



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 22 de enero de 2020

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El suscrito:

Rubén Darío Castañeda Calderón, con C.C. No. 7708790 de Neiva Autor de la tesis titulado Diseño e implementación de estrategia didáctica para mejorar la capacidad crítica, analítica y reflexiva de los estudiantes del grado 802 de La Institución Educativa Jairo Morera Lizcano de la ciudad de Neiva presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de Magister en estudios interdisciplinarios de la complejidad.

Autorizo 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.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Rubén Darío Castañeda Calderón

Firma:

Vigilada Mineducación



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Diseño e implementación de estrategia didáctica para mejorar la capacidad crítica, analítica y reflexiva de los estudiantes del grado 802 de La Institución Educativa Jairo Morera Lizcano de la ciudad de Neiva

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Castañeda Calderón	Rubén Darío

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Montealegre Cárdenas	Mauro

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Obregón Neira	Nelson
Delgado Rivas	Oswaldo

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Magister en estudios interdisciplinarios de la complejidad.

**FACULTAD:** Ciencias exactas

**PROGRAMA O POSGRADO:** Estudios interdisciplinarios de la complejidad.

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2020

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 100

**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

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://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.



**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**

1. TIC
2. Estrategia didáctica
3. Capacidad Crítica–Reflexiva
4. Ciencias de la complejidad
5. Pedagogía de la complejidad
7. Neurociencia

**Inglés**

- ICT
- Didactic strategy**
- Critical – Reflective Capacity**
- Complexity sciences**
- Pedagogy of complexity**
- Neuroscience**

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Esta investigación se desarrolla en torno a la integración de las TIC en el currículo escolar y en particular en la clase de matemáticas. Por lo mismo, busca conocer la forma en que se puede formular y desarrollar una estrategia pedagógica interdisciplinar a través de la modelación y simulación para mejorar la capacidad crítica, reflexiva y analítica en los estudiantes del grado 802 de la Institución Educativa Jairo Morera Lizcano de la Ciudad de Neiva. En consideración a ello, dentro de la investigación se pretende proponer una estrategia didáctica que permita darle solución a la problemática identificada y en donde se integran las asignaturas de Matemáticas, Geometría y Tecnología e informática. Para la aplicación de la estrategia didáctica se hace uso del aplicativo Geogebra que es un software Interactivo libre para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La investigación realizada es carácter epistemológico, empírico analítico con método mixto, observacional y cuantitativo y en donde se utilizaron diferentes instrumentos de recolección de información como Encuestas a estudiantes y docentes, Test de estilos de aprendizaje. Dentro de los resultados de la investigación está que el uso de las TIC aumentando su interés por las Matemáticas y a la vez mejora su desempeño. La estrategia didáctica no lineal e interdisciplinar permite el desarrollo de la capacidad crítica reflexiva y analítica, motivando a los estudiantes construir sus propias representaciones del mundo real, fomenta el pensamiento lógico, habilidades para la resolución de problemas, destrezas para la lectura, habilidades como el razonamiento lógico y el pensamiento crítico.



**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

This research is developed around the integration of ICT in the school curriculum and in particular in the math class. Therefore, it seeks to know the way in which an interdisciplinary pedagogical strategy can be formulated and developed through modeling and simulation to improve the critical, reflexive and analytical capacity of students in grade 802 of the Jairo Morera Lizcano Educational Institution of the Neiva city. In consideration of this, within the investigation it is intended to propose a didactic strategy that allows to solve the identified problem and where the subjects of Mathematics, Geometry and Technology and informatics are integrated. For the application of the didactic strategy, the Geogebra application is used, which is a free interactive software for the teaching and learning of mathematics.

The research carried out is epistemological, empirical analytical with a mixed, observational and quantitative method and where different information collection instruments were used, such as surveys of students and teachers, test of learning styles. Among the results of the research is that the use of ICTs increasing their interest in Mathematics and at the same time improves their performance. The non-linear and interdisciplinary teaching strategy allows the development of critical reflective and analytical capacity, motivating students to build their own real-world representations, fosters logical thinking, problem solving skills, reading skills, skills such as logical reasoning and critical thinking.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado: Carlos Javier Martinez Moncaleano

Firma:

Nombre Jurado: Edgar Montealegre Cárdenas

Firma:

**Diseño e implementación de estrategia didáctica para mejorar la capacidad crítica,  
analítica y reflexiva de los estudiantes del grado 802 de La Institución Educativa Jairo  
Morera Lizcano de la ciudad de Neiva.**

**Rubén Darío Castañeda Calderón**

**Universidad Surcolombiana**

**Facultad de ciencias exactas**

**Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad**

**Neiva Colombia**

**2019**

**Diseño e implementación de estrategia didáctica para mejorar la capacidad crítica,  
analítica y reflexiva de los estudiantes del grado 802 de La Institución Educativa Jairo  
Morera Lizcano de la ciudad de Neiva.**

**Rubén Darío Castañeda Calderón**

**Tesis de Grado para optar por el Título de Magister en estudios interdisciplinarios de la  
complejidad**

**Director:**

**Prof. Mauro Montealegre Cárdenas, PH. D**

**Universidad Surcolombiana**

**Facultad de ciencias exactas**

**Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad**

**Neiva Colombia**

**2019**

## **Dedicatoria**

### **A Dios**

Por permitirme lograr este objetivo, haberme dado salud y sabiduría para lograr cumplir esta meta.

### **A mis padres,**

Por haberme dado todo, absolutamente todo, sus consejos, valores y apoyo en cada uno de los momentos de mi vida.

### **A mis hermanos**

Por su apoyo incondicional y estar dispuestos a ayudarme en todo momento

### **A mi esposa e hijos**

Son mi motivación, para mantener la constancia y perseverancia en cada momento y luchar para seguir adelante.

### **A mi suegra**

Quien como una segunda madre me ha apoyado y alentado todo el tiempo para lograr mis sueños.

## **Agradecimientos**

A Dios, por permitirme hacer realidad mis sueños. A mis padres Gerardo y Fabiola, a mis hermanos, Oswaldo y Oscar a mi esposa y mis hijos, quienes siempre han estado junto a mí para brindarme su apoyo y comprensión.

A todos y cada uno de los maestros que hicieron parte de este proyecto, al doctor mauro Montealegre quien fue un gran mentor durante estos dos años de estudios, a mi asesor Oswaldo delgado que gracias a sus valiosos aportes fue posible culminar el trabajo de investigación de la mejor manera.



**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

## Resumen

Esta investigación se desarrolla en torno a la integración de las TIC en el currículo escolar y en particular en la clase de matemáticas. Por lo mismo, busca conocer la forma en que se puede formular y desarrollar una estrategia pedagógica interdisciplinar a través de la modelación y simulación para mejorar la capacidad crítica, reflexiva y analítica en los estudiantes del grado 802 de la Institución Educativa Jairo Morera Lizcano de la Ciudad de Neiva. En consideración a ello, dentro de la investigación se pretende proponer una estrategia didáctica que permita darle solución a la problemática identificada y en donde se integran las asignaturas de Matemáticas, Geometría y Tecnología e informática. Para la aplicación de la estrategia didáctica se hace uso del aplicativo Geogebra que es un software Interactivo libre para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La investigación realizada es carácter epistemológico, empírico analítico con método mixto, observacional y cuantitativo y en donde se utilizaron diferentes instrumentos de recolección de información como Encuestas a estudiantes y docentes, Test de estilos de aprendizaje. Dentro de los resultados de la investigación esta que el uso de las TIC aumentando su interés por las Matemáticas y a la vez mejora su desempeño. La estrategia didáctica no lineal e interdisciplinar permite el desarrollo de la capacidad crítica reflexiva y analítica, motivando a los estudiantes construir sus propias representaciones del mundo real, fomenta el pensamiento lógico, habilidades para la resolución de problemas, destrezas para la lectura, habilidades como el razonamiento lógico y el pensamiento crítico.

Palabras claves: TIC, Estrategia didáctica, Capacidad Crítica – Reflexiva, Ciencias de la complejidad, Pedagogía de la complejidad, Neurociencia

### **Abstract**

This research is developed around the integration of ICT in the school curriculum and in particular in the math class. Therefore, it seeks to know the way in which an interdisciplinary pedagogical strategy can be formulated and developed through modeling and simulation to improve the critical, reflexive and analytical capacity of students in grade 802 of the Jairo Morera Lizcano Educational Institution of the Neiva city. In consideration of this, within the investigation it is intended to propose a didactic strategy that allows to solve the identified problem and where the subjects of Mathematics, Geometry and Technology and informatics are integrated. For the application of the didactic strategy, the Geogebra application is used, which is a free interactive software for the teaching and learning of mathematics.

The research carried out is epistemological, empirical analytical with a mixed, observational and quantitative method and where different information collection instruments were used, such as surveys of students and teachers, test of learning styles. Among the results of the research is that the use of ICTs increasing their interest in Mathematics and at the same time improves their performance. The non-linear and interdisciplinary teaching strategy allows the development of critical reflective and analytical capacity, motivating students to build their own real-world representations, fosters logical thinking, problem solving skills, reading skills, skills such as logical reasoning and critical thinking.

**Keywords:** ICT, Didactic Strategy, Critical Capacity - Reflective, Complexity Sciences, Pedagogy of complexity, Neuroscience

## Tabla de contenido

1.	Introducción .....	21
2.	Justificación.....	23
3.	Planteamiento del problema .....	25
3.1.	Descripción del problema.....	25
3.2.	Sistematización del problema.....	27
4.	Antecedentes .....	29
4.1.	Antecedentes internacionales .....	29
4.2.	Antecedentes Nacionales.....	31
5.	Fundamentos teóricos.....	34
5.1.	Educación .....	34
5.2.	Pedagogía .....	36
5.3.	Ciencias de la complejidad.....	36
5.4.	Pedagogía de la complejidad.....	39
5.5.	Neurociencia.....	41
5.6.	Competencias científicas.....	42
5.7.	Estrategias didácticas .....	44
5.8.	Integración curricular de las TIC .....	46
6.	Objetivos .....	49
6.1.	Objetivo general .....	49
6.2.	Objetivos específicos.....	49
7.	Metodología .....	50
7.1.	Tipo y enfoque de la investigación .....	51

	18
7.2. Universo de estudio, Población y muestra .....	52
7.3. Estrategias metodológicas .....	53
7.3.1. Estrategia bibliográfica .....	54
7.3.2. Estrategia de observación .....	54
7.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	55
7.5. Fases .....	57
7.6. Diseño experimental.....	58
7.6.1 Diseño de la estrategia didáctica .....	59
7.6.2. Descripción de la estrategia didáctica .....	59
7.6.3. Aplicación de un sistema experto para el análisis de resultados.....	62
8.1. Análisis de resultados.....	63
8.1.1. Resultados aplicación de encuesta sobre las características e intereses de los estudiantes .....	63
8.1.2. Resultados encuesta a estudiantes sobre uso de las TIC .....	65
8.1.3. Resultados de encuesta a docentes sobre el uso de las TIC en el aula.....	66
8.1.4. Resultados de aplicación de test de estilos de aprendizaje.....	67
8.1.5. Resultados del test de comprensión lectora (en construcción para optimizar los resultados) .....	68
8.2. Discusión de resultados .....	69
9. Conclusiones .....	70
Bibliografía.....	71
Anexos.....	4

**Lista de figuras**

<i>Figura 1.</i> Georeferenciación.....	52
<i>Figura 2.</i> Programa Geogebra .....	61

### Lista de Anexos

Anexo 1. Matriz del problema .....	4
Anexo 2. Ficha de observación .....	5
Anexo 3. Encuesta caracterización a Estudiantes .....	6
Anexo 4 Encuesta uso de las TIC a los estudiantes .....	7
Anexo 5. Encuesta a docentes.....	8
Anexo 6. Test estilos de aprendizaje.....	11
Anexo 7. Pruebas diagnosticas Comprensión lectora .....	5
Anexo 8. Prueba diagnóstica matemáticas.....	8
Anexo 9. Guía didáctica.....	13
Anexo 10. Resultados de la encuesta de caracterización a estudiantes .....	14
Anexo 11. Resultados encuesta de uso de las TIC a estudiantes .....	17
Anexo 12. Respuesta encuesta docentes.....	19
Anexo 13. Resultados aplicación test de estilos de aprendizaje.....	22
Anexo 14. Rubrica de evaluación.....	25
Anexo 15. Evaluación de la estrategia .....	26
Anexo 16. Cronograma.....	27

## 1. Introducción

El mundo se encuentra en la era digital, los avances de la ciencia y la tecnología se dan cada vez con mayor rapidez, es indispensable aprovechar estos recursos en el campo educativo buscando la implementación de metodologías y estrategias innovadoras que lleven a nuestros estudiantes a formarse como ciudadanos del siglo XXI.

En tal sentido, la tecnología como bien lo indica (MEN 2008) radica en el hecho de que esta “busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos”. Dada su importancia para el desarrollo de la humanidad, para solucionar problemáticas del entorno, es que esta, a través del área de informática se imparte a los estudiantes desde temprana edad.

Sin embargo, dentro de las situaciones que impiden que la enseñanza de competencias tecnológicas a los estudiantes cumpla con los fines esperados, está el hecho de que no se cuenta con la infraestructura tecnológica suficiente para hacerlo, puesto que no hay conexión a internet, los equipos son obsoletos, escasamente la Institución educativa cuenta con una sola sala de informática, lo que reduce a escasamente una hora semanal la clase.

Adicional a ello, esta la falta de personal docente capacitado en competencias tecnológicas, ello en la medida de que una institución a excepción del docente de informática en el mejor de los casos los docentes de otras áreas escasamente saben manejar el computador. Lo que a la vez conlleva a que no haya estrategias pedagógicas que posibiliten que áreas como matemáticas, español, ciencias sociales, biología, puedan hacer uso de las tecnologías y mucho menos estas puedan ser utilizadas para la solución de problemas.



Todo eso, provoca que los estudiantes no tengan la posibilidad de recibir una formación en competencias tecnológicas, a la vez que se pueda aprovechar la misma para que se haga el proceso de aprendizaje motivador y que ayude al desarrollo de la capacidad crítica reflexiva y analítica. Siendo así, es que se debe pensar en el desarrollo de proyectos pedagógicos a través de las Tics de tal manera que se pueda superar las situaciones anteriormente planteadas, al menos desde lo pedagógico. Lográndose de esta manera incluso un proceso de aprendizaje holístico.

La idea es presentar una estrategia didáctica que busca no solo la innovación metodológica sino mejorar de manera significativa el desarrollo de la capacidad crítica analítica y reflexiva en los estudiantes del grado octavo y mejorar su rendimiento académico.

## 2. Justificación

El proceso formativo que se adelanta desde las instituciones educativas con los niños y jóvenes, requiere que esté acorde a los retos y necesidades de la sociedad actual, así mismo es necesario que los jóvenes sean capaces de asumir un rol competitivo dentro de su entorno. Para lograr ello, resulta pertinente que se desarrollen estrategias didácticas que den respuesta a esas necesidades, siendo esto responsabilidad de las instituciones educativas, directivos y docentes.

En consideración a lo anterior, ante el bajo rendimiento académico de los estudiantes, como bien lo reflejan las pruebas ICFES al igual que el difícil entorno en el que se encuentra ubicada la Institución Educativa, la masificación de distractores como las tecnologías y redes sociales, la perdida académica, el desinterés por el estudio, llevan a tal situación. Además, de que, así como lo indica (Alderete and Formichella 2016) “Estas tecnologías pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza, el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficiente del sistema educativo”. En fin, son muchos los fines que se persigue con la integración curricular; sin embargo, el tema radica en cómo lograrlo.

En cuanto a la idea de transversalizar las Tic con el Currículo escolar, se debe considerar que este no es un proceso fácil, que el hecho de que un docente haya enseñado sin hacer uso de las Tic, que ante ellas no se sienta con la capacidad de usarlas, sencillamente se convierte en un obstáculo para que se logren integrar. Ahora, tampoco basta con tener una gran infraestructura, si no se logra un fin pedagógico de integración y se termina en una clase de informática.

En efecto(MEN, 2013) dice que “las competencias tecnológicas es la capacidad que se tiene para seleccionar y utilizar de forma pertinente, responsable y eficiente una variedad de

herramientas tecnológicas... (p.31). Una tarea nada fácil, pero que se debe lograr. En tal caso, es ese interés por encontrar estrategias que conduzcan a que haya una integración curricular de las Tic lo que lleva al desarrollo de esta investigación y que para el caso se busca desarrollar en la Institución Educativa Jairo Morera Lizcano en la ciudad de Neiva, un entorno en donde se hace mucho más difícil esa integración, porque aparte de que no hay competencias en el tema por parte de los docentes, tampoco está la infraestructura tecnológica necesaria que permita avanzar en el tema.

Sin embargo, el hecho de trabajar en la búsqueda de estas estrategias, se convierte en una oportunidad importante para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Institución, a la vez que, en la innovación educativa, e incluso en un referente importante para otras instituciones e incluso un punto de partida para futuras investigaciones.

### 3. Planteamiento del problema

#### 3.1. Descripción del problema

Dentro de los entornos educativos los docentes se enfrentan a retos relacionados con el poder a partir de sus estrategias de enseñanza y aprendizaje atender las necesidades educativas de sus estudiantes. Entre ello esta, las dificultades de tipo cognitivo y/o actitudinales que pueden llegar a afectar los resultados académicos de los estudiantes y que pueden ser causados no solo por situaciones relacionadas con la salud, sino que también se pueden originar por causas externas que pueden influir de forma negativa. En consideración a lo anterior, a partir de un proceso de revisión bibliográfica y de la interacción que se da con los niños desde el ejercicio docente se identifica las siguientes problemáticas:

**Estrategias didácticas inapropiadas.** Ante la falta de adelantar procesos de innovación educativa, de aprovechar los recursos disponibles en el medio y adaptarse a las necesidades educativas de los niños. Provoca desinterés de los niños por la clase, al igual que dificultades en sus procesos de aprendizaje. Es de tener en cuenta que en este caso los docentes no están únicamente para transmitir conocimiento, sino que también para contribuir a su desarrollo integral. Por lo mismo es necesario que este adquiera y desarrolle las habilidades didácticas necesarias que le permitan influir en el desarrollo de sus estudiantes.

**Deficiencia en las competencias tecnológicas de los docentes.** Los docentes no son formados respecto a las mismas o siempre han desarrollado sus actividades escolares sin hacer uso de estas, lo que lleva a que haya temor por hacer uso de las mismas y que incluso se llegue al punto de no saber cómo se deben integrar las mismas al currículo escolar de tal manera que mediante estas se

permite darle solución a los diferentes problemas de aprendizaje que presentan los niños. Todo ello conlleva a que se desaproveche las ventajas de los recursos tecnológicos, a la vez que no se pueden atender de manera apropiada las necesidades educativas de los niños.

**Carencia de interdisciplinariedad entre las diferentes asignaturas del currículo escolar:** Se da ante el desconocimiento y/o de capacitación por parte de los docentes en el uso de las Tic y de cómo integrarlas a las asignaturas del currículo escolar. Ello, conlleva a que el uso de las Tic sea limitado, sin que haya un aprovechamiento de las mismas dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.

**Dificultad en la adquisición de competencias científicas en los estudiantes:** Muchos docentes continúan empleado modelos educativos tradicionales, enfocándose solo en aspectos conceptuales., llevando a que los jóvenes no tengan la posibilidad de asumir posiciones críticas, reflexivas de su entorno y mucho menos pueden asumir los retos que este le impone.

