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que respondan de forma más armónica a los dos epistemologías o modos de conocimiento (Gibbons et al 1994)

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Fortalecer el pensamiento abductivo en los estudiantes del grado tercero de la Institución Técnica Francisco José de Caldas, a través, de la topología y las ciencias de la complejidad

5.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el pensamiento abductivo de los estudiantes de grado tercero de la Institución Técnica Francisco José de Caldas
- Estructurar una estrategia interdisciplinar para fortalecer el pensamiento abductivo en los estudiantes de grado tercero de la Institución Técnica Francisco José de Caldas
- Evaluar el impacto de la estrategia interdisciplinar a través del sistema experto weka

6. Metodología

En vista de que no existen trabajos previos teóricos o prácticos en relación al fortalecimiento del pensamiento abductivo a través de la topología y las ciencias de la complejidad, se realizó una exploración en torno a la relación existente entre estas áreas de estudio, en este sentido, se desarrolló un estudio Exploratorio, en el cual se muestra, como el manejo de temas o conceptos relativos a la topología trabajados desde una propuesta de guías de trabajo, fortalecen las inferencias abductivas en estudiantes de grado tercero de básica primaria.

Por lo tanto, un estudio exploratorio “se efectúa, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio.” (Hernández Sampieri, 1994, p. 12), es decir, en palabras de Curcio (2002) y Kerlinger (2002), se pretende hacer una familiarización, una aproximación hacia un tema poco estudiado como lo es fortalecimiento del pensamiento abductivo a través de la topología y las ciencias de la complejidad.

6.1 Método

El presente estudio se llevó a cabo con un método experimental, en el cual según Hernández Sampieri (2010), existe una manipulación puntual de las variables a estudiar, por lo tanto, solo hay una observación y análisis de un fenómeno particular en un contexto o situación específica. Adicionalmente, y teniendo en cuenta el tiempo en el que se realizó el estudio, se trabajó con un estudio transversal, en el cual se “estudia las variables

simultáneamente en un momento determinado y único, haciendo un corte en el tiempo, es decir, el tiempo no es importante en relación con la forma en que se dan los hechos.” (Curcio, 2002, p. 109).

6.2 Categorías de análisis.

De acuerdo con el proceso de razonamiento abductivo, se emplearon tres categorías de análisis que corresponden con dicho proceso. Vale la pena aclarar que estas categorías de análisis fueron empleadas por primera vez en el estudio “Inferencia abductiva y juego: entre la posibilidad y la certeza”, (Pérez P., SánchezV. y Múnera Á., 2005), dicho estudio se referencia en los antecedentes de la presente investigación. Las categorías de análisis son las siguientes:

Observación: Se identifica y se reúne la información necesaria y/o relevante frente a la situación problemática planteada.

Formulación de hipótesis: Planteamiento de hipótesis que permitan dar una explicación plausible frente a un fenómeno o situación problemática en relación con la información vinculada a este hecho sorprendente.

Evaluación de la hipótesis: En esta categoría de análisis, si el sujeto fórmula más de una hipótesis frente al fenómeno observado, éste elige la más acertada frente a la situación planteada, en este sentido busca la plausibilidad de la hipótesis formulada a partir de la contrastación, explicación del fenómeno y los posibles alcances de dicha hipótesis.

6.3 Tipo de investigación

El estudio tiene un enfoque cualitativo y es complementado con técnicas cualitativas de recolección y análisis de información. El tipo de investigación es de cuasi-experimental porque utiliza información proveniente del diseño de un pre-test y de un post-test, talleres, identificando el nivel de fortalecimiento a través de las actividades del pensamiento abductivo de los estudiantes de grado 3°.

Investigación de tipo aplicada, dado que la finalidad es dar solución a un problema ya existente. El fortalecimiento del pensamiento abductivo a través de las ciencias de la complejidad utilizando transposición didáctica en el grado tercero de la Institución Técnica Francisco José de Caldas.

6.4 Población mapa del colegio descripción

Para este estudio se contó con la participación de estudiantes pertenecientes al grado 3 de básica primaria, los cuales tienen una edad promedio de 8 años; en su gran mayoría pertenecen a estratos socioeconómicos 1 y 2. Estos estudiantes al momento de realizar el estudio se encontraban matriculados en la Institución Técnica Francisco José de Caldas sede María Auxiliadora

Se contó con la aprobación y consentimiento firmado tanto por la institución educativa como por los padres y madres de los estudiantes para el desarrollo de la entrevista de la investigación

De acuerdo con la teoría de Piaget, estos estudiantes se encuentran en el estadio de operaciones concretas. Es en esta edad el niño(a) realiza diversos procesos mentales para resolver problemas y suponer variados aspectos a la situación planteada; adicionalmente los

conocimientos que va adquiriendo en esta etapa de la vida son el punto de partida para la adquisición de otros nuevos conocimientos dándole una aplicabilidad a estos en el contexto donde se desenvuelve el sujeto. Adicionalmente, en esta edad y en este estadio planteado por Piaget, el niño intenta captar todo lo de su mundo exterior para adaptarlo a su desempeño, ampliando sus posibilidades de comunicación y socialización en especial en la escuela.

Adicionalmente, si se tiene en cuenta lo concerniente al procesamiento de la información, la atención del sujeto en esta edad empieza a ser selectiva, es decir, en palabras de Múnera y cols. (2005, p.39) apoyadas en Papalia (2005), la atención se centra en lo más importante para él, por tanto, se concentra en la información más necesaria haciendo a un lado la información irrelevante.

Por otra parte, y considerando que la población se encuentra en una edad escolar, desde el punto de vista de los planteamientos de Vygotsky (1979), se puede decir que los sujetos que participaron en este estudio, aparte de encontrarse en dicha edad (9- 10 años), están en una edad donde el conocimiento

6.5 Técnicas y herramientas para el análisis de datos

Abducción simple: Genera hipótesis sobre objetos o situaciones individuales, ésta a su vez es apropiada cuando el sistema tiene que explicar algún mensaje y existe una regla habitualmente activa que lo explicaría si se formulara un supuesto adicional. De igual manera, la abducción simple es una inferencia de cualquier situación problémica o no, basada en la sustentación de mensajes a partir de la regla activa.

La *abducción existencial*: Postula la existencia de lo no observable, sea objetos o situaciones, esta abducción se puede formular a partir de la información preexistente, de igual manera cuando un sujeto agota toda posibilidad de explicación desde la teoría sobre un fenómeno le queda la posibilidad de traer elementos de otras teorías o campos de saber cómo herramientas.

La *abducción formadora de reglas*: Busca la explicación de reglas a partir de la producción de diversas reglas este tipo de abducción es la que genera una regla para dar explicación a un fenómeno, en ese sentido se considera importante a la hora de producir explicaciones sobre algo desconocido.

La *abducción analógica*: Utiliza situaciones ya conocidas en la generación de hipótesis análogas a esa situación. En la búsqueda de conocimiento científico, las hipótesis particulares salen a la luz de los hechos, ya que, según el autor, basándose en situaciones previas conocidas, las hipótesis de un hecho particular tienen más posibilidad de ser útiles debido a sus resultados viables en situaciones similares.

7. Análisis y discusión de resultados

La transposición didáctica, es una propuesta que busca equilibrar la estructura mental de los estudiantes del siglo XXI con el conocimiento existente en la actualidad, es por ello por lo que implementamos un test inicial en el cual buscamos identificar ciertos niveles de abducción, las inteligencias que más desarrolladas presentan los estudiantes de grado 3° de la institución, con ello diseñamos varios experimentos con los cuales se fortalecía su pensamiento abductivo a través de actividades que involucraban topología.

7.1 Test inicial

El test inicial se aplicó a 15 estudiantes del grado 3° de la Institución Técnica Francisco José de Caldas, con edad promedio de 8 años, dicho test se distribuyó en 3 partes con los cuales se realizó una caracterización de la población, identificando el nivel de desempeño académico, dentro de la teoría de las inteligencias múltiples (cual era la de mayor desarrollo), nociones topológicas básicas, y un primer acercamiento al nivel de pensamiento abductivo de los sujetos de estudio.

N°	Sujetos	N°	Sujeto
1	Aguja Herrada Anthony Alexis	9	Flores Medina Mariana Del Pilar
2	Bonilla Sánchez Keiner Alexander	10	Lomanto Ortiz Isabella Del Carmen
3	Briñez Estrada Sara Isabel	11	Ibarra Vizcaya Andrés Felipe
4	Cupitra Peña Leandro Javier	12	Garzón Ortiz Danna Sofía
5	Díaz Romero John Keiner	13	Lozano Nagles Jonatan Alexis
6	Olivero Llanos Jhonatan David	14	Medina Lozada Linda Camila
7	Oviedo Poloche Andrew Smith	15	Montealegre Merchan Eylin Taliana
8	Pacheco Useche Tania Liseth		

Esta prueba nos arrojó los siguientes resultados:

7.1.1 Inteligencias múltiples

Aquí los estudiantes con base al desarrollo de las guías (Tets inicial: ver Anexo 10.3 y 10.4) a través de preguntas de indagación (dicotómicas) logramos identificar la inteligencia más desarrollada, a continuación, enunciamos dichos resultados:

SUJETOS	A		B		C		D		E		F		G		H		
	LING.		LOG.MAT.		ESP.		CORP.CINET.		MUSICAL		NATURAL.		INTRA.		INTER.		
	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	CONTEO	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	4	1	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	4	1	AH
2	3	2	3	2	2	3	4	1	2	3	2	3	5	0	1	4	G
3	4	1	1	4	2	3	2	3	1	4	3	2	3	2	3	2	L
4	5	0	3	2	4	1	2	3	5	0	5	0	5	0	5	0	AEFGH
5	4	1	4	1	3	2	5	0	4	1	3	2	4	1	3	2	D
6	5	0	5	0	4	1	5	0	3	2	3	2	5	0	4	1	ABDG
7	4	1	4	1	5	0	4	1	4	1	3	2	3	2	5	0	CH
8	4	1	5	0	2	3	5	0	4	1	4	1	4	1	4	0	BD
9	3	2	4	1	3	2	5	0	4	1	5	0	4	1	4	0	DF
10	3	2	2	3	1	4	4	1	4	1	5	0	4	1	4	0	F
11	2	3	4	1	2	3	2	3	4	1	5	0	4	1	2	2	F
12	4	1	3	2	4	1	1	4	5	0	4	1	4	1	3	1	E
13	3	2	4	1	4	1	3	2	3	2	2	3	4	1	1	3	BCG
14	2	3	3	2	3	2	3	2	2	3	0	5	4	1	3	1	G
15	5	0	5	0	4	1	3	2	2	3	1	4	3	2	4	0	AB

Para el estudio y análisis de los resultados fue necesario establecer una sola inteligencia para cada estudiante, de tal manera que los resultados finales fueron los siguientes:

SUJETOS	IM	SUJETOS	IM
---------	----	---------	----

1	A	9	D
2	G	10	F
3	A	11	F
4	A	12	E
5	D	13	B
6	A	14	G
7	C	15	A
8	B		

7.1.2 Pensamiento abductivo

7.1.3 Desempeño (nociones básicas de topología, razonamiento matemático y atención)

En este aparte se tuvo en cuenta los resultados de las actividades de topología básica, el test de stroop (ver anexos 10.3, 10.4 y 10.5) y el desempeño académico visualizado en la escuela, con el fin de catalogar los estudiantes en un nivel alto, medio o bajo.

Las actividades de topología básica pretendían identificar conceptos de orientación de un objeto, distancia (cerca-lejos), continuidad; para evaluar la atención de los estudiantes utilizamos el test de stroop y además tomamos en cuenta también el desempeño académico en la escuela. Todo ello nos arroja los siguientes resultados.

