

**Proyecto de aula “*RoboTIC-a*” estudio de caso en el grado octavo del Gimnasio  
Campestre Marie Curie.**

**Herrera Ortega Anyi S. y Preciado Rubio Duysber R.**

**Universidad Pedagógica Nacional**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
LICENCIATURA EN ELECTRÓNICA Y  
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO  
Bogotá – Colombia**

**Proyecto de aula “*RoboTIC-a*” estudio de caso en el grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie.**

**Herrera Ortega Anyi S. y Preciado Rubio Duysber R.**

**Universidad Pedagógica Nacional**

**Téllez López Patricia**

**Licenciada en Diseño Tecnológico**

**Trabajo de grado para optar por el título profesional de Licenciada en Diseño Tecnológico y**

**Licenciado en Electrónica**

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA**

**LICENCIATURA EN ELECTRÓNICA Y**

**LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO**

**Bogotá – Colombia**

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Proyecto de aula “RoboTIC-a”, estudio de caso en el grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie
Autor(es)	Herrera Ortega, Anyi Sthefany; Preciado Rubio, Duysber Rodolfo
Director	Téllez López, Patricia
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2015. 153 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	PROYECTO DE AULA, TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC, ROBOTICA, ESTUDIO DE CASO

2. Descripción
Trabajo de grado en el cual se diseña y aplica el proyecto de aula “RoboTIC-a” como un instrumento que busca analizar los elementos de impacto que tras la incorporación de las TIC fortalecen los procesos de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. Con el fin de orientar la aplicación del instrumento se utiliza una metodología de estudio de caso basada en los planteamientos de Stake (1998) que orienta la recolección de los datos, realizada a través de las técnicas de la observación y la encuesta, los análisis, las interpretaciones y las conclusiones.

3. Fuentes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Coll, C. (2005). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En R. Carneiro, J. C. Toscano, &amp; T. Díaz, <i>Los desafíos de las TIC para el cambio educativo</i> (p. 181). Madrid, España: Fundación Santillana.</li><li>• Jolibert, J. (1994). ¿Qué es un Proyecto? In G. Rincón, <i>Los Proyectos de Aula y la Enseñanza y Aprendizaje del Lenguaje Escrito</i>.</li><li>• León, O., &amp; Montero, I. (2003). <i>Métodos de investigación en psicología y educación</i>. Madrid: McGraw-Hill.</li><li>• Rincón, G. (2012). <i>Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito</i>. Bogotá: Kimpres Ltda.</li><li>• Stake, R. (1998). <i>Investigación con estudio de casos</i>. Madrid: Ediciones Morata.</li></ul>

4. Contenidos
<p><b>Problema y delimitación:</b></p> <p>Tras el desarrollo de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), las instituciones públicas y privadas se han preocupado por dotarse de recursos estructurales y pedagógicos que les garanticen la incorporación de dichas tecnologías y con ello el fortalecimiento o transformación de sus prácticas educativas. A pesar de esto las TIC no han logrado cumplir con las expectativas esperadas, un caso particular es el del Gimnasio Campestre Marie Curie, institución educativa de naturaleza privada que a nivel estructural cuenta con unos recursos muy favorables y que se encuentra ubicada en el municipio de Mosquera,</p>

Cundinamarca, tras la observación se concluye que la problemática se genera en la institución porque, a) la asignatura de informática está centralizada y no aporta elementos que potencien la asimilación de contenidos de otras asignaturas, b) las TIC se conciben, por parte de los docentes, como un instrumento que permite buscar, seleccionar y presentar información a los estudiantes y no como una herramienta que le permita a estos últimos interactuar con los contenidos y generar un aprendizaje autónomo, y c) en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas no se vinculan herramientas digitales que permitan facilitar la asimilación de contenidos y construcción de competencias en los estudiantes.

El pretender atenuar en gran medida estas dificultades, en torno a la vinculación de herramientas TIC al proceso de aprendizaje de los estudiantes en diversas áreas, hace necesario que se genere una propuesta pedagógica con el fin de identificar y analizar algunos elementos de impacto que tras la incorporación del uso de las TIC, favorecen el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La propuesta pedagógica a utilizar es un proyecto de aula ya que este facilita la integración de los aprendizajes, garantiza la participación de todos los actores educativos en una relación de igual a igual, se relaciona con diversas áreas, lo que permite vincular diferentes herramientas, y trasciende los contenidos lineales a un conjunto de conocimiento que se genera a partir de situaciones problema. Por otro lado el proyecto de aula se orienta a una población específica de la institución ya que se busca analizar el impacto que tenga la misma en la comunidad educativa. Se establece que una muestra adecuada para la aplicación del proyecto es el ciclo IV que comprende los grados octavo y noveno ya que por sus capacidades cognitivas se facilita la aplicación y apropiación de contenidos de diversas disciplinas. ¿Cuáles son los elementos de impacto que tras la incorporación del proyecto de aula “RoboTIC-a”, suponen el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes?

### **Objetivo General**

Identificar algunos elementos de impacto generados a partir de la mediación de herramientas TIC en la aplicación del proyecto de aula “RoboTIC-a” al grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie.

### **Objetivos específicos**

- Establecer elementos teóricos en torno al uso pedagógico de las TIC.
- Diseñar el proyecto de aula “RoboTIC-a” como eje orientador que incorpore el uso y el aprovechamiento de las TIC.
- Aplicar el proyecto de aula “RoboTIC-a” en el grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie.
- Analizar resultados respecto a los elementos de impacto en el aprendizaje de los estudiantes a través del uso pedagógico de las TIC.

### **Marco teórico**

Tecnologías de la información y las comunicaciones.

- La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la llamada sociedad de la información.
- La realidad de la situación actual de la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación.
- Las condiciones para incorporar de forma innovadora las TIC a los procesos educativos.

Proyecto pedagógico de aula.

- La pedagogía por proyectos.
- Los proyectos que se llevan a cabo en las instituciones educativas.

- Los proyectos de aula como construcción y desarrollo de competencias para la vida.
- Los proyectos pedagógicos de aula como estrategia metodológica.

Consideraciones metodológicas para el diseño del proyecto de aula.

- Etapa 1: Diseño tecnológico.
- Etapa 2: Diseño pedagógico o instruccional.
- Etapa 3: Diseño tecno pedagógico.

### 5. Metodología

La metodología a utilizar es un estudio de casos y se basa en la propuesta de Stake (1998) que se resume en los siguientes pasos:

- Selección y definición del caso.
- Elaboración de una lista de preguntas.
- Localización de las fuentes de datos.
- Análisis e interpretación.
- Elaboración del informe.

**Instrumento.** El proyecto de aula fue diseñado y aplicado en el grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie, este atiende a las necesidades e intereses de los estudiantes y a continuación se describen sus consideraciones generales:

**Tema:** Robótica

**Proyecto a realizar:** Robot seguidor de luz.

**Objetivo general:** Identificar las diferentes disciplinas que se encuentran inmersas en el diseño y montaje de un robot.

**Objetivos específicos:**

- Resolver circuitos electrónicos básicos aplicando conceptos propios de las matemáticas.
- Manejar diversas herramientas digitales y aplicarlas en el desarrollo del proyecto.
- Construir un robot seguidor de luz y explicar su funcionamiento.

**Recursos:** Humanos, componentes electrónicos y mecánicos y herramientas TIC.

**Técnicas de recolección de datos:**

**Observación:** La observación es una de las principales técnicas de recolección de datos a utilizar, ya que permite analizar las situaciones particulares que van a permitir responder o problematizar las preguntas que dieron origen al estudio.

**Encuesta:** Su frecuencia de utilización es significativa y nos brinda la posibilidad de conocer opiniones, hábitos, actitudes, entre otras percepciones de las personas que nos pueden ayudar a resolver la pregunta problema.

### 6. Conclusiones

- Los documentos, informes y libros sobre el uso pedagógico de las TIC son amplios, permiten identificar el estado actual de la incorporación de las TIC a procesos educativos en diversos niveles, sus retos y sus posibilidades. El autor que aporta en mayor medida aspectos organizativos y procedimentales en la aplicación de propuestas pedagógicas mediadas por TIC es César Coll, pues no solo expone la situación actual sino que además de plantear unas condiciones estructurales y pedagógicas necesarias, define unas tipologías de los usos de las TIC, bajo las cuales se diseña, aplica y fundamenta el análisis y la interpretación del presente proyecto de aula.

- Con respecto al diseño del proyecto de aula, los elementos teóricos citados y utilizados orientan las inmersiones en el Gimnasio Campestre Marie Curie y logran que estas estén centradas en las necesidades e intereses de los estudiantes en cuestión, ya que a partir de esta postura pedagógica se reconoce al estudiante como el protagonista de su aprendizaje y al docente como un guía y orientador del proceso, además de dar lugar a la inclusión de nuevas herramientas que en este caso son las TIC y a las nuevas dinámicas que estas últimas suponen tras su inserción.
- Durante la aplicación del proyecto de aula RoboTIC-a al grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie se determina que parte de la efectividad que puedan tener las TIC en los procesos de aprendizaje de los estudiantes no dependen sólo de la herramienta particular a utilizar, ya que por más posibilidades que esta brinde, su efectividad se ve condicionada por el método por el cual se lleve a cabo la actividad y por las dinámicas que se generen en el desarrollo de la misma, es por esto que varían las actitudes, resultados y comportamientos de grupos de estudiantes de un mismo contexto y con los cuales se han desarrollado las mismas actividades, con los mismos recursos.
- La aplicación del proyecto de aula RoboTIC-a al grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie es significativa porque se logra construir un objeto específico con los estudiantes a partir de los aprendizajes vistos, que se vuelven más valiosos si se recuerda que son nuevos para ellos y que es el primer espacio por medio del cual se relacionan con la tecnología, en este caso particular con la robótica escolar. Por otro lado la utilización de las TIC permitió mejorar los procesos de asimilación de contenidos por parte de los estudiantes así como lograr un compromiso y responsabilidad sobre las actividades a realizar.
- En el desarrollo del proyecto de aula RoboTIC-a se identifican algunos elementos de impacto como resultado de la incorporación de las TIC como mediadoras de procesos de aprendizaje de los estudiantes, dichos elementos son observables y pueden ser actitudes, dinámicas y competencias grupales e individuales. Las TIC aumentan en los estudiantes su nivel de participación y motivación, la asimilación de nuevos conceptos, el trabajo en grupo, la generación de nuevas ideas, el trabajo autónomo y el análisis e interpretación de conceptos y situaciones particulares.

<b>Elaborado por:</b>	Herrera Ortega, Anyi Sthefany; Preciado Rubio, Duysber Rodolfo
<b>Revisado por:</b>	Téllez López, Patricia

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	03	12	2015
--	----	----	------

Contenido

1.	Título .....	12
2.	Definición del problema .....	12
3.	Delimitación del problema .....	14
4.	Justificación.....	17
5.	Objetivos .....	19
5.1	General .....	19
5.2	Específicos.....	19
6.	Antecedentes .....	20
6.1	Herramientas de aprovechamiento de las TIC aplicadas a un proyecto de aula.	20
6.2	Aplicación del proyecto de aula las profesiones en el grado transición en el contexto de la educación en tecnología. ....	21
6.3	Enseñanza de las matemáticas haciendo uso de la astronomía. ....	23
6.4	El método de proyectos en el aula de clase como un medio de enseñanza humanística y de aprendizaje por descubrimiento. ....	25
7.	Marco teórico .....	27
7.1	Tecnologías de la información y las comunicaciones. ....	27
7.1.1	La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la llamada sociedad de la información. ....	27
7.1.2	La realidad de la situación actual de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación. ....	29
7.1.3	Las condiciones para incorporar de forma innovadora las TIC a los procesos educativos.....	31
7.2	Proyecto pedagógico de aula. ....	35
7.2.1	La pedagogía por proyectos. ....	35
7.2.2	Los proyectos que se llevan a cabo en las instituciones educativas. ....	38
7.2.3	Los proyectos de aula como construcción y desarrollo de competencias para la vida. ....	40
7.2.4	Los proyectos pedagógicos de aula como estrategia metodológica. ....	42
7.3	Consideraciones metodológicas para el diseño del proyecto de aula.....	46

7.3.1	Etapa 1. Diseño tecnológico.....	47
7.3.2	Etapa 2. Diseño pedagógico o instruccional. ....	47
7.3.3	Etapa 3. Diseño tecno pedagógico: .....	52
8.	Metodología.....	52
8.1	Planteamiento .....	52
8.2	Población .....	57
8.2.1	Sobre el Gimnasio Campestre Marie Curie.....	57
8.2.2	Muestra .....	57
8.3	Técnicas e instrumentos para el análisis del estudio de caso. ....	59
8.3.1	Instrumento de aplicación para el estudio de caso. ....	59
8.3.2	Técnicas de recolección de datos .....	80
8.4	Desarrollo de la metodología en la aplicación del proyecto de aula .....	90
8.4.1	Selección y definición del caso. ....	90
8.4.2	Elaboración de una lista de preguntas. ....	90
8.4.3	Localización de las fuentes de datos. ....	91
8.4.4	Análisis e interpretación.....	101
8.4.5	Elaboración del informe. ....	109
9.	Conclusiones .....	115
10.	Apéndice.....	117
10.1	Apéndice A: Planeación conjunta .....	117
10.2	Apéndice B: Planeaciones y materiales educativos matemáticas. ....	120
10.3	Apéndice C: Planeaciones y materiales educativos sistemas.....	134
10.4	Apéndice D: Tipologías de los usos de las TIC por César Coll. ....	141
10.5	Apéndice E: Técnicas de recolección de datos, formatos y aplicación. ....	143



### Lista de Figuras

Figura 1. Diseño metodológico para el proyecto de aula. Articulación propuesta César Coll (2005) y propuesta Josette Jolibert (1994). .....	46
Figura 2. Dinámica general de los proyectos de aula. Tomado de: Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito de Gloria Rincón Bonilla. ....	48
Figura 3. Plan metodológico de un estudio de casos. Montero y León (2003). .....	53
Figura 4. Porcentaje de participación en la planeación conjunta. ....	66
Figura 5. Preferencias de los estudiantes frente a las disciplinas. ....	67
Figura 6. Relación de los resultados por curso. ....	68
Figura 7. Formato de planeación basado en la Universidad Pedagógica Nacional y el Gimnasio Campestre Marie Curie. ....	72
Figura 8. Clasificación de la observación, según el nivel de participación del .....	82
Figura 9. Formato de observación general con especificaciones de diligenciamiento. ....	84
Figura 10. Procedimiento general para la construcción y aplicación de una encuesta, (León & Montero, 2003, p. 107). .....	87
Figura 12. Ficha de observación semana 1. ....	93
Figura 13. Ficha de observación semana 2. ....	94
Figura 14. Ficha de observación semana 3. ....	95
Figura 15. Ficha de observación semana 4. ....	96
Figura 16. Ficha de observación semana 5. ....	97
Figura 17. Ficha de observación semana 6. ....	98
Figura 18. Percepciones de los estudiantes sobre el desarrollo del proyecto de aula. ....	100

Figura 19. Representación de los estudiantes ante conceptos electrónicos. ....	112
Figura 20. Montajes experimentales en protoboard. ....	113
Figura 21. Chasis del robot diseñados por estudiantes en Sketchup. ....	113
Figura 22. Ensamble del robot seguidor de luz. ....	113
Figura 23. Pruebas finales de funcionamiento del robot. ....	114
Figura 24. Exposición final del proyecto. ....	114

### Lista de Tablas

Tabla 1. Aportes al método por proyectos por parte de los actores educativos.....	44
Tabla 2. Número de estudiantes.....	58
Tabla 3. Clasificación por género. ....	59
Tabla 4. Caracterización de los elementos estructurales del Gimnasio Campestre Marie Curie.....	60
Tabla 5. Cronograma realización proyecto de aula de acuerdo a las fases de Josette Jolibert.....	62
Tabla 6. Conclusiones planeación conjunta y consideraciones generales del proyecto de aula.....	64
Tabla 7. Herramientas TIC utilizadas en el proyecto de aula, clasificadas según la tipología de César Coll.....	74
Tabla 8. Organización de las observaciones a realizar. ....	86
Tabla 9. Aspectos generales de las herramientas TIC utilizadas tras su incorporación..	107

## **1. Título**

Proyecto de aula “RoboTIC-a” estudio de caso en el grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie.