Ante las problemáticas anteriormente identificadas, en caso de no dársele solución, puede ser que las mismas se continúen presentando. Ello en la medida de que, las tecnologías en la educación ofrecen importantes ventajas en el proceso formativo de los niños y jóvenes. Sin embargo, ante el no manejo de estas por parte de los docentes, así como el desconocimiento o falta de experiencia de cómo deben integrar las mismas al currículo escolar, llevan a que los niños y jóvenes no las utilicen en el desarrollo de los contenidos de las asignaturas. Al igual, la falta de infraestructura tecnológica en la Institución Educativa, que termina de agravar la problemática aquí expuesta. A ello se suma la no orientación del proceso educativo hacia la solución de problemáticas del entorno. De no atenderse estas problemáticas, los niños continuaran recibiendo

una educación bajo modelos tradicionales, viéndose limitados en su proceso de aprendizaje y capacidad de desarrollo de sus competencias científicas.

### **3.2. Sistematización del problema**

Con el fin de comprender de una forma amplia la problemática aquí contemplada, es necesario dar respuesta a los siguientes interrogantes:

¿Qué son estrategias didácticas?

¿Qué es interdisciplinariedad?

¿Qué son las Tic?

¿Cómo integrar las Tic al currículo escolar?

¿Cómo beneficia el uso de las Tic el proceso de enseñanza-aprendizaje en los niños?

¿Cómo mejorar la capacidad crítica, analítica y reflexiva?

La anterior sistematización del problema se constituyó con base en el siguiente trabajo previo a través de cual se identificaron sucesos mediante la observación, la experiencia, encuestas, test que permitieron identificar causas, proponer y analizar los alcances de una estrategia didáctica aplicada (ver anexo 1).

### **3.3. Enunciación del problema**

Los procesos de enseñanza aprendizaje están en permanente cambio y por esta razón se deben implementar estrategias que estén acordes con las necesidades e intereses de los estudiantes para que puedan desarrollar habilidades académicas, sociales y personales, la capacidad crítica reflexiva y analítica fortalece el avance científico y tecnológico además de incentivar la generación de conocimientos.

De lo anterior se considera pertinente aproximarlos a la solución del siguiente interrogante ¿Cómo formular y desarrollar una estrategia pedagógica interdisciplinaria través de la modelación y simulación para mejorar la capacidad crítica reflexiva y analítica en los estudiantes del grado 802 de la institución educativa Jairo Morera Lizcano de la ciudad de Neiva?

## 4. Antecedentes

### 4.1. Antecedentes internacionales

Uno de los proyectos de investigación relacionados con el tema se titula, "**Uso De Las Tic Como Estrategias Que Facilitan A Los Estudiantes La Construcción De Aprendizajes Significativos.**" El problema que se trabajó en esta investigación fue: ¿Cómo utilizan los estudiantes del nivel básico del colegio Capouilliez las TIC como estrategias de aprendizaje? El objetivo general a trabajar en este proyecto fue Establecer en qué forma los estudiantes del nivel básico del Colegio Capouilliez utilizan las TIC como estrategias de aprendizaje. Mientras que los objetivos específicos buscan, Identificar las TIC que utilizan los estudiantes para presentar información visual, auditiva y/o audiovisual; Definir las TIC que los estudiantes del nivel básico utilizan para gestionar la información en la red; Establecer las TIC que permiten a los estudiantes compartir información con otras personas y determinar las TIC que utilizan para crear diseños o animaciones. (Alegria 2015).

En cuanto a la metodología, la investigación mencionada anteriormente es de enfoque cuantitativo, no experimental y de diseño transversal descriptivo. Ya en lo relacionado con la población es de un total de 540 estudiantes y una muestra significativa de 225 estudiantes, 109 hombres y 116 mujeres con un nivel de confianza de un 95% y con la probabilidad de error de 5%. Todos los niños tienen una edad aproximada de 13 a 16 años de edad y en su mayoría han cursado toda la primaria y están cursando la secundaria en la misma institución. (Alegria 2015).

Los estudiantes del nivel básico del Colegio Capouilliez usan en gran medida las herramientas tecnológicas TIC únicamente cuando sus profesores así se lo indican casi nunca lo



realizan por iniciativa propia. Al igual, los estudiantes confían en la calidad de la información que circula en Internet y la utilizan constantemente para la entrega de tareas o para consultar posibles soluciones a problemas académicos. Del mismo modo, se encuentra que los estudiantes utilizan las redes sociales como herramientas para comunicarse con sus compañeros de clase no solo para asuntos personales, sino también para compartir información académica cuando le es necesario. (Alegria 2015).

Uno de los proyectos de investigación relacionados con el tema se titula, **La integración curricular ¿una innovación educativa? estudio de caso Gimnasio Fontana**". El problema que se trabajó en esta investigación fue ¿Cuál es la relación entre el currículum oficial de la institución declarado como propuesta flexible, integrada e innovadora y las prácticas reales en el Gimnasio Fontana? El objetivo general a trabajar este proyecto fue evaluar la propuesta curricular flexible del Gimnasio Fontana para hacer juicios de valor frente a sus transformaciones y alcances para convertirse en una propuesta de innovación. Por su parte, los objetivos específicos buscan, Construir las categorías de análisis sobre innovación, currículum, y evaluación; Analizar el proyecto educativo del Gimnasio Fontana a partir de la dimensión curricular integrada en sus propósitos, contenidos, estrategias metodológicas y formas de evaluación; Relacionar las percepciones que tienen los docentes de su práctica curricular y evaluativa con el PEI y el currículum explícito; Elaborar un juicio de valor sobre la potencia innovadora de esta propuesta curricular. (Ibañez 2015).

Finalmente concluye que las innovaciones en las instituciones educativas en el campo curricular deben estar dadas a partir del diseño, implementación y desarrollo de un currículum por investigación que permita más compromiso con la formación docente y la renovación y calidad de la práctica educativa desde la acción misma, lejos de los planos discursivos. Del

mismo modo se encuentra que las propuestas de integración del currículum tienen en cuenta la interdisciplinar ya que permite la reunificar el saber en un modelo que se pueda aplicar a todos los ámbitos del conocimiento, permiten procesos de transposición didáctica y el desarrollo de escenarios para la investigación. (Ibañez 2015).

#### **4.2. Antecedentes Nacionales**

A nivel nacional una de las investigaciones utilizada como antecedente fue “**Las Tic En La Resolución De Problemas Y Pensamiento Crítico**”. El problema de investigación que se buscó dar respuesta es ¿Cómo pueden las TIC a través de su implementación en el aprendizaje de la Química mejorar la resolución de problemas y pensamiento crítico de los alumnos de Décimo grado de la Institución Educativa José Celestino Mutis? (Perez, 2017).

El objetivo general de esta investigación es. Construir unidad virtual de aprendizaje empleando la informática Educativa para mejorar el pensamiento crítico y la resolución de problemas de la Química, en la institución Educativa José Celestino Mutis con los alumnos de Décimo grado durante el tercer periodo académico de 2016. Como objetivos específicos están, Elaborar un listado de recursos disponibles en la web con herramientas TIC para la resolución de problemas y mejoramiento del pensamiento crítico en el aprendizaje de la Química. Construir una unidad virtual de aprendizaje empleando las TIC para aprender el tema de soluciones. Generar una prueba piloto en la Institución Educativa José Celestino Mutis con los estudiantes de Décimo grado aplicando la unidad virtual de aprendizaje de soluciones. (Perez, 2017).

A las conclusiones a las que se llegó fue que se puede concluir con los resultados obtenidos de la evaluación y seguimiento que el aprendizaje mediado por las TIC resulta ser más efectivo,

motivador y llamativo para los estudiantes, el empleo de los diferentes recursos informáticos despiertan el interés por aprender una asignatura que siempre se ha considerado de difícil de aprender por lo abstracta, por el lenguaje especializado que maneja, por la dificultad para observar la materia a nivel microscópico y donde la imaginación y la abstracción son muy importantes. Los estudiantes que lo utilizaron y aprendieron de él, dicen que se puede seguir usando para trabajar la temática expuesta. La dinámica del trabajo de clase cambia con la implementación de las TIC de manera muy positiva y se ve una mejoría en el aprendizaje, los estudiantes están de acuerdo con el uso de las TIC y hay que aprovechar la atracción que sienten los estudiantes por los recursos tecnológicos. (Perez, 2017).

Otro antecedente a nivel Nacional que se puede referenciar, corresponde a la investigación titulada **“Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor**, elaborada por (Muñoz, 2012).

El objetivo que se pretendía lograr en esta investigación, tenía que ver con el diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor. Mientras que como objetivo específico estuvo el Identificar y caracterizar metodologías o estrategias para la enseñanza-aprendizaje de la función lineal utilizando las TIC. Diseñar y construir un aula virtual de aprendizaje como estrategia didáctica que permita al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías como herramienta para alcanzar un aprendizaje significativo de la función lineal. Aplicar la estrategia didáctica desarrollada en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor; por

último el evaluar el desempeño de la estrategia planteada mediante el aprendizaje significativo y la motivación obtenida por los estudiantes de la Institución educativa la Salle de Campoamor en el grado 9°. (Muñoz, 2012).

En lo que tiene que ver con la metodología, la investigación se desarrolló con 60 estudiantes del grado noveno, para quienes se diseñó y construyó un curso virtual como plataforma para la enseñanza-aprendizaje de la función lineal y sus aplicaciones, lo mismo que actividades didácticas utilizando TIC para el desarrollo del concepto de función lineal y sus aplicaciones. (Muñoz, 2012).

Finalmente, en cuanto a las conclusiones se tiene que los estudiantes del grupo experimental lograron un rendimiento académico promedio superior a los estudiantes del grupo control después de haber terminado la implementación de proceso de formación. Esto se atribuye al proceso de intervención realizado que promovió una propuesta para el aprendizaje significativo de la función lineal y la utilización de un Ambiente Interactivo de Aprendizaje, en comparación con un grupo control donde se desarrollan las actividades de enseñanza de manera tradicional. (Muñoz, 2012).

De igual forma, se encuentra que la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje, favorece notablemente el rendimiento académico de los estudiantes, puesto que hablarles en su propio lenguaje y utilizar sus propias herramientas mejora el interés y la motivación hacia las matemáticas. (Muñoz, 2012).

## 5. Fundamentos teóricos

### 5.1. Educación

La Educación se considera uno de los procesos más importantes que se presenta en el ser humano y que se presenta de forma permanente a lo largo de su vida. En tal caso, de acuerdo a la define como “un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. (MEN 2010) A propósito de derechos y deberes, estos se encuentran consagrados en la Constitución Política, que para el caso habla de cómo la educación es un derecho de las personas, un servicio público al que pueden acceder todas las personas.

Se consideraría la educación un alimento para el cuerpo, siendo a su vez esta la forma más adecuada para la transmisión de la cultura y del conocimiento humano y a su vez la posibilidad de influir sobre la otra persona, de fortalecer su conducta, su autoconfianza, de prepararse para enfrentar el mundo, para que sea una persona pensante, con capacidad crítica, reflexiva, participativo, propositivo, argumentativo, solidario, estético, ético, etc. Pero siendo más específicos es necesario citar a (Sarramona 1989) quien dice que:

El término educación es de uso habitual en la vida cotidiana porque a todos nos afecta de algún modo. Todo el mundo se atrevería a dar una definición de educación. Aunque existen diversas maneras, de concebirla, y más aún de llevarla a cabo, se da como denominador común la idea de perfeccionamiento, vinculada a una visión ideal del hombre y la sociedad. La educación aparece precisamente como posibilitadora de los ideales humanos.

Otras percepciones sobre el tema, tienen que ver con que “La educación se ha valorado tradicionalmente como mecanismo de integración y movilidad social. Con la profundización

creciente de la globalización, la incidencia de los organismos supranacionales en los procesos educativos forma parte de los mecanismos que redefinen la soberanía de las naciones en la construcción de su propia ciudadanía”. (Chavez, 2013, p.1) En fin, el hecho de que haya una sociedad educada es un principio de desarrollo de todo país.

Pero dejando de lado lo teórico y hablando de forma más contextualizada, se debe decir que la educación debe ser capaz de adaptarse a los retos que impone la sociedad, máxime en la etapa de la globalización y desarrollo tecnológico en donde se requiere una formación integral, donde se formen individuos que piensen, sientan, que estén dispuestos a aportar a la sociedad. A propósito de ello, referenciando a Andrés Bello afirma que “todas las facultades humanas forman un sistema, en que no puede haber regularidad y armonía sin el concurso de cada una. No se puede paralizar una fibra, una sola fibra del alma, sin que todas las otras se enfermen”. (Ossemabch 1984) Él decía ello para hacer un llamado a que no solo se formara en letras, números, sino también en ética, moralidad, cultural.

En consideración a esto último, lo importante es tener claro que como bien lo dice “La educación es esencial para un desarrollo humano, inclusivo y sostenible promovido por sociedades del conocimiento capaces de enfrentar los desafíos del futuro con estrategias innovadoras”. (Robuck 2010) De todas maneras es un proceso que no es fácil, que se debe dar de acuerdo a la condición y contexto en que se encuentre la persona. Algo que reafirma “La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto, en su totalidad, para lo cual cada particularidad tiene sentido por su vinculación e interdependencia con las demás y con el conjunto.” (Domínguez, Medina y Herrán, 2017, p.3).

## **5.2. Pedagogía**

Para hablar de pedagogía de la complejidad es necesario comprender lo que es la pedagogía. Al respecto, la Pedagogía debe ser entendida como “un conjunto de saberes que buscan tener impacto en el proceso educativo, en cualquiera de las dimensiones que este tenga, así como en la comprensión y organización de la cultura y la construcción del sujeto” (Hevia s.f.,p.1). Es decir que la pedagogía es aquella que se encarga del estudio de la metodología y técnicas utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Otros autores que hablan sobre como la pedagogía es “el estudio y reflexión sobre un conjunto de objetos de saber pedagógico: la enseñanza, el niño, la escuela, el conocimiento, etc. Contando esta como saber, con el dominio de conceptos, teorías, objetos, nociones, modelos y métodos que soportan la práctica del saber...”(Ávila, Cortes y Nieto, 2016, p.8)

## **5.3. Ciencias de la complejidad**

Cuando se escucha hablar de complejidad, inmediatamente viene a la mente algo que es difícil, que no tiene explicación, que es difícil de entender y que no tiene solución. Sin embargo, esta esta va mucho más allá. Por lo mismo, “la complejidad no comprende solamente cantidades de unidades e interacciones que desafían nuestras posibilidades de cálculo; comprende también incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios. En un sentido, la complejidad siempre está relacionada con el azar”. (Ponte y Becerra 2016, p.15) Sobre este mismo tema, otros autores hablan de que las ciencias de la complejidad son un “nuevo tipo de racionalidad científica que corresponde al mundo actual y hacia el futuro, y que, en contraste, con la ciencia y las filosofías tradicionales, sirven básicamente como referentes para la adecuada comprensión y explicación de las dinámicas que en la actualidad tienen lugar en el mundo” (Maldonado 2005).

Así pues, dicen que “Las ciencias de la complejidad piensan en conjuntos de problemas y, consiguientemente, en conjuntos de soluciones. A eso apunta el lenguaje empleado tal como: redes, cascadas, percolación, sensibilidad a las condiciones iniciales, y otros”. (Maldonado y Gomez, 2005, p.41). Del mismo modo, el estudio de la complejidad está ligado al estudio de la dinámica no lineal, la cual tiene que ver con la forma en cómo evolucionan diversos sistemas o fenómenos, ya sea el funcionamiento del cerebro, sistemas ecológicos, dinámicas de mercados financieros, fenómenos de auto organización, etc. Ello para decir que en todo problema se puede dar más de una solución. (Maldonado 2005).

Puesto que la ciencia de la complejidad requiere darle respuesta a todos los fenómenos que se presenta en el entorno, es necesario considerar el uso de las tecnologías de modo que se pueda dar hacer frente a todas esas tendencias no lineales de las que habla Maldonado y que como el en un momento lo dice se debe aprovechar del computador. Lo anterior, siempre teniendo en cuenta que “cuando hablamos de ciencias de la complejidad, no simplemente hablamos de sistemas, fenómenos o comportamientos complejos: sino, más exactamente, de sistemas (fenómenos y/o comportamientos) de complejidad creciente” (Maldonado y Gomez, 2005, p.5).

Los mismos autores más adelante dentro de su conceptualización de ciencias de la complejidad afirman que estas “son el fundamento del modelamiento y la simulación de sistemas, fenómenos y comportamientos complejos. Con ellas, las lógicas no-clásicas atraviesan transversalmente tanto el estudio de los sistemas dinámicos no-lineales como el propio modelamiento y simulación”.((Maldonado y Gomez, 2005, p.41). En todo caso, como la misma palabra lo dice esa complejidad debe ser vista como una forma diferente de ver las cosas, una nueva forma de dilucidar sobre los diferentes fenómenos del mundo, para el caso esta que “la complejidad es el término utilizado para connotar una nueva forma de pensar sobre el



comportamiento colectivo de muchas unidades básicas que interactúan entre sí, sean átomos, moléculas, neuronas, bits de una computadora o grupos humanos, para mencionar algunos. (Cárdenas y Rivera, 2004, p. 4).

Se puede decir que en términos generales los autores tienen una concepción similar al tema e incluso algunos autores pasan a hablar de lo que es la teoría del Caos, como sucede con Poncaire dentro de sus estudio y aportes a la teoría, quien citado por Ledesma (2012) dice que se “analiza las bases del estudio de los fenómenos, sistemas y comportamientos caóticos, desarrollando el problema de los n-cuerpos, en la búsqueda de la respuesta a la pregunta: ¿Es el universo estable a largo plazo?. (p.4). Es decir, dentro de la complejidad puede verse como el hecho de que en el mundo nada es estático. Precisamente el mismo Poncaire dice que “La teoría del caos es la rama de las matemáticas, la física y otras ciencias (biología, meteorología, economía, entre otras) que trata ciertos tipos de sistemas complejos y sistemas dinámicos no lineales muy sensibles a las variaciones en las condiciones iniciales”. (p.5)

Todo ello puede llevar a la incertidumbre, unos cambios que por lo difícil que pueden llegar de ser explicados pueden llegar a causar confusión y que para Paiva (2004) citando a Morin (1990) “...la conciencia de la complejidad nos hace comprender que no podremos escapar jamás a la incertidumbre y que jamás podremos tener un saber total: la totalidad es la no verdad...”(p.3). Incluso S.A. (s.f) citando a Morin (1990) al especificar sobre lo que es complejidad indica que “es complejo aquello que no puede resumirse en una palabra maestra, aquello que no puede retrotraerse a una ley, que no puede reducirse a una ley. Y afirma: “la complejidad no puede más que expresar nuestra turbación, nuestra confusión, nuestra incapacidad para definir de manera simple, para nombrar de manera clara, para poner en orden nuestras ideas” (p.96).

Por último, unos autores que al hablar de complejidad introducen un nuevo termino, como Auto poética es Maturana y Varela y quienes son citado por Álvarez (2018) para decir que:

“La organización auto poética significa simplemente procesos concatenados de una manera específica tal que los procesos concatenados producen los componentes que constituyen y especifican al sistema como unidad. Es por esta razón que podemos decir que cada vez que esta organización se concreta en un sistema real, el dominio de deformaciones que este sistema puede compensar sin perder su identidad deviene en dominio de cambios en el cual el sistema, mientras existe, mantiene constante su organización”. (p.11)

En términos generales lo que el autor indica es que, aunque se esté en medio de la complejidad o el caos, se debe tener un dominio de esos cambios con el fin de que no se altere el orden o la organización existente. En todo caso, es válido mencionar las palabras de Caro (2012) que cita a Prigogine para señalar que “en cualquier sistema complejo, desde las moléculas de un líquido hasta las neuronas de un cerebro o el tráfico de una ciudad, las partes del sistema están siempre experimentando cambios en pequeña escala, están en constante flujo. El interior de cualquier sistema se halla estremecido de fluctuaciones.