SUJETO S	DSP1	SUJETO S	DSP1
1	BAJO	9	MEDIO
2	BAJO	10	ALTO
3	BAJO	11	MEDIO
4	ALTO	12	ALTO
5	BAJO	13	BAJO

6	BAJO	14	MEDI O
7	BAJO	15	BAJO
8	MEDI O		

7.2 Experimentos

Después de haber realizado los test iniciales, donde clasificó cada estudiante de acuerdo al pensamiento abductivo, recordamos que los tipos de pensamientos abductivos a desarrollar se tomaron de acuerdo a los propuestos por Paul Thagard los cuales son Abducción simple, Abducción Formadora de Reglas, Abducción Existencial y Abducción Analógica, debemos mencionar que estos tipos de pensamientos fueron utilizados anteriormente por Aguirre Leonardo en su trabajo “caracterización de las inferencias abductivas realizadas por estudiantes de cuarto grado de básica primaria, de un colegio privado del área rural de cota- Cundinamarca, a partir del análisis del movimiento corporal en una carrera de velocidad”

Se da paso al proceso de fortalecimiento de este pensamiento por medio de experimentos los cuales consisten en el desarrollo de cuatro guías estructuradas bajo conceptos topológicos básicos. Las cuatro guías consisten básicamente en actividades de observación, análisis, agilidad motriz y juegos lúdicos, diseñadas de esta forma para alcanzar un nivel de participación óptima por cada uno de los estudiantes.

Los resultados de los distintos experimentos se obtuvieron por medio de una tabla de criterios (ver anexo #) la cual se estructuró de acuerdo a los cuatro tipos de pensamientos mencionados anteriormente, en ellos se plasma las distintas inferencias abductivas que mostraron los estudiantes durante el desarrollo de las actividades.

7.2.1 Cinta de Moebius

Este experimento consistió en el desarrollo de la guía de actividades las cuales están estructuradas sobre el concepto topológico de la cinta de Moebius, La primera actividad es el juego del Avioncito, la segunda El Circo, el objetivo de estas actividades fue generar en los estudiantes inferencias abductivas por medio de una estrategia donde desarrollen los conceptos topológicos contrarios como, dentro-fuera, atrás-delante, derecha-izquierda y pensamiento lógico matemático.

GUIA 1: CINTA DE MOEBIUS								
SUJETOS	Abducción Simple		Abducción Formadora de Reglas		Abducción Existencial		Abducción Analógica	
	¿Quiénes entendieron las reglas de la actividad 1?	¿Cuál es la cara externa de la pista1 en la actividad 2?	¿Cómo podríamos lanzar la moneda sin que se salga en la actividad 1?	¿Cómo podría pasarse el carro a transitar por la cara interna de la pista 1 en la actividad 2?	¿Por qué algunas veces al lanzar la moneda queda fuera del avioncito en la actividad 1?	¿Cuáles son las caras de la pista 2, comparada con la pista 1 en la actividad 2?	¿Qué juego similar a avioncito ya habías jugado?	¿Cómo podríamos construir una pista que podamos recorrer por las dos caras sin detener el carro?
S1	SI					SI		
S2			SI	SI	SI			
S3	SI					SI		SI
S4	SI	SI				SI		
S5			SI	SI	SI	SI		
S6		SI			SI	SI		
S7	SI	SI	SI	SI	SI			
S8				SI	SI	SI		
S9	SI	SI	SI		SI	SI		
S10	SI			SI	SI	SI		
S11	SI	SI	SI		SI			
S12		SI	SI	SI		SI		
S13			SI	SI	SI		SI	
S14	SI		SI		SI	SI		
S15	SI			SI	SI	SI		

TOTAL	9	6	9	8	11	10	1	1
--------------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	----------	----------

7.2.2 Puente de koninsberg

En este experimento se realizó el desarrollo de la guía de actividades las cuales están estructuradas sobre la curiosa historia de los Puentes de Koninsberg con los cuales se dio inicio a la teoría de grafos el cuál es tema de topología. La primera actividad es La historia de los puentes de estrella fugaz, la cual consiste en una versión infantil de la historia de los puentes de koninsberg, la segunda es La pista de Entrenamiento, la cual es una pista realizada por los estudiantes, dicha pista es una figura de un solo trazo en la cual los estudiantes realizan las distintas pruebas de tipo motriz para poder recorrerla, el objetivo de estas actividades fue generar en los estudiantes inferencias abductivas que desarrollen en los estudiantes conceptos topológicos como son la representación del espacio y la continuidad.

	GUIA 2: PUENTES DE KONIGSBERG							
	Abducción Simple		Abducción Formadora de Reglas		Abducción Existencial		Abducción Analógica	
SUJETOS	¿Quiénes entendieron las condiciones de la actividad 3?	¿Cuál es el camino más corto para ir de la letra b a la e en la actividad 4?	¿Cómo podríamos realizar un recorrido en la actividad 3?	¿Cómo podría ir de a hasta d, en mayor número de movimientos en la actividad 4?	¿Cómo podríamos realizar un recorrido de manera rápida en la actividad 3?	¿Cómo podría ir de la letra a hasta la tetra d, sin pasar por c en la actividad 4?	¿Cómo podría realizar un recorrido o sin pasar dos veces por el mismo puente en la actividad 3?	¿Cómo podría ir de a y terminar en a sin realizar dos veces el mismo movimiento en la actividad 4?
S1		SI		SI	SI			
S2	SI			SI	SI	SI		
S3	SI	SI	SI		SI	SI		
S4			SI	SI		SI		
S5		SI			SI	SI		SI

S6			SI	SI		SI		
S7	SI	SI			SI			
S8			SI			SI	SI	
S9	SI			SI	SI			
S10		SI	SI	SI	SI	SI		
S11					SI			
S12	SI		SI	SI		SI		
S13	SI	SI			SI	SI	SI	
S14			SI	SI	SI			
S15	SI	SI		SI		SI		
TOTSIL	7	7	7	9	10	10	2	1

7.2.3 Laberintos

Este experimento consistió en el desarrollo de la guía de actividades las cuales están estructuradas sobre los elementos topológicos de Laberintos, La primera actividad es Mi pueblo como un laberinto, la cual consiste en un mapa de un pequeño pueblo estructurado de tal forma que los estudiantes lo identificaran como un laberinto sobre la cual me debo desplazar, la segunda actividad consistió en la Solución de laberintos donde los estudiantes hicieron uso de materiales tales como plastilina para realizar el recorrido en cada uno de ellos, el objetivo de estas actividades fue generar en los estudiantes inferencias abductivas que desarrolle en los estudiantes conceptos topológicos como son la representación del espacio y la continuidad.

GUIA 3: LABERINTOS								
Abducción Simple		Abducción Formadora de Reglas		Abducción Existencial		Abducción Analógica		
SUJETOS	¿Cómo es el camino más largo que puedo tomar en	¿Cuál crees será lo más difícil en los laberintos de la actividad	¿Cómo puedes llegar a la heladería sin pasar por los policías en la	¿Cómo podría resolver en poco tiempo el laberinto de don	¿Cómo puedes llegar a la heladería si no hubiera policías en la	¿Cuál de los laberintos de la actividad 6 se puede resolver	¿Qué situación similar a la actividad 5 has tenido mientras	¿Cómo podría resolver de forma sencilla los laberintos de en la

	la actividad 5?	6?	actividad 5?	Luis en la actividad 6?	actividad 5?	más rápido?	te desplazas por tu ciudad?	actividad 6?
S1	SI	SI		SI	SI	SI	SI	
S2			SI		SI			
S3	SI		SI	SI		SI		
S4		SI						SI
S5	SI			SI	SI	SI		
S6	SI	SI	SI	SI	SI			
S7	SI		SI	SI		SI		SI
S8		SI			SI			
S9		SI	SI			SI		
S10	SI			SI	SI			
S11	SI	SI	SI	SI	SI			
S12		SI	SI					
S13	SI		SI	SI	SI	SI	SI	
S14		SI		SI		SI		
S15		SI	SI		SI		SI	
TOTAL	9	6	12	13	12	10	3	2

7.2.4 Simetrías

Este último experimento consistió en el desarrollo de la guía cuatro de actividades las cuales están estructuradas sobre el concepto topológico de simetría, la primera actividad trata de la simetría y los espejos, esta actividad consistió en trabajar con los estudiantes la identificación de figuras simétricas, ejes de simetría, la segunda actividad de este experimento propone a los estudiantes aplicar el concepto de simetría a figuras realizadas por ellos mismos en el suelo, las cuales tienen que completar para formar una figura perfectamente simétrica, el objetivo de estas actividades fue generar en los estudiantes inferencias abductivas por medio de las cuales los estudiantes afiancen los conceptos topológicos anteriormente mencionados simetría, figuras simétricas y ejes de simetría.

GUIA 4: SIMETRIA								
Abducción Simple		Abducción Formadora de Reglas		Abducción Existencial		Abducción Analógica		
SUJETOS	¿Cómo es la figura reflejada en comparación a la real en la actividad 7?	¿Qué función cumple la cinta en la actividad 8?	¿Qué sucede si inclino el espejo en la actividad 7?	¿Qué se formará si completo la figura en la actividad 8?	¿Por qué son iguales las figuras en la actividad 7?	¿Cómo completas la figura para obtener un cuerpo completo en la actividad 8?	¿Cuáles juegos en tu casa son similares a lo observado en la actividad 7?	¿Cómo podríamos dividir una figura para que salgan dos pedazos iguales?
S1	SI		SI		SI			
S2		SI		SI	SI	SI		SI
S3	SI		SI		SI	SI		
S4		SI		SI		SI		
S5	SI		SI		SI			
S6		SI		SI		SI		
S7	SI		SI		SI			SI
S8		SI				SI		
S9	SI	SI		SI	SI	SI	SI	
S10	SI		SI		SI			
S11	SI	SI		SI	SI			
S12		SI	SI	SI		SI		
S13	SI		SI		SI	SI		
S14		SI	SI	SI		SI		
S15	SI	SI		SI	SI			
TOTAL	9	9	8	8	11	11	1	2

8. Primeras conclusiones

- A través de las pruebas iniciales aplicados a los estudiantes de grado tercero logramos realizar una caracterización de la inteligencia múltiple que predominaba en los sujetos de estudio, y el nivel de desarrollo del pensamiento abductivo; logrando así tener un punto de partida para la elaboración de los experimentos.
- Por medio del trabajo desarrollado en las diferentes actividades propuestas en los experimentos los estudiantes generaron nuevas inferencias abductivas diferentes a las expresadas en el test inicial.
- Después de realizar las actividades de diagnóstico y los experimentos, se concluye que los estudiantes del grado tercero manifestaron inferencias abductivas según los 4 tipos propuestos por Paul Thagard. Además, se establecen los puntos de partida para las actividades de refuerzo y profundización.

9. Bibliografía

- Aliseda, Atocha. La abducción como cambio epistémico: C. S. Peirce y las teorías epistémicas en inteligencia artificial. UNAM, México
- Angel, M., Mendoza, G., Reumen, R. R., & Reumen, R. (n.d.). LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA: HISTORIA DE UN CONCEPTO. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134116845006.pdf>
- García Rozo, M., Margarita Villegas, M., Gonzalez, F. (2015, Diciembre). La noción del espacio en la primera infancia: Un análisis desde los dibujos infantiles. Revista Paradigma volumen 36. Número 2
- García-Varcácel Muñoz-Repiso, A., Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017) Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. Revista de Investigación Educativa, vol. 35, núm. 1, enero-, pp. 113-131. Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica. Murcia, España
- Jurado Valencia, F. Algunas características de la educación por proyectos
- Maldonado, C. (2017). Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. En Revista Educación y Humanismo, 19(33), 234-252.
<http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2642>
- Mezza-García, N., & Maldonado, C. E. (2015). Crítica al control jerárquico de los regímenes políticos: complejidad y topología. Desafíos 27(1), 121-158.
doi:dx.doi.org/10.12804/desafios27.01.2015.04
- Moreno Torres, M., Carvajal Córdoba, E., Arango Escobar, Y., (2012). La hipótesis

abductiva como estrategia didáctica de investigación en el aula Íkala, revista de lenguaje y cultura, vol. 17, núm. 2, pp. 181-197. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia

Montessori, E. (1986). *La mente absorbente del niño*. México: Diana.

Morin, E. (1999). *La educación, la ciencia y la cultura. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. *Unesco*. <https://doi.org/fdg>

Navarrete Cardero, J.L., Pérez Rufí, J.P. y Gómez Pérez, F.J. (2014): El pensamiento abductivo como fundamento ontológico de los videojuegos, *Icono 14*, volumen (12), pp. 416-440. doi: 10.7195/ri14 v12i2.670

Rigo Calantalá. E. *La representación del espacio del niño según la teoría de Piaget*.

Ochaita Alderete. E. *Teoría de Piaget sobre el desarrollo del conocimiento espacial*.
Universidad Autónoma de Madrid.