## **2. Definición del problema**

En la actualidad, existe una preocupación por parte de la escuela que se origina en comprender cuales son las capacidades, habilidades y destrezas que se deben desarrollar en sus estudiantes para que estos al salir puedan interactuar de forma adecuada con su entorno, para ello se han configurado planes de estudio y currículos que pueden estar orientados de diversas maneras, estableciendo diferentes metodologías de enseñanza - aprendizaje y evaluación, pero cuyo elemento común es aportar al desarrollo de la sociedad (Ministerio de educación nacional, 1994). Cómo es de esperarse la escuela debe modificar estas orientaciones conforme la sociedad lo demande, es decir debe estar a la vanguardia de las nuevas dinámicas que se generen.

Un caso particular es el desarrollo de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), especialmente el de internet. Es natural ver como instituciones públicas y privadas se han preocupado por dotarse de recursos estructurales y pedagógicos que les garanticen la incorporación de dichas tecnologías y con ello el fortalecimiento o transformación de sus prácticas educativas. En la búsqueda de estas innovaciones se han adoptado modelos de acción por parte de las instituciones en donde se identifican patrones regulares; en primera medida la adquisición de computadores y diversos software, que son utilizados en un espacio creado con el fin de comprender el funcionamiento y las posibilidades que brindan los computadores, la asignatura de informática, y con esta los profesionales que orientan los cambios curriculares y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Seguido de esto o de manera simultánea se observa también la adquisición y utilización de diferentes equipos multimedia que permiten a los

docentes en general (no solo de informática) potenciar sus prácticas y tener la posibilidad de brindar diversos ambientes de aprendizaje a sus estudiantes. Por último, en los últimos años, lo que se observa es, si se tiene en cuenta el impacto de internet, la necesidad de dotar las instituciones públicas y privadas con redes de internet banda ancha y wifi, que en el caso de lo público ya han cubierto el 100% de las instituciones educativas de Bogotá con un ancho de banda de 30MB, todo esto con el fin de ampliar mucho más las posibilidades y el acceso a las diferentes herramientas de las TIC (Secretaría de educación de Bogotá, s.f).

Pese a esto la incorporación de las TIC a la educación no ha logrado cumplir con las expectativas esperadas, ya que no ha transformado los procesos de enseñanza – aprendizaje. Este es el caso del Gimnasio Campestre Marie Curie, institución educativa de naturaleza privada ubicada en el municipio de Mosquera, Cundinamarca. Dicha institución cuenta con unos recursos muy favorables ya que en su infraestructura existen 3 salas de cómputo dotadas con internet de banda ancha y wifi, diferentes equipos multimedia, página web, plataforma de comunicación entre los actores educativos, entre otros. Aunque la situación actual de la institución en cuanto a recursos es la adecuada, mediante la observación de la cotidianidad académica, planes de estudio y la realización de una encuesta docente para identificar las percepciones y los usos que hacen de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) en la actividad en las aulas de clases (Ver Apéndice E), da como resultado que la totalidad de posibilidades que ofrecen las TIC no son explotadas debido a: a) la asignatura de informática está centralizada y no aporta elementos que potencien la asimilación de contenidos de otras asignaturas, b) las TIC se conciben, por parte de los docentes, como un instrumento que permite buscar, seleccionar y presentar información a los estudiantes y no como una herramienta que le permita a estos últimos interactuar con los contenidos y generar un aprendizaje autónomo, y c) en los procesos de

enseñanza-aprendizaje de las asignaturas no se vinculan herramientas digitales que permitan facilitar la asimilación de contenidos y construcción de competencias en los estudiantes.

El pretender atenuar en gran medida estas dificultades, en torno a la vinculación de herramientas TIC al proceso de aprendizaje de los estudiantes en diversas áreas, hace necesario que se genere una propuesta pedagógica con el fin de identificar y analizar algunos elementos de impacto que tras la incorporación del uso de las TIC, favorecen el proceso de aprendizaje de los estudiantes, esto en la medida en que generen: a) dinámicas diversas e interactivas, b) el desarrollo de competencias y la asimilación de contenidos en una o más asignaturas, c) el aprendizaje autónomo y d) el papel activo del estudiante.

### **3. Delimitación del problema**

Si se tiene en cuenta que, la situación actual del Gimnasio Campestre Marie Curie es un escenario en el cual se han identificado ciertas dificultades pero que ofrece muchas oportunidades y posibilidades, lo que se busca es incorporar una propuesta pedagógica que fortalezca los procesos de aprendizaje de los estudiantes a partir del uso de unas herramientas TIC que permitan construir dinámicas mucho más participativas e interactivas en donde el estudiante se apropie de su proceso, desarrolle competencias, habilidades y su capacidad de autoaprendizaje, de igual forma que estos logren distinguir la aplicabilidad de los contenidos escolares a problemáticas de la vida real.

Basado en lo anterior, la propuesta pedagógica que se va a utilizar debe ubicar al estudiante como el eje central, confrontado a una situación problema que esté relacionada con su entorno y que pueda solucionar a partir de sus experiencias previas, a la misma vez que genera nuevo conocimiento de manera autónoma a través del uso de las diversas herramientas

que agrupan las TIC. De aquí, surge la propuesta de un proyecto de aula como una opción viable ya que este facilita la integración de los aprendizajes, garantiza la participación de todos los actores educativos en una relación de igual a igual, se relaciona con diversas áreas, lo que permite vincular diferentes herramientas, y trasciende los contenidos lineales a un conjunto de conocimiento que se genera a partir de situaciones problema (Rincón, 2012, pp. 23-24).

La propuesta pedagógica va a fortalecer la naturaleza académica del Gimnasio Campestre Marie Curie, ya que esta es una institución que en su misión afirma que: “busca construir una cultura científica caracterizada por el desarrollo de habilidades intelectuales, en especial el análisis, la crítica, la curiosidad y la creatividad, con el propósito de contribuir al avance científico y tecnológico de Colombia”<sup>1</sup>. Dado esto, la incorporación de un proyecto de aula, además de fortalecer pilares centrales en la formación de estudiantes en la institución, como lo son la crítica, la curiosidad y la creatividad, brinda herramientas desde las cuales se pueden abordar diversas problemáticas de su entorno.

Por otro lado dicha propuesta debe estar orientada a una población específica de la institución ya que se busca analizar el impacto que tenga la misma en la comunidad educativa. Se establece que una muestra adecuada para la aplicación del proyecto es el ciclo IV que comprende los grados octavo y noveno, ya que por sus capacidades cognitivas, se facilita la aplicación y apropiación de contenidos de diversas disciplinas, adicional a esto, el proyecto pedagógico en este ciclo brinda elementos que fortalecen el cumplimiento de los objetivos de la Secretaria de Educación Distrital (SED), cuando menciona:

---

<sup>1</sup> Es un fragmento de la misión del GCMC, tomado de: <http://www.gimnasiomariecurie.edu.co/site/nosotros/nuestro-horizonte/>

Construye explicaciones al enfrentar situaciones problemáticas que requieren de la aplicación de procedimientos y procesos relacionados con fenómenos no directamente perceptibles, que exigen creatividad e innovación. Analiza en un nivel superior de abstracción y complejidad donde el énfasis está en lo crítico. Experimenta el uso de ayudas diversas y usa instrumentos para soportar ideas científicas. Sistematiza, concluye, plantea nuevos problemas. Representa experiencias no vividas e intangibles. Usa tecnologías de la información y la comunicación en la solución de problemas. Valora y utiliza adecuadamente los aportes de la ciencia en el tiempo y en el espacio. Establece conexión entre áreas de la Ciencia y la Tecnología para la solución a problemas, utilizando modelos teóricos (Secretaría de educación distrital, 2009, p. 13).

De manera particular se busca que el grado octavo recupere el interés y la motivación sobre diferentes áreas, en especial las de sistemas y matemáticas pues a través de la observación y la aplicación de una encuesta (Ver apéndice E) se obtiene que los estudiantes no reconocen la importancia y aplicabilidad de los aprendizajes que se trabajan en estas áreas a un contexto cotidiano y real.

Contemplando lo anterior surge la pregunta: ¿Cuáles son los elementos de impacto que tras la incorporación del proyecto de aula “RoboTIC-a”, suponen el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes?



#### **4. Justificación**

Si bien es importante incorporar las TIC en la escuela debido a las posibilidades que tienen las mismas en la generación de autoaprendizaje y así mismo en el fortalecimiento de las capacidades de resolución de problemas, estas no deben ser utilizadas en el desarrollo de un área específica, ya que en este contexto su incorporación es limitada, es por esto que las TIC en la escuela deben permitir generar nuevos espacios de aprendizaje que estén articulados y relacionados con otras áreas y que lleven a que se propicie una relación más flexible entre pares educativos, en donde se construya un conocimiento que se relacione más con las necesidades y la realidad de los estudiantes. (Secretaría de educación de Bogotá, s.f).

Dicha incorporación debe ser pensada en función de los estudiantes, ya que estos desarrollan habilidades, destrezas y capacidades cada vez más rápido a las tradicionalmente conocidas, en las cuales se destaca el principal modo de acceso a cualquier información, las fuentes digitales. Tales fuentes permiten un fácil uso y gestión de los medios (Martínez, 2009, p. 61). Sin embargo, no basta con la información y las herramientas que se tienen, sino como estas son articuladas a los contenidos curriculares para que en su aplicación sean asimiladas y comprendidas por los estudiantes y de esta manera construir algún conocimiento sobre un fenómeno o suceso en particular. De algún modo, es importante utilizar las TIC con el fin de presentar la información de forma más llamativa e interactiva, ya que esto hace que los estudiantes se interesen más por conocer y aprender nuevas cosas.

Dado esto, es importante resaltar la obligación que tienen las instituciones educativas de ofrecer espacios de innovación, una forma de hacerlo es mediante la realización de proyectos pedagógicos, que se definen en la Ley 115 de la siguiente manera:

El proyecto pedagógico es una actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno. Cumple la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada (Ministerio de educación nacional, 1994, p. 14).

Si se considera la definición de proyecto pedagógico, se observa que mediante los principios de este se puede llegar a cumplir con los requerimientos para que exista una verdadera innovación al momento de incorporar las TIC en la escuela.

Ahora bien, si analizamos lo anterior podemos relacionarlo con la definición que ofrece Rincón sobre los proyectos de aula, en donde afirma que estos son procesos educativos significativos en donde se desarrollan estrategias que permiten enfrentar problemas de la vida cotidiana y académica por medio de la participación y la articulación de esfuerzos y conocimientos (Rincon, 2012, p. 22).

Debido a que la definición de proyecto de aula plantea como premisa que su desarrollo este fundamentado en la resolución de problemas, se considera que la población escolar adecuada para la aplicación del proyecto sean los estudiantes del ciclo IV, ya que en este ciclo es necesario fortalecer las estructuras de pensamiento que están vinculadas a la consolidación de resultados de situaciones específicas, además de que se profundicen los conocimientos disciplinares a través de proyectos que garanticen estas articulaciones.

Es aquí donde se hace pertinente, necesario y viable diseñar el Proyecto de Aula “RoboTIC-a” con el fin de generar nuevos espacios de aprendizaje e interacción en donde los

estudiantes de grado octavo construyan conocimientos que sean aplicables a la solución de problemas reales y con esto el fortalecimiento de su capacidad de autoaprendizaje.

De igual manera, se resalta la importancia de la realización del proyecto de aula en el Gimnasio Campestre Marie Curie, desde los elementos positivos que brinda el ser estudiantes del departamento de tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, al poder aplicar todos los conocimientos teóricos y prácticos a una experiencia significativa en el contexto educativo que además de reflejar el impacto y la importancia que han tenido las diversas herramientas y tecnologías en el transcurso de los procesos y prácticas educativas particulares permita ser compartida, reflexionada y retroalimentada por la comunidad escolar.

## **5. Objetivos**

### **5.1 General**

Identificar algunos elementos de impacto generados a partir de la mediación de herramientas TIC en la aplicación del proyecto de aula “RoboTIC-a” al grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie.

### **5.2 Específicos**

- Establecer elementos teóricos en torno al uso pedagógico de las TIC.
- Diseñar el proyecto de aula “RoboTIC-a” como eje orientador que incorpore el uso y el aprovechamiento de las TIC.
- Aplicar el proyecto de aula “RoboTIC-a” en el grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie.
- Analizar resultados respecto a los elementos de impacto en el aprendizaje de los estudiantes a través del uso pedagógico de las TIC.

## **6. Antecedentes**

Dentro de los proyectos de grado que se han realizado en la Universidad Pedagógica Nacional, se resalta la importancia de un trabajo que desarrolla su labor bajo la aplicación y el uso de las TIC y otro que muestra la importancia del trabajo a través de un proyecto de aula. Además vemos el aporte de dos proyectos más, uno de la Universidad Nacional de Colombia y otro de la universidad de Antioquia, que nos deja muestras y experiencias que favorecen el aprendizaje mediante la articulación de áreas y los proyectos de aula.