#### **5.4. Pedagogía de la complejidad**

Una vez considerándolo que es la pedagogía y las ciencias de la complejidad, es importante ver su aplicabilidad desde el campo de la educación a tal punto que “La complejidad nos trae nuevos desafíos en nuestra forma de enseñar, de aprender, de investigar y de construir nuestra vida intelectual. Con ello, también se experimenta un cambio en los métodos que abordamos para aproximarnos al contexto complejo.” (Flores, 2005, p.8). Sobre este tema, se

puede decir que “La educación puede y debe ser pensada como un todo, considerando, los procesos sociales al mismo tiempo que los ecológicos y culturales; (...). La interdisciplinariedad emerge, no solamente al interior de las ciencias sociales y humanas sino, con otras ciencias como la física y la química”. (Maldonado, 2017, p.7).

Ahora, cuando la educación va en la misma línea de ese entorno dinámico y/o cambiante en que se encuentra, conlleva a que la misma sea vista como sistemas abiertos sensibles, a las estructuras y dinámicas del entorno. A lo que se suma el hecho de que el autor refiere la ciencia de la complejidad como las ciencias de la sociedad del conocimiento, siendo esta construida en parte desde la educación. (Maldonado, 2010). Y cuando el mismo autor, dice que la esa complejidad conlleva a procesos de transformación sobre el mundo, la educación debe responder a ese reto y por consiguiente debe estar orientado hacia ello y claro que mejor que aprovechar las tecnologías para ello.

En fin, “complejizar la educación equivale a cambiar las estructuras de aprendizaje como la transformación del mundo. Ello conduce a la necesidad de considerar la importancia del aprendizaje por saltos, no de manera acumulativa, y situar abiertamente en el foco la importancia de la innovación radical”. (Maldonado 2005). A propósito de transformación es válido mencionar que “La complejidad del sistema educativo procede de su objeto, que no es otro que el de transformar a los seres humanos” (Santos, 2010).

Pero para que se de esa aplicabilidad de la que se hablaba inicialmente en la educación, es necesario considerar “en el tema o el problema de comprender dinámicas fundamentales –por ejemplo, la propia complejización creciente de un fenómeno, las sinergias y emergencias presentes o potenciales, la auto organización real o virtual y la explicación de la misma, en fin,

las turbulencias, inestabilidades y rupturas de simetría– el modelamiento y la simulación son del primer tipo mencionado”. ((Maldonado y Gomez, 2005, p.9). Ello para decir, que es el modelamiento y simulación la mejor opción para trabajar en torno a la comprensión de un problema”.

### **5.5. Neurociencia**

La neurociencia tiene que ver con el estudio del sistema nervioso del ser humano. Al respecto, “esta no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje”. (Salas Silva 2003) A propósito de aprendizaje, la neurociencia resulta fundamental para comprender como desde el punto de vista cognitivo se puede ver afectada el proceso de aprendizaje. Por lo mismo, las neurociencias “aportan al campo pedagógico conocimientos fundamentales acerca de las bases neurales no solo del aprendizaje en sí, sino de la memoria, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que son, día a día, estimuladas y fortalecidas en el aula”. (Falco y Kuz,2016, p.43)

Aunque claro, se debe tener presente que “no todo lo que hay en Neurociencias se aplica al campo educativo, por lo que el educador ha de ejercer un enorme criterio al establecer los aspectos que son relevantes para su práctica pedagógica”. (Campos, 2010, p. 49) Aunque claro, aquí es válido establecer un interrogante, respecto a si el docente está preparado para ello.

Se puede decir entonces que la neurociencia permite optimizar las funciones cognitivas del ser humano, entre las que se encuentra la atención concentración y memoria. Incluido los diferentes procesos cognitivos, emocionales, motivacionales y psicológicos. (Falco y Kuz, 2016). Es de considerar, que todos los cerebros son diferentes y por consiguiente aprenden a ritmo

diferente. Por lo mismo, el docente debe explorar diferentes estrategias que permitan facilitar el aprendizaje. Sobre el tema se puede decir que:

El cerebro aprende con diferentes estilos. Muchas veces, los educadores, se planifican y realizan sus clases explorando sólo algunos estilos de aprendizaje, como el visual, el auditivo, el lingüístico o el lógico. Sin embargo, la enorme capacidad de aprender del cerebro humano a través de diferentes estilos, debería proporcionar al educador un abanico de ideas y alternativas para proponer un aprendizaje, facilitando el desarrollo de todas las habilidades de pensamiento de los alumnos. (Campos, 2010, p. 7)

Aquí lo importante es entender como la neurociencia ha realizado importantes aportes al proceso de aprendizaje, a tal punto que se puede decir que esta “han posibilitado que se revelen los misterios del cerebro - quien da origen a la conducta y el aprendizaje, y su funcionamiento. Consecuentemente, aportan al campo pedagógico conocimientos fundamentales acerca de las bases neurales no solo del aprendizaje en sí, sino de la memoria” (Falco y Kuz,2016, p.1)

Incluso, más adelante los mismos autores hacen referencia a como “El desarrollo de las neurociencias aporta entre otras innovaciones, la creatividad como medio de aprendizaje”. (Falco y Kuz,2016, p.49)

## **5.6. Competencias científicas**

Al hablar de competencias matemáticas, es importante tener en cuenta lo que son las competencias por si sola. Las mismas son definidas como “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven. (MEN, s.f). Otros autores de una forma más específica dicen que “se puede entender por competencia el conjunto de conocimientos, habilidades y

actitudes que se aplican en el desempeño de una función productiva o académica”(Charria, et.al., 2011, p.8.)

Lo anterior, lleva a ver como lo amplio que es el término competencias, lo cual refirman otros autores al decir que:

La competencia es un concepto complejo, multifacético y multidimensional, pues comprende aspectos de la personalidad e incluye un conjunto de conocimientos, comportamientos y actitudes que evidencian que el individuo está en capacidad de ejercer un trabajo, una profesión o resolver una determinada situación o problema en la interacción con un medio laboral y social específico.(Charria, et.al., 2011, p.8.)

En el mismo sentido, las competencias son “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones meta-cognitivas, socio afectivas y psicomotoras. Están apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido, de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores”. (MEN, 2008, p.15).

Desde aquí, surgen lo que son las competencias científicas, las cuales se espera que el estudiante desarrolle no solo desde una clase de ciencias naturales, sino que también desde las demás asignaturas del currículo escolar. Por lo mismo, el Ministerio de Educación de Colombia habla de unas competencias básicas, entre las que se encuentran las competencias científicas, ciudadanas, comunicativas y matemáticas. Para lo que habla de que “Las competencias básicas constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo”. (MEN, s.f)

Siendo así, lo primero que se podría decir en relación a lo que son las competencias científicas es que estas “se refieren, en primera instancia, a la capacidad para adquirir y generar conocimientos” (Hernández, 2005, p.3.). Pero volviendo a mencionar lo expresado por el Ministerio de Educación al referirse lo que son las competencias científicas dice que estas buscan “Favorecer el desarrollo del pensamiento científico, que permitan formar personas responsables de sus actuaciones, críticas y reflexivas, capaces de valorar las ciencias, a partir del desarrollo de un pensamiento holístico en interacción con un contexto complejo y cambiante”. (MEN, s.f)

A propósito de holístico, aquí el tema está en que “un estudiante de los ciclos básicos es competente en ciencias si usa el conocimiento de la ciencia para solucionar problemas de la vida cotidiana, para buscar alternativas que mejoren su calidad de vida y para transformar su entorno en beneficio colectivo”. (Delgado s.f. )

Continuando con lo que tiene que ver con las competencias científicas, se puede ver como “El ciudadano de hoy requiere una formación básica en ciencias si aspira a comprender su entorno y a participar en las decisiones sociales. La enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación de ese ciudadano”. (Hernández, 2005, p.1 ) Sin ir a confundir el desarrollo de las mismas, con las competencias que desarrolla un científico. Por lo mismo, es validado hacer una diferenciación, diciendo que existe “las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán”. (Hernández, 2005, p.2 )

### **5.7. Estrategias didácticas**

Cuando se habla de las estrategias didácticas, estas pueden considerarse como las metodologías o formas que se utilizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje para transmitir el

conocimiento. En tal caso, aquí es fundamental hacer referencia a lo que es la didáctica. La cual se entiende según como “el conjunto de técnicas destinadas a dirigir la enseñanza mediante principios y procedimientos aplicables a todas las disciplinas, para el aprendizaje de las mismas y se lleva a cabo con mayor eficacia”. (Manrique 2012) La didáctica viene siendo las formas o maneras que se utilizan para enseñar.

Otros conceptos, hablan de que La didáctica es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando. La didáctica entre la teoría y la práctica: Hay que partir de la práctica para construir a partir de ella la teoría que podrá influir a su vez en la nueva práctica reflexiva y mejorada. El aspecto teórico de la didáctica está relacionado con los conocimientos que elabora sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Mientras que su aspecto práctico consiste en la aplicación de aquellos conocimientos, en la intervención efectiva en los procesos reales de enseñanza-aprendizaje.

A propósito de esas formas de enseñar, es decir de las estrategias, dice que “el adecuado y consciente uso de las estrategias, conllevan a una instrucción estratégica, interactiva y de alta calidad” (Parra, 2003, p.8). Debe ser estratégica, en la medida de que ese proceso de enseñanza debe lograr los resultados esperados, pues de lo contrario se considerara que se ha fracasado y que las estrategias utilizadas no son las adecuadas.

Pero al hablar de la didáctica, esta no se puede desligar de la pedagogía, pues para “La didáctica está ubicada dentro de la pedagogía y posee una fundamentación esencial y teórica que está dirigida a la educación y el desarrollo de las nuevas generaciones, cobijando los procesos de



enseñanza y aprendizaje, y la relación maestro estudiante a través de la cultura”. (MEN, 2014, p.33) Pero más allá de ello, no se debe olvidar como bien lo cita el mismo que “la didáctica se convierte en escenario propicio para la puesta en escena del conocimiento a través de estrategias de enseñanza y aprendizaje colaborativas, encaminadas a desarrollar en las personas un pensamiento crítico y reflexivo frente a la tecnología”. (MEN 2012) De igual forma, la didáctica para el área, se caracteriza por ser coherente, causal, objetiva, verificable, estructurante, axiológica, operativa y explicativa; teniendo por objeto mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y contribuir al desarrollo curricular de la misma.

Finalmente, se puede referenciar que “la Didáctica no se agota en las aulas escolares, ni siquiera en las situaciones formales de enseñanza. Hay formación y por tanto posibilidad de estudio didáctico siempre que haya alguien en proceso de aprender algo: desde los aprendices de un oficio manual, hasta el que se inicia en un arte, un deporte, una técnica, un programa de informática, etc”. (Mallart. 2001)

### **5.8. Integración curricular de las TIC**

Las Tic de acuerdo a son una “herramienta didáctica que suscitan la colaboración en los alumnos, centrarse en sus aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender”. (MEN 2013). Todo ello se ha dado ante la necesidad del hombre de explicar y comprender su entorno, la ocurrencia de diferentes fenómenos, siendo en tal caso el hombre capaz de adquirir y generar conocimiento.

Lo anterior, resulta fundamental, pues en plena era de la información y el conocimiento, la incorporación de las Tic garantiza que el sistema educativo este en permanente mejora, además de que se faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje. . Lo anterior, implica un cambio dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, para lo que desde la educación debe hacerse la incorporación de las mismas y que mejor para poder trabajar en torno a procesos de transformación social y en la resolución de problemas a partir de lo que es la ciencia de la complejidad.

Las tecnologías de igual forma, “buscan resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, critica y creativa de recursos y conocimientos. (MEN, 2008 p.5). Lo anterior unido a la ciencia permite que a partir del desarrollo de las competencias científicas se pueda entender y transformar el mundo. Por lo mismo, “la ciencia busca entender el mundo natural y la tecnología modifica el mundo para satisfacer necesidades humanas.” (MEN, 2008 p.7).

Dentro de ello es importante considerar el hecho de que como bien lo indica “la dimensión pragmática del aprendizaje se da cuando el estudiante cuenta con la capacidad de aplicar o transferir el conocimiento a situaciones de solución de problemas no conocidas y no rutinarias”. Es decir, el uso de las tecnologías conlleva a que haya un aprendizaje significativo. Esto hace ver que “el uso de la tecnología digital amplía las formas de representar, explorar, resolver los problemas y por lo tanto demanda una revisión de los marcos conceptuales que se desarrollaron a partir de analizar procesos de resolución que esencialmente involucran el uso de lápiz y papel”. (Santos, 2019, p.12).

En sí, las Tic según “facilitan la adquisición de habilidades de pensamiento de orden superior, proporcionando el andamiaje cognitivo para los estudiantes, junto con permitir que expertos, profesores y estudiantes puedan comunicar sus ideas e intereses y ayudar a los estudiantes en la resolución de problemas en la medida que exploran las conexiones entre conceptos e ideas. (Villareal, 2011. p.3) Siendo así, se puede decir que el uso de las Tic en la resolución de problemas, permite a los estudiantes la búsqueda de relaciones entre los elementos de las representaciones, para identificar las soluciones de los problemas; elaborar conjeturas a partir de la observación de los datos en las distintas representaciones realizadas en cada herramienta tecnológica; generalización de los resultados; realizar análisis de casos particulares; elaboración de conexiones entre los resultados y otros contenidos matemáticos; y comprobación de los resultados obtenidos.

Pero para lograr ello, resulta importante que en el caso de los docentes estos cuenten con las competencias necesarias en el manejo de las Tic, de tal forma que puedan integrarlas al currículo escolar. Al respecto, esas competencias informáticas se pueden definir como “el conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que capacitan a los individuos para saber cómo funcionan las TIC, para qué sirven y cómo se pueden utilizar para conseguir objetivos específicos”. (CRUE-TIC y REBIUM 2009, p.7)

Dentro de la integración curricular de las TIC se habló anteriormente de lo que es la resolución de problemas, lo cual tiene que ver con la Heurística. Al respecto, “los métodos heurísticos identificados por Polya son complejos y los estudiantes experimentan serias dificultades para aprenderlos y aplicarlos en la resolución de problemas. Schoenfeld señala que cada heurística no es o se reduce a una sola estrategia que se aplica en la resolución de un problema; sino representa una colección o familia de estrategias” (Santos, 2019, p.10).

## **6. Objetivos**

### **6.1. Objetivo general**

Proponer una estrategia didáctica mediante la interdisciplinariedad utilizando el modelamiento y simulación para mejorar la capacidad crítica, reflexiva y analítica en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Jairo Moreno Lizcano de la ciudad de Neiva.

### **6.2. Objetivos específicos**

Identificar factores que han impedido el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Jairo Moreno Lizcano de la ciudad de Neiva.

Proponer una estrategia didáctica que posibilite el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Jairo Moreno Lizcano de la ciudad de Neiva.

Analizar los alcances de la estrategia didáctica aplicada en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Jairo Moreno Lizcano.

## 7. Metodología

Para favorecer la implementación de este tipo de estrategias en las que se abarque el uso de las Tic, el modelamiento y la simulación y además que sean interdisciplinarias, debe existir un gran compromiso principalmente de los docentes, que deben asumir nuevas actitudes y entender que los procesos de enseñanza aprendizaje han sobrepasado el sistema educativo tradicional, se ha pasado de los modelos conductistas a modelos constructivistas que potencian la habilidad del alumno para construir su propio conocimiento, así mismo las funciones de los profesionales encargados de este reto educativo ha cambiado y requiere una mayor exigencia, profesionalismo, liderazgo y formación continua.

Actualmente existe una transformación en los métodos y educativos con el fin que los estudiantes adquieran

“Nuevas actitudes hacia el dialogo, la coexistencia democrática, la comunicación interpersonal, la cooperación; nuevas capacidades para interpretar y resolver problemas mediante soluciones creativas, la formulación de nuevas hipótesis y la ejercitación de la crítica y la reflexión; nuevas competencias profesionales, técnicas y organizacionales” BIREME. Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS). Sao Paulo: BIREME, 2004.

El paradigma de formación continua o educación para toda la vida implica crear en los estudiantes habilidades que favorezcan su autoaprendizaje. Por otra parte los docentes debemos crear mejores condiciones de acceso a los nuevos recursos disponibles para el proceso de enseñanza aprendizaje, especialmente el software (educativo) que en la actualidad desempeña un papel muy importante.

### **7.1. Tipo y enfoque de la investigación**

La metodología a utilizar en este estudio será de carácter epistemológico «Empírico-Analítico» con método mixto, observacional y de estudio cuantitativo, potenciando la posibilidad de comprensión de la realidad estudiada, y analizar la relación que puede darse entre distintos fenómenos identificados.

La información cualitativa que se obtiene mediante la respuesta abierta de cuestionarios de los agentes participantes, describe las experiencias, actitudes, creencias y conductas relacionadas con la utilización de las TIC en la docencia a nivel de educación media.

Al considerarse una investigación de tipo mixto, es decir con el enfoque cuantitativo y cualitativo, en la medida de que además de hacer un análisis respecto a la forma en que se desarrollan y se podrían llevar a cabo las prácticas educativas para la resolución de problemas haciendo uso de las Tic, se tienen en cuenta valores en términos números considerando la cantidad de participantes de la investigación. Respecto a ello, es importante mencionar a (Pérez 2011) quien citando a Hernández, Fernández y Baptista (2003) afirma que este enfoque "(...) representa el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Ambos se entremezclan o combinan en todo el proceso de investigación, o, al menos, en la mayoría de sus etapas... (p.3).

Para esta razón se emplearon algunas técnicas de recolección de información como encuestas, test, y observación las cuales permitieron identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes, de igual manera se logró establecer en qué nivel de comprensión lectora (literal, inferencial, crítico) se encuentran el estudiante, así mismo se consiguió establecer las competencias matemáticas que poseen los estudiantes en los diferentes componentes del área, de

modo idéntico con los docentes de que orientan asignaturas a los estudiantes del grado 802 se lograron vislumbrar los motivos que tienen algunos docentes a no utilizar las nuevas tecnologías de información en el desarrollo de sus clases.

## 7.2. Universo de estudio, Población y muestra

**Universo:** La investigación se desarrollará en una Institución Educativa del Sur oriente de la ciudad de Neiva llamada Jairo Morera Lizcano, sede principal la cual cuenta con 887 número de estudiantes de básica primaria y básica secundaria.

La “Institución Educativa Jairo Morera Lizcano” se encuentra ubicada en la comuna 8 al centro oriente de la ciudad de Neiva. Pertenece al sector oficial y es de carácter Mixto. Esta es una Institución que brinda los niveles de Preescolar, Básica Primaria, Secundaria y Media, de modalidad académico, con calendario A, en jornada Mañana y Tarde, en los niveles de Preescolar, Básica Primaria (5°), Educación Básica Secundaria (9°), Bachiller Académico

Esta institución se encuentra integrada por la Sede Central, Sede Panorama y Sede Guillermo Liévano.



*Figura 1. Georeferenciación*  
Fuente Google 2019

El area de influencia de la Institución Educativa se encuentra conformada por los barrios Panorama I Etapa, Panorama II Etapa, Villa Amarilla y los Asentamientos Buenos Aires, La Nacional, Divino Niño, El Porvenir, Veinte de Agosto, lo mismo que Divino Niño, Buenos Aires, San Carlos y Alfonso López.