Yves Chevallard. (2009). *La transposición didáctica*. *Universidad de La República*
Comisión Sectorial de Enseñanza Programa de Formación Pedagógico Didáctica de
Docentes Universitarios Del Área Social, (2).

10. Anexos

10.1 Solicitud de permiso para iniciar el proceso de investigación



Neiva, septiembre 16 de 2020

JOSE ANCIZAR QUINTERO
Rector Institución Técnica Francisco José de Caldas
AMIRA RODRIGUEZ CUTIVA
Coordinadora
INSTITUCIÓN TÉCNICA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Natagaima (Tolima)

Cordial saludo.

En calidad de estudiante de la Maestría en Estudios interdisciplinarios de la Complejidad adscrita a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Surcolombiana de la ciudad de Neiva (Huila), y como docente de la Institución Técnica Francisco José de Caldas me permito solicitar la autorización para realizar un proceso de investigación con los estudiantes del grado tercero de la institución con el fin de fortalecer el pensamiento Abductivo a través de la topología y las ciencias de la complejidad.

El proceso de investigación consiste en tomar aleatoriamente 15 estudiantes del curso antes mencionado y realizar un test inicial sobre nociones topológicas, a continuación aplicar actividades consignadas en una cartilla realizando seguimiento en todas las etapas de desarrollo de la misma y con ello identificar el desarrollo del pensamiento abductivo de dichos estudiantes.

Agradezco la atención y pronta respuesta.

Atentamente:
Carlos Andres Caycedo Narváez
Docente Institución Técnica Francisco José de Caldas
Estudiante de Maestría en Estudios interdisciplinarios de la Complejidad
Facultad de Ciencias exactas y Naturales
Universidad Surcolombiana
Cod. 20191177279

10.2 Respuesta de la institución a la solicitud de permiso



INSTITUCIÓN EDUCATIVA TECNICA FRANCISCO JOSE DE CALDAS DE NATAGAIMA

Resolución de Aprobación 6525 del 04 de octubre de 2018
Resolución de Asociación Educ. 1213 de octubre 3 de 2002
Autorización de Medio Técnico Resolución No. 0866 de Septiembre 24 de 2002
Ente adscrito de la Gobernación del Tolima



Nit: 890-706-334-5 Registro Dane: 173483-000016 Registro Secretaría Educación: 134009-134017

Natagaima, 22 de septiembre de 2020

Docente

CARLOS ANDRES CAYCEDO NARVAEZ

Estudiante de maestría Universidad Surcolombiana

Nelva

REFERENCIA: Solicitud de permiso realizar proceso de investigación con
Estudiantes de grado tercero de la institución.

El suscrito rector de la institución, con respecto a su solicitud para trabajar con quince estudiantes del grado tercero de la sede María Auxiliadora y realizar un "test inicial sobre nociones topológicas, a continuación aplicar actividades consignadas en una cartilla realizando seguimiento en todas las etapas de desarrollo de la misma y con ello identificar el desarrollo del pensamiento abductivo de dichos estudiantes", autoriza viabilidad con los siguientes requerimientos:

1. Respecto al tratamiento de datos de menores de edad se debe aplicar lo estipulado en el artículo 7 de la ley 1581 del 17 de octubre de 2012 y su decreto reglamentario 1377 del 27 de junio de 2013: lo que implica inicialmente solicitarles permiso a los padres de familia.
2. Coordinar con la coordinadora Amira Rodríguez Cueva y los docentes del grado tercero para aplicar de manera virtual los test, debido a la pandemia generada por covid19 y desde la Secretaría de Educación y Cultura del Tolima informo al Ministerio de Educación Nacional que el año lectivo 2020 terminara con trabajo en casa.
3. Socializar al equipo docente los resultados del trabajo.

Finalmente si se realiza el proceso en mención esperamos que redunde en el mejoramiento institucional.

Cordialmente,

JOSE ANCIZAR QUINTERO AROCA

Rector

10.3 Test de Inteligencias Múltiples y Nociones Topológicas 1

INVENTARIO DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES PARA NIÑOS



Nombre: _____ Edad: _____ años

Coloca una "X" según corresponda:

A. Sexo: Niña: _____ Niño: _____

B. ¿te gustan las matemáticas?

Mucho: _____ Medianamente: _____ Poco: _____ Nada: _____

INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA

1. Inventas cuentos exagerados, cuentas chistes o relatos. SI__ NO__
2. Disfrutas de los versos graciosos y los trabalenguas SI__ NO__
3. Te gusta oír hablar de: cuentos, programas de radio. SI__ NO__
4. Disfrutas la lectura de libros como pasatiempo. SI__ NO__
6. Tienes buena memoria para los nombres, los lugares o las fechas. SI__ NO__

INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA

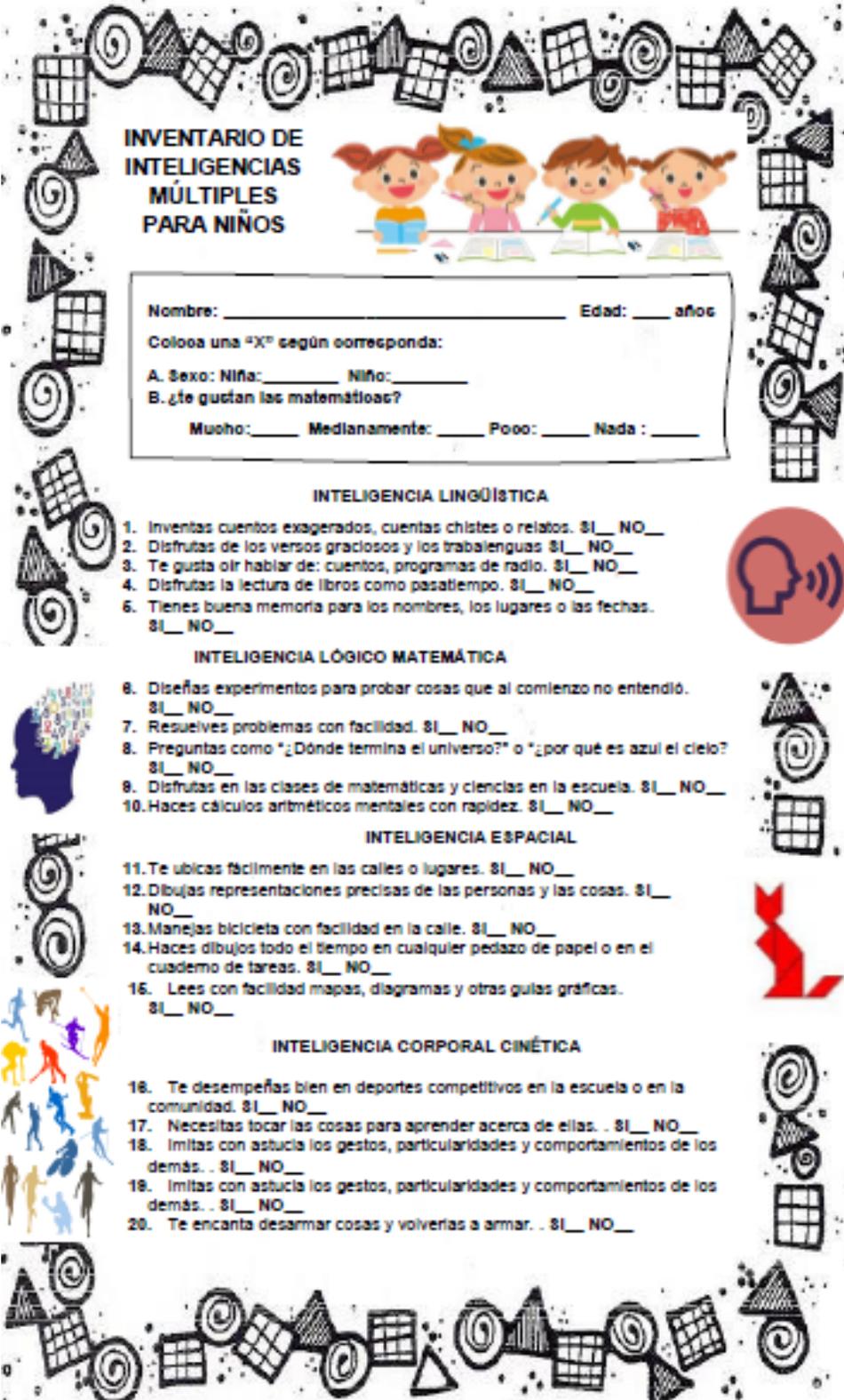
6. Diseñas experimentos para probar cosas que al comienzo no entendió. SI__ NO__
7. Resuelves problemas con facilidad. SI__ NO__
8. Preguntas como "¿Dónde termina el universo?" o "¿por qué es azul el cielo?" SI__ NO__
9. Disfrutas en las clases de matemáticas y ciencias en la escuela. SI__ NO__
10. Haces cálculos aritméticos mentales con rapidez. SI__ NO__

INTELIGENCIA ESPACIAL

11. Te ubicas fácilmente en las calles o lugares. SI__ NO__
12. Dibujas representaciones precisas de las personas y las cosas. SI__ NO__
13. Manejas bicicleta con facilidad en la calle. SI__ NO__
14. Haces dibujos todo el tiempo en cualquier pedazo de papel o en el cuaderno de tareas. SI__ NO__
15. Lees con facilidad mapas, diagramas y otras guías gráficas. SI__ NO__

INTELIGENCIA CORPORAL CINÉTICA

18. Te desempeñas bien en deportes competitivos en la escuela o en la comunidad. SI__ NO__
17. Necesitas tocar las cosas para aprender acerca de ellas. . SI__ NO__
18. Imitas con astucia los gestos, particularidades y comportamientos de los demás. . SI__ NO__
19. Imitas con astucia los gestos, particularidades y comportamientos de los demás. . SI__ NO__
20. Te encanta desarmar cosas y volverías a armar. . SI__ NO__



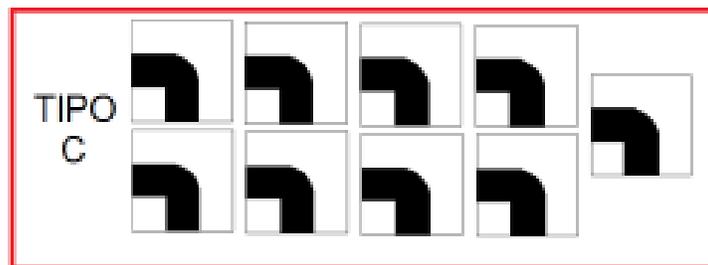
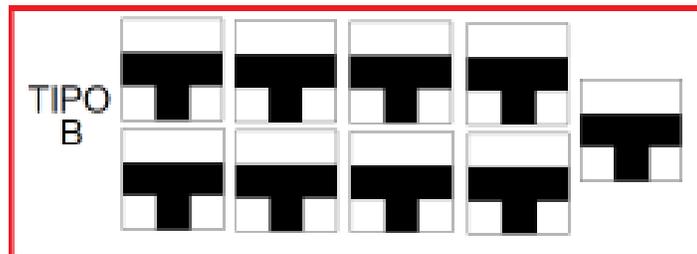
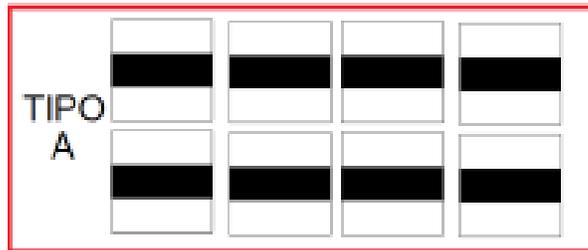
¿Cómo te sentiste al desarrollar las anteriores actividades?



¡Tu opinión importa!