### **6.1 Herramientas de aprovechamiento de las TIC aplicadas a un proyecto de aula.**

Facultad de Humanidades. Departamento de Lenguas. 2007.

Álvaro Ortiz Mejía.

Descripción: Investigación basada en el proyecto “Problema de dislexia enfocado a la escritura de la b y la d.” en una escuela rural. Buscaba incorporar elementos educativos que hicieran uso de nuevas tecnologías de la información y la comunicación en línea, el trabajo local “Software educativo aplicado al proyecto de aula”. Para la realización del proyecto se utilizaron dos software que buscaban que los actores de la institución intervinieran en el proceso educativo. El software “colorea 4,0”, que buscaba que los maestros diseñaran diferentes estrategias de aula apoyándose en el uso de las herramientas con las que contaba el software. Portal web en el que se encontraba información y que buscaba potenciar medios de colaboración entre pares.

Metodología: Se realiza un diagnóstico de los problemas de aprendizaje a través del ejercicio docente en aulas integradas, en donde los actores se involucran e intervienen en la solución de problemas.

Conclusiones:

- Reflexión sobre la formación del profesorado en tecnología, teniendo en cuenta los elementos que pueden hacer posible el trabajo articulado entre docentes y TIC.
- No solo se necesitan las herramientas digitales y estructurales para fortalecer los procesos, la reflexión y el diseño de nuevas metodologías y estrategia por parte de los docentes es primordial ya que refleja el compromiso y acerca a los actores del proceso.
- Se toman los resultados para hacer un análisis acerca del estado actual de la incorporación de las TIC en el aula, concluyendo que estas nuevas tecnologías generan desigualdad y una distancia cultural entre quienes tienen acceso y no a ellas.

En vista de lo concluido vemos cómo se puede partir de que no basta con tener los recursos suficientes para llevar a cabo procesos de aprendizaje eficientes, sino como los actores educativos son parte fundamental para ello. Aquí se menciona el proceder del docente como factor fundamental en el proceso, sin embargo, creemos que además de la labor del docente se debe sumar la participación de los estudiantes y la institución, es por esto que se pretende asociarlos y articularlos para esperar mejores resultados.

## **6.2 Aplicación del proyecto de aula las profesiones en el grado transición en el contexto de la educación en tecnología.**

Facultad de Ciencia y Tecnología. Licenciatura en Diseño Tecnológico. Bogotá 2012.

Ingrid Shirley Luna Mancera.

Descripción: El trabajo de grado presenta el proceso llevado a cabo en la aplicación del proyecto de aula las profesiones en el grado transición enfocado a orientar la educación en tecnología en el colegio Débora Arango Pérez en el grado transición, basado en el aprendizaje significativo acorde a las pretensiones de las actividades escolares a desarrollar.

La consolidación de este trabajo, tiene como objetivo principal, implementar el proyecto de aula como estrategia metodológica, para dar inicio a la educación en tecnología.

Conclusiones:

- La Aplicación del proyecto de aula las profesiones como propuesta metodológica para dar inicio a la educación en tecnología en el grado transición, siguiendo los principios del aprendizaje significativo, permitió que los niños y niñas explorarán, interpretarán, analizarán y comprendieran, en el marco de las profesiones, los objetos tecnológicos, cobrando mayor importancia dado que están presentes en su cotidianidad y captan su atención como parte de un ambiente propicio para el aprendizaje.
- Para el diseño de actividades escolares en torno a la tecnología se debe tener presente que son la herramienta didáctica que permite la enseñanza aprendizaje y la forma de acercar a los estudiantes a la realidad, por tal motivo se deben emplear componentes tales como: título, intención, reto, información de contenidos, descripción de actividades y evaluación, lo cual permite construir conocimiento y potenciar competencias en alumnos y maestros en el contexto de la Educación en tecnología.
- La concepción y aplicación de las actividades permitió dar inicio a la educación en tecnología en grado transición en el marco del proyecto de aula las profesiones, estructura pedagógica que permitió adquirir argumentos conceptuales y procedimentales para comprender la educación en tecnología como algo diferente al proceso instrumentalizado.
- Con el desarrollo del proyecto de aula, en la educación en tecnología en transición se logra generar una alternativa eficaz para constituir un espacio motivante y participativo, propicio para el desarrollo de la curiosidad y del aprendizaje, presentándose además al

docente, como una alternativa para desarrollar esquemas temáticos más flexibles basados en las inquietudes e intereses de sus estudiantes.

A partir del desarrollo del proyecto de aula se pudo fortalecer competencias en los estudiantes tales como exploración, interpretación y análisis mientras que los docentes encontraron una nueva alternativa de impartir las temáticas flexibilizándolas a partir de los intereses de los estudiantes. De esta manera podemos considerar y guiar el desarrollo del proyecto de aula “RoboTIC-a” a partir de situaciones problemas que se relacionen con la realidad de los estudiantes y que permitan propiciar un ambiente de aprendizaje óptimo a través del fortalecimiento de competencias para la vida.

### **6.3 Enseñanza de las matemáticas haciendo uso de la astronomía.**

Facultad de Ciencias. Maestría en enseñanza de las ciencias naturales y exactas.

Jenny Astrid Cárdenas Cubides.

Descripción: El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de actividades para grado sexto sobre nociones básicas de Astronomía en la que se expliciten interrelaciones con temas de matemáticas. Para tal efecto, se elabora un estudio de algunos aspectos disciplinares, históricos – epistemológicos sobre las matemáticas y la astronomía, pero sobre todo un estudio acerca de su enseñanza y aprendizaje, en el marco de la enseñanza para la comprensión.

Conclusiones:

- Mediante el estudio de nociones básicas de astronomía se logró establecer relaciones entre algunas de sus temáticas con las matemáticas, con el fin de diseñar y adecuar actividades propias de la astronomía con un trabajo explícito de matemáticas para estudiantes de grado Sexto.

- La revisión disciplinar sobre el manejo de datos experimentales y la medición, permitió tener en cuenta factores importantes dentro del diseño de las actividades aquí propuestas. Teniendo en cuenta, que se espera que el trabajo desarrollado por los estudiantes al aplicar las actividades los lleve a un acercamiento del proceso y el conocimiento científico.
- Al realizar el estudio de cada ejemplo particular de medición en Astronomía fue posible diseñar actividades relacionadas con medición como: medición de alturas, coordenadas, distancias, tamaños, cantidades, entre otros. Lo anterior, proporciono un conocimiento más elaborado para apropiar adecuadamente cada temática para el trabajo con estudiantes de grado Sexto.
- Para lograr identificar y adecuar tópicos de Matemáticas y Astronomía pertinentes para trabajar con estudiantes de grado Sexto, fue necesario hacer un estudio cuidadoso sobre los Lineamientos Curriculares y Estándares básicos en matemáticas y ciencias. Además, hacer una revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y la astronomía, con el fin de proporcionar un mejor diseño y fundamento teórico a la propuesta de actividades presentada.

El poder articular estas áreas permite que el conocimiento científico se fortalezca dejando que los estudiantes descubran los significados y aplicaciones de la matemática de manera explícita en diferentes contextos. De tal forma se enriquece el proceso de aprendizaje y hace que los estudiantes desarrollen competencias para la vida.

Buscar articular el área de matemáticas al área de tecnología, en una institución en donde esta última no se reconoce como área, requiere de revisar muy cuidadosamente los lineamientos curriculares del área de matemáticas para así definir y ajustar de manera adecuada los ejes



temáticos en tecnología, que a la hora de vincularlos mediante el proyecto de aula bajo una situación problema, permita que no se desvíen los ejes temáticos en matemáticas. Es por esto que a partir de aquí y como docente de la institución en el área de matemáticas y como docentes formados en el área de tecnología se pretende tener en cuenta la estructuración de ambas áreas con el fin de desarrollar un mejor diseño de actividades que promuevan diferentes competencias en los estudiantes, de tal manera que ellos reconozcan de manera directa la aplicación y uso de la matemática, en este caso, frente al estudio de la tecnología.

#### **6.4 El método de proyectos en el aula de clase como un medio de enseñanza humanística y de aprendizaje por descubrimiento.**

Facultad de Educación. Especialización en supervisión Educativa.

María Edilma Silva Amaya.

Descripción: El trabajo busca estudiar la acción pedagógica de los maestros identificando sus métodos e impacto en el aula de clase. Busca motivar al estudio y análisis del método de proyectos en el aula de clase, su utilización y confrontación en la práctica pedagógica como alternativa metodológica. Además que los maestros logren identidad pedagógica a través de un método que le dé verdadero significado a su quehacer docente, reconociéndolos así como verdaderos agentes de cambio.

Conclusiones:

- Se destacaron logros en el docente tales como:
  - ✓ Despejar dudas.
  - ✓ Sensibilización del educador frente a la necesidad del estudiante.
  - ✓ Concientización sobre un trabajo constante que exige dinamismo.

- ✓ Auto cuestión frente al quehacer pedagógico.
- ✓ El aprendizaje del estudiante debe ser trascendente y proyectivo a los demás.
- ✓ La actividad del estudiante debe estar sustentada desde el saber.
- ✓ El educador es un orientador, un guía.
- ✓ El estudiante es autogestor de su proceso de aprendizaje.
- ✓ Los contenidos son el medio para desarrollar e el estudiante su pensar, su sentir y su expresar.
- ✓ La familia es un apoyo activo y fundamental en el proceso educativo.
- Tiene el propósito de alcanzar el desarrollo armónico del estudiante a través de la educación; busca generar un proceso integrado de soluciones a la problemática cotidiana.
- Este método exige más preparación por parte del docente, la auto formación y autoevaluación constante.
- El proyecto de aula implica un proceso, una participación activa del sujeto, una implicación en una actividad compleja de selección, de asimilación y acomodación, de solución de problemas desde la primitiva actividad sensomotriz hasta la realización de operaciones formales; el conocimiento implica una actividad de construcción de la persona.
- El discurso pedagógico debe partir de la práctica cotidiana y el saber específico el cual garantiza su trascendencia y proyección a través de la escritura.

El trabajo mediante un proyecto de aula permite que se caractericen los diferentes actores educativos como agentes de cambio, que conjuntamente obran por el desarrollo del aprendizaje.

Es por esto que el trabajo por proyectos se considera como estrategia metodológica eficiente al fortalecer prácticas cotidianas mediante la simulación de problemáticas que llevan a que los aprendizajes trasciendan y se asimilen de forma inconsciente y natural.

Es por lo anterior, que nuestro proyecto de aula pretende orientarse y sustentarse bajo dicha metodología pues destaca el valor del docente como guía que transforma su quehacer pedagógico al mismo tiempo que concientiza al estudiante de ser autogestor de su proceso de aprendizaje. Cabe resaltar que no se deja de lado a los demás actores educativos, como la institución misma y la familia, que hacen parte de este proceso continuo de aprendizaje.

## **7. Marco teórico**

### **7.1 Tecnologías de la información y las comunicaciones.**

#### **7.1.1 La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la llamada sociedad de la información.**

Por los vertiginosos cambios y las innovaciones que han representado para la sociedad actual los avances de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), se le ha denominado la sociedad de la información (SI). Los artefactos que permitieron nuevas formas de comunicación más veloces y que traspasaban los límites de la distancia y el tiempo, la nueva era de ordenadores y la creación de la red de redes entre otros, permitieron que millones de personas no solo tuvieran acceso a una gran cantidad de información sino que a través de su participación esta fuese ilimitada. Tal y como lo afirma Bagenmann en su informe “Europa y la sociedad global de la información: recomendaciones al Consejo Europeo.” Y citado por Coll:

Estamos asistiendo a la aparición de una nueva forma de organización económica, social, política y cultural, identificada como Sociedad de la Información (SI), que

comporta “nuevas maneras de vivir y trabajar juntos”, y también de comunicarnos, de relacionarnos, de aprender e incluso de pensar. La información es la esencia de este nuevo orden, y el desarrollo espectacular experimentado por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) durante la segunda mitad del siglo XX su fundamento (Coll, 2004, p. 2).

Debida a esta nueva organización la información es como lo afirma Coll el arma más valiosa de todas y la educación y la formación en las vías para producirla y adquirirla (Coll, 2005, p. 114).

Es por esto que la escuela ha incorporado diferentes modelos de actuación en donde las TIC son un pilar fundamental en los procesos formativos, en la medida en que permitan construir las habilidades que necesitan los sujetos en este contexto de la SI. Debido a que el conocimiento como lo afirma Coll, es el arma más valiosa de todas (Coll, 2005, p. 114), ya que no solo fomenta la construcción de identidad y ciudadanía sino que activa el desarrollo económico y social, la escuela de hoy debe garantizar que sus estudiantes sean capaces de construirlo de manera autónoma a través de las herramientas que la SI pone a su disposición.

Generar esta autonomía frente al aprendizaje de la persona no es la única razón del porque los gobiernos han invertido recursos monetarios, humanos y estructurales para que la incorporación de las TIC sea una realidad. Entre las numerosas ventajas que ofrecen las TIC a la educación se resaltan; en cuanto a calidad, la posibilidad de pensar que a través de su utilización ésta se puede mejorar al ofrecer nuevos espacios y ambientes de aprendizaje que centran su acción en el estudiante, en sus capacidades y sus posibilidades, de igual manera las TIC hacen de la educación un proceso más integro en la medida en que facilitan las interacciones y promueven las participaciones de todos los actores educativos; en cuanto a cobertura, las TIC permiten

aumentarla al fomentar la virtualidad en la educación a través de internet, así como también ofrecen la posibilidad de aprender en cualquier escenario ya que facilitan el aprendizaje autónomo y superan las limitantes de tiempo y recursos existentes en las aulas de clase.

Aunque la SI ya es una realidad, en Colombia y en general en América Latina se han presentado ciertas dificultades para acceder a esta, sin embargo la incorporación de las TIC y la aceptación de las ventajas que esta trae consigo no sólo a la educación sino a los demás sistemas sociales, facilita la inmersión a la SI y a todas las posibilidades de progreso y bienestar que esta brinda (Caballero, Prada, Vera, & Ramirez, 2007, p. 22).

#### **7.1.2 La realidad de la situación actual de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación.**

Aunque desde hace muchos años se ha creído de manera excepcional que la inserción de las TIC a la educación ofrece la posibilidad de mejorar y transformar las prácticas, al momento en el que se analizan las experiencias mediadas por estas tecnologías se percibe que su uso ha logrado solamente, y en muchos casos, consolidar las prácticas ya existentes en lugar de innovarlas. En un análisis de los estudios comparativos internacionales y regionales que realiza César Coll, las principales razones por las cuales las TIC no han logrado el impacto deseado, se deben a la falta de equidad en la integración de los recursos estructurales, así puede suceder que en una misma región, existan instituciones que tienen las dotaciones adecuadas y otras en las que la insuficiencia persiste. De igual modo ocurre que el uso de estas tecnologías en algunas instituciones de educación formal sea muy limitado e incluso inexistente (Coll, 2005, pp. 113-115).