Cerca a la Institución se encuentran lugares como la Gruta de la Medalla Milagrosa, del Monumento del Señor Resucitado y del Templo de la parroquia de la Medalla La Milagrosa.

Respecto al nivel socioeconomico de la población, al ser este habitado en gran parte por población vulnerable, algunos sectores son zona de asentamiento, los niños que allí acuden son de estratos 1 al 3. Es de considerar que el entorno es afectado por situaciones de violencia y las drogas.

**Población:** Esta se encuentra conformada por 333 de básica secundaria y media de la Institución Educativa Jairo Morera Lizcano.

**Muestra:** Esta se encuentra conformada por 26 estudiantes del grado 802 de la Institución Educativa Jairo Morera Lizcano quienes participan en el desarrollo de la investigación, todos ellos en edades de entre los 13 y 15 años. Por género el grupo está conformado por 11 hombres que representan el 42,30 % y 15 mujeres que representan el 57.69%.

### **7.3.Estrategias metodológicas**

Las estrategias metodológicas tienen que ver con la forma en que se desarrollara la investigación y que para el caso está enfocado al uso de un software que permitirá a los estudiantes estudiar, analizar y encontrar la solución a diferentes problemáticas, la misma desde cualquier área de estudio.



### **7.3.1. Estrategia bibliográfica**

Con el fin de conocer más a fondo acerca del tema y como soporte al desarrollo del proyecto se utilizan como fuente de información:

- Proyectos de investigación entre los que se encuentran Uso de las Tic como estrategias que facilitan a los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos. (Alegría, 2015), Las Tic en la resolución de problemas y pensamiento crítico. (Pérez, 2017), Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor, (Muñoz, 2012)
- Referentes teóricos sobre temas como Educación, pedagogía, ciencias de la complejidad, pedagogía de la complejidad, neurociencia, competencias científicas, estrategias didácticas, integración curricular de las TIC,
- La legislación educativa, en especial la Ley 115 de Febrero 8 de 1994

### **7.3.2. Estrategia de observación**

A través de la observación se busca conocer la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos durante el desarrollo de las clases al ejecutar las actividades propuestas, al igual que los comportamientos, así como sus maneras de interactuar, sus comportamientos y reacción al momento de desarrollar diferentes actividades.

#### **7.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

Para validar esta estrategia didáctica y obtener de manera oportuna la información permitiera conocer y estudiar las características, particularidades, intereses y necesidades de la población sobre la cual se desarrolló la investigación se aplicaron los siguientes instrumentos:

1. Observación participante, en el desarrollo de la actual investigación, la observación participante fue un recurso muy importante ya que me permitió corroborar que existía una dificultad en la adquisición de conocimientos y poco entendimiento de lo que leían (textos, instrucciones, problemas), la capacidad crítica, reflexiva y analítica en ellos era poca o nula, y tenían dificultades al momento de solucionar problemas propuestos, esta información se logró evidenciar a través de una ficha de observación (Ver Anexo 2 Ficha de observación).
2. Encuesta de caracterización a estudiantes: la encuesta permitió caracterizar a los estudiantes en cuanto a edad, conformación familiar, preferencia o gustos de los estudiantes respecto a las áreas del conocimiento. Se realizó un tipo de encuesta cerrada con el fin de cuantificar y analizar los datos de manera más rápida y eficiente. (Ver anexo 3 Encuesta Caracterización a estudiantes)
3. Encuesta uso de las TIC a los estudiantes: Esta encuesta busco conocer acerca de cómo usan las TIC los estudiantes, uso del computador, Redes Sociales, etc. (Ver anexo 4 Encuesta Uso de las TIC a estudiantes)
4. Encuesta a docentes: De igual manera se realizó una encuesta a algunos docentes para distinguir los motivos que tienen para no utilizar las Tic en el desarrollo de sus clases, estas

encuestas se analizaron con el software SPSS de IBM versión 25 de 64 bits.(Ver anexo 5 Encuesta a docentes)

5. Pruebas estandarizadas: Estas se aplicaron pruebas a través de unos instrumento basados en un texto y preguntas de la prueba Supérate 2018, estructurado según el formato para caracterizar la fluidez y comprensión lectora del PTA y diseñado por JhonHawi González Cárdenas, docente tutor del Programa Todos a Aprender 2019, que permitió establecer en qué nivel de comprensión lectora (literal, inferencial, crítico) se encuentran el estudiante, así mismo en matemáticas con preguntas liberadas de las pruebas supérate con el saber, con el fin de establecer las competencias matemáticas que poseen los estudiantes en los diferentes componentes del área,para analizar los datos de estas pruebas se utilizó el software SPSS de IBM versión 25 de 64 bits.
6. Test de estilos de aprendizaje: Se aplicó el cuestionario de estilos de aprendizaje según el modelo de Felder y Silverman el cual clasifica los estilos de aprendizaje a partir de 5 dimensiones las cuales están relacionadas con las respuestas obtenidas a las preguntas propuestasel cual se analizó con el software SPSS. (Ver anexo 6 Test de estilos de aprendizaje)

Por otra parte en la fase de aplicación se implementarán las guías desarrolladas para ejecutar la estrategia propuesta y en la fase de análisis se realizaron:

7. Pruebas en comprensión lectora y en resolución de problemas y modelar matemáticamente.  
(Ver Anexo 7 y 8 )

## 7.5.Fases

Para la realización de este proyecto de investigación se llevaron a cabo las siguientes fases:

### Fase 1: Diagnostico

Se realizara un diagnóstico de la familiaridad y utilización de las tecnologías de la información como apoyo a las actividades académicas dentro y fuera del aula de clase. Para el cumplimiento de esta fase se tendrá en cuenta la información suministrada por docentes y estudiantes del grado octavo mediante el diligenciamiento de un formulario.

### Fase 2: Análisis de los datos recolectados

En esta fase se analizaran los datos recolectados en la fase de diagnóstico para proceder a ser tabulados y sistematizados para su estudio mediante la utilización del programa PSS software estadístico que facilita la organización de la información.

### Fase 3: Resultados “Elementos Claves para adquirir una cultura de utilización de las TIC”

Mostrar los elementos claves para integrar la utilización de estrategias informáticas que faciliten el aprendizaje y autoaprendizaje en las instituciones educativas en la creación de una cultura de conocimiento, comprensión y análisis de la información como parte del proceso de aprendizaje.

### Fase 4: Implementación de una estrategia alternativa.

Incorporación de herramientas tecnológicas a los contenidos de formación del estudiante para despertar mayor interés por parte de docentes y estudiantes en la adquisición de conocimientos correspondientes asignaturas correspondientes al grado educativo en el que se encuentran los educandos. Los resultados de esta prueba inicial se podrán ampliar en un futuro a otros grados académicos.

## 7.6. Diseño experimental

Atendiendo a las características, necesidades y expectativas de los estudiantes del grado 802 se implementó una estrategia didáctica interdisciplinar con las áreas de matemáticas, informática, lengua castellana mediante el modelamiento y la simulación utilizando el software Geogebra el cual es un software libre matemático utilizado para la enseñanza en colegios y universidades y que me permitió modelar algunos problemas y llegar a darle solución abordándolos desde la visualización.

Al construir esta estrategia se tuvo en cuenta para su elaboración el contexto de los estudiantes, principalmente las dificultades familiares, sociales y económicas, esto con el fin de utilizar los recursos existentes en la institución.

En la elaboración de esta situación problema, se asumieron los objetivos de aprendizaje que se buscan con esta propuesta, orientados a favorecer la capacidad crítica reflexiva y analítica en los estudiantes del grado 802, de la misma forma se pensó en cuáles serían las actividades más adecuadas para alcanzar estos objetivos desde una perspectiva hipotética y se organizó la guía con la estrategia pedagógica que se propuso y que se desarrollará.

La lectura literal que para nuestro caso se basa en el seguimiento de instrucciones, la lectura inferencial en la cual relacionamos la información del problema a solucionar (enunciado) donde se hacen deducciones confluyen con los conocimientos previos en matemáticas y las competencias que los estudiantes tienen y que fortalecerán como el saber argumentar, cuantificar, analizar críticamente la información, representar y comunicar resolver y enfrentarse a problemas, usar técnicas e instrumentos matemáticos, modelar poseen los estudiantes habilidades para resolver ejercicios y saber integrar los conocimientos adquiridos.

### **7.6.1 Diseño de la estrategia didáctica**

En las estrategias didácticas se establece un procedimiento o varios (actividades, métodos) a través de los cuales el docente instaura un conjunto de acciones para lograr metas en el proceso de enseñanza aprendizaje, de esta manera se busca que el estudiante sea un agente activo capaz de adaptar y procesar información.

Para el diseño de esta estrategia se realizó un cuadro donde se establecieron los componentes básicos para la realización de esta herramienta

### **7.6.2. Descripción de la estrategia didáctica**

La estrategia didáctica está constituida por actividades que congrega contenidos de matemáticas, tecnología e informática, geometría, dirigida a estudiantes del grado 802 con edades comprendidas entre los 13 y los 16 años. (Ver anexo 9 Guía didáctica)

Es una estrategia interdisciplinar, que ofrece aprendizajes en matemáticas, geometría, lengua castellana y tecnología e informática, busca fortalecer la capacidad crítica reflexiva y analítica a través de la resolución de problemas, involucrando la comprensión lectora a través de la lectura literal e inferencial buscando desarrollar en los estudiantes nuevas formas de pensar y de solucionar problemas del contexto.

De la misma forma es una estrategia flexible puesto que cada docente la puede ajustar a su temática de interés, a sus necesidades y las de sus estudiantes.

En esta estrategia didáctica la teoría se aprende a través de la práctica, es decir a través de actividades específicas de resolución de problemas se va construyendo el conocimiento y se

acerca al estudiante a los conceptos teóricos que por lo general no son de su mayor interés, los retos para lograr objetivos también es una parte importante de la estrategia, ya que los motivan a obtener logros que les permitirán continuar con las actividades propuestas y competir sanamente con sus compañeros.

Por otra parte se busca enseñar contenidos mediante estrategias que ayuden al estudiante a solucionar problemas no solo de su contexto y de su entorno sino que puedan utilizar estas estrategias con el fin de establecer un modelo para resolver cualquier tipo de problemas.

Para la aplicación de las actividades se utilizó el aplicativo Geogebra, que es un software interactivo libre para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, este programa combina dinámicamente algebra, geometría, análisis y estadística con un entorno de trabajo muy amigable con el usuario, además de un ser software libre y de la facilidad de aprendizaje que posee, la característica más destacable de Geogebra es la doble percepción de los objetos, ya que cada objeto tiene dos representaciones, una en la Vista Gráfica (Geometría) y otra en la Vista Algebraica (Álgebra). De esta forma, se establece una permanente conexión entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas, de esta forma todos los objetos que se van incorporando en el área gráfica le corresponderán una expresión algebraica y viceversa.

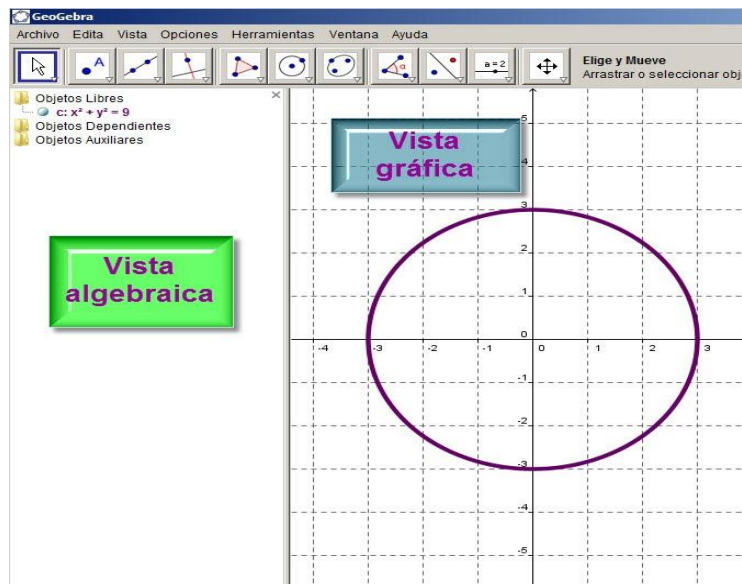


Figura 2. Programa Geogebra  
Fuente Software Geodebra

Otras de las ventajas a resaltar de Geogebra son:

Es gratuito y de código abierto (GNU GPL). Está disponible en español, incluido el material de ayuda, presenta foros en varios idiomas, el castellano entre ellos, brinda una wiki en donde compartir las propias realizaciones con los demás. Usa la multiplataforma de Java, lo que garantiza su portabilidad a sistemas de Windows, Linux, Solaris o MacOS X, inclusive se encuentra disponible para dispositivos móviles en las plataformas IOS y Android.

Para el docente es una herramienta inmensamente útil, ya que se pueden utilizar construcciones diseñadas por otros usuarios o por nosotros mismos y poder crear contenidos educativos estáticos o dinámicos, diseñar actividades para que los estudiantes manipulen objetos y construcciones para deducir relaciones, propiedades y poder obtener resultados a partir de la observación directa, de modo idéntico los estudiantes podrán manipular construcciones



realizadas, así como realizar construcciones desde cero para la resolución de problemas o medir y calcular longitudes, áreas, etc.

### **7.6.3. Aplicación de un sistema experto para el análisis de resultados.**

Para el análisis de resultados en esta investigación se utilizó el software SPSS de IBM que es utilizado para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data compleja, el SPSS tiene la capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos y posee una interfaz sencilla de manejar.

## **8. Análisis y discusión de resultados**

En este capítulo se presentan los resultados del análisis de los datos obtenidos en esta experimentación. A través de estos resultados se mostrarán los avances que lograron la mayoría de los escolares de la muestra y la evolución del desempeño del grupo capacidad para solucionar problemas, el impacto de la metodología aplicada, la actitud, la participación y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje planteados; enfatizaré primordialmente en las variables que influyeron significativamente en la obtención de los objetivos, brindando las posibles razones que han dado lugar a dichos resultados.

Mediante la estrategia didáctica de seguimiento de instrucciones y solución de problemas utilizando el aplicativo Geogebra, se espera que los estudiantes mejoren su capacidad crítica reflexiva y analítica, así como haya una mejora notoria en su rendimiento académico, no solo en las áreas involucradas en la estrategia sino en todas las áreas del conocimiento.

Utilizando el programa SPSS de IBM versión 25, se hace el análisis de cada uno de los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos, los test y las pruebas.

### **8.1. Análisis de resultados**

#### **8.1.1. Resultados aplicación de encuesta sobre las características e intereses de los estudiantes**

Esta encuesta aplicada a los estudiantes buscaba conocer información de tipo demográfica de los estudiantes como edad, conformación familiar, al igual que sus gustos por determinadas asignaturas del currículo escolar y de si en su hogar reciben algún tipo de apoyo en el desarrollo de sus trabajos. (Ver anexo 10 Resultados encuesta caracterización a estudiantes)

**Edad:** Respecto a la edad de los estudiantes, el 35% de ellos tiene 14 años, el 29,9% 13 años, mientras que el 19% 15 años. Un 15% de los estudiantes tiene 16 años y el 3,8% restante 12 años.

**Con quien vive:** Con relación a con que familiar vive actualmente, el 46,10% de los encuestados convive con ambos padres, mientras que en la misma proporción únicamente con su mamá. El 7,6% restante vive con sus abuelos.

**Hermanos:** En lo referente si tiene hermanos, el 96,10% respondió que si, mientras que el 3,8% dijo que no, lo que indica que son hijos únicos. Precisamente, en cuanto a la cantidad de hermanos, se evidenció que el 63,6% tiene entre 1 y 3 hermanos, el 22,7% tiene entre 4 y 5 hermanos, el 9,0% tiene entre 6 y 8 hermanos y finalmente el 4,5% tiene más de 8 hermanos.

**Le ayudan hacer las tareas :** A la pregunta de si recibe ayuda para hacer tareas, el 69,2% de los encuestados respondió que sí, en cambio el 30,7% dijo que no. En relación a esta pregunta, sobre quien le ayuda a hacer tareas, el 66,6% de los encuestados afirmo que la mamá, mientras que en a un 5,5% le ayuda su papá. En iguales proporciones les colabora sus ermanos, abuelos y tíos.

**Les gusta como le enseñan en el colegio:** De igual manera también se preguntó si les gustaba la manera como le enseñaban en la institución educativa, de lo cual se tiene que al 92% le gusta, al 4% le gusta mucho y solo al 4% de los estudiantes no les gusta como sus docentes le enseñan.

**La materia que mas le gusta:** Con respecto a cuál es la materia que más le gusta, el 26,96% tienen gusto por las matemáticas, el 23,08% prefieren las ciencias naturales, el 15,30%

educación física, el 7,96% de los estudiantes prefieren la educación artística, en iguales proporciones prefieren lengua castellana, inglés y tecnología y el 3,85% restante sociales.

**La materia que no le gusta:** Finalmente se les preguntó sobre la materia que menos le gusta, encontrándose que al 30,7% les gusta poco religión, 26,9% la clase de inglés, el 19,2% la de matemáticas. Mientras que al 7,6% no les gusta la materia de lengua castellana, en iguales proporciones de 3,8% respondieron que les gusta poco la materia de ciencias naturales, ética y valores, sociales. El otro 3,8% restante afirmó que no les gustan poco todas las materias.

### **8.1.2. Resultados encuesta a estudiantes sobre uso de las TIC**

Esta encuesta está orientada a la evaluación de la utilización de las Tecnologías de Información en los ambientes escolares, de la Institución educativa Jairo Morera Lizcano de la ciudad de Neiva, por esta razón se realizaron preguntas donde los estudiantes deben escoger una respuesta según su criterio. Dicha encuesta permitió conocer que tipo de actividades realizan los estudiantes cuando están en internet, que importancia para ellos tiene el uso de las Tic en las clases, lo cual es de gran importancia para la investigación ya que la estrategia está enfocada al uso de las tic, de igual manera la importancia que ellos dan al uso de las tic en las clases. (Ver anexo 11 Resultados encuesta uso de las TIC a estudiantes).

**Tiene computador en la casa:** A la pregunta si tiene computador en la casa el 66,6% dijo que si, mientras que el 33,3% respondió que no.

**Utiliza redes sociales:** Con respecto a la pregunta si conocen y utilizan las redes sociales, el 100% respondió que sí. En el mismo sentido, se pregunto acerca del tiempo en que hacen uso de

las redes sociales a lo que el 46,1% dijo que entre 1 y 2 horas, el 26,9% entre 2 y 3 horas, en igual proporción entre una hora y menos.

**Tiempo dedicado en internet a las actividades extracurriculares:** A la pregunta, tiempo que dedica a actividades extracurriculares, el 46,1% dijo que entre 1 y 2 horas, el 26,9% entre 2 y 3, el 23.0% más de una hora y el 3,8% menos de una hora.

**La importancia de las TIC en clase:** En cuanto a la importancia de las TIC para los estudiantes, el 88,4% de los encuestados consideran que son importantes y el 11,5% considera que son poco importantes.

### **8.1.3. Resultados de encuesta a docentes sobre el uso de las TIC en el aula**

En la encuesta a los docentes me permitió reunir información sobre la utilización de las Tecnologías de Información en los ambientes escolares y como estas contribuyen a identificar estrategias utilizadas por los docentes así como el dominio y habilidades que poseen los educadores con respecto a las habilidades, al dominio y a la frecuencia de uso y la confianza que sienten al utilizar las tic en el desarrollo de las clases. (Ver anexo 12. Resultados encuesta a docentes)

Dentro de la información más relevante tenemos que el 90% de los docentes encuestados considera que la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza aprendizaje es necesario. Otro dato de gran importancia es que el 100% de los profesores creen que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, y esto genera una gran aceptación por la estrategia que se desarrolló e implemento ya que llegará a ser usada por los educadores en el desarrollo de sus clases, aunque al preguntar por

la frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor docente se evidenció que el 10% nunca los ha utilizado, el 50% rara vez los utiliza, el 20% los utiliza una vez por semana y el 20% restante los utiliza siempre.