FICHAS PARA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA



10.4 Test de Inteligencias Múltiples y Nociones Topológicas 2

INVENTARIO DE INTELIGENCIAS MÚLTIPLES PARA NIÑOS



Nombre: _____ Edad: ____ años

Coloca una "X" según corresponda:

A. Sexo: Niña: _____ Niño: _____

B. ¿te gustan las matemáticas?

Mucho: _____ Medianamente: _____ Poco: _____ Nada: _____

INTELIGENCIA INTERPERSONAL

1. Tienes muchos amigos. SI ___ NO ___
2. Disfrutas enseñando a otros. SI ___ NO ___
3. Consigues amigos de cualquier edad en la calle. SI ___ NO ___
4. Te socializas fácilmente en la escuela y con el vecindario. SI ___ NO ___
5. Pareces un dirigente del grupo. SI ___ NO ___

INTELIGENCIA INTRAPERSONAL

6. Tienes confianza en ti mismo. SI ___ NO ___
7. Expresas con precisión tus sentimientos. SI ___ NO ___
8. Estás orientado a lograr metas. SI ___ NO ___
9. Tienes una noción realista de tus fortalezas y debilidades. SI ___ NO ___
10. Aprendes de los errores pasados. SI ___ NO ___

INTELIGENCIA NATURALISTA

11. Te encanta cuidar jardines. SI ___ NO ___
12. Llevas a casa animales, insectos, plantas u otros elementos naturales. SI ___ NO ___
13. Te agrada la asignatura de ciencia y ambiente. SI ___ NO ___
14. Te relacionas bien con las mascotas. SI ___ NO ___
15. Coleccionas álbum o figuras de animales, plantas, flores o algo de la naturaleza. SI ___ NO ___

INTELIGENCIA MUSICAL

16. Tocas un instrumento musical en casa o en la escuela. SI ___ NO ___
17. Recuerdas las melodías de las canciones. SI ___ NO ___
18. Estudias mejor acompañado con música. SI ___ NO ___
19. Eres sensible a los sonidos del ambiente, es decir escuchas con facilidad. SI ___ NO ___
20. Llevas bien el ritmo de la música. SI ___ NO ___



LATERALIDAD

En las siguientes imágenes podrán observar situaciones cotidianas de nuestra vida, te invitamos a identificar si dichas acciones se realizan con la mano o el pie izquierdo o por el contrario con el derecho.



1. El jugador lanza la pelota con la mano _____
2. El niño golpea el balón con la pierna _____
3. El señor sostiene el martillo con la mano _____
4. La niña escribe sobre la pizarra con la mano _____

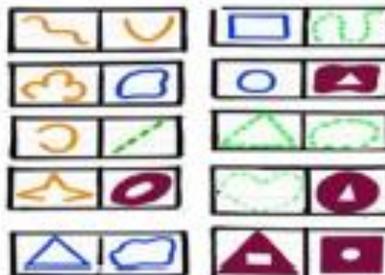
DOMINO

A continuación vamos a realizar un juego con fichas de domino diferentes a las que tal vez conocemos, estas fichas tienen algo especial y es que se clasifican en 4 diferentes símbolos, abierto, cerrado, discontinuo y cerrado.



ABIERTO AGUJERADO DISCONTINUO CERRADO

Recordemos que el juego del domino consiste en unir fichas que tengan el mismo símbolo, para nuestro caso ya que el domino de nosotros es especial, no será el mismo símbolo sino que tengan igual significado, el reto es construir una secuencia con las siguientes fichas del domino en el menor tiempo posible.
¿Estas listo para lograrlo?

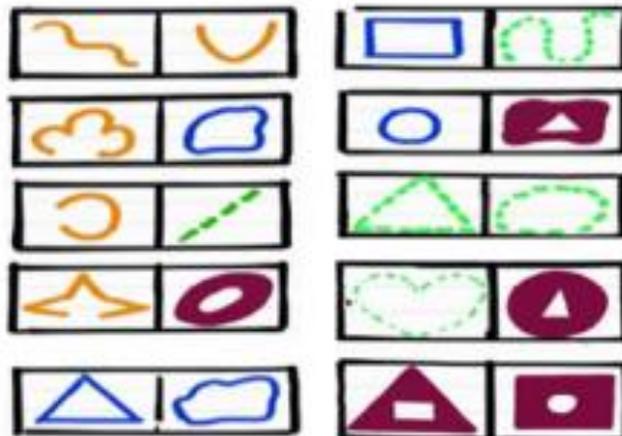


Recorta las fichas y en el siguiente espacio plasma tu creación

¿Cómo te sentiste al desarrollar las anteriores actividades?



¡Tu opinión importa!



10.5 Test de Stroop

TEST DE STROOP PARA NIÑOS



Nombre: _____ Edad: ____ años

Coloca una "X" según corresponda:

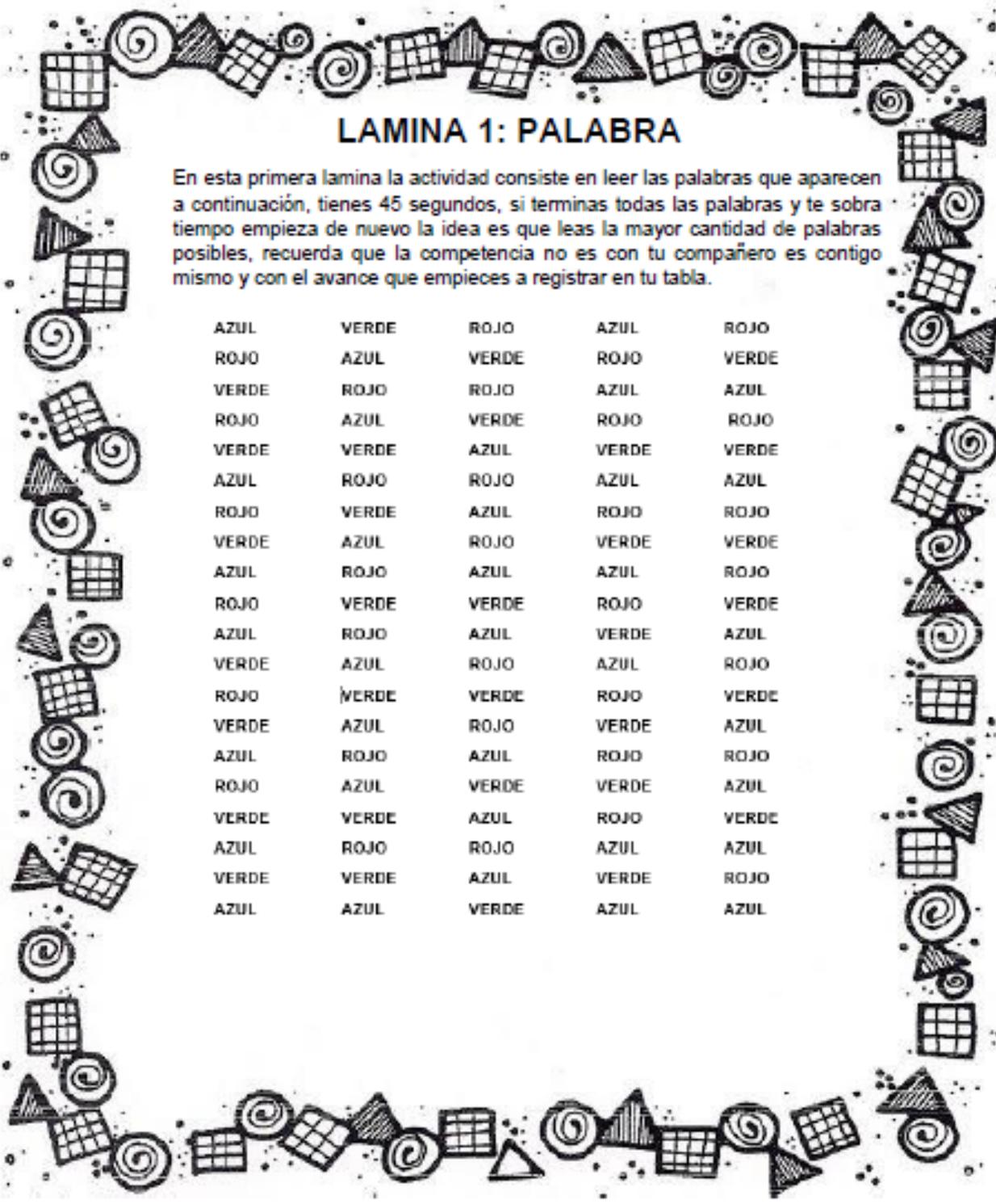
A. Sexo: Niña: _____ Niño: _____

El día de hoy competiremos contra nosotros mismos, es una competencia en la cual ganaras puntos si mejoras sus tiempos con el pasar de las actividades, con el acompañamiento en cada clase tomaremos los resultados y al final veremos que tanto lograste mejorar.

Esta guía incluye tres laminas, la primera será de PALABRA: la cual consiste en leer la mayor cantidad de palabras en 45 segundos; la segunda es de COLOR: la cual consiste en identificar el color de la tinta con la cual están escritas la siguiente expresión "XXXX" y la tercer PALABRA-COLOR: en la cual debes dejar de lado las palabras y solo identificar el color en la cual esta impresa dicha palabra. Sesión

En la Siguiete tabla escribiremos nuestros avances:

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5
LAMINA 1: PALABRA					
LAMINA 2: COLOR					
LAMINA 3: PALABRA - COLOR					



LAMINA 1: PALABRA

En esta primera lamina la actividad consiste en leer las palabras que aparecen a continuación, tienes 45 segundos, si terminas todas las palabras y te sobra tiempo empieza de nuevo la idea es que leas la mayor cantidad de palabras posibles, recuerda que la competencia no es con tu compañero es contigo mismo y con el avance que empieces a registrar en tu tabla.

AZUL	VERDE	ROJO	AZUL	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	ROJO	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	ROJO
VERDE	VERDE	AZUL	VERDE	VERDE
AZUL	ROJO	ROJO	AZUL	AZUL
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	VERDE	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	AZUL	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	ROJO	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	AZUL
VERDE	AZUL	ROJO	AZUL	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	ROJO	VERDE
VERDE	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
AZUL	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	VERDE	AZUL
VERDE	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	ROJO	ROJO	AZUL	AZUL
VERDE	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
AZUL	AZUL	VERDE	AZUL	AZUL

LAMINA 3: PALABRA-COLOR

La actividad se empieza a poner más difícil, la tercera lamina PALABRA-COLOR consiste en leer de qué color están pintadas las palabras, de esta manera si inicias con la primera columna la lectura sería verde, azul, rojo, verde... de nuevo tienes 45 segundos, recuerda que la competencia no es con tu compañero es contigo mismo y con el avance que empieces a registrar en tu tabla.

AZUL	VERDE	ROJO	AZUL	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	VERDE
VERDE	ROJO	ROJO	AZUL	AZUL
ROJO	AZUL	VERDE	ROJO	ROJO
VERDE	VERDE	AZUL	VERDE	VERDE
AZUL	ROJO	ROJO	AZUL	AZUL
ROJO	VERDE	AZUL	ROJO	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	VERDE	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	AZUL	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	ROJO	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	AZUL
VERDE	AZUL	ROJO	AZUL	ROJO
ROJO	VERDE	VERDE	ROJO	VERDE
VERDE	AZUL	ROJO	VERDE	AZUL
AZUL	ROJO	AZUL	ROJO	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	VERDE	AZUL
VERDE	VERDE	AZUL	ROJO	VERDE
AZUL	ROJO	ROJO	AZUL	AZUL
VERDE	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
AZUL	AZUL	VERDE	AZUL	AZUL

¿Cómo te sentiste al desarrollar las anteriores actividades?



10.6 Experimento 1: Cinta de Moebius



 **GUIA DEL ESTUDIANTE**
Grado tercero Cinta de Moebius Actividades 1-2



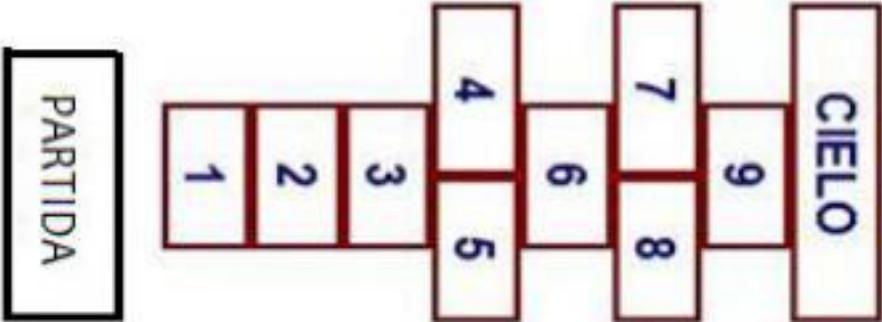
ACTIVIDAD 1

Quiero que juguemos un rato, lee atentamente las instrucciones del juego y vamos a divertirnos

Juego del avioncito

Primero.

Con cinta de papel realizar la siguiente figura en el piso, en un lugar con suficiente espacio. Además debes tener una moneda no importa su valor, con la cual vas a desarrollar la actividad.