En su análisis de la situación Cuban (2003), afirma que después de dos décadas de la incorporación de las TIC a la educación, sólo dos de cada diez profesores utilizan computadores en sus aulas, mientras que cinco de cada diez no los utilizan nunca para enseñar. Cómo si esto no bastará cuando se analiza el uso que se les da resulta que las aplicaciones que se utilizan son de bajo nivel lo que hace que las TIC refuercen las prácticas educativas en lugar de transformarlas. (Coll, 2005, p. 116)

Por su parte Benavides y Pedró (2007) realizan un estado de la cuestión en los países de América Latina, en los cuales se han realizado profundos esfuerzos por garantizar dicha integración y han encontrado un patrón regular que describe sus etapas. En primera instancia una “alfabetización informática”, seguido de la introducción de los recursos físicos y estructurales necesarios, después un actuar casi ideológico en el que se establecen las TIC como filosofía y por último una etapa de “desencanto” que es en la cual, según los autores, se encuentran la mayoría de países (Diaz, 2005, p. 158).

Una aproximación a la situación particular de Colombia es el otorgado por un estudio realizado por la Universidad Pedagógica Nacional (2007) en su afán por identificar experiencias educativas mediadas por TIC y las competencias requeridas por parte de los docentes. En el estudio se clasificaron 133 experiencias en cinco grupos, estas fueron distribuidas a partir de criterios como la madurez, el impacto, la solidez, el tiempo de desarrollo y la participación y fundamentación. Según este estudio el 61% de las experiencias son rescatables y se debe reconocer el trabajo que los docentes realizaron en la incorporación de TIC a los procesos educativos, cabe resaltar que la mayoría de experiencias significativas se ubican en los colegios oficiales del sector urbano, lo que indica que las falencias a nivel de estructura y cobertura aún

persisten al igual que la concepción sobre el uso de las TIC y su integración al currículo

(Caballero, Prada, Vera, & Ramirez, 2007, pp. 9 - 19)

Si bien las TIC no han logrado ser la herramienta por la cual se modifiquen las prácticas educativas, existen muchas razones para pensar que si pueden brindar la posibilidad de innovar y de generar nuevos y mejores espacios de aprendizaje gracias a las posibilidades de manejar y procesar información de múltiples formas, además de brindar herramientas de forma masiva por las cuales es posible construir conocimiento y sin duda una de sus potenciales ventajas traspasar las barreras del tiempo y la distancia a través de los avances de las redes e internet. Si existe una pregunta indispensable que deje el análisis de las situaciones actuales sobre el uso de las TIC en diferentes países es que la cuestión principal es preguntarse por el cómo, bajo qué condiciones sociales, estructurales y pedagógicas es posible hacer que las TIC transformen los procesos de enseñanza – aprendizaje.

### **7.1.3 Las condiciones para incorporar de forma innovadora las TIC a los procesos educativos.**

Para lograr los objetivos que se han establecido sobre la incorporación de la TIC en la escuela deben de existir ciertas condiciones estructurales, humanas y pedagógicas mínimas que han de garantizar o por lo menos aumentar la posibilidad de que las TIC se conviertan en verdaderas herramientas para la transformación de procesos educativos, sin embargo cabe aclarar que los procesos educativos son complejos debido a la cantidad de factores sociales y culturales que intervienen, lo que supone que el éxito en la incorporación de TIC en la escuela lo genera la interacción entre estas condiciones mínimas y las circunstancias que determine el contexto.

***Sobre las condiciones estructurales.***

Para que pueda existir en primera medida una integración de estas tecnologías a la escuela se debe contar con los recursos estructurales necesarios, estos recursos por si solos no van a potenciar los aprendizajes de los estudiantes, pero si bien esto es cierto, no se debe olvidar el hecho de que las condiciones estructurales son imprescindibles y que todos aquellos avances tecnológicos de los que se pueda disponer son válidos. Si se observa la situación de Colombia, dentro de las condiciones estructurales podemos analizar índices como la cantidad de computadores por estudiante y el acceso a internet desde las instituciones educativas. En el informe trimestral que entrega la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) y que busca determinar los avances que ha tenido Colombia en la SI mediante la medición y análisis de cinco pilares (Infraestructura y acceso a las TIC, acceso y uso de las TIC en hogares e individuos, uso de TIC por empresas, TIC en educación y gobierno electrónico) se establece que la tasa de estudiantes por computador ha disminuido pasando de 20 en el año 2010 a 11 en el año 2014, de igual forma menciona que este cambio positivo se debe a la entrega de computadores y tabletas que realiza el gobierno nacional y el Ministerio de las tecnologías de la información y la comunicaciones.

Por otro lado se mide el acceso que tienen los estudiantes a uno de los principales motores de la SI, el internet. En el informe se describe que ha habido una disminución con respecto al número de estudiantes que pueden acceder a internet desde las instituciones educativas, pasando de un 60% en 2013 a un 59.8% en 2014 debido a que se han culminado programas como COMPARTEL, además de que varias secretarías han finalizado sus alianzas con proveedores comerciales. Contrario a esto el porcentaje de profesores calificados en el uso de las TIC pasó de un 1% en 2010 a un 25.5% en 2013, lo que significa que 81.208 profesores



están capacitados para usar de manera efectiva las TIC (Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones, 2014).

Por el sistema económico en el que están inmersas las TIC en la sociedad, se renuevan constantemente, lo que implica que los gobiernos gestionen los recursos suficientes para estar a la par de ese desarrollo. Aunque aún siguen existiendo falencias estructurales de la incorporación de las TIC a las instituciones, es de resaltar que actualmente el plan “vive digital” impulsa la masificación del uso del internet con el fin de reducir la pobreza y generar empleo (Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones, s.f).

***Sobre las condiciones humanas.***

Uno de los planteamientos realizado por César Coll (2005) al analizar el estado de la incorporación de las TIC a la escuela predomina al momento de establecer las condiciones para que exista una verdadera innovación. El autor afirma que:

No es en las TIC ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje (Coll, 2005, p. 115).

Esta afirmación nos traslada de la visión en la cual la sola incorporación de las TIC a los procesos educativos supone cambios en los mismos, es decir contar con los recursos estructurales necesarios debe mejorar la enseñanza y el aprendizaje, a una visión en la cual se debe poner en el centro de la cuestión las actividades que están realizando con las TIC los

principales actores educativos es decir estudiantes y docentes y los lineamientos pedagógicos que los rigen.

Los docentes son uno de los elementos primordiales al momento de incorporar las TIC en la escuela, ya que mantienen una interacción constante con los estudiantes y son los encargados de diseñar las estrategias de aprendizaje, los contenidos curriculares y todas aquellas actividades que garanticen la obtención de las habilidades y competencias necesarias en cada una de las asignaturas. Es por esto que es necesario recopilar cual es el papel del docente en el nuevo paradigma educativo de las TIC.

Según las conclusiones tras el análisis de un estudio realizado al instituto para la investigación educativa y el desarrollo pedagógico (IDEP) que buscaba establecer las posturas de los docentes tras la incorporación de las TIC se afirma que lo más importante es el factor humano, ya que este sobrepasa el material, así mismo cuando el docente actúa apoyado en las tecnologías se pueden transformar instituciones educativas, pero se recalca que nunca la tecnología reemplazará al docente. (Caballero, Prada, Vera, & Ramirez, 2007, p. 46)

Aunque muchas de las afirmaciones sobre los necesarios cambios que se deben generar en las actuaciones de los principales roles educativos se centran en los docentes, no se puede dejar de lado el hecho de que además de estos últimos, y aún más importante, están todas las modificaciones en el actuar de los estudiantes que son necesarias para el éxito de las nuevas dinámicas que se vinculan con las TIC , es por esto que se retoman algunos de los planteamientos que han hecho algunos autores sobre este tema.

En primer lugar Hugo Martínez describe las capacidades innatas que tienen los “nativos digitales” en su manera de relacionarse con la información y el conocimiento, un ejemplo de esto es que esta nueva generación prefiere las imágenes en movimiento o la música por encima

del texto y esto se debe a la cantidad de tiempo que los estudiantes se relacionan con estas fuentes digitales gracias al aumento del acceso a internet. La mayor ventaja que ha provocado esta relación de los estudiantes con la información es la capacidad que tienen de interiorizarla y construir conocimiento por ellos mismos, es decir su capacidad de autoaprendizaje (Martínez, 2009, p. 63).

Es importante que el estudiante que este inmerso en los nuevos ambientes de aprendizaje ofrecidos por las TIC, sea el principal actor de su proceso de aprendizaje, es decir que sea capaz de interactuar de manera activa con las diversas herramientas digitales, además de tener actitudes de indagación, pertenencia y agrado sobre su proceso de aprendizaje.

Aunque este es el papel de los estudiantes y en el cual deberían estar sin mayores dificultades gracias al contexto en el que han crecido y a las herramientas que han tenido a su disposición, en algunos estudios que se han realizados con jóvenes y adolescentes se concluye que evidentemente utilizan de manera adecuada las redes pero que aún necesitan fortalecer sus competencias en cuanto a la jerarquización, organización y aplicación de información. Lo que se debe seguir fortaleciendo es el actuar del docente como guía y orientador de todo el proceso, se debe entender que las TIC son solo un recurso en los ambientes de aprendizaje y por sí solas no generan cambios, se deben aprender a manejar como cualquier otra herramienta y aplicarlas para la solución de problemas reales.

## **7.2 Proyecto pedagógico de aula.**

### **7.2.1 La pedagogía por proyectos.**

En la escuela debe pensarse continuamente sobre los contenidos y la forma por medio de la cual serán proporcionados a los estudiantes, si estos son los indicados, no será necesario justificarlos en términos de contexto, necesidades y rudimentos a los estudiantes puesto que se

presentarán de forma natural haciendo que ellos encuentren el sentido propio de los mismos. Por esto, los docentes deben concebir la mejor manera de impartir los contenidos, en otras palabras reflexionar constantemente sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En aras de estas reflexiones surgen propuestas que buscan solucionar y transformar las acciones y necesidades pedagógicas de una sociedad en un determinado momento, este es el caso de la Pedagogía por Proyectos (PPP), que busca que la vida en la escuela se genere de manera cooperativa, en donde los actores construyan el conocimiento y aprendan como hacer esta construcción. Las ventajas de la PPP están en que los docentes pueden fortalecer su quehacer, diseñar estrategias de aprendizaje en las que el dialogo, el trabajo colaborativo, el reconocimiento y el respeto por el otro sean pilares fundamentales para la formación de los estudiantes, los cuales podrán encontrar una relación entre los contenidos presentados en la escuela y su entorno.

La PPP establece que esta construcción de nuevas dinámicas, estrategias y metodologías se genera a partir del trabajo por proyectos en las aulas. Comúnmente en las instituciones, un proyecto se define como una serie de actividades que se siguen y tienen un fin, o también los programas y los planes que se promueven por parte de las directivas de una institución, esta es una visión errada con respecto a la PPP, un concepto más cercano se evidencia cuando se va a emprender la consecución de un propósito, la planeación de unas acciones para realizarlo y la decisión de lograrlo (Rincon, 2012, pp. 18-35).

Si se aterriza este último concepto al campo de la educación se analiza que pueden existir unas motivaciones y unos intereses comunes por parte de quienes los realizan, en este caso los actores educativos protagonistas, estudiantes y docentes, aunque se pueden vincular otras instituciones sociales como la familia o la comunidad. De igual forma esta dinámica sugiere la

participación de los mismos actores para definir la planeación, la evaluación, la organización de los conceptos y métodos que en definitiva serán los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Si se toma como premisa que el reconocimiento y la identificación de las debilidades y fortalezas del individuo se debe incluir en el proceso de enseñanza – aprendizaje, la PPP las vincula perfectamente al ofrecer un espacio en el que cada cual podrá aportar desde sus conocimientos y experiencias y en el que se fomentan y se construyen actitudes de respeto, tolerancia y responsabilidad (Rincon, 2012, p. 35).

La escuela además de aportar a la construcción de conocimientos que serán los rudimentos de una educación superior, debe fortalecer los procesos meta-cognitivos del individuo. Hernández (1996), citado por Rincón, establece que los proyectos de aula además de potenciar las habilidades cognitivas contribuyen a que el estudiante se responsabilice de su propio proceso de aprendizaje desde diferentes disciplinas. Esto último es de suma importancia ya que constituye uno de los problemas educativos contemporáneos de más relevancia. Según Jolibert (1994), Adicional a esto la escuela debe promover la formación de individuos que se adapten socialmente, a este punto también aporta la PPP ya que es una de las estrategias para la formación de personas que apunta al desarrollo de valores democráticos a través del trabajo cooperativo y que debe involucrar a todos los actores educativos (Rincón, 2012, p. 23)

No hay duda, y es evidente, que el cambio de las estructuras de aprendizaje se está transformando cada vez más rápido en las nuevas generaciones; las cuales se ven influenciadas y expuestas al constante uso de medios digitales que les permite obtener habilidades nuevas para el manejo de información y construcción de aprendizajes (Martínez, 2009, p. 61). Es por esto que las herramientas digitales no pueden estar ajenas al contexto educativo, es necesario incorporarlas mediante proyectos de aula que exijan de manera implícita el uso de las mismas, la

integración de las áreas y una planificación de actividades y finalidades que este en concordancia con los intereses y necesidades de maestros y estudiantes.

El reto de involucrar la PPP en las instituciones escolares es claro, y para ello se determina la adecuada forma de planificarlo, es preciso aclarar que se deben tener en cuenta todos los actores, la manera de ejecutarlo en conjunto, y por último el proceder sobre los criterios de evaluación del mismo.

Corresponde entonces, decir que las herramientas digitales deben incorporarse a la PPP ya que puede llegar a transformar la labor de los docentes y a incentivar y motivar a los estudiantes, se aprovecha entonces el interés y la fácil asimilación que ellos tienen sobre las nuevas tecnologías digitales, logrando así la construcción de los aprendizajes tanto para los estudiantes como para los docentes. El aprendizaje es un proceso continuo que empieza desde que nacemos y continua a lo largo de toda la vida (Diaz, 2005, p. 159).

### **7.2.2 Los proyectos que se llevan a cabo en las instituciones educativas.**

Actualmente los proyectos educativos se han vuelto eje fundamental en las instituciones educativas. Desde que en un principio se estableció en la Ley General de Educación la necesidad de un proyecto educativo institucional (PEI), ya se apostaba y se definía la importancia y el impacto que esta propuesta pedagógica tendría y tiene a nivel educativo en las diferentes instituciones; como se menciona desde la legislación en el Decreto 1860 de la Ley 115 de 1994 en su artículo 14:

Todo establecimiento educativo debe elaborar y poner en práctica, con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio.