#### **8.1.4. Resultados de aplicación de test de estilos de aprendizaje**

El modelo de Felder y Silverman clasifica los estilos de aprendizaje a partir de unas dimensiones las cuales están relacionadas con las respuestas obtenidas en la aplicación del test.

A partir de la prueba, se puede evidenciar que hay 2 estudiantes que están en el grupo de la dimensión activa que corresponden al 7,69%, el 3,85% pertenecen a la dimensión reflexiva y el 88,46% son activos reflexivos, lo que establece que a la mayoría de los estudiantes se les facilita procesar información mediante tareas activas, a través de compromisos en actividades físicas o discusiones o a través de la reflexión o la introspección. (Ver Anexo 13. Resultados test estilos de aprendizaje).

Con respecto a la dimensión del tipo de información se tiene que el 19,23% o sea 5 estudiantes están en la dimensión sensorial, el 3,85% en intuitivo y el 76,92% o sea 20 estudiantes en sensorial-intuitivo, se evidencia que en su mayoría los estudiantes perciben dos tipos de información: información externa o sensitiva a la vista, al oído o a las sensaciones físicas e información interna o intuitiva a través de memorias, ideas, lecturas, etc.

De igual forma se encuentra que 2 estudiantes equivalente al 7,69% se encuentran en la dimensión visual, otro 7,695 en la verbal y el 84,62% o sea 22 estudiantes en la visual-verbal, en su mayoría los estudiantes reciben la información externa en formatos visuales mediante cuadros, diagramas, gráficos, demostraciones, etc. o en formatos verbales mediante sonidos, expresión oral y escrita, fórmulas, símbolos, etc.

En lo referente a la dimensión secuencial global, acerca de cómo progresa el estudiante en su aprendizaje, se evidenció que 1 estudiante que equivale al 3,85% se encuentra en la dimensión secuencial, el 7,69% se encuentra en la global y 23 o sea el 88,46% en la secuencial-global, lo que establece que el progreso de los estudiantes sobre el aprendizaje implica un procedimiento secuencial que necesita progresión lógica de pasos incrementales pequeños o entendimiento global que requiere de una visión integral.

#### **8.1.5. Resultados del test de comprensión lectora (en construcción para optimizar los resultados)**

Esta prueba se realizó con el fin de identificar en los estudiantes del grado 802 fortalezas y debilidades en los niveles de lectura literal, inferencial y crítico intertextual, para ejecutar estrategias didácticas que contribuyan a mejorar su proceso de aprendizaje.

A partir de la realización de esta prueba se evidencia que el 65,5 % del grupo ubica información puntual del texto, lo que es muy importante en el desarrollo de la estrategia ya que en la mayoría de las actividades se necesitan extraer datos de enunciados de actividades o de problemas a solucionar, también encontramos que el solo el 34,6% de los estudiantes relacionan información para hacer inferencias de lo leído, tienen muy poca capacidad de deducción, de la misma forma se tiene que únicamente el 38,5% evalúa y reflexiona acerca del contenido y la forma del texto y por último tenemos que el 50% evalúa y reflexiona acerca sobre el propósito del texto. Estos valores indican que las principales falencias en la comprensión lectora se encuentran en la reflexión de los textos leídos, para lo cual la estrategia a desarrollar nos permitirá a través de actividades y no únicamente de lecturas mejorar esta competencia que es fundamental para cualquier área del conocimiento.

## 8.2. Discusión de resultados

Partiendo de los resultados en los test aplicados a los estudiantes durante la fase de diagnóstico, se diseñó una estrategia didáctica teniendo en cuenta sus intereses, su nivel de comprensión lectora, así mismo para el diseño de esta estrategia se tienen en cuenta unos elementos que deben estar presentes como lo son los temas a abordar, las competencias, los desempeños, los objetivos tanto para los docentes como para los estudiantes.

Esta estrategia permitió a los estudiantes desarrollar su capacidad crítica reflexiva y analítica, así como también mejorar su comprensión de lectura principalmente en el nivel literal, desarrollaron competencias en el manejo de información, mejorar su capacidad para solucionar problemas e incrementar su capacidad creativa.

Con el desarrollo de esta estrategia, se alcanzó mejorar las competencias de los estudiantes ya que encontraron situaciones matemáticas para solucionar con diferentes métodos (desconectados y conectados), y de esta manera solucionar problemas de diferentes tipos. Esta estrategia busca que la matemática sea más llamativa, fácil, amigable y atractiva para los estudiantes, que logren un aprendizaje de una manera más sencilla. Esta estrategia se considera innovadora, fácil de entender, y logra que los estudiantes cumplan con los objetivos de aprendizaje propuestos.

Las matemáticas se convertirán en el punto de partida para la solución y de problemas y adquisición de nuevos conocimientos, los estudiantes atienden el significado de las ideas matemáticas y desarrollan estrategias y formas de pensar consistentes en el quehacer matemático (Santos trigo 1998).



## 9. Conclusiones

Los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Jairo Morera Lizcano de Neiva, han estado aprendiendo las matemáticas de la manera tradicional, sin el uso adecuado de las Tic y sin un proceso interdisciplinar, por esta razón no existe un interés para con esta área del conocimiento, y esto lleva a que el desempeño en esta asignatura no sea el mejor, ni que se desarrollen las habilidades ni las competencias que tienen las matemática en sí misma y las que son interdisciplinarias.

La aplicación de una estrategia didáctica no lineal e interdisciplinar permite la implementación de mejores condiciones para el desarrollo de la capacidad crítica reflexiva y analítica, motivando a los estudiantes construir sus propias y ajustadas representaciones del mundo real, mejorando su capacidad para adquirir y generar conocimiento, de igual forma fomenta el desarrollo del pensamiento lógico, fomenta habilidades para la resolución de problemas, desarrolla destrezas para la lectura, estimula habilidades como el razonamiento lógico y el pensamiento crítico, algo semejante ocurre con las ciencias tecnológicas ya que aumenta en los estudiantes el interés por estas que son uno de los campos de mayor proyección a nivel profesional.

La estrategia didáctica aplicada logró no solo cambiar la percepción de los estudiantes acerca del área sino que desarrolló pensamiento interdisciplinar, mejoró su capacidad crítica reflexiva y analítica, además permitió que los estudiantes se involucren de una manera distinta en su proceso de enseñanza aprendizaje, de igual manera desarrolló sus habilidades para la lectura y escritura lo que mejorará su desempeño en distintas áreas del conocimiento.

## Bibliografía

- Alderete, María Verónica, and María Marta Formichella. 2016. “Efecto de Las TIC En El Rendimiento Educativo: El Programa Conectar Igualdad En La Argentina.” *Cepal Review* 2016(119): 89–107.
- Augusto Hernández, Carlos. *¿QUÉ SON LAS "COMPETENCIAS CIENTÍFICAS"?* [http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES\\_DE\\_CARRERA/I\\_REUNION\\_DE\\_DIRECTORES\\_DE\\_CARRERA/ba37e1\\_QUE\\_SON\\_LAS\\_COMPETENCIAS\\_CIENTIFICAS - C.A. Hernandez.PDF](http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES_DE_CARRERA/I_REUNION_DE_DIRECTORES_DE_CARRERA/ba37e1_QUE_SON_LAS_COMPETENCIAS_CIENTIFICAS_-_C.A._Hernandez.PDF) (May 8, 2019a).
- . *¿QUÉ SON LAS "COMPETENCIAS CIENTÍFICAS"?* [http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES\\_DE\\_CARRERA/I\\_REUNION\\_DE\\_DIRECTORES\\_DE\\_CARRERA/ba37e1\\_QUE\\_SON\\_LAS\\_COMPETENCIAS\\_CIENTIFICAS - C.A. Hernandez.PDF](http://www.acofacien.org/images/files/ENCUENTROS/DIRECTORES_DE_CARRERA/I_REUNION_DE_DIRECTORES_DE_CARRERA/ba37e1_QUE_SON_LAS_COMPETENCIAS_CIENTIFICAS_-_C.A._Hernandez.PDF) (May 21, 2019b).
- Campos, Anna Lucia. *NEUROEDUCACIÓN: UNIENDO LAS NEUROCIENCIAS Y LA EDUCACIÓN EN LA BÚSQUEDA DEL DESARROLLO HUMANO*. [www.unesdoc.unesco.org](http://www.unesdoc.unesco.org). (May 8, 2019).
- CRUE-TIC y REBIUM. 2009. *Competencias Informáticas e Informacionales En Los Estudios de Grado Comisión Mixta CRUE-TIC y REBIUN*. [http://rebiun.xercode.es/xmlui/bitstream/handle/20.500.11967/49/documento\\_competencias\\_informaticas-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://rebiun.xercode.es/xmlui/bitstream/handle/20.500.11967/49/documento_competencias_informaticas-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (May 21, 2019).
- Delgado, Fanny Angulo. *La Evaluación de Competencias Científicas En El Aula. Directrices Metacognitivas*. [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion\\_continua/Seminari](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/Seminari)

os\_y\_congresos/FPR005.pdf (May 9, 2019).

Domínguez Garrido, María Concepción., Antonio. Medina Rivilla, and Agustín de la. Herrán Gascón. 2017. *Nuevas Perspectivas En La Formación de Profesores*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Falco, Mariana, and Antonieta Kuz. *Comprendiendo El Aprendizaje a Través de Las Neurociencias, Con El Entrelazado de Las TICs En Educación*.

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54200/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54200/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (May 8, 2019).

Maldonado, C. E. 2005. “Ciencias de La Complejidad: Ciencias de Cambios Súbitos.” *Odeón 1*: 85–125. [http://www.uexternado.edu.co/finanzas\\_gob/cipe/odeon/odeon\\_2005/3.pdf](http://www.uexternado.edu.co/finanzas_gob/cipe/odeon/odeon_2005/3.pdf).

Mallart., Juan. 2001. “Didáctica: Concepto, Objeto y Finalidades.” *Didáctica General para Psicopedagogos*. (May): 23–57.

Manrique, Cesar. 2012. “Texto Resumen De Didáctica Para Alumnos.” : 56–70.

MEN. 2010. ...:“...:Ministerio de Educación Nacional:... - ¿Qué Es La Educación Superior?” <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196477.html> (April 10, 2019).

———. 2012. “Dirección de Calidad Para La Educación Preescolar, Básica y Media. Orientaciones y Protocolo Para La Evaluación.”

———. 2013. “Competencias TIC Para El Desarrollo Profesional Docente.” <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/competencias-tic> (April 10, 2019).

———. *2014\_DG14 DOCUMENTO GUÍA DOCENTE DE BÁSICA SECUNDARIA Y MEDIA TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DIRECCIÓN DE CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN PREESCOLAR, BÁSICA Y MEDIA*

*SUBDIRECCIÓN DE REFERENTES Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA.*

[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-342767\\_recurso\\_nuevo\\_14.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-342767_recurso_nuevo_14.pdf) (May 9, 2019).

Ministerio de Educación Nacional (MEN). 2008. Ministerio de Educación Nacional de Colombia  
*Ser Competente En Tecnología : Para El Desarrollo.*

Pérez, Zulay. 2011. “Los Diseños de Método Mixto En La Investigación En Educación: Una Experiencia Concreta.” *Revista Electrónica Educare* 1: 15–29.  
<http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>.

Ponte, Paolo Arámbula, and Miguel Uribe Becerra. 2016. “Entendiendo El Proceso de Diseño Desde La Complejidad.” *Kepes* 13(13): 171–95.

*PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS Dirección de Calidad de La Educación Preescolar, Básica y Media.* [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-217596\\_archivo\\_pdf\\_desarrollocompetencias.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias.pdf) (May 8, 2019).

*Psicología Desde El Caribe.* <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21320758007> (May 8, 2019).

Robuck, Anna. 2010. “Anna Robuck OCG 501 Argo Project Final Paper Introduction.”

Salas Silva, Raúl. 2003. “¿LA EDUCACION NECESITA REALMENTE DE LA NEUROCIENCIA?” *Estudios pedagógicos (Valdivia)* (29): 155–71.  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052003000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052003000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=en) (May 8, 2019).

Santos, L. (1992). Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas. Educación Matemática.

Sarramona. 1989. "ITSON | Conceptos Básicos de Educación | Concepto de Educación."

[http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa46/conceptos\\_basicos\\_educacion/x2.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa46/conceptos_basicos_educacion/x2.htm) (April 10, 2019).



## Anexos

## Anexo 1. Matriz del problema

## Matriz del problema

Nº	Preguntas de investigación	Objetivo	Hipótesis			Metodología	Instrumentos	Variables	Indicadores
			Principal	Alternativa	Secundarias				
1	¿Qué motivos tienen los docentes para no utilizar las TIC en el desarrollo de sus clases?	Determinar las razones por las cuales los docentes no utilizan las Tic en el desarrollo de sus clases.	Los docentes carecen de competencias tecnológicas.	La institución no cuenta con la infraestructura ni recursos adecuados para la utilización de las Tic en las clases.	<p>Los estudiantes no poseen los conocimientos básicos para el uso de las Tic.</p> <p>Los estudiantes no poseen interés por utilizar las Tic en sus clases.</p> <p>Falta de formación para los docentes en estas nuevas tecnologías.</p>	Cualitativa	-Encuesta a docentes que orientan en al grado 802	<p>Nivel del conocimiento.</p> <p>Dominio de las Tic.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación docente.</li> <li>Capacitación.</li> <li>Planes de aula.</li> <li>Actividades de formación en Tic.</li> </ul>
2	¿Se están utilizando estrategias didácticas inapropiadas?	Establecer porqué las estrategias didácticas utilizadas no son adecuadas para los intereses de los estudiantes.	No se utilizan estrategias didácticas adecuadas	Muy pocos docentes utilizan estrategias didácticas innovadoras	<p>Los estudiantes son muy poco receptivos a las diferentes estrategias implementadas.</p> <p>Los conocimientos previos de los estudiantes no son adecuados para desarrollar una estrategia didáctica apropiada.</p>	Cualitativa	Encuesta a docentes que orientan en al grado 802	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación práctica en las clases.</li> <li>Nivel de evaluación para retroalimentar las clases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes de aula</li> <li>Observación de clases</li> <li>Planes de área.</li> </ul>
3	¿Por qué no existe una correlación entre las diferentes áreas del conocimiento?	Fijar porqué hay una falta de interdisciplinaria d entre las diferentes áreas del currículo escolar	Los docentes continúan empleando estrategias tradicionales	Los docentes solo se enfocan en los aspectos conceptuales.	<p>Los docentes no están preparados para llevar a cabo la interdisciplinaria d.</p> <p>Los lineamientos del MEN no favorecen el poder realizar un proceso de enseñanza interdisciplinario</p>	Cualitativa	<p>Programacion es curriculares de las diferentes áreas.</p> <p>Entrevista a docentes.</p>	<p>Interdisciplinaria d en los planes de área.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes de área</li> <li>Planes de aula.</li> <li>Nivel de formación docente.</li> </ul>

**Anexo 2. Ficha de observación**

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
Facultad de ciencias exactas  
Maestría en estudios interdisciplinarios de la complejidad

El siguiente es un instrumento para el registro descriptivo de la observación de una clase durante la aplicación de la estrategia didáctica.

<b>Título:</b>	
<b>Lugar:</b>	
<b>Hora inicio:</b>	
<b>Hora final:</b>	
<b>Recursos utilizados:</b>	
<b>Descripción (<u>obs. directa</u>)</b>	

Observador: \_\_\_\_\_



### Anexo 3. Encuesta caracterización a Estudiantes

#### ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES

Objetivo: Realizar una caracterización de los estudiantes del grado 802 de la Institución educativa Jairo Morera Lizcano acerca de (gustos, intereses, actividades y expectativas) frente a las asignaturas vistas.

A continuación, se le presentará una serie de preguntas, en las cuales debe escoger una respuesta según su criterio. No hay respuestas buenas ni malas.

Marque con una X en el espacio, según corresponda su respuesta.

#### ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES

A continuación se le presentará una serie de preguntas en las cuales debe escoger una respuesta según su criterio.

Marque con una X en el espacio, según corresponda su respuesta.

- |                                                                                                                |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. Género:                                                                                                     | B. <input type="checkbox"/> Papá.                                     |
| Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input checked="" type="checkbox"/>                                | C. <input type="checkbox"/> Hermana mayor.                            |
| Edad (Años):                                                                                                   | D. <input type="checkbox"/> Hermano mayor.                            |
| 14 _____                                                                                                       | E. <input type="checkbox"/> Otro                                      |
| 3. ¿Con quién vive?                                                                                            | ¿Cuál? _____                                                          |
| A. <input type="checkbox"/> Padres (ambos).                                                                    | 7. ¿Le gusta la manera como sus profesores les enseñan en el colegio? |
| B. <input type="checkbox"/> Madre.                                                                             | A. <input type="checkbox"/> No le gusta.                              |
| C. <input type="checkbox"/> Padre.                                                                             | B. <input type="checkbox"/> Le gusta poco.                            |
| D. <input type="checkbox"/> Hermanos (as).                                                                     | D. <input type="checkbox"/> Le gusta mucho.                           |
| E. <input type="checkbox"/> Tíos.                                                                              | 9. ¿Cuál es la materia que más le gusta?                              |
| F. <input type="checkbox"/> Abuelos.                                                                           | CASTELLANO _____                                                      |
| H. <input type="checkbox"/> Otros. ¿Cuál? _____                                                                | _____                                                                 |
| 4. ¿Tiene hermanos? No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>                                    | 10. ¿Cuál es la materia que menos le gusta?                           |
| ¿Cuántos? 2 _____                                                                                              | ETICA <input type="checkbox"/> Y                                      |
| 5. En casa, ¿le ayudan en la realización de actividades escolares?                                             | VALORES _____                                                         |
| A. SI B. NO <input type="checkbox"/>                                                                           |                                                                       |
| 6. En caso de que su respuesta sea si, quien se encarga de apoyarlo en cuanto a tareas y trabajos del colegio? | ¡GRACIAS!                                                             |
| A. <input type="checkbox"/> Mamá.                                                                              |                                                                       |

## Anexo 4 Encuesta uso de las TIC a los estudiantes

### ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES

Objetivo: Realizar una caracterización de los estudiantes del grado 802 de la Institución educativa Jairo Morera Lizcano acerca de (gustos, intereses, actividades y expectativas) frente a las asignaturas vistas.

A continuación, se le presentará una serie de preguntas, en las cuales debe escoger una respuesta según su criterio. No hay respuestas buenas ni malas.

Marque con una X en el espacio, según corresponda su respuesta.

### ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES

A continuación se le presentará una serie de preguntas en las cuales debe escoger una respuesta según su criterio.

Marque con una X en el espacio, según corresponda su respuesta.