Segundo.

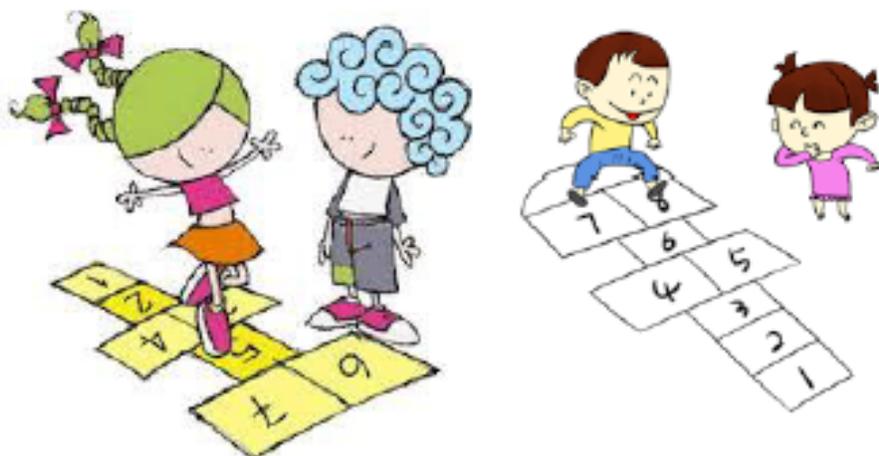
Las reglas de juego son las siguientes, debes iniciar el juego parado dentro del rectángulo de partida. Después lanzar la moneda buscando que esta caiga dentro de la casilla 1 de la figura, si la moneda cae fuera o sobre la cinta que denota el trazo de la figura tendrás que lanzar de nuevo. Si consigues que tu moneda caiga dentro de la casilla 1 de la figura, entonces podrás iniciar tu movimiento el cual debe ser:

Saltar en un solo pie las casillas de la figura con excepción de la casilla 1 donde se encuentra la moneda que arrojaste, las casillas 4-5 y 7-8 se deben pisar con los dos pies uno en cada casilla.

Al llegar a la casilla cielo la podrás pisar con ambos pies y devolvete nuevamente hacia la casilla 1 donde se encuentra la moneda la cual debes recoger parado en un solo pie en la casilla dos.

Cuando ya tengas la moneda debes saltar y quedar en dos pies frente a la casilla 1 listo para volver a lanzar.

De esta forma se vuelve a lanzar la moneda pero esta vez a la casilla 2 y se repite el proceso, habrás terminado el juego cuando hayas arrojado la moneda a cada una de las casillas con excepción de la casilla cielo



ACTIVIDAD 2

El Circo

En el circo recién llegado a la ciudad presenta la siguiente atracción



Si los carros están sujetos a la pista y no se pueden caer.

¿Cuál de los carros transita por la cara externa (cara de afuera) de la pista?

¿Cuál de los carros transita por la cara interna (cara de adentro) de la pista?

El carro que transita por la cara externa, ¿Cómo podría pasarse a transitar por la cara interna?

¿Será posible construir una pista que podamos recorrer las dos caras sin detener el carro?

En otra atracción del circo tenemos la siguiente pista con sus corredores



Si los carros están sujetos a la pista y no se pueden caer.

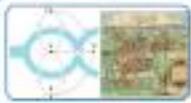
¿Cuántas caras tiene la pista, comparada con la pista anterior?

¿Qué podemos decir respecto a las caras internas y externa de la pista anterior?

¿Qué características tienes esta pista con respecto a la pista anterior?



10.7 Experimento 2: Puentes de Königsberg



GUIA DEL ESTUDIANTE

Grado tercero

Puentes de Königsberg

Actividades 3-4



Iniciemos con esta muy interesante historia...

Actividad 3

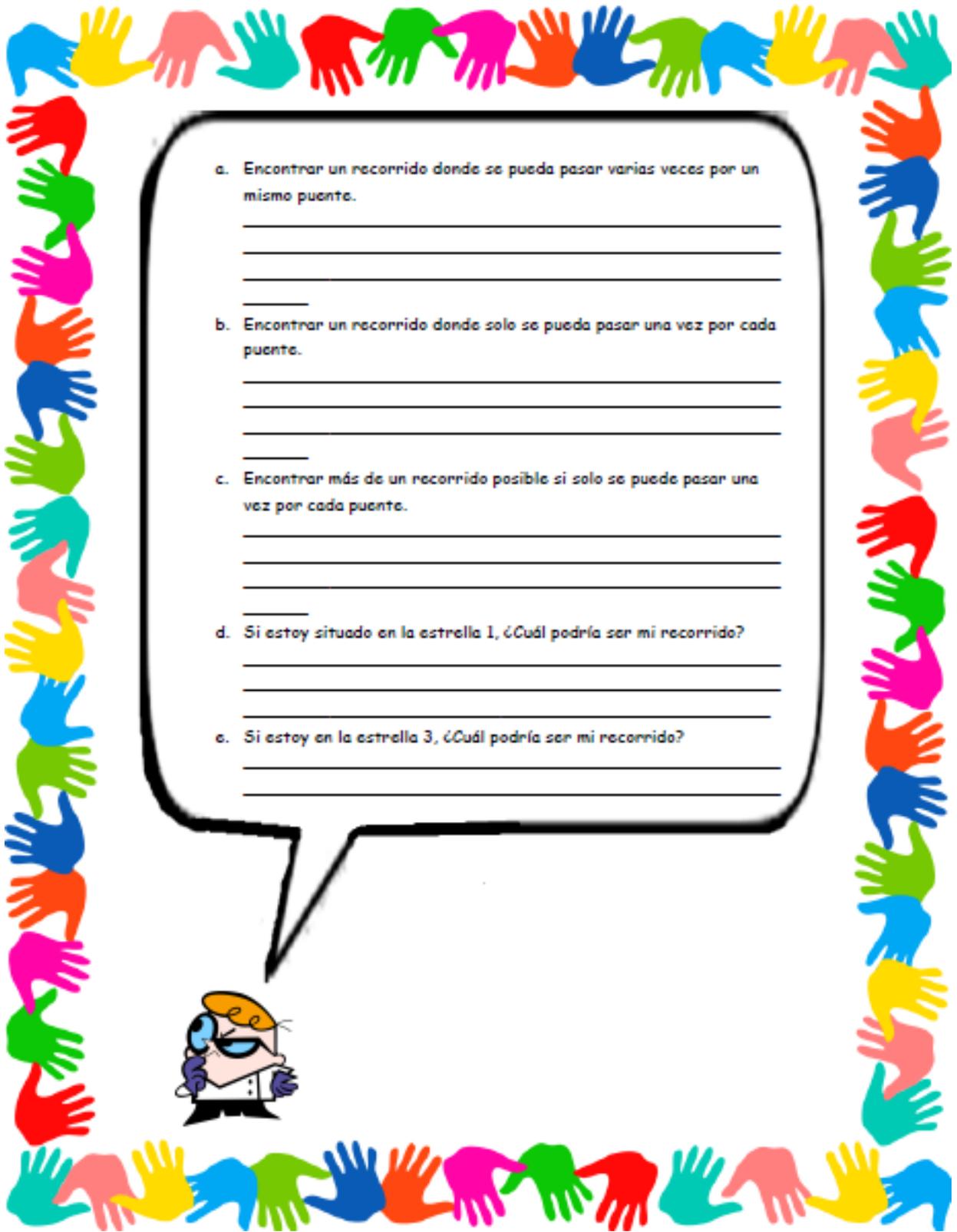
La historia de los puentes de Estrella Fugas

La ciudad llamada Estrella Fugas es un bonito lugar situado en la desembocadura del río Sol. Este río atravesaba la ciudad dividiendo la zona en varias partes. Para no perder la comunicación, ésta ciudad contaba con un sistema de puentes conectores.

En total, había seis grandes puentes en Estrella Fugas: el puente Mercurio, el puente Venus, el puente Tierra, el puente Marte, el puente Júpiter y el puente Saturno. Los ciudadanos se sentían muy orgullosos de esta gran red de puentes, y entre ellos surgió un pequeño juego para entretenerse en los momentos de aburrimiento. El juego solo consistía en una pregunta:

¿Se pueden hacer un recorrido pasando sólo una vez por cada puente?





a. Encontrar un recorrido donde se pueda pasar varias veces por un mismo puente.

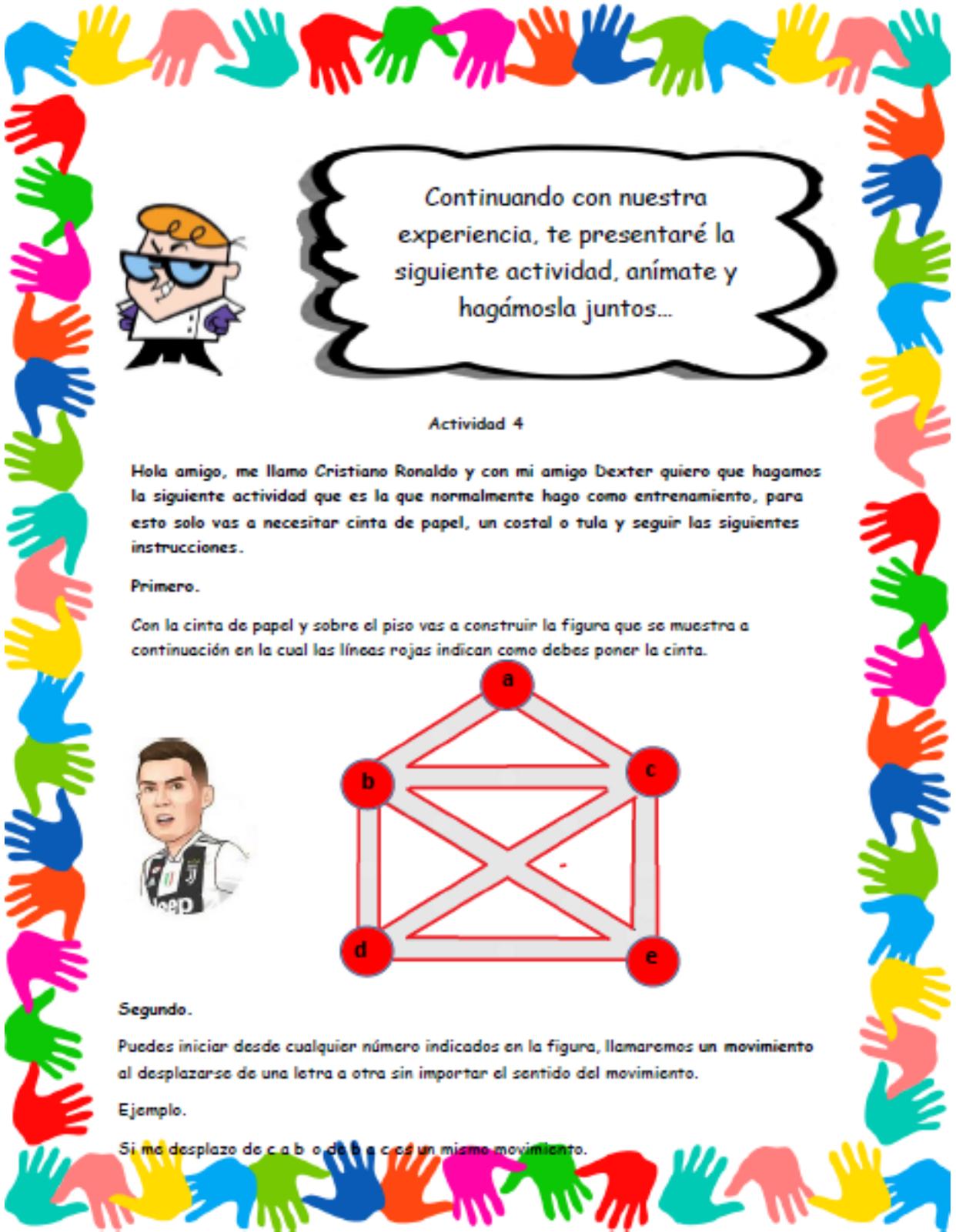
b. Encontrar un recorrido donde solo se pueda pasar una vez por cada puente.

c. Encontrar más de un recorrido posible si solo se puede pasar una vez por cada puente.

d. Si estoy situado en la estrella 1, ¿Cuál podría ser mi recorrido?

e. Si estoy en la estrella 3, ¿Cuál podría ser mi recorrido?