Y en su artículo 16:

Todos los establecimientos educativos de carácter estatal, privado, comunitario, solidario, cooperativo o sin ánimo de lucro que pretendan prestar el servicio público de educación, deberán adoptar a más tardar el 8 de febrero de 1997 y registrar en el Sistema Nacional de Información, un proyecto educativo institucional (Ministerio de educación nacional, 1994).

Vemos entonces que la apuesta de los proyectos ya es un hecho a nivel nacional, en donde lo que se pretende es organizar mejor el trabajo de las instituciones logrando articular esta estrategia a la actividad escolar. Sin embargo, podemos preguntar ¿Qué tan apropiados y eficientes son los proyectos que llevamos a cabo en las instituciones educativas?

Muchas veces se promueven y establecen proyectos como ideas sueltas que se sustentan bajo aparentes nociones de trabajo, que al final se hace desgastante para todos los participantes quienes contribuyen en propuestas que no se articulan y al final no se evalúan, esto hace que no se retroalimente la experiencia y por ende no se sistematice ninguna de ellas. Por lo general estos proyectos se hacen monótonos y siempre hacen ver al maestro como el experto ante los estudiantes. También encontramos aquellos proyectos que procuran ser coherentes y articulados bajo un eje de interés común, en donde se argumentan ideas bajo esfuerzos de trabajo aislados pero con una propuesta global, no obstante, la sistematización es limitada y la construcción de conocimiento pedagógico es lenta. Por otro lado, también encontramos aquellos proyectos, que aunque pocos, son comprendidos como acciones articuladas, sistematizadas y con un sentido pedagógico claro. Las propuestas son articuladas frente al PEI e impulsan y valoran la

investigación como estrategia para construir conocimiento pedagógico permanente (Ramírez, 2003, pp. 9-18).

Si se realiza un trabajo comprometido y riguroso frente a una idea global articulada que destaca siempre el protagonismo del estudiante en el proceso de aprendizaje, en donde el maestro siempre es un guía, que a su vez aprende conjuntamente con sus estudiantes, se consolida un ambiente educativo en el cual el aprendizaje esta mediado por la formulación o representación de situaciones problema contextualizadas, que dejan experiencias significativas y de mayor aporte a la propia construcción del conocimiento.

### **7.2.3 Los proyectos de aula como construcción y desarrollo de competencias para la vida.**

El lograr que los aprendizajes sean significativos para los estudiantes a través de asociaciones con su entorno no es una tarea fácil, sin embargo nos lleva a pensar que para ello, la escuela debe estar más próxima a la realidad de tal manera que los estudiantes no se percaten de las diferencias entre la vida escolar y la vida cotidiana; una manera de lograrlo es con la apuesta de los proyectos planteados a partir de una problemática lo que hace que se ahonde sobre diferentes aspectos que se replicarán en la vida cotidiana, y para esto es necesario que en las escuelas se pueda seguir, en lo posible, un plan de desarrollo análogo a la realidad.

La idea de trabajar por proyectos que generen un vínculo directo con la realidad esta remontada desde los años 60 cuando se recopilaron los estudios de Dewey (1910) sobre su propuesta en contra de la educación compartimentada, abogando por una educación que se basará en la profundización de proyectos que llevarán a cabo un proceso de aprendizaje relacionado al mundo exterior. Dewey (1989) mencionaba cuatro condiciones que asignaba a lo que llamaba ocupaciones constructivistas asociándolas a lo que hoy por hoy conocemos como



proyectos. Entre las cuatro condiciones encontramos: a) El interés del estudiante, b) Centrarse en la actividad, sin desviar su esencia, c) curiosidad tras nuevos problemas en el desarrollo del proyecto y d) límite de tiempo. Se puede apreciar que son factores que aún se consideran como relevantes e importantes a la hora de ejercer o implementar un proyecto (Hernández, 2003, pp. 19-22)

Sainz (1931) agrega cuatro posibilidades o criterios más a tener en cuenta, el primero habla de proyectos complejos en torno a núcleos temáticos de carácter global, el segundo destaca las actividades lúdicas, el tercero habla de materias vinculadas a las disciplinas escolares y por último habla del carácter sintético que debe poseer un proyecto. Sumados estos criterios a los ya planteados por Dewey (1989) vemos como hacen de los proyectos una actividad coherente y ordenada que nos lleva a un cumulo de conocimientos que, al estar asociados con la realidad, trasciende en el aprendizaje individual y social de los estudiantes y profesores como actores educativos.

A partir de aquí, y reiterando un poco lo que mencionaba Sainz sobre los núcleos temáticos, Bruner (1963,1969) planteó que la enseñanza se debía centrar en el desarrollo de los conceptos clave a través del trabajo por temas siguiendo la premisa de que cada materia bajo unos conceptos característicos aporta y permite organizar los contenidos de la enseñanza, destacando de esta manera lo que el llamo “Currículo en espiral”. Acentúa que la enseñanza por medio de temas servirá como mediadora para ir más allá de las disciplinas, promoviendo el aprendizaje de diferentes conocimientos que el estudiante relaciona con su contexto, bajo su propio interés de desarrollo, y así mismo los docentes encontraran diferentes ejes de organización de materias que les permitirá enseñar sin ser especialistas. Bruner, J citado en (Hernández, 2003, pp. 25-26).

Concebir la educación escolar como un trabajo por temáticas que promueve el interés, la creatividad y la investigación por parte de los estudiantes y docentes hace que pensemos en aspectos como:

- Otorgar relevancia a la visión constructivista sobre el aprendizaje basado en conocimiento previo para la adquisición de conocimiento nuevo.
- El contexto de aprendizaje y su relación con el entorno bajo la interacción y la participación.
- La toma de decisiones y acciones como eje fundamental en el proceso de aprendizaje.

Esto hace que el contenido de las disciplinas se manifieste en diferentes perspectivas que permitan a los estudiantes desarrollar su pensamiento para que comprendan y apliquen su conocimiento a diferentes realidades. Así como menciona Hernández (2003): “El aprendizaje no se considera como secuencia de pasos para alcanzar una meta donde se acumula información, sino como proceso complejo mediante el cual el conocimiento se rodea y sitúa.” ( p. 29).

#### **7.2.4 Los proyectos pedagógicos de aula como estrategia metodológica.**

El promover e implementar el trabajo y articulación por proyectos hace que se fortalezca la interdisciplinariedad alrededor de un tema cualquiera, llevando al estudiante a analizar y reflexionar una problemática desde diferentes perspectivas al mismo tiempo en que va descubriendo nuevas cosas, que en la medida que las asimila, las va incorporando a sus saberes y relacionando a sus experiencias con el fin de orientar dichos aprendizajes a la construcción de nuevas herramientas y diferentes soluciones que le permitan continuar con la investigación; recordemos que es esencial que los estudiantes vayan formulando cada vez más preguntas que promuevan su curiosidad e interés por nuevos aspectos que de alguna manera están relacionados con la problemática inicial. Cabe resaltar que la problemática debe estar relacionada con la

realidad del estudiante, de tal manera que encuentre la importancia y el carácter de la actividad como algo primordial y útil para su vida.

El implementar diferentes problemáticas por medio de proyectos hace que en el estudiante se fortalezcan capacidades tales como: autodirección, que tras un trabajo autónomo le permitirá realizar diferentes tareas de investigación. La inventiva, que promueve el uso creativo de recursos y métodos alternativos frente al problema que se investiga. La formulación y resolución de problemas, tras el desarrollo de estrategias analíticas. La integración, fortaleciendo la síntesis de información, experiencias e ideas. La toma de decisiones, permitiendo la jerarquización y asignación de lo realmente importante y útil para el proyecto. Y por último, la comunicación interpersonal, ya que se confronta las diferentes opiniones, propias y ajenas, responsabilizándose de ellas mediante el uso de cualquier representación. Dichas competencias, al transferirse a problemas reales, contribuyen a un mejor desarrollo del conocimiento y preparación para enfrentarse a las diferentes situaciones de la vida cotidiana.

El trabajo por proyectos es un método que promueve la participación de todos los actores educativos y hace que conjuntamente se desarrollen ideas y propuestas orientadas a un objetivo en común, de esta manera podemos concebir la escuela como un agente activo que promueve y mejora competencias que permiten tomar decisiones acertadas para la vida tras la simulación de diferentes situaciones que no deben ser indiferentes a la realidad. María Edilma Silva destaca los requerimientos y aportes que tiene el método por proyectos desde la perspectiva de los principales actores educativos (Silva, 2003, pp. 37-38), estos se resumen en la Tabla 3.

Tabla 1

*Aportes al método por proyectos por parte de los actores educativos.*

Perspectiva de ...

Aprendizaje	Estudiante	Maestro	Escuela
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra y correlaciona.</li> <li>• Prepara para resolver los problemas cotidianos.</li> <li>• Contrapone al aprendizaje memorístico el aprendizaje por descubrimiento.</li> <li>• Genera una fuente información permanente que retroalimenta el proceso.</li> <li>• Lleva al alumno a observar, contrastar, reflexionar, deducir, concluir y aplicar.</li> <li>• Los conceptos no son anticipados sino deducidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe conocer el porqué de lo que se hace en la clase; su utilidad, significación y eficiencia.</li> <li>• Se deben tener en cuenta sus referentes saberes previos y experiencias vividas.</li> <li>• Atender sus intereses y necesidades.</li> <li>• Hay colaboración e integración alrededor de un fin común.</li> <li>• Que el estudiante viva una sucesiva victoria sobre los obstáculos.</li> <li>• Que tenga una motivación constante de seguir obteniendo logros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que sea un facilitador, un guía.</li> <li>• Que motiva a profundizar y a proseguir.</li> <li>• Que favorezca el juego, el dinamismo.</li> <li>• Que sea un estudiante adelantado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe propiciar un ambiente de aprendizaje natural.</li> <li>• Debe ser una filosofía de vida, donde se posibilite la transformación de la realidad por medio de un aprendizaje significativo.</li> <li>• Debe causar impacto en los involucrados, y que trascienda el aprendizaje a otros ámbitos.</li> </ul>

Se puede destacar como el aprendizaje es el mayor beneficiario, en donde se evidencian las competencias adquiridas para poder enfrentar un problema. Sin embargo, esto no se logra sin aquellos factores de disposición y conducta ofrecidos por el estudiante, maestro e institución, en el cual se hace énfasis en lo importante de generar un ambiente natural dentro de la escuela que

haga que los estudiantes no vivencien un mundo aparte sino por el contrario no encuentren diferencia entre la realidad y la escuela, es decir, que encuentren el aporte y la articulación de lo visto en la escuela con su propia realidad.

Tal como lo menciona el Ministerio de educación de Venezuela (1997) hablar de los proyectos pedagógicos de aula (PPA) connota una idea globalizada de enfrentar nuevos retos y problemáticas asociadas a la vida real reforzando competencias y aptitudes articuladas con los componentes del currículo de cada institución y así garantizar la calidad y equidad de la misma.

Los PPA aparecen entonces como estrategias metodológicas que fortalecen y aportan a la enseñanza convirtiéndose en una herramienta fundamental para el análisis y la reflexión de las prácticas educativas. Hace que los estudiantes fortalezcan y desarrollen capacidades investigativas que fomentan la indagación, el interés, la selección y jerarquización de información, el análisis, la deducción, la reflexión, la crítica y la aplicabilidad frente a diferentes situaciones problemas que se relacionan a su contexto. En cuanto a los docentes se fortalecerá el carácter investigativo, su formación y su autodesarrollo estimulando su iniciativa y creatividad que le permita renovar constantemente su proceso de enseñanza. De esta manera, el concebir al docente como un aprendiz adelantado, puede guiar al educando en su mejoramiento de nivel de aprendizaje a la vez que se destaca como un factor determinante para el logro de una educación de calidad. A nivel institucional, se aumenta la calidad educativa al identificar problemáticas que llevan a tomar acciones de mejoramiento que permiten la flexibilización de los contenidos curriculares a las características de los docentes y el contexto de la escuela, con el objeto de apostar por una educación de mejor calidad (Ministerio de educación de Venezuela, 2003, p. 53).

### 7.3 Consideraciones metodológicas para el diseño del proyecto de aula.

El proyecto de aula a diseñar es una propuesta pedagógica que busca implementar el uso de las TIC a través de una serie de actividades planificadas con un grupo escolar determinado. Para lograr el diseño y ejecución del mismo se tiene en cuenta, por un lado, la propuesta que César Coll (2005) plantea y en la que define unas etapas a seguir para que la incorporación de las TIC se genere de manera efectiva en un contexto educativo (pp. 118-120), por otro lado y en función de la propuesta de Coll se establece una segunda propuesta que se va a enfocar en los aspectos organizativos del proyecto de aula en sí. Esta última propuesta es la del autor Josette Jolibert (1994), cuyo fin es orientar el diseño, ejecución y evaluación de los proyectos de aula basándose en un enfoque participativo y constructivista del aprendizaje (Rincón, 2012, p. 30). Para tener mayor claridad con respecto al proceder metodológico en cuanto a la construcción del proyecto de aula, se presenta el siguiente diagrama:

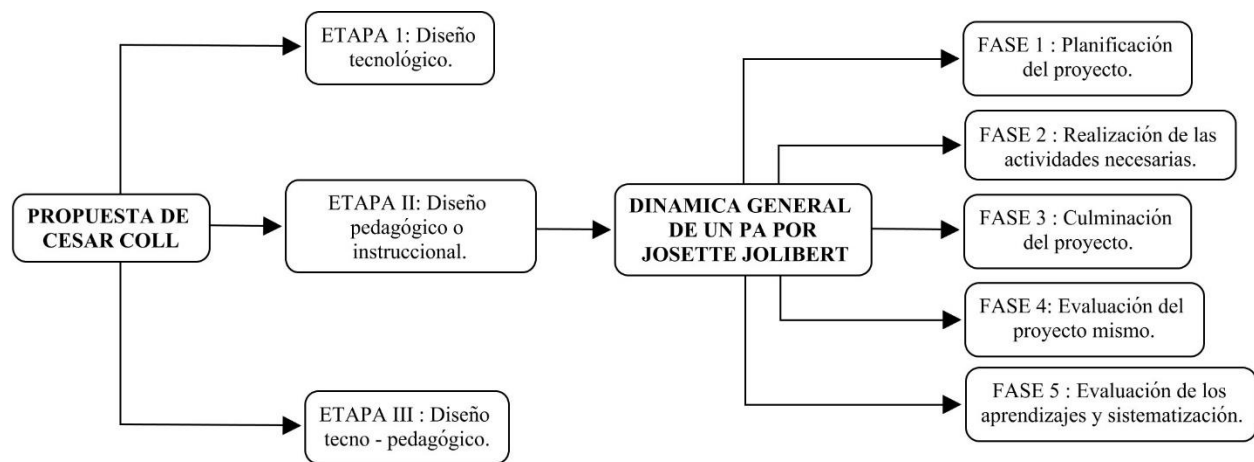


Figura 1. *Diseño metodológico para el proyecto de aula. Articulación propuesta César Coll (2005) y propuesta Josette Jolibert (1994).*

A continuación se explican las fases planteadas por Coll y la manera como la metodología del proyecto de aula se va a incorporar a esta.