1. Género: Masculino \_\_\_ Femenino  Edad (Años): 14 \_\_\_\_\_
2. ¿Con quién vive?
- A. \_\_\_Padres (ambos). B. \_\_\_Papá.  
C. \_\_\_Hermana mayor.  
D. \_\_\_Hermano mayor.  
E. \_\_\_\_\_ \_\_\_Otro  
¿Cuál? \_\_\_\_\_
3. \_\_\_Madre. C. \_\_\_Padre.  
D. \_\_\_Hermanos (as). E.  
\_\_\_Tíos.  
F. \_\_\_Abuelos.  
H. \_\_\_ Otros. ¿Cuál? \_\_\_\_\_
4. ¿Tiene hermanos? No \_\_\_ Si \_\_\_  
¿Cuántos? 2 \_\_\_\_\_
5. En casa, ¿le ayudan en la realización de actividades escolares?
- A. SIX B. NO \_\_\_
6. En caso de que su respuesta sea si, quien se encarga de apoyarlo en cuanto a tareas y trabajos del colegio?
- A. \_\_\_Mamá.
7. ¿Le gusta la manera como sus profesores les enseñan en el colegio?
- A. \_\_\_ No le gusta.  
B. \_\_\_Le gusta poco.  
D. \_\_\_Le gusta mucho.
9. ¿Cuál es la materia que más le gusta?  
CASTELLANO \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. ¿Cuál es la materia que menos le gusta? ETICA Y VALORES \_\_\_\_\_
- ¡GRACIAS!

## Anexo 5. Encuesta a docentes

### ENCUESTA A DOCENTES

Objetivo: La presente encuesta está orientada a la evaluación de la utilización de las Tecnologías de Información en los ambientes escolares, de la Institución educativa Jairo Morera Lizcano de la ciudad de Neiva.

Para la evaluación de la calidad de dichos procesos son necesarias sus valiosas apreciaciones sobre los mismos; por tal motivo lo invitamos a diligenciar de la manera más completa y con el máximo de objetividad la siguiente encuesta:

#### Encuesta sobre el uso que le dan a las TIC, los maestros.

Las tecnologías de la Información y Comunicaciones TIC son las innovaciones tecnológicas y a través de la cuales podemos diseñar, desarrollar, fomentar, mantener y administrar la información de una temática de un curso o en su defecto la totalidad del mismo. En la actualidad son de gran importancia en la educación ya que a través de ellas se han desarrollado nuevas estrategias del aprendizaje dentro de los diversos Entornos Virtuales de Aprendizaje, es por esta razón que a través del desarrollo de esta encuesta se vislumbrara los motivos que tienen algunos docentes a **NO** utilizar las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones Tic en el desarrollo de sus clases.

1. ¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?

Necesario

Opcional

No aplicable al área de la educación




2. ¿Cree usted que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales?

SI

NO

3. ¿Piensa usted que el uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje nos hace dependientes de la tecnología y poco reflexivos al momento de utilizarla como apoyo en el aula? (\*)

SI

NO

4. El internet se ha convertido en una herramienta que permite acceder a una infinidad de información, desplazando al paso de los años a las bibliotecas como fuente primaria de consulta. ¿Enseña usted el uso adecuado de la tecnología y manejo de la información que esta proporciona?

- SIEMPRE                       A VECES                       NUNCA

5. ¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor docente?

1.  NUNCA                                               RARA VEZ  
2.  UNA VEZ POR SEMANA                       SIEMPRE

6. ¿Entre qué porcentaje considera usted que utiliza las TIC en sus clases?

1.  Entre 75% y 100%  
2.  Entre 50% y 75%  
3.  Entre 25% y 50%  
4.  0%

7. El dominio de habilidades que tiene en el manejo de las TIC es:

1.  Nulo                                               Suficiente  
2.  Bueno                                               Excelente

8. La confianza que siente al emplear los medios tecnológicos frente al grupo es:

BUENA                      REGULAR                      MALA

9. Considera que el uso de las TIC en clase:

1.  Es un factor determinante en el aprendizaje de los estudiantes.  
2.  Es una moda dada la era tecnológica en la que vivimos.  
3.  Es una herramienta de apoyo alternativa para la enseñanza de los diversos contenidos.  
4.  Es una herramienta totalmente prescindible.  
5.  Es una alternativa que no necesariamente influye en el aprendizaje de los estudiantes.  
6.  Es un recurso importante para mejorar la enseñanza.

7.  Promueve el interés y la motivación de sus alumnos.

10. Desde su punto de vista, ¿cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las TIC en el salón de clase?

	Ventaja	Desventaja
Disponibilidad de equipos y materiales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Capacitación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Docentes Especialistas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comunicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Optimización de tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distracciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apoyos visuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Motivación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. ¿Utiliza usted las nuevas tecnologías para comunicarse con sus alumnos?

- |                                             |                                                                          |                                   |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <input type="checkbox"/> Blogs           | <input type="checkbox"/> Correo electrónico                              | <input type="checkbox"/> Chat     |
| 2. <input type="checkbox"/> Página personal | <input type="checkbox"/> Plataformas educativas                          | <input type="checkbox"/> Facebook |
| 3. <input type="checkbox"/> Twitter etc.)   | <input type="checkbox"/> Dispositivos móviles (whatsapp, telegram, viber |                                   |
| 4. <input type="checkbox"/> Skype           |                                                                          |                                   |

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

## **Anexo 6. Test estilos de aprendizaje**

Encierra en un círculo la letra **a** o **b** para indicar tu respuesta a cada pregunta. Debes contestar todas las preguntas seleccionando sólo una respuesta. Si ambas respuestas te parecen apropiadas, elige aquella que apliques con mayor frecuencia.

### **1. Estudio mejor**

- a. en un grupo de estudio.
- b. solo o con un compañero.

### **2. Me considero más**

- a. realista.
- b. imaginativo.

### **3. Al recordar lo que hice el día anterior, es más probable que piense en términos de**

- a. fotografías/imágenes.
- b. palabras/descripciones verbales.

### **4. Por lo general, pienso que el material nuevo es**

- a. más fácil al principio y más difícil conforme se vuelve más complicado.
- b. casi siempre confuso al principio, pero más fácil conforme empiezo a comprender el sentido de todo el tema.

### **5. Cuando me dan una actividad nueva para aprender, primero prefiero**

- a. hacer el intento.
- b. pensar en cómo voy a realizarla.

### **6. Si fuera profesor, preferiría impartir un curso, asignatura o área**

- a. que maneje situaciones de la vida real y qué hacer al respecto.
- b. que maneje ideas y motive a los estudiantes a pensar en éstas.

### **7. Prefiero recibir información nueva en forma de**

- a. imágenes, diagramas, gráficas o mapas.
- b. instrucciones escritas o información verbal.

### **8. Aprendo**

- a. a un ritmo bastante regular. Si estudio mucho, capto el mensaje y sigo adelante.

b. poco a poco. Puedo sentirme por completo confundido y de repente todo tiene sentido.

### **9. Comprendo mejor algo después de**

- a. tratar de hacerlo solo.
- b. darme tiempo para pensar cómo funciona.

### **10. Considero que es más fácil**

- a. aprender hechos.
- b. aprender ideas/conceptos.

### **11. En un libro con muchas imágenes y tablas, es probable que**

- a. revise con mucho detenimiento las imágenes y tablas.
- b. me concentre en el texto escrito.

### **12. Para mí es más fácil memorizar hechos de**

- a. una lista.
- b. una historia o un ensayo completos con los hechos incluidos.

### **13. Recordaré con mayor facilidad**

- a. algo que hice yo mismo.
- b. algo sobre lo que pensé o leí.

### **14. Por lo general**

a. estoy consciente de lo que me rodea. Recuerdo personas y lugares y casi siempre recuerdo dónde puse las cosas.

b. no estoy consciente de lo que me rodea. Olvido personas y lugares y con frecuencia pierdo las cosas.

### **15. Me agradan los profesores**

a. que elaboran muchos diagramas en el pizarrón.

b. que pasan mucho tiempo explicando.

### **16. Una vez que comprendo**

a. todas las partes, entiendo el concepto general.

b. el concepto general, entiendo las partes.

### **17. Al aprender algo nuevo, prefiero**

a. hablar sobre el tema.

b. pensar en el tema.

### **18. Soy hábil para**

a. cuidar los detalles de mi trabajo.

b. tener ideas creativas sobre cómo hacer mi trabajo.

### **19. Recuerdo mejor**

a. lo que veo.

b. lo que escucho.

### **20. Al resolver problemas que comprenden operaciones matemáticas, por lo regular**

a. busco las soluciones realizando un paso a la vez.

b. veo las soluciones, pero después tengo que luchar a fin de imaginarme los pasos para llegar

a éstas.

### **21. En una clase, en ocasiones prefiero**

a. sesiones de discusión, análisis o de solución de problemas de grupo.

b. pausas que dan la oportunidad para pensar o escribir las ideas que se presentan en la clase.

**22. En un examen de opción múltiple, es más probable que**

- a. se me acabe el tiempo.
- b. pierda puntos por no leer con detenimiento o cometer errores por descuido.

**23. Cuando solicito instrucciones para ir a un lugar desconocido para mí, prefiero:**

- a. un mapa.
- b. indicaciones escritas.

**24. Cuando pienso en algo que leí**

- a. recuerdo los incidentes y trato de unirlos a fin de comprender los temas.
- b. sólo sé cuáles son los temas al terminar de leer, y después tengo que retroceder y buscar

los incidentes que los demuestran.

**25. Cuando compro una computadora o una grabadora nueva, tiendo a**

- a. conectarla y oprimir botones.
- b. leer el manual y seguir las instrucciones.

**26. Cuando leo por placer, prefiero**

- a. algo que me enseñe hechos nuevos o me indique cómo hacer algo.
- b. algo que me proporcione ideas nuevas en qué pensar.

**27. Cuando veo un diagrama o esquema en clase, es más probable que recuerde**

- a. la imagen.
- b. lo que el profesor dijo sobre éste.

**28. Para mí es más importante que un profesor**

- a. presente el material en pasos claros y secuenciales.
- b. me proporcione una idea general y relacione el material con otros temas.



## Hoja de respuestas

1. Ponga una x debajo de a o b según corresponda (por ejemplo, si tu respuesta a la pregunta 3 fue a, marca una x en la columna a de la pregunta 3).
2. Suma las x de cada columna y escribe el total en los espacios indicados.
3. Para cada una de las cuatro escalas, resta el total más bajo del más alto. En el espacio indicado, escribe la diferencia (1 a 7) y la letra (a o b) del total más alto.
4. En el Perfil, coloca una **x** sobre tus calificaciones en cada una de las cuatro escalas.

ACTIVO/REFLEXIVO		SENSORIAL/INTUITIVO		VISUAL/VERBAL		SECUENCIAL/GLOBAL	
a	b	a	b	a	b	a	b
1		2		3		4	
5		6		7		8	
9		10		11		12	
13		14		15		16	
17		18		19		20	
21		22		23		24	
25		26		27		28	
TOTALES:		TOTALES:		TOTALES:		TOTALES:	
DIFERENCIA:		DIFERENCIA:		DIFERENCIA:		DIFERENCIA:	

Fuente: "Reconociendo nuestros estilos de aprendizaje", disponible en: [www.minedu.gob.pe/gestion\\_pedagogica](http://www.minedu.gob.pe/gestion_pedagogica)

### PERFIL DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

**ACTIVO**                      7a 6a 5a 4a 3a 2a 1a 0 1b 2b 3b 4b 5b 6b 7b                      **1REFLEXIVO**

\_\_\_\_\_

**SENSORIAL**                      7a 6a 5a 4a 3a 2a 1a 0 1b 2b 3b 4b 5b 6b 7b                      **1INTUITIVO**

\_\_\_\_\_

**VISUAL**                      7a 6a 5a 4a 3a 2a 1a 0 1b 2b 3b 4b 5b 6b 7b                      **1VERBAL**

\_\_\_\_\_

**SECUENCIAL**                      7a 6a 5a 4a 3a 2a 1a 0 1b 2b 3b 4b 5b 6b 7b                      **1GLOBAL**

## Anexo 7. Pruebas diagnosticas Comprensión lectora

### PRUEBA DIAGNÓSTICA COMPRESION LECTORA

**Objetivo:** La siguiente prueba tiene como propósito identificar en los estudiantes del grado 802 fortalezas y debilidades en los niveles de lectura literal, inferencial y crítico intertextual, para ejecutar estrategias didácticas que contribuyan a mejorar su proceso de aprendizaje.

Lee el siguiente texto:

#### CHIRIMOYA

La chirimoya parece originaria de ciertas regiones de la América ecuatorial, donde todavía hay tanta que no existe interés alguno por cultivarla masivamente.

La chirimoya silvestre se halla de los 1.400 a los 2.000 metros de altura, pero cultivada produce frutos en terrenos más bajos. Es, sin duda, uno de los más sabrosos frutos de América y quizá del mundo, pero tiene el inconveniente de no madurar bien si se le separa verde del árbol y el de su delicadeza para el transporte cuando está madura. Por eso esta fruta, llamada “la obra maestra de la naturaleza” y la “misma delicia”, ha de ser comida donde se produce. No en vano Seeman, quien ha dedicado años al estudio de las frutas dice que la piña, el mangostino y la chirimoya son las mejores frutas del mundo.

El chirimoyo es un árbol pequeño, ramoso, no denso, que rara vez alcanza los 8 metros. Las hojas son ovales, en forma de huevo o lanza, con pelusas en su parte inferior. También son peludos los órganos nuevos y el cáliz de las flores. Las flores son olorosas, aisladas, con 3 pétalos largos, entre verdosos y blancos, que cuelgan de cortos pecíolos.

La chirimoya, como la piña, la mora y el fruto del árbol del pan, no es un fruto simple sino un agregado de frutos que se adhieren sobre un receptáculo, pero se fecundan por separado. Por eso, si no hay polinización abundante, uniforme, tampoco se obtienen frutas homogéneas y maduras por igual. De ahí también la enorme diferencia de las frutas de los mercados y la utilidad de criar abejas.

Para el evaluador

Ficha de observación y registro del dominio de la comprensión

#### PRIMERA APLICACIÓN

Cuando el estudiante finalice la lectura, el (la) docente formula oralmente las siguientes preguntas para que el estudiante puedan responder, a su vez, es necesario colocar la prueba de comprensión al frente del estudiante para que él siga su lectura. El estudiante puede volver sobre el texto si lo considera necesario para responder las preguntas:

#### Ubican información puntual del texto.

1. Según el texto, no hay un cultivo masivo de Chirimoyas en América ecuatorial porque:

A. es un fruto que se debe transportar antes de que se madure

- B. los científicos no conocen cómo tratar sus enfermedades.
- C. las condiciones climáticas no permiten que maduren bien.
- D. hay tanta que los habitantes de la región no lo ven necesario.

Ubican información puntual del texto.

2. La afirmación según la cual “la piña, el mangostino y la chirimoya son las mejores frutas del mundo” es de:

- A. el autor del texto, quien ha estudiado las frutas más dulces en Colombia.
- B. los campesinos, que buscan hacer un cultivo masivo de chirimoya.
- C. Seeman, un conocedor de las frutas a quien cita el autor del texto.
- D. los científicos, olvidaron estudiar las enfermedades del chirimoyo.

**Relacionan información para hacer inferencias de lo leído.**

3. De la información del texto, se puede deducir que el comercio de la chirimoya es:

- A. inestable, dado que el árbol da sus frutos a muy poca altura.
- B. escaso, pues se trata de una fruta extremadamente delicada.
- C. rentable, ya que se considera uno de los frutos más sabrosos.
- D. complicado, porque el gusano dominador es difícil de combatir.

Relacionan información para hacer inferencias de lo leído.

4. Cuando el autor dice que la chirimoya es una “obra maestra de la naturaleza” lo hace desde una perspectiva:

- A. conciliadora, en tanto usa el lenguaje coloquial en una producción científica.
- B. irónica, ya que requiere resaltar que la fruta es defectuosa por su delicadeza.
- C. objetiva, pues retoma las palabras textuales que hay en un estudio previo.
- D. subjetiva, porque valora la fruta desde sus gustos y los de otras personas.

Evalúan y reflexionan acerca del contenido y la forma del texto.

5. La finalidad del texto es:

- A. Informar sobre las propiedades curativas de la chirimoya.

B. describir la chirimoya para compararla con otros frutos.

C. reconocer las ventajas y desventajas de esta fruta.

D. promover el cultivo y el comercio de la chirimoya.

Evalúan y reflexionan sobre el propósito del texto.

6. Uno de los propósitos del autor es señalar que la chirimoya:

A. es muy sencilla de cosechar, ya madura bien en el árbol.

B. es muy fácil de transportar a otras regiones del país.

C. es muy difícil de cosechar, debido a su delicadeza.

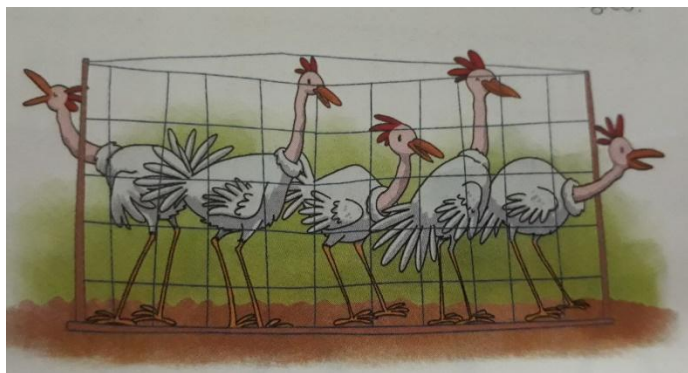
D. es muy compleja de producir a grandes escalas.

## Anexo 8. Prueba diagnóstica matemáticas

**Objetivo:** La presente es una prueba diagnóstica cuyo propósito es identificar en los estudiantes del grado 802 fortalezas y debilidades en algunas competencias y componentes de la asignatura de matemáticas con el fin de ejecutar actividades apropiadas que contribuyan a mejorar su desempeño.

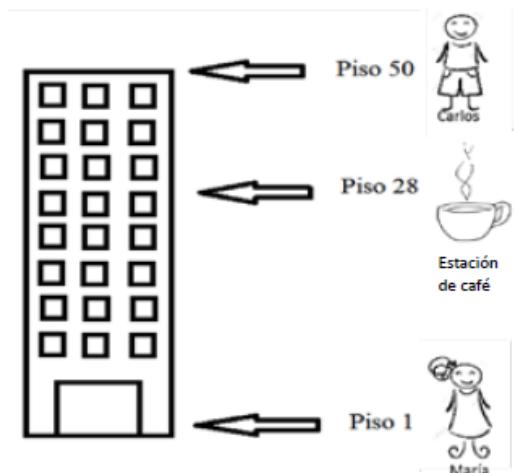
Bienvenido, lea, analiza y selecciona de las cuatro opciones la respuesta correcta en la hoja de respuesta. Puedes realizar el proceso en una hoja.

1. El concentrado que compra un zoológico se utiliza para alimentar 300 aves en doce días. Al zoológico llegaron nuevas aves, de tal manera que el concentrado alcanzará solo para ocho días. Si cada ave recibe la misma porción, ¿Cuántas aves llegarán al zoológico?

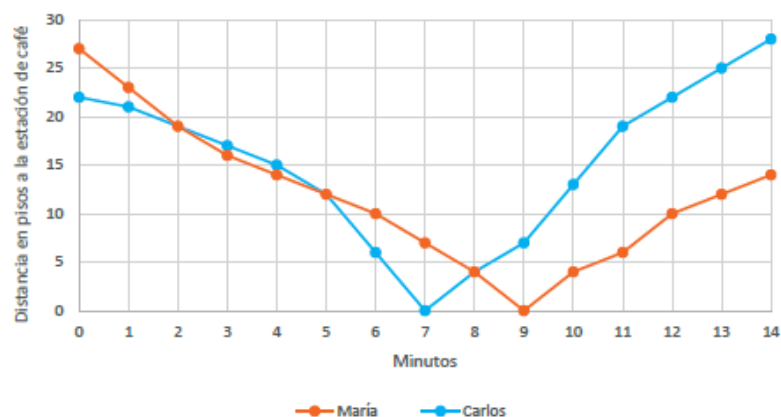


- A. 300 aves
- B. 150 aves
- C. 200 aves
- D. 100 aves

2. Carlos y María trabajan en un edificio de 50 pisos que cuenta con una estación de café en el piso 28. Observa la figura:



Carlos se encuentra en el piso 50 y debe ir al piso 1, María se encuentra en el piso 1 y debe ir al piso 50, para hacer ejercicio los dos deciden utilizar la escalera. Los dos empiezan el recorrido al tiempo. La gráfica muestra la distancia (en número de pisos) a la que se encuentra cada uno de la estación de café al transcurrir los minutos.