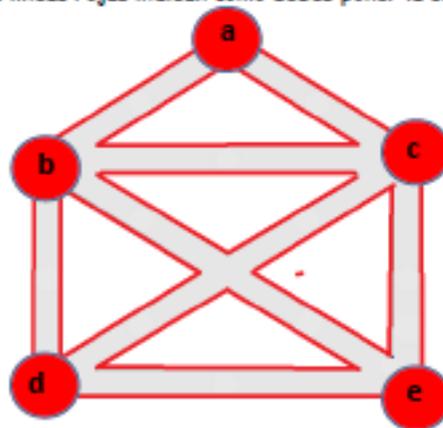
Continuando con nuestra experiencia, te presentaré la siguiente actividad, ámate y hagámosla juntos...

Actividad 4

Hola amigo, me llamo Cristiano Ronaldo y con mi amigo Dexter quiero que hagamos la siguiente actividad que es la que normalmente hago como entrenamiento, para esto solo vas a necesitar cinta de papel, un costal o tula y seguir las siguientes instrucciones.

Primero.

Con la cinta de papel y sobre el piso vas a construir la figura que se muestra a continuación en la cual las líneas rojas indican como debes poner la cinta.



Segundo.

Puedes iniciar desde cualquier número indicados en la figura, llamaremos un movimiento al desplazarse de una letra a otra sin importar el sentido del movimiento.

Ejemplo.

Si me desplazo de c a b o de b a c es un mismo movimiento.

Tercero.

La idea principal del juego es recorrer la totalidad de la figura sin llegar a repetir un mismo movimiento y para cada movimiento realizado se debe hacer de acuerdo a las siguientes indicaciones

Movimiento	Actividad
Primero	Recorrerlo saltando
Segundo	Recorrerlo corriendo
Tercero	Recorrerlo trotando y subiendo las rodillas
Cuarto	Recorrerlo gateando
Quinto	Recorrerlo dentro de un costal (encostalado)
Sexto	Recorrerlo caminado con una cuchara en la boca llevando una pelota de pin pong
Séptimo	Recorrerlo acurrucado
Octavo	Recorrerlo saltando en un solo pie

En cada letra el estudiante deberá resolver un acertijo para poder realizar el siguiente movimiento, recordemos que la idea principal del juego es recorrer la totalidad de la figura sin llegar a repetir un mismo movimiento

Querido amiguito, regálanos tu opinión sobre la actividad trabajada

Muchas gracias por tu valiosa compañía durante este corto viaje a través de esta primer reto de cuatro, al final analizaremos tu destreza en cada experiencia y muy seguramente seras ganador de nuestra medalla, nos vemos en el proximo reto

¡Hasta pronto!



10.8 Experimento 3: Laberintos



GUIA DEL ESTUDIANTE

Grado tercero

Laberintos

Actividades 5-6

¡Hola amiguita!, ya vamos a iniciar nuestro tercer reto y quiero animarte a continuar descubriendo y así lograr ser merecedor de nuestra medalla "ABDUCTIVA", sigamos en esta aventura



ACTIVIDAD 5

En esta nueva experiencia que iniciamos trabajaremos actividades donde podrás mostrar todas tus habilidades para eso, debemos tener muy en cuenta lo siguiente compañero

Materiales

- laberintos imprimibles (si son plastificados van a durar más). No necesitas un laberinto en concreto, sino que puedes buscar alguno por internet que corresponda a la edad de 4-5 años.
- pequeñas bolas de plastilina (u otros materiales manipulativos pequeños)

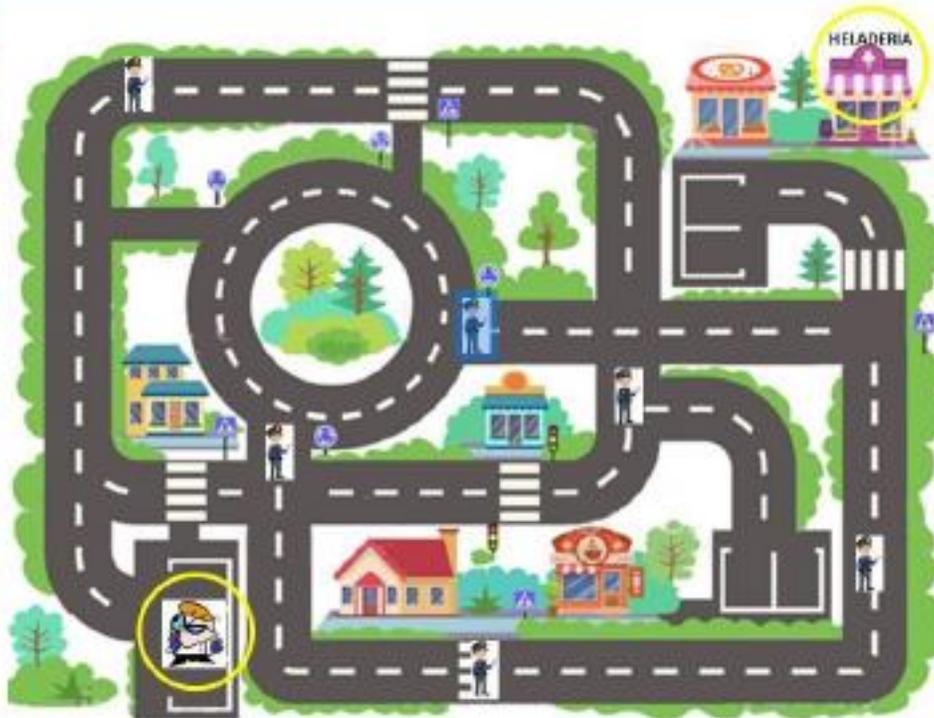
Indicaciones

Primeramente el jugador se le ofrecerá un laberinto que llamaremos situación, que deberá resolver (llegar de la salida a la meta).

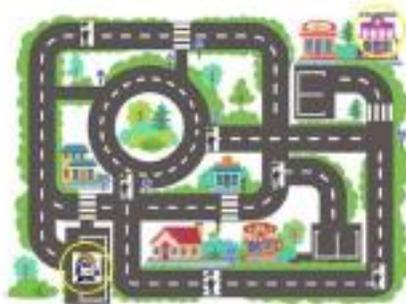
Para hacerlo utilizará bolitas de plastilina que habrá hecho previamente. Así al mismo tiempo aprovechamos la actividad de los laberintos en infantil para desarrollar su psicomotricidad fina. En vez de marcar el laberinto con un lápiz, irán poniendo bolitas a lo largo del camino. De esta manera será más fácil rehacer el camino en el caso de que no sea el correcto.

Quiero comentarte la situación en la que me encuentro y solicitarte tu valiosa ayuda amiguito. Me encuentro ubicado en el parqueadero I de la ciudad y necesito llegar a la heladería.

Situación 1. Ayúdame a llegar a la heladería



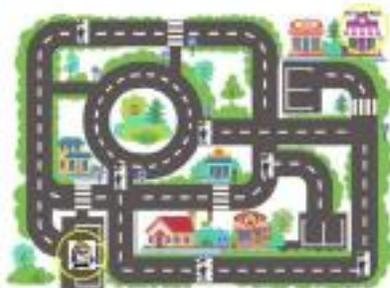
a. ¿Cuál es el camino más corto que puedo tomar?



b. ¿Cómo es el camino más largo que puedo tomar?



c. ¿Cómo es el camino en donde más policías me encuentro?



d. ¿Cómo es el camino en donde menos policías me encuentro?





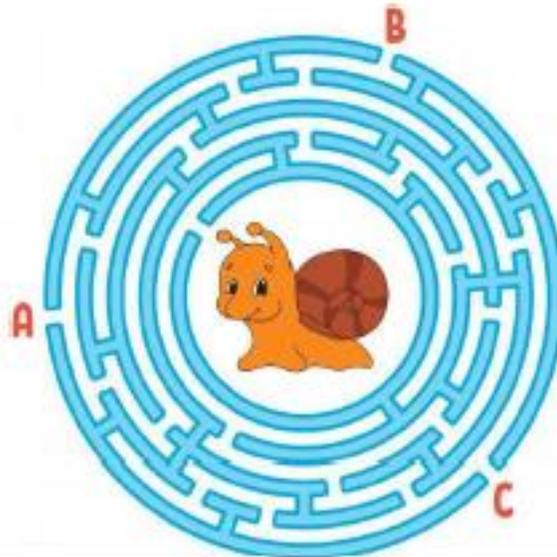
Muchas gracias por la ayuda compañero, me fue de gran ayuda. Esta aventura cada vez se vuelve más interesante y por eso quiero invitarte a que resuelvas las siguientes situaciones para que me sigas asombrando por tus grandes habilidades, vamos por ello

ACTIVIDAD 6

Situación 2. Don Luis necesita ordeñar su vaca Rita, ayúdale a encontrar un camino rápido



Situación 3. Don Caracol necesita salir urgentemente, ¿Cuál de las tres salidas será la correcta?



Querido amiguito, regálanos tu opinión sobre las experiencias trabajadas

Amigo, felicitaciones, hemos culminado satisfactoriamente el otro reto de este viaje en el cual nos estamos divirtiendo y aprendiendo, quiero darte muchos ánimos en este último reto que vamos a iniciar, vamos con todo el entusiasmo que la medalla nos espera

¡Nos vemos pronto!



10.9 Experimento 4: Simetrías



GUIA DEL ESTUDIANTE

Grado tercero

Simetrías

Actividades 7-8



Actividad 7



Para las actividades necesitaremos los siguientes materiales.

- Espejo mediano
- Hojas blancas
- Marcadores de colores
- Cinta de papel
- Palitos de paletas
- Temperas de colores
- Regla

En un primer momento debes buscar en tu casa 3 objetos que consideres se pueden dividir en dos partes iguales. Explicar las razones de la elección de los objetos

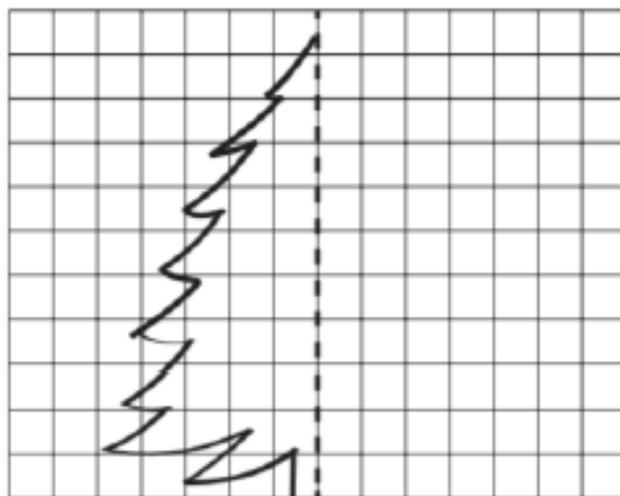
Después de esto, debes tomar una hoja en blanco doblarla por la mitad, realizar un dibujo en uno de las mitades, luego el espejo lo pondrás por el borde parado sobre la línea de dobles de la hoja justo en la mitad de la misma, con el lado reflejante hacia el dibujo. Acá te dejo un gráfico que ilustra lo explicado.