### **7.3.1 Etapa 1. Diseño tecnológico.**

Es la naturaleza y características del equipamiento y recursos tecnológicos puestos a disposición, lo que cuenta son las posibilidades y limitaciones que ofrecen estos recursos para representar, procesar, transmitir y compartir información. El software, aplicaciones y herramientas que se van a utilizar y las variaciones que establezcan en cuanto a las actividades y tareas que van a poder desarrollar docentes y estudiantes como por ejemplo la forma de plantearlas y abordarlas, sus exigencias, su duración, las modalidades de participación, el seguimiento del docente sobre el proceso de los estudiantes, el seguimiento de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje, los resultados o productos esperados, etc. Se podría afirmar entonces que en esta primera fase se realiza una caracterización de todos los elementos estructurales con los que se cuenta y que se van a utilizar, esto incluye los elementos físicos (salas de cómputo, equipos multimedia, redes e internet) y las herramientas digitales (página web, software, aplicaciones).

### **7.3.2 Etapa 2. Diseño pedagógico o instruccional.**

Los entornos de enseñanza que incorporan las TIC no solo brindan herramientas tecnológicas si no que generalmente están acompañadas de una propuesta global y precisa sobre la forma de utilizarlas para la puesta en marcha y el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje. Estas propuestas integran tanto los aspectos pedagógicos como los tecnológicos que adoptan una forma de diseño tecno – pedagógico y que pueden contener: contenidos, actividades, orientaciones, sugerencias, herramientas tecnológicas y la forma de utilizarlas.

La propuesta pedagógica que se va a utilizar es un proyecto de aula, pero no basta sólo con definir y plantear los objetivos del mismo sino que es necesario adoptar una metodología que describa los pasos o fases de desarrollo para planificar, ejecutar y evaluar de forma adecuada el proyecto. La metodología que se escoge es la del autor Josette Jolibert y que cita y explica Gloria Rincón. Según Jolibert se identifican cinco fases que van desde la planificación conjunta del proyecto hasta su evaluación, a continuación se presenta un gráfico con la secuencia de las fases y su explicación.



Figura 2. *Dinámica general de los proyectos de aula. Tomado de: Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito de Gloria Rincón Bonilla.*



***Fase I. Planificación del proyecto.***

En esta fase se establece lo que se va a hacer y que camino se tomará, lo más importante de esta fase es lograr la participación de docentes y estudiantes, llegar a poner sobre la mesa los intereses, las inquietudes, los procedimientos y los compromisos. El docente debe llegar a un consenso y entre todos elaborar el plan conjunto, el objetivo es lograr hacer un proceso significativo y para esto es necesaria la participación activa del estudiante con el fin de que el mismo tenga un sentido de pertenencia con el proyecto y pueda finalizarlo.

En la planificación conjunta se procura responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se va a hacer o aprender (tema o problema)?
- ¿Sobre ese tema o problema qué se quiere aprender (subtemas)?
- ¿Para qué (objetivos)?
- ¿Por qué? (Desafíos)
- ¿Cómo (Metodologías)?
- ¿Cuándo (Cronograma)?
- ¿Dónde (Espacios a utilizar)?
- ¿Con quiénes (invitados, colaboradores), o con qué (recursos)?
- ¿Cómo se va a llamar el Proyecto?
- ¿Cómo se va a evaluar el Proyecto?

***Fase II. Realización de las tareas necesarias.***

En esta fase se ejecutan todas las actividades y tareas tal cual se acordó en un principio para cumplir los logros planteados y poder compartirlos con otras personas.

El docente es el guía y la persona que ayuda y orienta los procesos de aprendizaje de los estudiantes, es el que diseña las actividades y define las herramientas porque es el profesional al respecto, no puede ser un repetidor de información sino un creador de ambientes de aprendizaje.

Durante el desarrollo de las actividades es muy importante que se retroalimenten y sistematicen, es decir, no sólo el estudiante va a hacer una serie de tareas sino que se van a generar los espacios para que el estudiante identifique que aprendió y como lo hizo, de esta manera toma conciencia sobre su propio proceso de aprendizaje.

### ***Fase III. La culminación del proyecto.***

Es una fase muy importante ya que es el momento de compartir, mostrar o publicar las realizaciones a la comunidad educativa como por ejemplo otros docentes, grupos de estudiantes o padres de familia. Para tal fin hay que buscar un espacio de socialización en donde se pueda interactuar, es un punto muy importante ya que el estudiante va a ser el principal interlocutor y va a comentar sus logros a personas que aunque de la comunidad son ajenas al desarrollo del proyecto, también es adecuado que se generen elaboren algunos productos para la socialización como folletos, carteleras, página web por medio de los cuales el estudiante afiance conceptos a la vez que comunica lo aprendido.

### ***Fase IV. Evaluación del proyecto mismo.***

“La evaluación en un proyecto incluye tanto lo permanente –que se hace durante el desarrollo del proyecto – como la parte final” (Rincon, 2012, p. 38). Es importante esta premisa ya que no se debe concebir como un momento de presión al final y de valoración de los contenidos aprendidos sino como se lograron y se desarrollaron las actividades y si las metas alcanzadas son las que se plantearon al inicio. Para lograr una efectiva evaluación del proyecto se pueden generar los siguientes interrogantes:

- ¿Qué se quería aprender con el proyecto?
- ¿Los contenidos se abordaron con la adecuada profundidad?
- ¿Qué creen los estudiantes que han aprendido?
- ¿Cómo saber si se está realizando un aprendizaje significativo?
- ¿Cómo saber si se está aprendiendo a aprender?

***Fase V. Evaluación de los aprendizajes y sistematización.***

En esta fase se evalúa el proyecto a partir de la observación y el análisis hecho en un principio, se evalúan aspectos como el cumplimiento de los objetivos, el nivel de responsabilidad y la construcción de valores como la cooperación, la solidaridad y la formación humana. En este punto se dejan planteados los retos para proyectos futuros, esta evaluación suele hacerse al final del proyecto pero también puede realizarse en el transcurso del mismo para reevaluar las estrategias y procedimientos y definir si hay que replantear algo con el fin de cumplir los objetivos previstos.

La evaluación que busca esta fase se puede orientar a partir de preguntas como:

- ¿La planeación que hicimos para este proyecto fue adecuada? ¿Por qué si o por qué no?  
¿Qué nos hizo falta tener en cuenta?
- ¿Logramos lo que nos habíamos propuesto? ¿Qué sí y qué no? ¿Por qué?
- ¿Qué contribuyó a que pudiéramos llevar a cabo este proyecto? ¿Qué no contribuyó al desarrollo del proyecto?
- ¿Qué es conveniente continuar haciendo porque ayuda al desarrollo de los proyectos?
- ¿Qué tenemos que procurar mejorar en los próximos proyectos?

### **7.3.3 Etapa 3. Diseño tecno pedagógico:**

En esta etapa es donde docentes y estudiantes despliegan toda su actividad como resultado de un proceso de construcción conjunta y es en donde las actividades a realizar, las formas de organización y la utilización de las diversas herramientas tecnológicas no son solamente la aplicación de los diseños tecnológico y pedagógico sino que cada uno de los actos redefine y recrea los hechos, actividades y acciones con base a una serie de factores como los son, los conocimientos previos, las expectativas, la motivación, el contexto institucional y social y la misma dinámica que genera su entorno en torno al desarrollo de las actividades. Es aquí en esta interacción en donde la potencialidad de las TIC como elementos mediadores del aprendizaje termina haciéndose válida o no. La forma de organización y la manera como los participantes interactúan con las TIC determina la efectividad y éxito de todo el proceso.

## **8. Metodología**

La metodología a utilizar es de tipo cualitativo – estudio de caso, ya que a partir de esta se puede observar el impacto que tenga la aplicación del proyecto de aula en la comunidad educativa, en cuanto permite preguntarse e indagar sobre casos particulares que generalmente se presentan en contextos complejos como es la educación por la cantidad de factores que influyen en ella.

### **8.1 Planteamiento**

Con el fin de fundamentar la aplicación del estudio de caso, se retoman los aportes de Robert Stake (1998) ya que es uno de los principales exponentes e investigador de esta metodología. Aunque Stake no diferencia unas fases puntuales para su aplicación, ya que menciona que la manera en que este se aborda es debido al efecto de la experiencia, los autores

León y Montero (2003) recopilan los planteamientos de Stake y Creswell (1998) y establecen el plan de investigación que se describe en la Figura 3 (p.151).

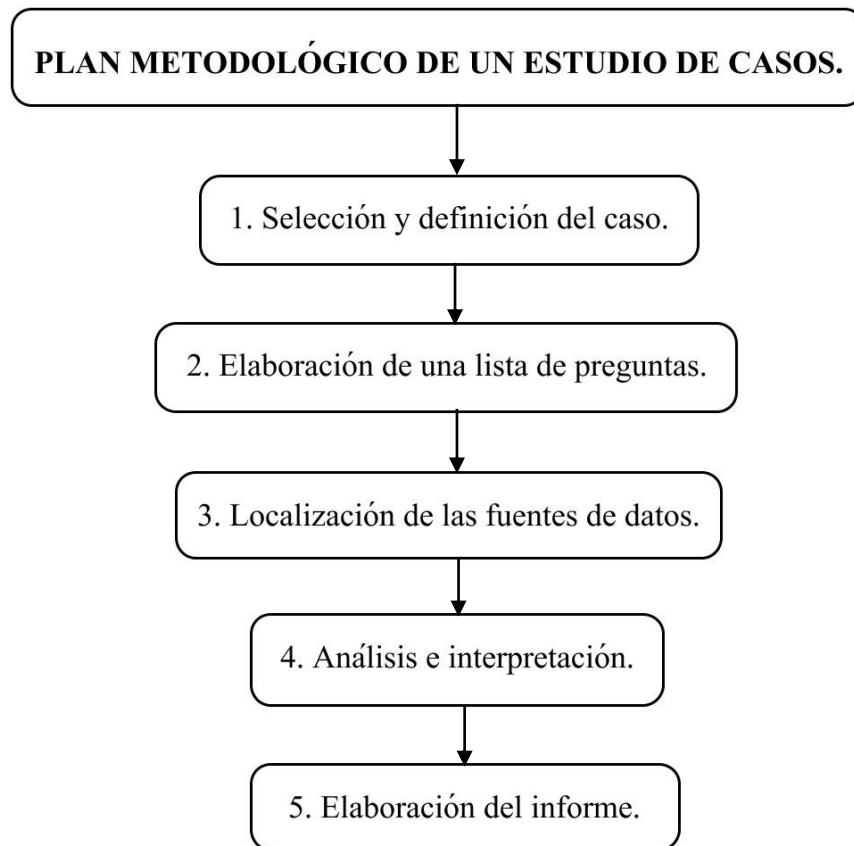


Figura 3. *Plan metodológico de un estudio de casos. Montero y León (2003).*

Selección y definición del caso: El caso puede ser una persona, un grupo de personas o un programa sobre los cuales se necesite entender o aprender algo, la razón del porque se hace necesario ese aprendizaje define los dos tipos de casos existentes. Cuando el caso es el que encuentra al investigador (y no viceversa), el interés de este último se centra en comprender algo particular de ese caso, y ese es el único fin, en palabras de Stake, “no nos interesa porque con su estudio aprendamos sobre otros casos o sobre algún problema general, sino porque necesitamos aprender sobre ese caso particular”, esta tipología recibe el nombre de estudio intrínseco de

casos. Por otro lado y según Stake (1998) “en otras situaciones, nos encontraremos con una cuestión que se debe investigar, una situación paradójica, una necesidad de comprensión general, y consideraremos que podemos entender la cuestión mediante el estudio de un caso particular” (p.16), esta tipología es llamada estudio instrumental de casos, ya que el caso se convierte en un instrumento para entender, aprender o explicar algo más general al caso. Para poder llegar a la selección del caso de tipo instrumental (ya que en el caso intrínseco no se realiza una escogencia), es indispensable tomar como base que del caso se pueda extraer todo lo que se necesita, también que sea un lugar en donde la interacción se torne sencilla y que se tenga hacia la investigación una actitud receptiva y participativa.

**Elaboración de una lista de preguntas:** En este tipo de investigación, las preguntas que se generen orientan y guían la atención del observador, pero no deben exceder la naturaleza del caso. Independiente de la tipología del estudio de casos Stake (1998) hace menester en establecer una organización conceptual a partir de lo que él llama temas. Un tema puede ser una pregunta o una afirmación sobre el caso, que puede plantearse de varias formas, la primera y la que el autor considera más importante es aquella en la cual el tema problematiza al caso y se caracteriza por estar relacionada con contextos sociales, políticos o históricos, de igual manera también se pueden definir temas que tengan una relación de causa – efecto, o en algunos casos pueden darse temas informativos o evaluativos, pero esto no es lo ideal. Al inicio de la investigación es posible generar una buena cantidad de preguntas pero lo recomendable es orientar la misma sobre dos o tres (pp. 28-29).

Localización de las fuentes de datos: Se dice que en una investigación cualitativa no existe un momento determinado para empezar la recolección de datos; pues inicialmente, y muy frecuentemente, la primera fuente del investigador son las primeras impresiones con respecto a su relación e interacción con el caso. Según León y Montero (2003), varios autores denominan la primera impresión como fuente de *perspectiva ética*, en la cual el investigador se encuentra mediatizado por su propia perspectiva, es decir, desde una postura objetiva. De ahí en adelante se van encontrando diferentes herramientas o recursos que irán nutriendo y fortaleciendo la investigación según su expectativa o finalidad deseada. Entre estas herramientas encontramos la observación, la descripción de contextos, la entrevista y la recolección de documentos las cuales ya son consideradas como perspectivas desde el caso, es decir, desde una postura subjetiva y que los mismos autores, denominan *perspectiva émica* (pp. 153-154)

Análisis e interpretación: En el análisis e interpretación se busca dar sentido tanto a las primeras impresiones como a los resúmenes finales, el objetivo es que se le brinde un sentido a las partes que constituyen el caso a través de procesos intuitivos, conocimientos y experiencias previas. Como parte de las estrategias de obtención de significados en la investigación de tipo cualitativo Stake diferencia dos, la primera es la *interpretación directa*, esta se obtiene tras la observación de una situación en contexto, no se necesita ahondar en la misma para inferirle un significado; la segunda es la *suma categórica*, se da a partir de la búsqueda de ejemplos o situaciones similares con el fin de generar una conclusión al respecto. Sea cual sea la estrategia, cuando se generan estos significados, se hacen persiguiendo patrones, como lo menciona el autor “La búsqueda del significado a menudo es una búsqueda de modelos, de consistencia, en unas determinadas condiciones, a lo que llamamos "correspondencia".” (Stake, 1998, p. 72).