Si hay una sola escalera para subir y bajar, ¿en qué momento se cruzaron Carlos y María?

- A. En el minuto 2
- B. En el minuto 5
- C. En el minuto 8
- D. En el minuto 9

RESPONDE LAS PREGUNTAS 3 Y 4 APARTIR DE LA SIGUIENTE TABLA

Observa la siguiente tabla, identifica las magnitudes.

Viajes desde el paraíso.

Destino	Punta verde	La colina	San José
Distancia (km)	280	350	410

1 persona	\$ 12 000	\$ 18 000	\$ 22 000
2 personas	\$ 20 000	\$ 30 000	\$ 40 000

3. El viaje desde la colina hasta punta verde dura cuatro horas cuando se transita a 80 km/h. Si se excede el límite de velocidad en 10 km/h, ¿Cuánto tardaría el viaje?

- A. 4 horas
- B. 2 horas
- C. 3.5 horas
- D. 3 horas

4. Una familia de 6 personas desea viajar a san José ¿Cuánto debe pagar por los pasajes?

- A. \$ 100 000
- B. \$ 120 000
- C. \$ 78 000
- D. \$ 110 000

5. En las tablas se registraron los resultados de la prueba de salto alto de cuatro estudiantes que compiten para ingresar a un club de atletismo.

Prueba de salto alto Carlos Paez	
Primer intento	1,35 m
Segundo intento	1,24 m
Tercer intento	1,19 m
Cuarto intento	1,30 m

Prueba de salto alto Juan Cáceres	
Primer intento	1,29 m
Segundo intento	1,22 m
Tercer intento	1,34 m
Cuarto intento	1,32 m

Prueba de salto alto Camilo Peralta	
Primer intento	1,26 m
Segundo intento	1,20 m
Tercer intento	1,18 m
Cuarto intento	1,21 m

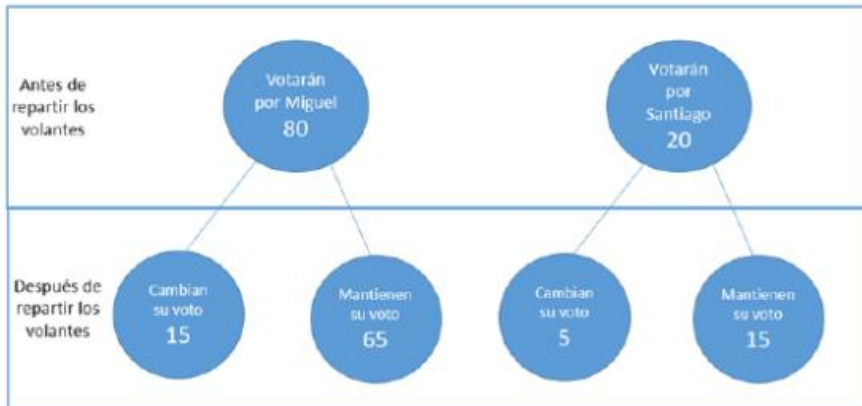
Prueba de salto alto Jesús Campo	
Primer intento	1,19 m
Segundo intento	1,24 m
Tercer intento	1,18 m
Cuarto intento	1,30 m

Si los dos estudiantes ganadores son aquellos que tengan mayor promedio de salto en los cuatro intentos, ¿Cuáles estudiantes ingresan al club de atletismo?

- A. Camilo Peralta y Juan Cáceres.
- B. Jesús Campo y Carlos Paez.
- C. Camilo Peralta y Jesús Campo.
- D. Juan Cáceres y Carlos Paez.

6. Santiago y Miguel son los candidatos a personero del colegio. Santiago cree que si entrega volantes con sus propuestas a los 100 estudiantes que pueden votar, entonces aumentará el número de estudiantes que votará por él.

La figura muestra la cantidad de estudiantes que votará por cada candidato y los que cambian de decisión después de recibir los volantes.



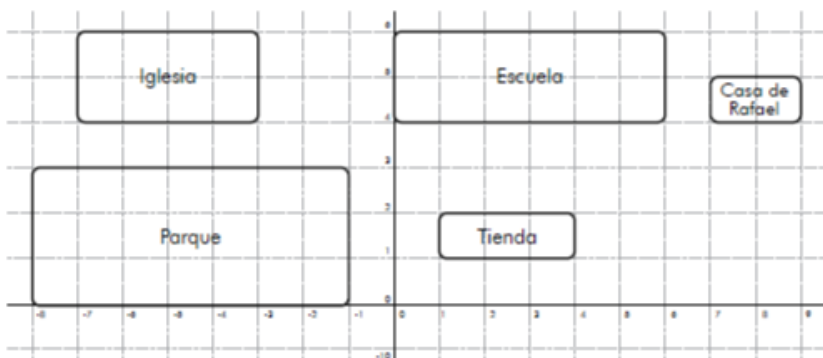
Respecto a la consideración de Santiago, de que aumentaría el número de estudiantes que votan por él, se puede decir que:

- A. Tenía razón, pues el número de votos por él pasó de 20 a 30.
- B. Tenía razón, porque 15 estudiantes cambiaron su voto.
- C. No tenía razón, porque Miguel aún cuenta con 65 votos.
- D. No tenía razón, porque perdió 5 votos.

7. En un salón de clase hay 40 estudiantes. La probabilidad de escoger un estudiante zurdo es  $4/40$ , ¿cuántos estudiantes zurdos hay en el salón?

- A. 1
- B. 4
- C. 10
- D. 36

8. Rafael camina una cuadra al occidente para llegar a la escuela. Observa el mapa.



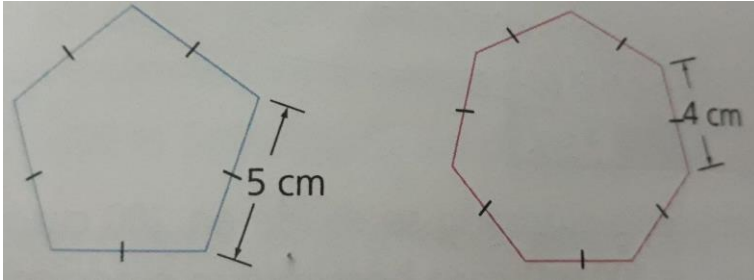
Al terminar la jornada escolar, camina tres cuadras al sur y 8 cuadras al occidente, ¿a qué lugar llegó Rafael después de haber salido de la Escuela?

- A. A su casa.



- B. A la tienda.
- C. Al parque.
- D. A la iglesia.

9. Determina el perímetro de los polígonos regulares de las figuras.



- A. 5 cm y 8 cm respectivamente
- B. 25 cm y 28 cm respectivamente
- C. 5cm y 4 cm respectivamente.
- D. 20 cm y 28 cm respectivamente

10. Un terreno de 5 ha está avaluado en \$ 45 000 000 y se desea vender por metros cuadrados.

¿Cuál es el precio del metro cuadrado?

- A. \$ 9 000 el metro cuadrado
- B. \$ 900 el metro cuadrado
- C. \$ 90 000 el metro cuadrado
- D. \$ 900 000 el metro cuadrado.

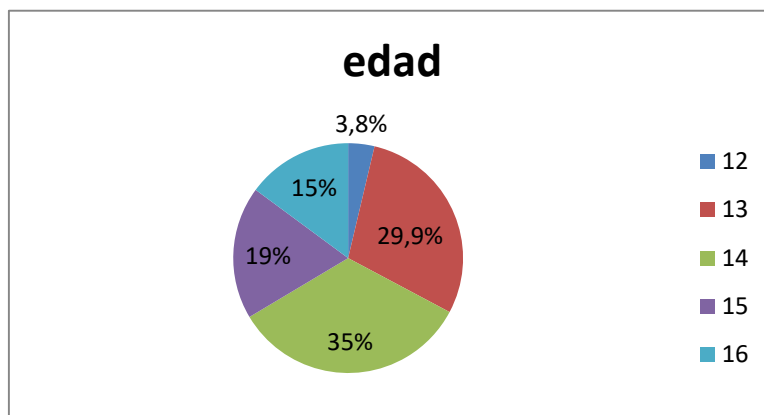
## Anexo 9. Guía didáctica

DOCENTE:	Rubén Darío Castañeda Calderón
ÁREA:	Tecnología e informática

Implementación de la Estrategia Didáctica			
Grado	Octavo	Asignatura	Actividad interdisciplinar.
Título		Ecuaciones de primer grado y plano cartesiano	
Objetivo		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hallar valor numérico de variables de primer grado.</li> <li>Ubicar puntos y realizar gráficos en el plano cartesiano.</li> </ul>	
Procedimiento		<p>En el computador asignado para la actividad encontrará una carpeta con un archivo comprimido el cual se abrirá con una clave, la clave es valor de la variable para cada uno de los grupos. (Antes de abrir el archivo enseñaran al docente el procedimiento con el cual realizaron la solución de la ecuación).</p> <p>Dentro de la carpeta encontrarán un archivo cuya contraseña será el resultado de las siguientes expresiones.</p> <p>Grupo 1: valor variable grupo 1 + valor variable grupo 10          Grupo 2: valor variable grupo 13 + valor variable grupo 2          Grupo 3: valor variable grupo 4 + valor variable grupo 11          Grupo 4: valor variable grupo 5 + valor variable grupo 6          Grupo 5: valor variable grupo 3 + valor variable grupo 8          Grupo 6: valor variable grupo 4 + valor variable grupo 10          Grupo 7: valor variable grupo 1 + valor variable grupo 8          Grupo 8: valor variable grupo 11 + valor variable grupo 12          Grupo 9: valor variable grupo 5 + valor variable grupo 9          Grupo 10: valor variable grupo 2 + valor variable grupo 6          Grupo 11: valor variable grupo 13 + valor variable grupo 10          Grupo 12: valor variable grupo 3 + valor variable grupo 2          Grupo 13: valor variable grupo 10 + valor variable grupo 4</p> <p>En el archivo se encuentran los pasos a seguir para realizar la actividad propuesta.</p> <p><b>Actividad: Dibujando en el plano cartesiano.</b>          Grafique en el plano cartesiano las siguientes coordenadas, luego únelas e indique que figura se formó.</p> <p>(1, -3), (5, -4), (4, -3), (9, 1), (7, 2), (8, 5), (5, 4), (5, 5), (3, 4), (4, 9), (2, 7), (0, 10), (-2, 7), (-4, 8), (-3, 3), (-5, 6), (-5, 4), (-8, 5), (-7, 2), (-9, 1), (-4, -3), (-5, -4), (0, -3), (2, -7), (2, -6), (1, -3)</p>	
Criterios de evaluación		Conceptos, componentes de los algoritmos y diagramas de flujo, realización de diagramas de flujo con el fin de dar solución a un problema.	
Herramientas TIC y recursos		Aplicativo Geogebra, video tutoriales online, recursos propios creados por el docente (videos, presentaciones, audios). Televisor, video Beam, computadores.	

## Anexo 10. Resultados de la encuesta de caracterización a estudiantes

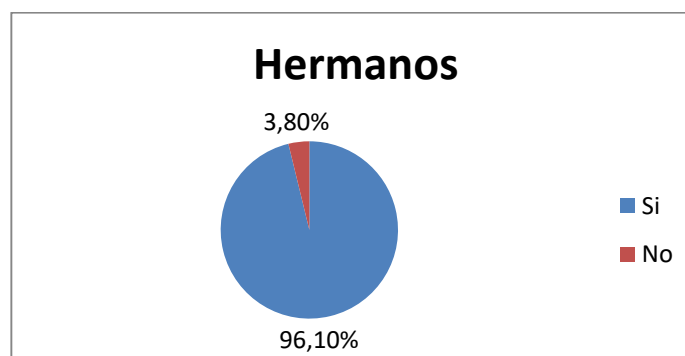
### Edad



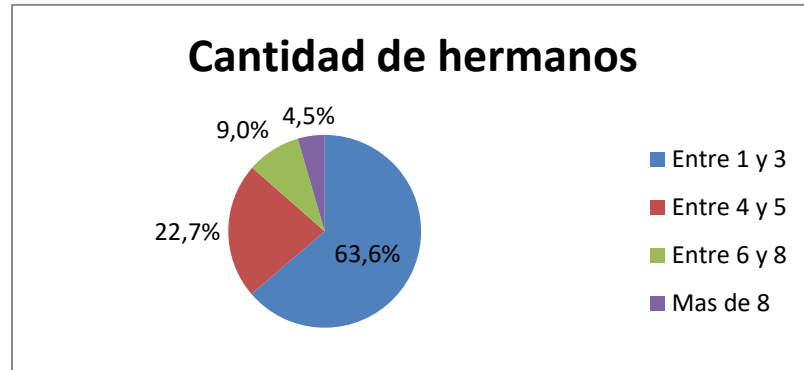
### Con quien vive



### Hermanos



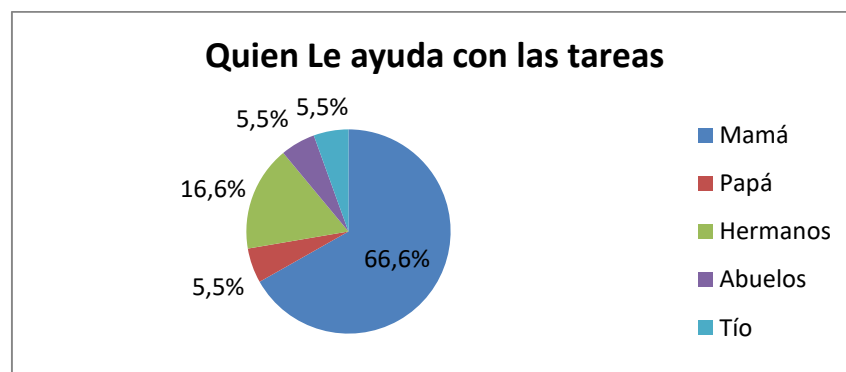
### Cantidad de hermanos



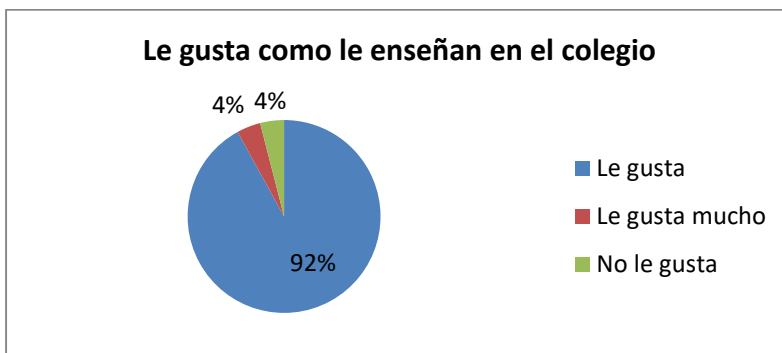
### Le ayudan hacer las tareas



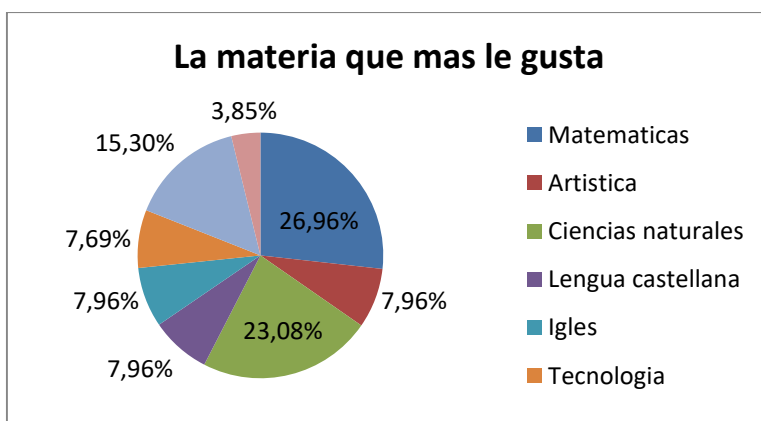
### Quien Le ayudan con la tarea



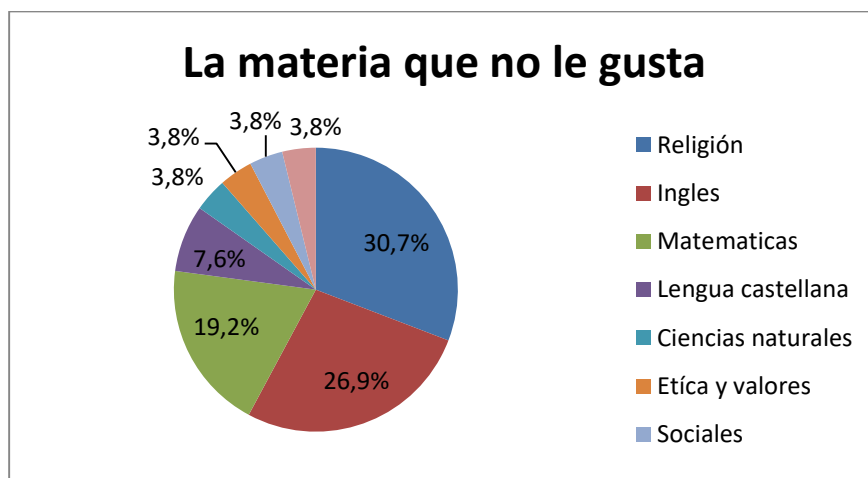
### Les gusta como le enseñan en el colegio