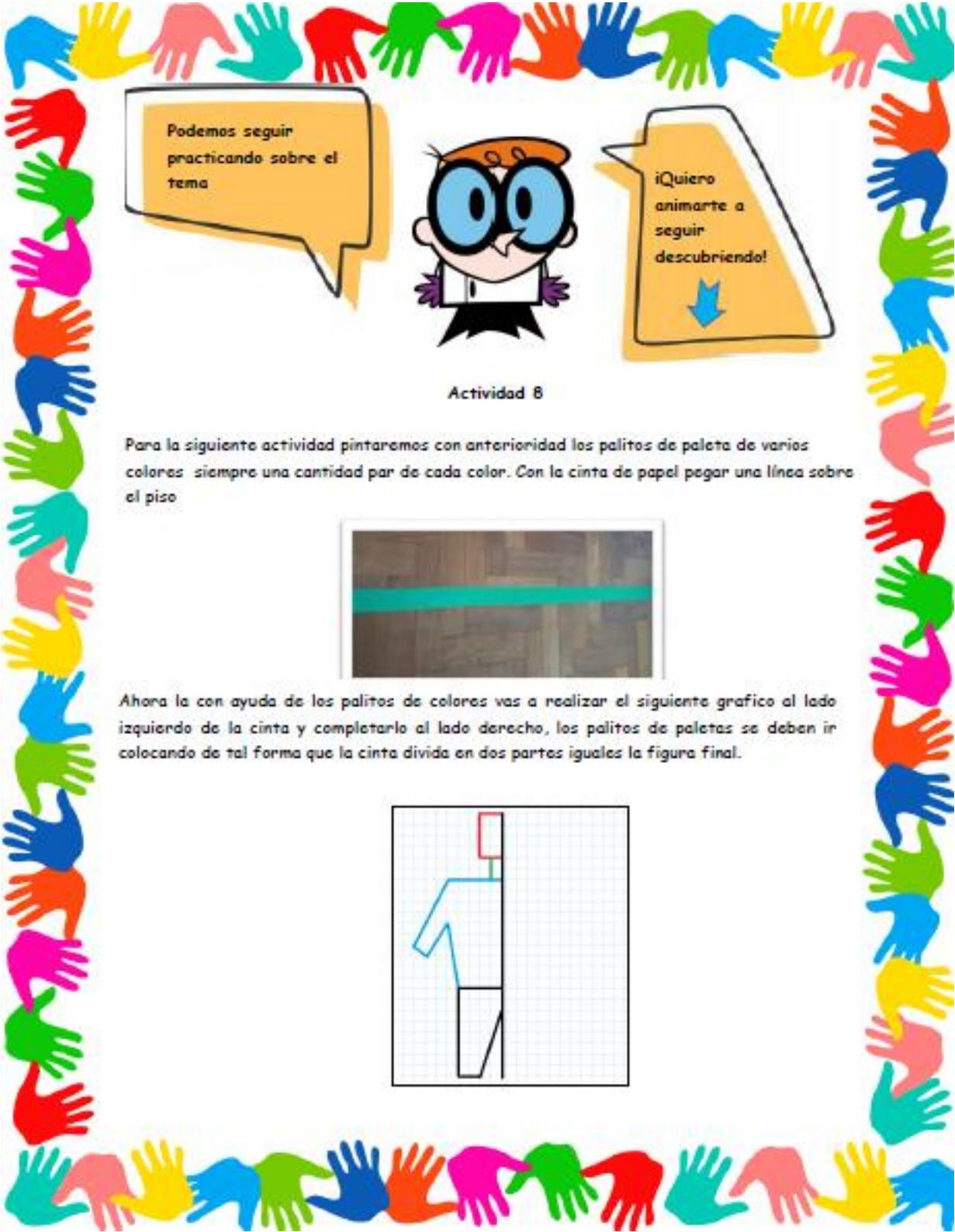


Describir en tus palabras como es la figura de la imagen del espejo con respecto a la figura de la hoja.

El siguiente paso sera realizar la misma actividad del espejo pero con las siguientes figuras. El espejo se debe poner sobre la linea punteada y sostenerse en los extremos de tal forma que quede fijo.

Dibujar con la ayuda de la imagen del espejo la figura reflejada en la otra mitad de la hoja.





Podemos seguir practicando sobre el tema



¡Quiero animarte a seguir descubriendo!

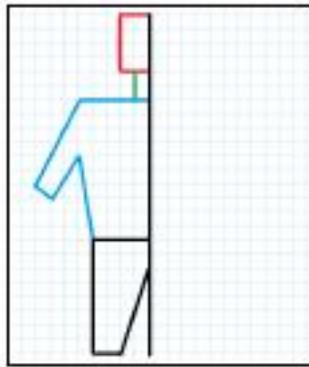


Actividad B

Para la siguiente actividad pintaremos con anterioridad los palitos de paleta de varios colores siempre una cantidad par de cada color. Con la cinta de papel pegar una línea sobre el piso



Ahora la con ayuda de los palitos de colores vas a realizar el siguiente grafico al lado izquierdo de la cinta y completarlo al lado derecho, los palitos de paletas se deben ir colocando de tal forma que la cinta divida en dos partes iguales la figura final.



Querido amiguito, regálanos tu opinión sobre las experiencias trabajadas

Muchas gracias por tu valiosa compañía durante este corto viaje a través de esta segundo reto, al final analizaremos tu destreza en cada experiencia y muy seguramente seras ganador de nuestra medalla, nos vemos en el proximo reto

¡Hasta pronto!



10.10 Bitácora de análisis de resultados

FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO ABDUCTIVO EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN TÉCNICA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS, A TRAVÉS, DE LA TOPOLOGÍA Y LAS CIENCIAS DE LA COMPLEJIDAD

Carlos Andrés Caycedo Narváez

Victor Alfonso Ramirez Perdomo

ASESOR DEL PROCESO: MSc. E. OSWALDO DELGADO RIVAS

1. Ajuste de la base de datos

Base de datos 1.0

SUJETOS	VARIABLES				
	V1 IM	V2 PA1	V3 DSP1	V4 PA2	V5 DSP2
1	A	AE	BAJO	AS	ALTO
2	G	AE	BAJO	AE	MEDIO
3	A	AE	BAJO	AE	BAJO
4	A	AS	ALTO	AE	ALTO
5	D	AE	BAJO	AFR	MEDIO
6	A	AFR	BAJO	AFR	MEDIO
7	C	AS	BAJO	AFR	ALTO
8	B	AE	MEDIO	AS	MEDIO
9	D	AS	MEDIO	AE	ALTO
10	F	AE	ALTO	AFR	MEDIO
11	F	AS	MEDIO	AFR	MEDIO
12	E	AER	ALTO	AS	MEDIO
13	B	AE	BAJO	AS	ALTO
14	G	AFR	MEDIO	AE	ALTO
15	A	AS	BAJO	AS	MEDIO

Base de datos 2.0

IM	PA1	DSP1	PA2	DSP2
A	AE	BAJO	AS	ALTO
G	AE	BAJO	AE	MEDIO
A	AE	BAJO	AE	BAJO
A	AS	ALTO	AE	ALTO
D	AE	BAJO	AFR	MEDIO
A	AFR	BAJO	AFR	MEDIO
C	AS	BAJO	AFR	ALTO
B	AE	MEDIO	AS	MEDIO
D	AS	MEDIO	AE	ALTO
F	AE	ALTO	AFR	MEDIO
F	AS	MEDIO	AFR	MEDIO
E	AER	ALTO	AS	MEDIO
B	AE	BAJO	AS	ALTO
G	AFR	MEDIO	AE	ALTO
A	AS	BAJO	AS	MEDIO

Convenciones de análisis

V_1(IM)=Inteligencia según las inteligencias múltiples de Gardner.

V_2(PA1) =Tipo de pensamiento abductivo según Paul thagard momento 1

V_3(DSP1) =Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento 1

V_4(PA2) =Tipo de pensamiento abductivo según Paul thagard momento 2

V_5(DSP2) =Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento 2

INTELIGENCIAS

LINGUISTICA. =A

MUSICAL=E

LÓGICA.MATEMÁTICA. =B

NATURALISTA. = F

ESPACIAL.= C

INTRAPERSONAL. = G

CORPORAL.CINÉTICA. =D

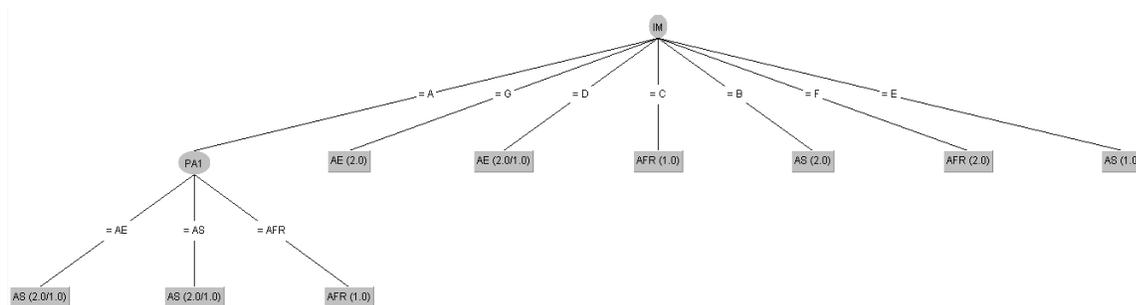
INTERPERSONAL. = H

Análisis con el sistema experto Weka

ITERACIÓN 1	
<p>1.Resultado Obtenido: Según los datos para la población objeto de estudio el desarrollo de las inteligencias múltiples es un factor determinante para el desarrollo del pensamiento abductivo, ya que la abducción simple es desarrollada por el fortalecimiento de la inteligencia lógico matemática y musical; la abducción existencial es desarrollada por el fortalecimiento de la inteligencia intrapersonal y la corporal cinética y la abducción formadora de reglas es desarrollada por el fortalecimiento de la inteligencia espacial y la naturalista. Podemos observar también, que el fortalecimiento de la inteligencia lingüística, si el estudiante presentó abducción existencial entonces desarrolla abducción simple, si presentó abducción simple entonces desarrolla esta misma y si presentó abducción formadora de reglas también desarrolla la misma.</p>	
<p>2.Variables de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Inteligencias múltiples (IM) ● Tipo de pensamiento abductivo según Paul thagard momento 1(PA1) ● Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento 1(DSP1) 	<p>3.Variable de Salida:</p> <p>-Pensamiento Abductivo (PA2)</p>

<ul style="list-style-type: none"> Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento 2(DSP2) 	
4.Algoritmo: J48 con poda	5.% de confiabilidad: 80

6.Árbol Obtenido del sistema experto de minería de datos



7.Código de programación del sistema experto de minería de datos

==== Run information ====

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -U -M 2

Relation: ANALISIS DE DATOS 3.0-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.supervised.attribute.AddClassification-Wweka.classifiers.rules.ZeroR-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 15

Attributes: 5

IM

PA1

DSP1

PA2

DSP2

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 unpruned tree

IM = A

| PA1 = AE: AS (2.0/1.0)

| PA1 = AS: AS (2.0/1.0)

| PA1 = AFR: AFR (1.0)

IM = G: AE (2.0)

IM = D: AE (2.0/1.0)

IM = C: AFR (1.0)

IM = B: AS (2.0)

IM = F: AFR (2.0)

IM = E: AS (1.0)

Number of Leaves : 9

Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

==== Evaluation on training set ====

Time taken to test model on training data: 0.01 seconds

==== Summary ====

Correctly Classified Instances 12 80 %

Incorrectly Classified Instances 3 20 %

Kappa statistic 0.7

Mean absolute error 0.1333

Root mean squared error 0.2582

Relative absolute error 30 %

Root relative squared error 54.7723 %

Total Number of Instances 15

==== Detailed Accuracy By Class ====

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
1,000	0,200	0,714	1,000	0,833	0,756	0,960	0,886	AS
0,600	0,100	0,750	0,600	0,667	0,533	0,910	0,775	AE
0,800	0,000	1,000	0,800	0,889	0,853	0,990	0,967	AFR
Weighted Avg.	0,800	0,100	0,821	0,800	0,796	0,714	0,953	0,876

==== Confusion Matrix ====
a b c <-- classified as
5 0 0 a = AS
2 3 0 b = AE
0 1 4 c = AFR

ITERACIÓN 2

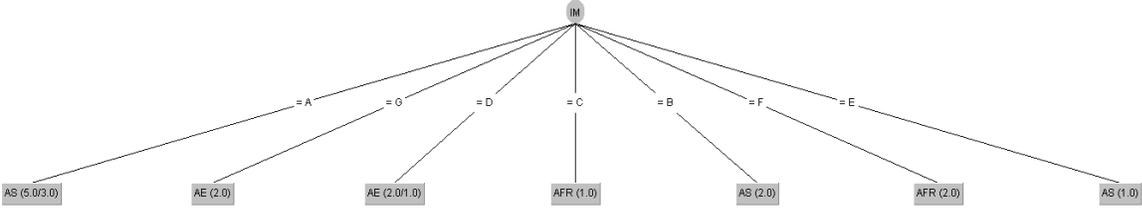
1.Resultado Obtenido: Según los datos para la población objeto de estudio el desarrollo de las inteligencias múltiples es un factor determinante para el desarrollo del pensamiento abductivo, ya que la abducción simple es desarrollada por el fortalecimiento de la inteligencia lingüística, lógico matemática y musical; la abducción existencial es desarrollada por el fortalecimiento de la inteligencia intrapersonal y la corporal cinética y la abducción formadora de reglas es desarrollada por el fortalecimiento de la inteligencia espacial y la naturalista.