El estudio de un caso se realiza con el fin de comprender y entender un caso particular pero al final puede existir la necesidad de transpolar estas conclusiones a otros casos, es aquí cuando es imprescindible generalizar. Stake (1998) distingue dos tipos de generalizaciones, la naturalista y la proposicional, en palabras del autor “Las generalizaciones naturalistas son conclusiones a las que se llega mediante la implicación personal en los asuntos de la vida, o mediante una experiencia vicaria tan bien construida que las personas sienten como si ellas mismas la hubieran tenido.”(p. 78). Este tipo de generalizaciones es importante definir las porque permiten al espectador realizar sus propias conclusiones, es decir, no existe una interpretación explícita de los sucesos. Por otro lado las generalizaciones proposicionales son de tipo explicativo, al respecto León y Montero (2003) afirman, “Son las que clásicamente se utilizan en el proceso inductivo; las relaciones entre los elementos observados en el caso analizado se formulan como válidas para todos los casos similares.”(p. 154). En la redacción del informe se tiene que dar lugar a los dos tipos de generalizaciones, pues ambas son significativas, pero hay que determinar el alcance de cada una.

**Elaboración del informe:** Es el momento en el cual se presentan las interpretaciones del caso basadas en las preguntas y en los datos recogidos, lo importante aquí es la manera como se entregan al lector, al respecto Stake (1998) ofrece ciertas afirmaciones, más allá que explicar, se debe narrar o describir el máximo de detalles que le permitan al lector sentirse parte del caso e inferir sus propias conclusiones (generalizaciones naturalistas), aunque lo ideal es no extenderse, razón por la cual el autor recomienda establecer una organización y un número de páginas. Cómo el objetivo primordial es llegar a la comprensión del caso, se puede desarrollar de varias formas, cualquiera de ellas en concordancia con la organización que se debe establecer de manera previa,



por ejemplo, se puede relatar en orden cronológico los sucesos, desde la perspectiva del investigador (mucho más personal) o escoger relatos cortos que profundicen sobre los aspectos más importantes y relevantes del caso después de una interpretación. (pp.105-108)

## **8.2 Población**

### **8.2.1 Sobre el Gimnasio Campestre Marie Curie**

El Gimnasio Campestre Marie Curie, está ubicado en el predio “La escuela”, en el municipio de Mosquera, Cundinamarca y limita con la Zona Franca de Fontibón a través de un puente que cruza el río Bogotá. La institución inicia sus labores en el año 2005 y durante estos diez años de ejercicio se ha enfocado en generar en sus estudiantes una cultura científica a través de diversos proyectos pedagógicos y de investigación que promueven el desarrollo científico y tecnológico del país.

La institución le brinda mucha importancia a los procesos de investigación pedagógica y académica y esto se refleja en su visión, ya que plantea ser una de las instituciones reconocidas por su cultura científica, esto a través de publicaciones, encuentros de ciencias y desarrollos por parte de la comunidad educativa, adicional a esto la institución ha iniciado un proyecto de bilingüismo y ha tenido diversas participaciones en ferias y exposiciones.

En su PEI, “Todo cuanto el hombre ha creado se genera en el pensamiento, si bien lo cultivas su producción será invaluable” el Gimnasio Campestre Marie Curie reafirma estas posturas y explica la importancia de que familia y escuela eduquen a los niños y a los jóvenes que van a aportar al desarrollo de la sociedad.

### **8.2.2 Muestra**

La propuesta pedagógica a implementar se enfoca en los grados octavos de la institución, en la Tabla 2 se relaciona el número de estudiantes por curso.

Tabla 2

*Número de estudiantes.*

<b>Curso</b>	<b>Estudiantes</b>
Octavo A	27
Octavo B	26
Octavo C	27
Octavo D	27
<b>Total</b>	<b>107</b>

Las edades de los estudiantes oscilan entre los 12 y los 14 años, a través de una observación se nota que son jóvenes muy participativos, curiosos y críticos frente a las temáticas propuestas, tienen una respuesta positiva ante actividades dinámicas e innovadoras, aspecto que resalta mucho la institución al centrar su labor en un modelo pedagógico constructivista.

Mediante el dialogo con algunos docentes, estos resaltan que a pesar de que los estudiantes tengan un buen rendimiento académico, algunos presentan dificultades en su convivencia diaria con compañeros y profesores ya que muestran actitudes negativas frente a alguna sugerencia, o instrucción clara, situaciones que en algunas ocasiones afectan el rendimiento normal y los objetivos planteados sobre una clase.

La institución hace mucho énfasis en el perfil que deben tener sus estudiantes, es por esto que aparte del rendimiento académico es indispensable la formación en valores, ética y ciudadana que junto a las familias se logre realizar.

Una de las características que es importante mencionar es la clasificación por género dentro de los cursos, ya que las dinámicas que se puedan dar en el desarrollo del proyecto son diversas debido a la clasificación que se observa en la Tabla 3.

Tabla 3

*Clasificación por género.*

<b>Curso</b>	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>
Octavo A	17	10
Octavo B	11	15
Octavo C	13	14
Octavo D	13	14
Total	54	53

Debido a la distribución equitativa que se da en todo el grado octavo, vemos cómo puede favorecer la interacción que se puede generar a la hora de tratar una temática, pues se generan discusiones alrededor de diferentes posturas que enriquecen el análisis y reflexión de cada uno de los estudiantes.

### **8.3 Técnicas e instrumentos para el análisis del estudio de caso.**

El principal instrumento que se va a utilizar es el Proyecto de Aula, el diseño y la aplicación de este se fundamentan en las propuestas de Jolibert y Coll descritas en el marco teórico, aquí se procede a precisar las acciones realizadas para el diseño de este, los recursos dispuestos, las actividades a realizar y la aplicación de las mismas. Por otro lado y con el fin de recolectar los datos necesarios para su posterior análisis se define la aplicación de tres técnicas, estas son, la observación, la entrevista y la encuesta.

#### **8.3.1 Instrumento de aplicación para el estudio de caso.**

Se procede a desarrollar cada uno de los pasos planteados para la construcción del proyecto de aula.

Etapa 1. Diseño tecnológico: Para la caracterización de los elementos estructurales del Gimnasio Campestre Marie Curie se examinan los recursos físicos necesarios para la implementación del proyecto. De estos recursos son categorizadas sus posibilidades, entendidas como las ventajas que puede ofrecer durante su aplicación; y sus limitaciones, referentes a las dificultades o carencias que estas pueden ejercer sobre el proyecto en sí. Dicha caracterización se muestra de manera detallada en la Tabla 4.

Tabla 4

*Caracterización de los elementos estructurales del Gimnasio Campestre Marie Curie.*

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Posibilidades</b>	<b>Limitaciones</b>
Sala de informática.	27 computadores, se dispone de uno por estudiante más el computador principal conectado a video beam.	El estudiante trabaja de manera autónoma y el docente optimiza el tiempo de explicación gracias a la proyección de las actividades.	La calidad de la iluminación de la sala se disminuye en los momentos de explicación con el uso del video beam.
Portátiles.	14 computadores portátiles dispuestos para la realización de diversas actividades por parte de la comunidad educativa	Utilización de los equipos en aulas regulares para la realización de diversas actividades en áreas y espacios diferentes a los dispuestos para informática.	Dos estudiantes por computador. El uso depende de la disponibilidad.
<b>FÍSICOS</b>			
Equipo Multimedia.	En cada salón se dispone de una CPU conectada a un televisor o a un video beam, en ambos casos con adecuación de sonido.	El docente puede proponer diversas actividades que contengan recursos multimedia y que amplíen los contenidos de su clase.	En la mayoría de las aulas no se cuenta con internet.  Los estudiantes no tienen una interacción directa con los equipos multimedia.

	Redes e Internet	Red de wifi de 50 MB para toda la institución administrada por el ingeniero que habilita el acceso.	Acceso favorable desde la mayoría de espacios del colegio a recursos web.	Estabilidad de la red debido a la ubicación de la institución.
	Página Web	Espacio web que brinda información sobre las principales actividades y características del Gimnasio.	Facilidad de acceso a la información principal por parte de toda la comunidad. Espacio para compartir información de interés a la comunidad. Potencia la comunicación entre familias e institución.	Su efectividad depende de la gestión administrativa que se le dé por parte de la institución.
<b>DIGITALES</b>	Software	El software a utilizar debe ser libre, fácil de manejar y pertinente frente a los aprendizajes a desarrollar.	Permite una interacción directa del estudiante con el fin de fortalecer los contenidos de aprendizaje.	Compatibilidad con sistemas operativos. La restricción de funciones debido a la utilización de versiones gratuitas.
	Aplicaciones	Debe tener fácil manejo y permitir la interacción entre pares educativos	Ampliación de espacios de aprendizaje. Intercambio de información entre actores educativos. Fortalecimiento de las relaciones entre docentes y estudiantes.	Depende de la gestión que por parte de los docentes se realice, además del compromiso y el trabajo de autónomo por parte de los estudiantes.

Etapa 2. Diseño pedagógico o instruccional.

Como esta es la etapa más importante y que demanda más tiempo y recursos, se construye un cronograma que dispone de tiempos para la organización y realización de todas las actividades que sugiere el plan metodológico de la propuesta tomada de Josette Jolibert, dicha información se encuentra en la Tabla 5.

Tabla 5.

*Cronograma realización proyecto de aula de acuerdo a las fases de Josette Jolibert.*

<b>Cronograma proyecto pedagógico de aula</b>	
<b>Semana</b>	<b>Actividades</b>
<b>Fase I planificación del proyecto</b>	
<b>1 (24 al 28 Ago.)</b>	Reunión con estudiantes de grados Octavos para la planeación conjunta. Diligenciar encuestas y formatos de acuerdos.
<b>Fase II realización de las tareas necesarias</b>	
<b>2 (31 al 04 Sept)</b>	Contenidos y actividades de fundamentación. Formación de grupos, búsqueda, análisis de la información necesaria. Solución de actividades.
<b>3 (07 al 11 Sept)</b>	Aplicación de los contenidos a software educativo. Solución de actividades.
<b>4 (14 al 18 Sept)</b>	Trabajo autónomo en la resolución del proyecto, generación de ideas, bosquejos, construcción inicial.
<b>5 (21 al 25 Sept)</b>	Construcción de proyecto, socialización de preguntas o problemas presentados. Pre entrega.
<b>Fase III culminación del proyecto</b>	
<b>6 (28 al 02 Oct)</b>	Exposición del proyecto.
<b>Fase IV evaluación del proyecto mismo</b>	
<b>6 (28 al 02 Oct)</b>	Retroalimentación del proyecto y las actividades realizadas, diligenciamiento de los formatos de sistematización.
<b>Fase V evaluación de los aprendizajes y sistematización</b>	
<b>7 (05 al 09 de Oct)</b>	Evaluación de los aspectos positivos y negativos del proyecto, diligenciamiento de los formatos de sistematización.

Fase I. Planificación del proyecto: Para la fase I, la planificación del proyecto, se realiza una planeación conjunta (ver apéndice A) que se aplica en los grados octavos del Gimnasio, con base a la resolución de la misma se generan unas conclusiones y se llegan a unos acuerdos que se muestran en la Tabla 6 y que definen las principales características, metas y objetivos del proyecto.

Tabla 6.

*Conclusiones planeación conjunta y consideraciones generales del proyecto de aula.*

Pregunta	Conclusión
¿Cuál fue la temática escogida por la mayoría de los grupos?	Robótica.
¿Sobre esa temática que se va aprender?	Las diversas disciplinas que se encuentran inmersas en la robótica en particular en el diseño y construcción de robots.
¿Cuál es el proyecto que se va a realizar?	Diseño y montaje de los elementos mecánicos y electrónicos de un robot seguidor de luz.
¿Cuáles son las materias que van a hacer parte del proyecto?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas – Electrónica básica.</li> <li>• Física.</li> <li>• Sistemas.</li> </ul>
¿En esas materias, que subtemas se van a trabajar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas: Cálculos de circuitos electrónicos.</li> <li>• Física: Diseño y elaboración de la carcasa.</li> <li>• Sistemas: Apoyo en la elaboración de la carcasa y del circuito electrónico. (Software de aplicación).</li> </ul>
¿Cuáles son los objetivos del proyecto?	<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las diferentes disciplinas que se encuentran inmersas en el diseño y montaje de un robot.</li> </ul> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver circuitos electrónicos básicos aplicando conceptos propios de las matemáticas.</li> <li>• Manejar diversas herramientas digitales y aplicarlas en el desarrollo del proyecto.</li> <li>• Construir un robot seguidor de luz y explicar su funcionamiento.</li> </ul>
¿Cuáles son los recursos que se van a utilizar?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humanos: Docentes, estudiantes y padres de familia.</li> <li>• Componentes electrónicos y mecánicos.</li> </ul>



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Software libres.</li></ul>
¿Cuáles son las fechas (realización, entrega, presentación)?	Semana 1: Planeación conjunta. Semana 2: Fundamentación. Semana 3: Aplicación y asimilación de conceptos. Semana 4 y 5: Elaboración y montaje de un robot seguidor de luz. Semana 6: Presentación y competencia.
¿Cómo se va a llamar el proyecto?	RoboTIC-a Otros nombres propuestos: <ul style="list-style-type: none"><li>• TecnoRobot</li><li>• RoboWorld</li><li>• RoboPolis</li><li>• Electromática</li><li>• RoboSchool</li><li>• RoboMatica</li><li>• DigiMaTIC</li></ul>
¿Cómo se va evaluar el proyecto?	La evaluación se va a realizar teniendo en cuenta los principios institucionales en donde se establece el cumplimiento de unos logros que están clasificados en cognoscitivos, procedimentales y actitudinales, estos a su vez contienen unos indicadores de logro que son unas acciones manifiestas de los estudiantes que sirven como referencia para determinar el nivel de aprendizaje, con respecto a un logro. Por otro lado se encuentran las competencias que son un saber hacer, una aplicación práctica de los saberes y conocimientos adquiridos por los estudiantes en un determinado contexto, estas se dividen en: <ul style="list-style-type: none"><li>•Competencias interpretativas: Capacidad para identificar y reconocer las diferentes relaciones y partes que componen un todo.</li><li>•Competencias argumentativas: Capacidad del estudiante para dar cuenta de los puntos de vista que sustentan una determinada posición.</li></ul>

---

En el desarrollo de la planeación conjunta no participaron todos los estudiantes debido a diversas razones, entre ellas porque se encontraban en refuerzo escolar o porque no asistieron a la institución el día de la aplicación. En la Figura 4 se muestra el porcentaje de participación de los estudiantes de cada octavo.