### La materia que mas le gusta

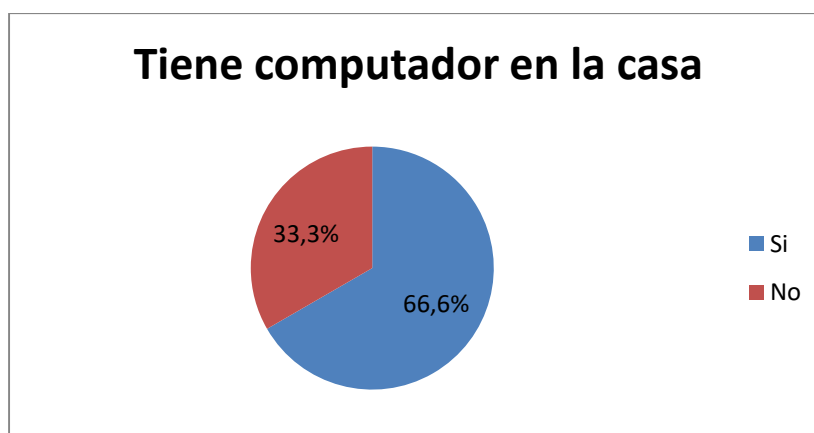


### La materia que no le gusta

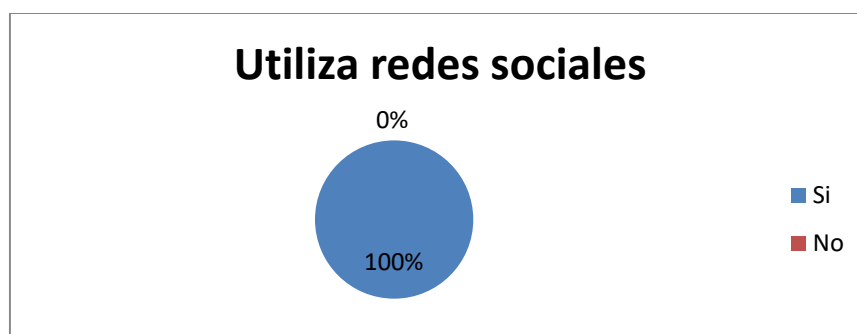


## Anexo 11. Resultados encuesta de uso de las TIC a estudiantes

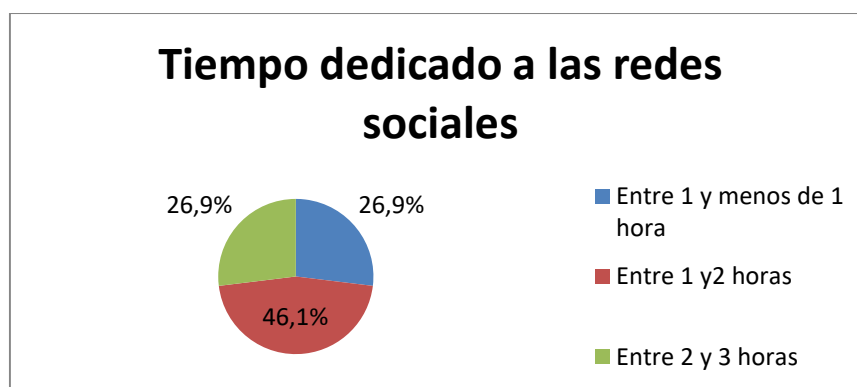
### Tiene computador en la casa



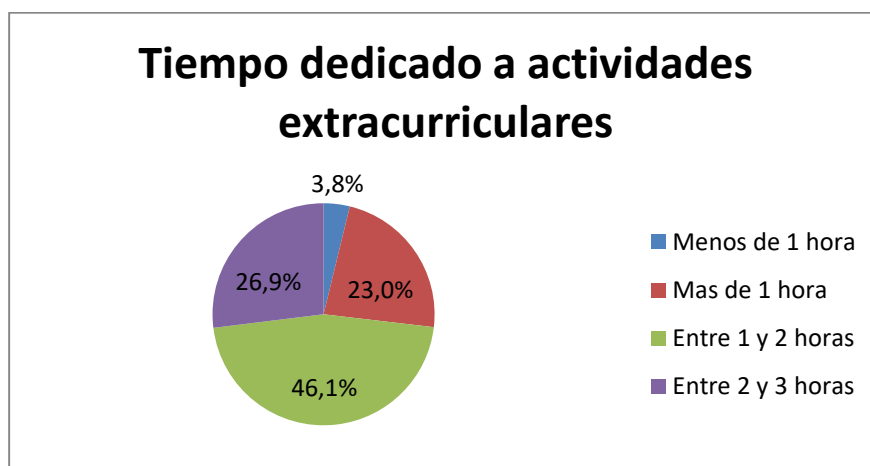
### Utiliza redes sociales



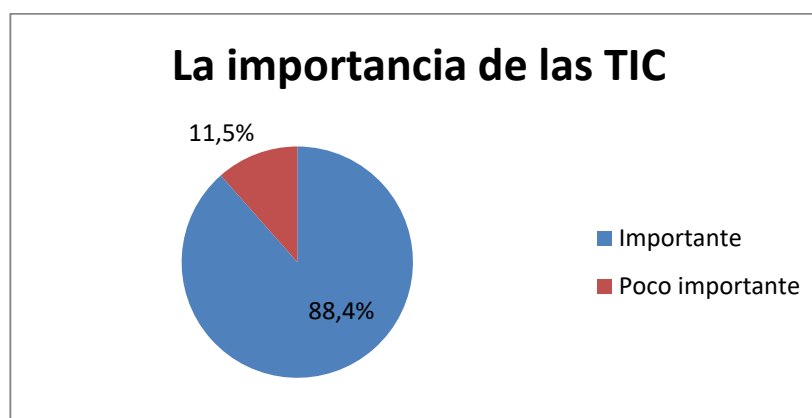
### El tiempo dedicado en redes sociales



### El tiempo que dedica a las actividades extracurriculares

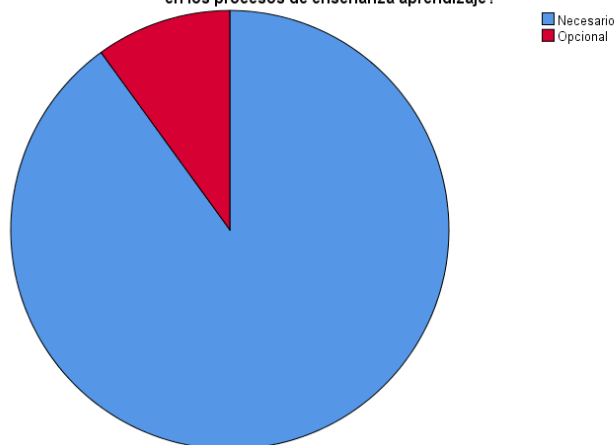


### La importancia de las TIC



## Anexo 12. Respuesta encuesta docentes

¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza aprendizaje?

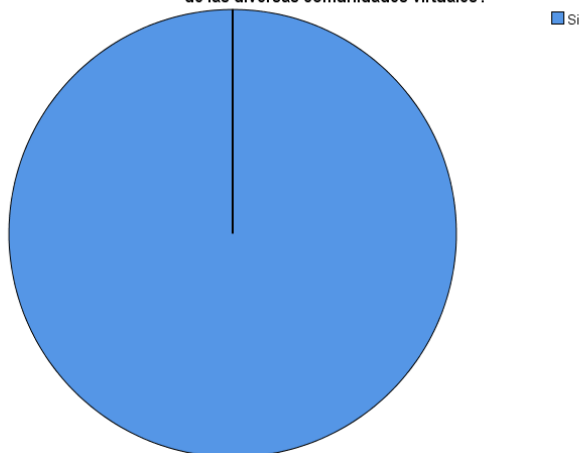


¿Cree usted que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	10	100,0	100,0	100,0

### Uso de los recursos tecnológicos para favorecer la adquisición de aprendizajes.

¿Cree usted que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales?



¿Con qué frecuencia hace uso de estos medios para apoyar su labor docente?



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	10,0	10,0	10,0
	Rara vez	5	50,0	50,0	60,0
	Una vez por semana	2	20,0	20,0	80,0
	Siempre	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

### Uso de medios tecnológicos para apoyar su labor docente

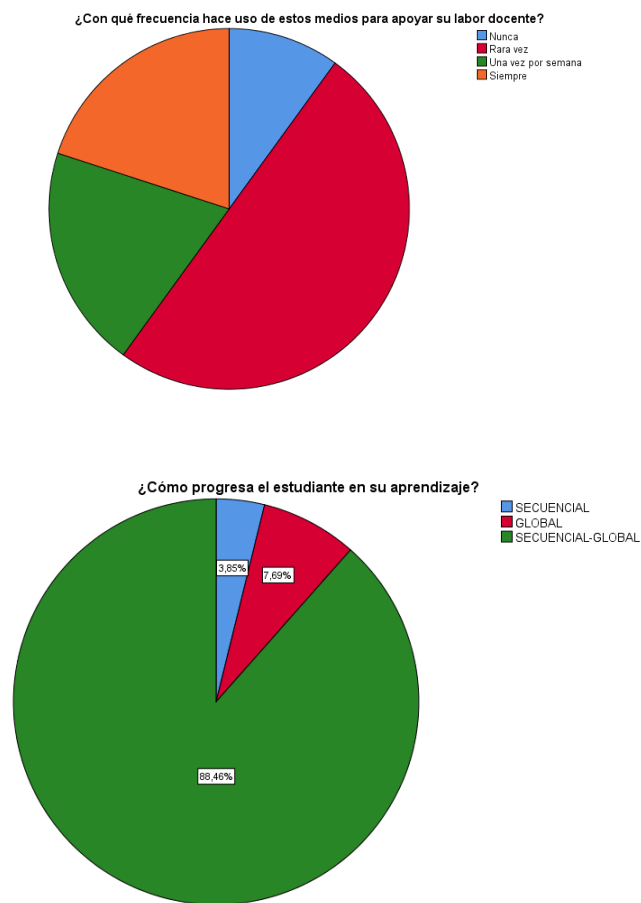


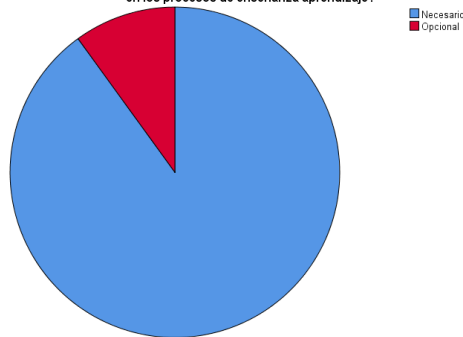
Figura 8.5 Resultados del test de estilos de aprendizaje. Dimensión relativa a la forma de procesar y comprensión de la información.

**¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza aprendizaje?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Necesario	9	90,0	90,0	90,0
	Opcional	1	10,0	10,0	100,0
Total		10	100,0	100,0	

**Diagrama importancia de las TIC**

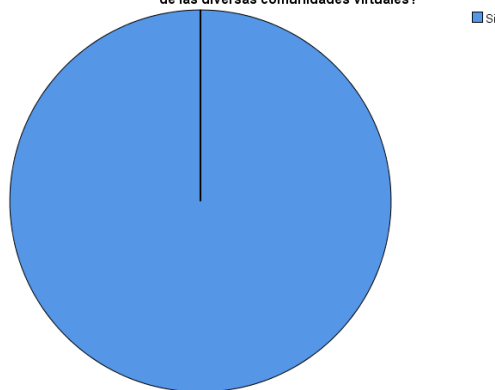
¿Desde su perspectiva, que importancia merece la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza aprendizaje?



**¿Cree usted que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	10	100,0	100,0	100,0

¿Cree usted que los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes de las diversas comunidades virtuales?

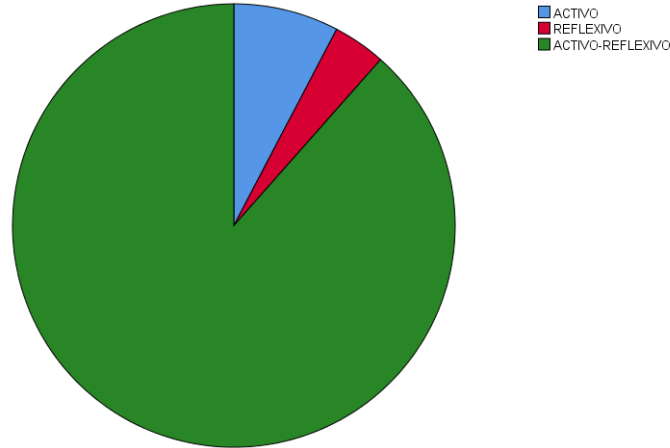


**Anexo 13. Resultados aplicación test de estilos de aprendizaje**

**¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ACTIVO	2	7,7	7,7	7,7
	REFLEXIVO	1	3,8	3,8	11,5
	ACTIVO-REFLEXIVO	23	88,5	88,5	100,0
	Total	26	100,0	100,0	

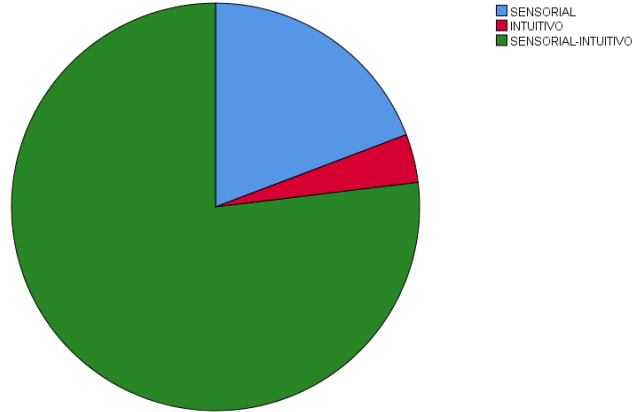
¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?



**¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SENSORIAL	5	19,2	19,2	19,2
	INTUITIVO	1	3,8	3,8	23,1
	SENSORIAL-INTUITIVO	20	76,9	76,9	100,0
	Total	26	100,0	100,0	

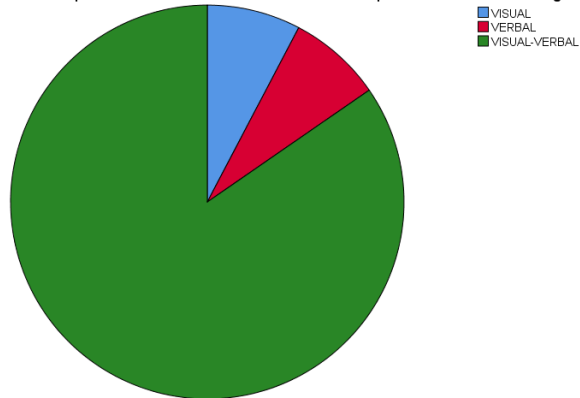
¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?



¿A través de qué modalidad sensorial es más efectivamente percibida la información cognitiva?

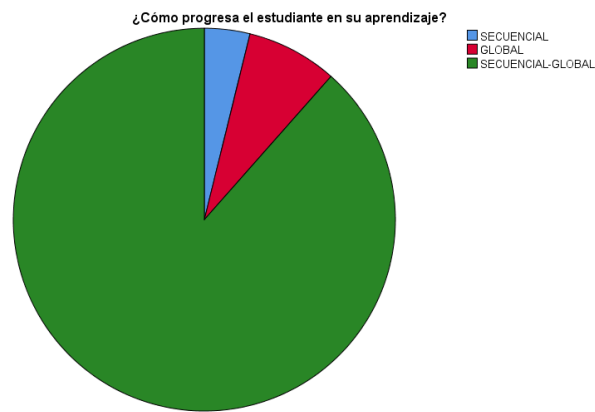
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	VISUAL	2	7,7	7,7	7,7
	VERBAL	2	7,7	7,7	15,4
	VISUAL-VERBAL	22	84,6	84,6	100,0
Total		26	100,0	100,0	

¿A través de qué modalidad sensorial es más efectivamente percibida la información cognitiva?



**Tabla ¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SECUENCIAL	1	3,8	3,8	3,8
	GLOBAL	2	7,7	7,7	11,5
	SECUENCIAL-GLOBAL	23	88,5	88,5	100,0
	Total	26	100,0	100,0	



## Anexo 14. Rubrica de evaluación

CRITERIOS DE EVALUACION	NIVEL DE DESEMPEÑO			
	SUPERIOR 5 – 4.6	ALTO 4.5 – 4.0	BÁSICO 3.9 – 3.0	BAJO 2.9 – 1.0
<b>Comprensión del problema</b>	Analiza, reconoce e interpreta perfectamente los datos, identificando con seguridad lo que se busca y demostrando una absoluta comprensión del problema.	Analiza, reconoce e interpreta los datos, identificando con claridad lo que se busca y demostrando una alta comprensión del problema.	Reconoce los datos e interpreta la relación entre los mismos, demostrando una comprensión elemental del problema.	No reconoce los datos, sus relaciones ni el contexto del problema, mostrando poca comprensión del mismo.
<b>Diagramas o dibujos</b>	Esboza perfectamente el enunciado indicando correctamente los datos del problema. Los dibujos son claros y ayudan mucho para que el estudiante comprenda el problema.	Esboza el enunciado indicando correctamente los datos del problema. Los dibujos son claros y ayudan para que el estudiante comprenda el problema.	Esquematiza parcialmente el enunciado indicando algunos de los datos del problema. Los dibujos son muy claros y son difíciles de entender.	No puede esquematizar correctamente el enunciado. Los dibujos y diagramas no están claros.
<b>Estrategias o procedimientos</b>	Siempre utiliza estrategias efectivas y eficientes, construyendo modelos matemáticos sencillos con la información	Usualmente utiliza estrategias efectivas y eficientes, con modelos matemáticos sin la información sobre lo que significa cada letra o número.	En algunas ocasiones utiliza una estrategia eficiente, pero falta claridad.	No utiliza una estrategia eficiente. Se evidencia incoherencia, no resuelve el problema.
<b>Planteamiento del problema</b>	El estudiante no realiza ni soluciona problemas con a través de diagramas de flujo.	El estudiante realiza con alguna dificultad solución de problemas con a través de diagramas de flujo.	El estudiante realiza ejercicios con diagramas de flujo y soluciona problemas a través de los mismos.	El estudiante realiza de manera eficaz ejercicios con diagramas de flujo y soluciona problemas a través de los mismos.
<b>Ejecución técnica</b>	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuada y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos, tiene en cuenta las unidades de medida y utiliza correctamente el software.	Identifica la fórmula aplicable, utiliza adecuada y rigurosamente el lenguaje matemático, realiza cálculos correctos, pero no tiene en cuenta las unidades de medida y en ocasiones utiliza correctamente el software.	Detalla los pasos seguidos, muestra un aceptable conocimiento de los conceptos matemáticos y en ocasiones utiliza adecuadamente el software.	No identifica la fórmula aplicable, no usa el lenguaje matemático y comete bastantes errores de cálculo y en el manejo del software.
<b>Solución del problema</b>	Aporta correctamente la solución del problema, analiza, reflexiona y valora sobre su fiabilidad. Revisa el proceso, detecta si hay errores y procede a su rectificación. Todos los requerimientos de la actividad están incluidos en la respuesta para la solución del problema.	Aporta correctamente la solución del problema, analiza, reflexiona y valora sobre su fiabilidad. La mayor cantidad de requerimientos de la actividad están comprendidos en la respuesta	Aporta la solución correcta pero no reflexiona sobre su fiabilidad. Muy pocos requerimientos de la tarea están comprendidos en la respuesta	No aporta la solución correcta. No responde. No intentó realizar la actividad.
<b>Explicación y análisis del resultado</b>	La explicación tiene muchos detalles y es clara. El análisis del resultado se compara con la teoría y la lógica.	La explicación es clara y se establece análisis parcial del resultado.	La explicación es poco clara y posee pocos detalles, no establece un análisis parcial del resultado.	La explicación no es fácil de entender y no se alcanzan a relacionar los datos con la teoría.

### Anexo 15. Evaluación de la estrategia

DOCENTE:	Rubén Darío Castañeda Calderón
ÁREA:	Tecnología e informática

De acuerdo a la descripción de la práctica se realiza un informe de resultados donde se determine el impacto del plan de unidad didáctica durante la implementación.

<b>Datos recolectados</b>	
<b>Antes</b>	Conocimientos de los estudiantes
<b>Durante</b>	Desempeño de los estudiantes en la solución de problemas utilizando algoritmos y diagramas de flujo
<b>Después</b>	Solución de problemas utilizando el aplicativo
<b>Resultados de la clase</b>	
<b>Impacto de la metodología</b>	Los estudiantes se muestran motivados e interesados por la temática desarrollada.
<b>Participación y actitud del estudiante</b>	Excelente actitud, muy participativos interesados y motivados.
<b>Evaluación de clase (estudiante)</b>	Los resultados obtenidos fueron muy buenos, ya que más del 80% de los estudiantes cumplieron con los retos, utilizaron adecuadamente la temática y cumplieron con los objetivos de aprendizaje.
<b>Comentarios y puntos a mejorar</b>	
<b>Comentarios</b>	Al inicio los estudiantes veían la practica con escepticismo debido a que nunca se había utilizado este tipo de estrategias
<b>Aspectos a mejorar</b>	Fortalecer los conocimientos previos de los estudiantes sobre los elementos que componen el plano cartesiano y pares ordenados.