2.Variables de Entrada:

- Inteligencias múltiples (IM)
- Tipo de pensamiento abductivo según Paul thagard momento 1(PA1)
- Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento

3.Variable de Salida:

-Pensamiento Abductivo (PA2)

<p>1(DSP1)</p> <ul style="list-style-type: none"> Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento <p>2(DSP2)</p>	
<p>4.Algoritmo: J48 sin poda</p>	<p>5.% de confiabilidad: 73.3</p>
<p align="center">6.Árbol Obtenido del sistema experto de minería de datos</p> 	
<p align="center">7.Código de programación del sistema experto de minería de datos</p> <p>==== Run information ====</p> <p>Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2</p> <p>Relation: ANALISIS DE DATOS 3.0-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.supervised.attribute.AddClassification-Wweka.classifiers.rules.ZeroR-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6</p> <p>Instances: 15</p> <p>Attributes: 5</p> <p align="center">IM</p>	

PA1

DSP1

PA2

DSP2

Test mode: evaluate on training data

==== Classifier model (full training set) ====

J48 pruned tree

IM = A: AS (5.0/3.0)

IM = G: AE (2.0)

IM = D: AE (2.0/1.0)

IM = C: AFR (1.0)

IM = B: AS (2.0)

IM = F: AFR (2.0)

IM = E: AS (1.0)

Number of Leaves : 7

Size of the tree : 8

Time taken to build model: 0 seconds

==== Evaluation on training set ====

Time taken to test model on training data: 0 seconds

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	11	73.3333 %
Incorrectly Classified Instances	4	26.6667 %
Kappa statistic	0.6	
Mean absolute error	0.1867	
Root mean squared error	0.3055	
Relative absolute error	42 %	
Root relative squared error	64.8074 %	
Total Number of Instances	15	

==== Detailed Accuracy By Class ====

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
1,000	0,300	0,625	1,000	0,769	0,661	0,940	0,850	AS
0,600	0,100	0,750	0,600	0,667	0,533	0,890	0,772	AE
0,600	0,000	1,000	0,600	0,750	0,707	0,930	0,860	AFR
Weighted Avg.	0,733	0,133	0,792	0,733	0,729	0,634	0,920	0,827

==== Confusion Matrix ====

a b c <-- classified as



5 0 0 | a = AS

2 3 0 | b = AE

1 1 3 | c = AFR

ITERACIÓN 3

1.Resultado Obtenido: Según los datos para la población objeto de estudio, el desempeño momento 2 es un factor determinante para el desarrollo del pensamiento abductivo, a continuación, ilustramos tres relaciones que se establecen entre estas variables.

- Se alcanzó un DSP2(desempeño momento 2) alto, se fortaleció la inteligencia lingüística y presentó DSP1(desempeño momento 1) alto, entonces se desarrolla la abducción existencial.
- Se alcanzó un DSP2(desempeño momento 2) medio, presentó PA1(abducción momento 1) abducción formadora de reglas se fortaleció la inteligencia lógico matemática, entonces se desarrolla la abducción simple .
- Se alcanzó un DSP2(desempeño momento 2) bajo, solo para aquellos que desarrollaron abducción existencial.

2.Variable de Entrada:

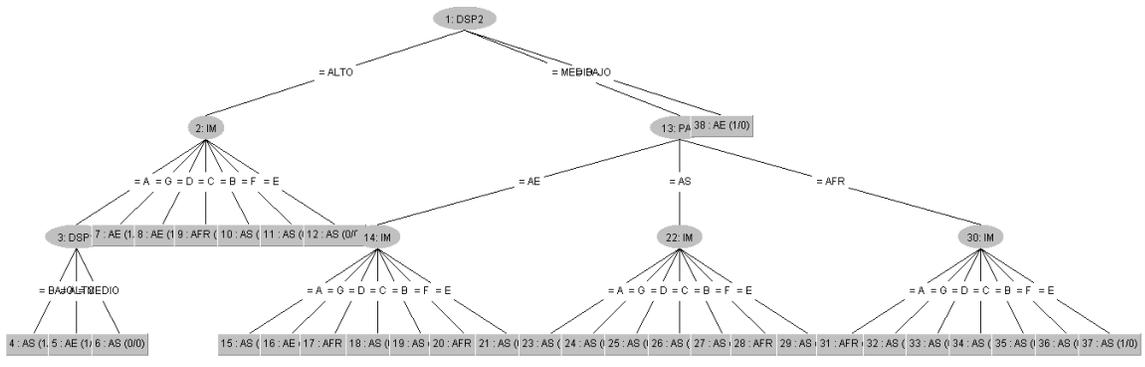
- Inteligencias múltiples (IM)
- Tipo de pensamiento abductivo según Paul thagard momento 1(PA1)
- Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento 1(DSP1)
- Pensamiento Abductivo (PA2)

3.Variable de Salida:

- Pensamiento Abductivo (PA2)

4.Algoritmo: Randomtree **5.% de confiabilidad:** 100

6.Árbol Obtenido del sistema experto de minería de datos



7.Código de programación del sistema experto de minería de datos

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: ANALISIS DE DATOS 3.0-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-

Rfirst-last-precision6-weka.filters.supervised.attribute.AddClassification-

Wweka.classifiers.rules.ZeroR-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 15

Attributes: 5

IM

PA1

DSP1



PA2

DSP2

Test mode: evaluate on training data

==== Classifier model (full training set) ====

RandomTree

=====

DSP2 = ALTO

| IM = A

| | DSP1 = BAJO : AS (1/0)

| | DSP1 = ALTO : AE (1/0)

| | DSP1 = MEDIO : AS (0/0)

| IM = G : AE (1/0)

| IM = D : AE (1/0)

| IM = C : AFR (1/0)

| IM = B : AS (1/0)

| IM = F : AS (0/0)

| IM = E : AS (0/0)

DSP2 = MEDIO

| PA1 = AE

| | IM = A : AS (0/0)

| | IM = G : AE (1/0)

| | IM = D : AFR (1/0)

| | IM = C : AS (0/0)

| | IM = B : AS (1/0)

| | IM = F : AFR (1/0)

| | IM = E : AS (0/0)

| PA1 = AS

| | IM = A : AS (1/0)

| | IM = G : AS (0/0)

| | IM = D : AS (0/0)

| | IM = C : AS (0/0)

| | IM = B : AS (0/0)

| | IM = F : AFR (1/0)

| | IM = E : AS (0/0)

| PA1 = AFR

| | IM = A : AFR (1/0)

| | IM = G : AS (0/0)

| | IM = D : AS (0/0)

| | IM = C : AS (0/0)

| | IM = B : AS (0/0)

| | IM = F : AS (0/0)

| | IM = E : AS (1/0)

DSP2 = BAJO : AE (1/0)

Size of the tree : 38

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances 15 100 %

Incorrectly Classified Instances 0 0 %

Kappa statistic 1

Mean absolute error 0

Root mean squared error 0

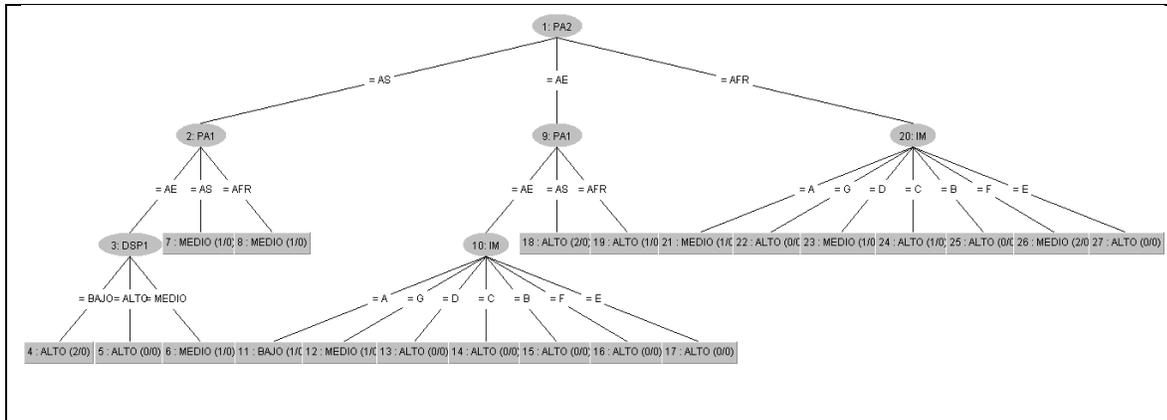
Relative absolute error 0 %

Root relative squared error	0	%							
Total Number of Instances	15								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC	
Area Class									
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	AS
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	AE
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	AFR
Weighted Avg.	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
=== Confusion Matrix ===									
a b c	<-- classified as								
5 0 0	a = AS								
0 5 0	b = AE								
0 0 5	c = AFR								

ITERACIÓN 4

1.Resultado Obtenido: Según los datos para la población objeto de estudio, el pensamiento abductivo momento 2 es un factor determinante para alcanzar los diferentes niveles de desempeño, a continuación, ilustramos tres relaciones que se establecen entre estas variables.

<ul style="list-style-type: none"> • Se desarrolló la PA2(abducción momento 2) abducción simple, se desarrolló la PA1(abducción momento 1) abducción formadora de reglas, entonces se obtiene el nivel de desempeño medio. • Se desarrolló la PA2(abducción momento 2) abducción existencial, se desarrolló la PA1(abducción momento 1) abducción existencial y se fortaleció la inteligencia espacial, entonces se obtiene el nivel de desempeño alto. • Se desarrolló la PA2(abducción momento 2) abducción formadora de reglas, se fortalecieron todas las inteligencias con la excepción de la inteligencia interpersonal, entonces no se obtiene nivel de desempeño bajo. 	
<p>2.Variables de Entrada:</p> <p>-Inteligencias múltiples (IM)</p> <p>-Tipo de pensamiento abductivo segun Paul thagard momento 1(PA1)</p> <p>-Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento 1(DSP1)</p> <p>-Pensamiento Abductivo (PA2)</p>	<p>3.Variable de Salida:</p> <p>Desempeño (Nociones de básicas de topología, Razonamiento matemático, Concentración y atención) momento 2(DSP2)</p>
<p>4.Algoritmo: Randomtree</p>	<p>5.% de confiabilidad: 100</p>
<p>6.Árbol Obtenido del sistema experto de minería de datos</p>	



7. Código de programación del sistema experto de minería de datos

==== Run information ====

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: ANALISIS DE DATOS 3.0-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.supervised.attribute.AddClassification-Wweka.classifiers.rules.ZeroR-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 15

Attributes: 5

IM

PA1

DSP1

PA2

DSP2

Test mode: evaluate on training data

==== Classifier model (full training set) ====

RandomTree

=====

PA2 = AS

| PA1 = AE

| | DSP1 = BAJO : ALTO (2/0)

| | DSP1 = ALTO : ALTO (0/0)

| | DSP1 = MEDIO : MEDIO (1/0)

| PA1 = AS : MEDIO (1/0)

| PA1 = AFR : MEDIO (1/0)

PA2 = AE

| PA1 = AE

| | IM = A : BAJO (1/0)

| | IM = G : MEDIO (1/0)

| | IM = D : ALTO (0/0)

| | IM = C : ALTO (0/0)

| | IM = B : ALTO (0/0)

| | IM = F : ALTO (0/0)

| | IM = E : ALTO (0/0)

| PA1 = AS : ALTO (2/0)

| PA1 = AFR : ALTO (1/0)

PA2 = AFR

| IM = A : MEDIO (1/0)

| IM = G : ALTO (0/0)

| IM = D : MEDIO (1/0)

| IM = C : ALTO (1/0)

| IM = B : ALTO (0/0)

| IM = F : MEDIO (2/0)

| IM = E : ALTO (0/0)

Size of the tree : 27

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances 15 100 %

Incorrectly Classified Instances 0 0 %

Kappa statistic 1

Mean absolute error 0

Root mean squared error 0

Relative absolute error	0	%							
Root relative squared error	0	%							
Total Number of Instances	15								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	
Class									
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	ALTO
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	MEDIO
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	BAJO
Weighted Avg.	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
=== Confusion Matrix ===									
a b c <-- classified as									
6 0 0 a = ALTO									
0 8 0 b = MEDIO									
0 0 1 c = BAJO									