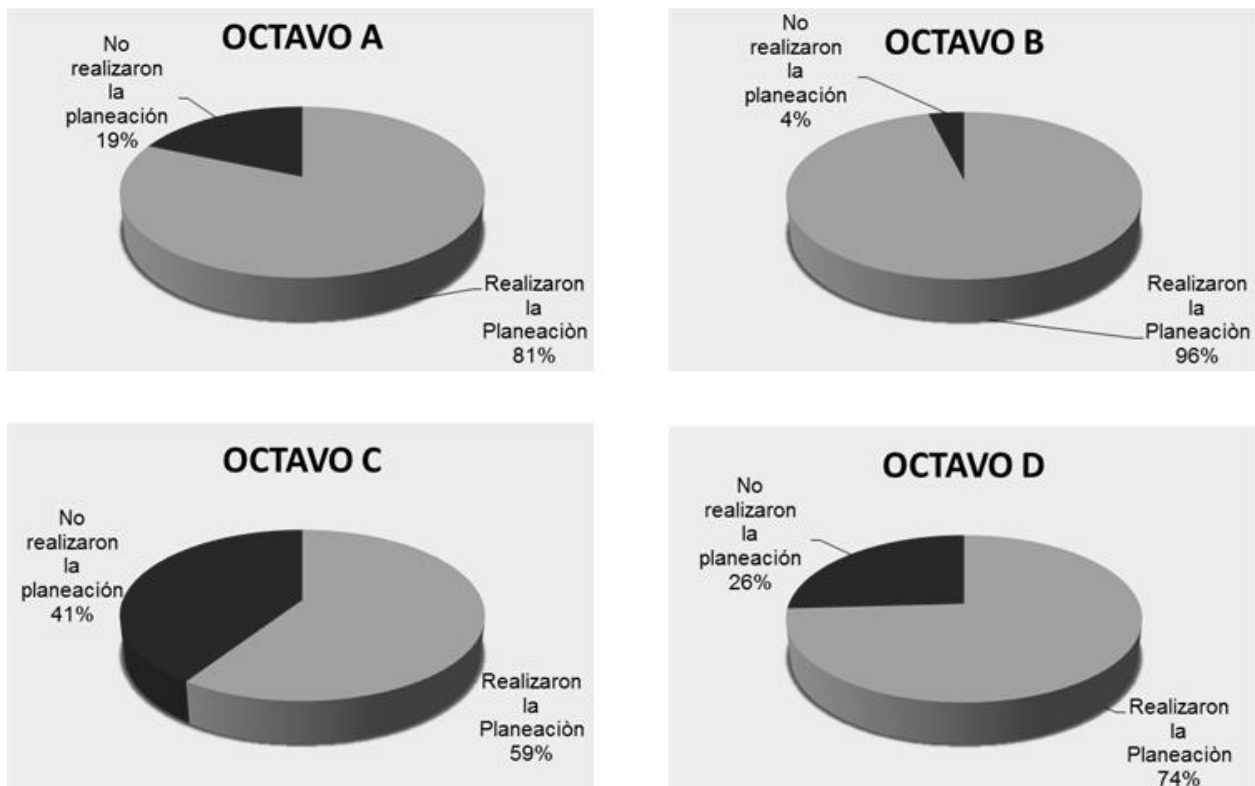


Figura 4. *Porcentaje de participación en la planeación conjunta.*

Si bien no todos los estudiantes participaron, por cada curso se ve que más del 59% hicieron parte de la planeación conjunta mediante la participación y exposición de diferentes ideas.

La dinámica general que se aplica para la resolución de la planeación conjunta es la participación y la exposición de argumentos con el fin de generar acuerdos en el grupo. Una de las decisiones más importantes que se deben tomar es la temática central en la que va girar el proyecto, en este punto se les da a los estudiantes tres opciones de temática central que son arquitectura, robótica y electricidad y se les pide marcar si les llama o no la atención a primera vista a partir las percepciones que ellos tengan de estas. Si se observan los resultados se obtiene que la temática que más les interesa es la robótica, seguido de la arquitectura y por último la electricidad, como se muestra en la Figura 5.

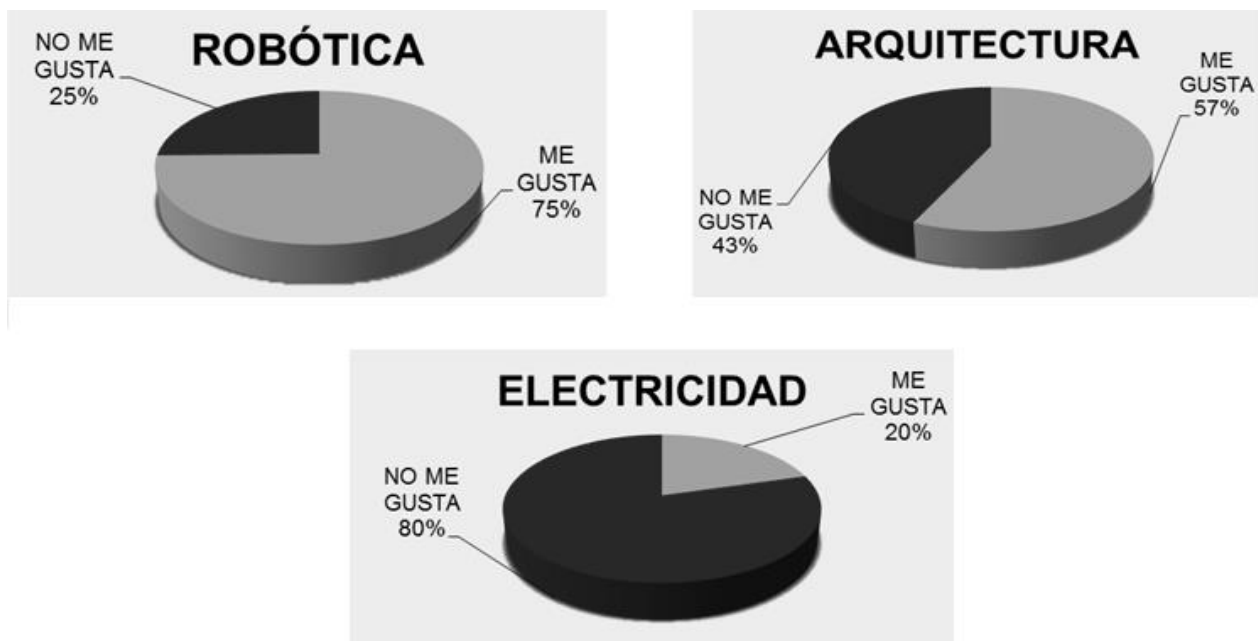


Figura 5. *Preferencias de los estudiantes frente a las disciplinas.*

Aunque en la mayoría de los cursos, los estudiantes tienen una preferencia por la robótica, la arquitectura también se presenta como una opción viable ya que en la mayoría de los cursos se encuentra en segundo o primer lugar como lo muestra la Figura 6 en donde se aprecian los resultados por cursos.

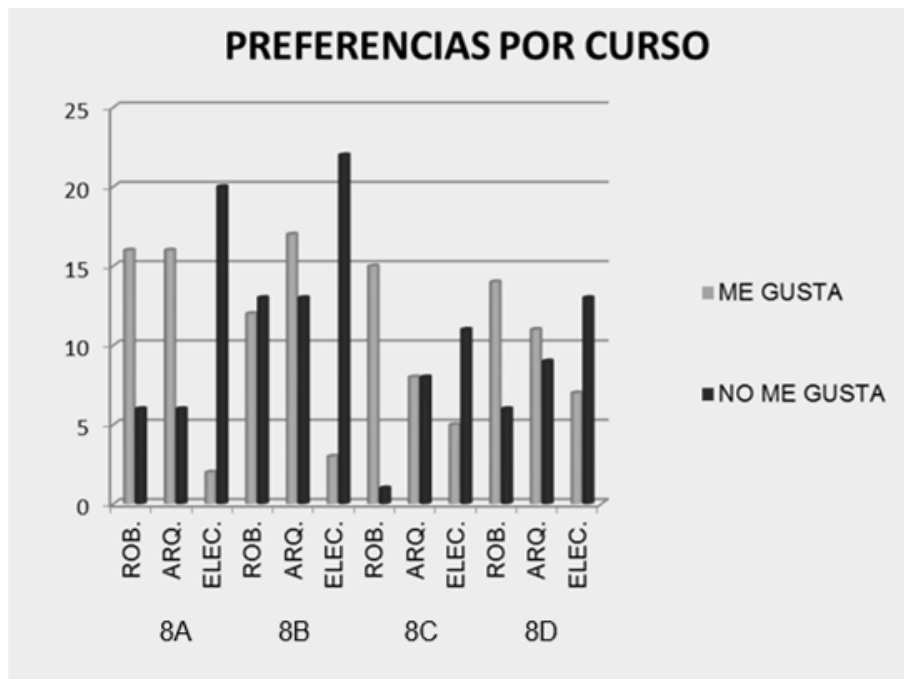


Figura 6. *Relación de los resultados por curso.*

De manera general, durante el desarrollo de la planeación conjunta los estudiantes se mostraron participativos, en la medida en que expresaron sus ideas y percepciones en cada uno de los puntos tratados, incluso sobre algunos puntos como la definición de la disciplina se generaron debates en algunos cursos debido a los gustos particulares de cada estudiante. Cabe resaltar en este punto que las preferencias de los estudiantes por una u otra disciplina, en ocasiones están mediatizadas por la aceptación y nivel cultural y social con la que cuenta la misma. Puede ser que por esto, la disciplina que es menos llamativa es la electricidad.

En cuanto a la definición de puntos como los objetivos, temas, o materias, se toman las percepciones principales que son sacadas de un acta elaborada por un estudiante de cada curso y se definen unos criterios generales que posteriormente son compartidos con cada curso, esto con el fin de generar un compromiso y responsabilidad sobre el trabajo a realizar.

Fase II. Realización de las tareas necesarias: Con el fin de organizar las actividades a realizar por clases y tiempos, se dispone de un formato de planeación basado en el utilizado en las asignaturas de Práctica Educativa del Departamento de Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, pero que incorpora requerimientos del Gimnasio Campestre Marie Curie en cuanto a su metodología, a continuación se presenta el formato de planeación y sus especificaciones.

Con base al formato ilustrado en la Figura 7 se definen las planeaciones por semana que se llevaron a cabo, adicional se diseñan los materiales educativos necesarios para su aplicación, (Ver apéndice B y C). En cuanto a la incorporación de las TIC, se realiza con base a la tipología de los usos de las TIC planteada por César Coll (Ver apéndice D), con base a esto se establecen los usos de las mismas que se van a incorporar durante el desarrollo de las actividades, como ya se ha establecido los aspectos generales del proyecto de aula y de igual forma se ha caracterizado los recursos que pueden utilizarse, las herramientas TIC y las posibilidades que estas ofrecen para potenciar los procesos de enseñanza – aprendizaje en cada una de las tipologías que se adecuan con respecto a la propuesta de Coll se mencionan en la Tabla 7.

El modelo de enseñanza 5E utilizado por la institución y requerido para la aplicación del proyecto debido a la importancia y trascendencia que este tiene en los procesos internos, permite identificar unos momentos claves que organizan la clase y a nivel metodológico estructuran las actividades a realizar con el fin de que estas estén dentro de los criterios de cada uno de ellos. Gracias a esto se plantean dinámicas mucho más activas, que fomentan la participación de los estudiantes, las actividades en grupo y el papel del docente como guía y orientador de los procesos de aprendizaje.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA *RoboTIC-a*  
OCTAVO – 2015  
FORMATO PLANEADOR**



INTENCIONALIDAD									
Está planteada en términos de los aprendizajes del estudiante, responde explícitamente a la pregunta para qué sirve lo aprendido y la relación de éste con el entorno cotidiano del estudiante.									
LOGROS E INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS								
Plantea con claridad, en términos de redacción y verificabilidad, logros e indicadores a alcanzar con los estudiantes en relación con la intencionalidad, los contenidos y las actividades de aula.	Plantea los contenidos de manera jerárquica y secuencial acordes con las orientaciones propuestas para el área de Tecnología e Informática o los planteamientos institucionales para el grado donde se ejecutan. Se relacionan directamente con la intencionalidad.								
No Sesión y Fecha	ACTIVIDADES								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Curso</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td>Curso</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td>Curso</td> <td>Fecha</td> </tr> <tr> <td>Curso</td> <td>Fecha</td> </tr> </table>	Curso	Fecha	Curso	Fecha	Curso	Fecha	Curso	Fecha	<p>Describe detallada y secuencialmente el desarrollo de acciones específicas, el rol asumido por el estudiante y el rol del profesor, discriminando momentos y tiempos.</p> <p>Para el desarrollo de las actividades en cada clase se implementa el modelo 5E de Science Bits<sup>2</sup>, éste se utiliza actualmente en la institución y consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Momento 1: Enganche</b></li> </ul> <p>Mediante una actividad corta el profesor estimula los</p>
Curso	Fecha								
Curso	Fecha								
Curso	Fecha								
Curso	Fecha								
MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS									
<p>Utiliza materiales de apoyo de elaboración propia en relación con la intencionalidad propuesta. Presenta una estructura, secuencia, y lenguaje, acordes a la población objetivo. Incluye instrucciones precisas para su desarrollo.</p> <p><b>Material educativo propio:</b> Son herramientas que fortalecen y orientan el desarrollo de las actividades propuestas, se caracterizan porque son un material hecho por el docente que pretende estimular los aprendizajes previos de los estudiantes con el fin de</p>									

<sup>2</sup> El modelo de enseñanza 5E es un modelo constructivista basado en 5 fases: Engage, Explore, Explain, Elaborate y Evaluate implementado por Science Bits, que es un equipo multidisciplinar compuesto por profesores de ciencias, pedagogos, productores de vídeo y profesionales multimedia de distintos lugares del mundo que trabajan al amparo de la International Science Teaching Foundation. (ver: <http://www.science-bits.com/modelo-de-aprendizaje-de-las-5e/>)

	<p>conocimientos previos de los estudiantes con el fin de comprometerlos en el desarrollo de un nuevo concepto. La actividad debe hacer conexiones entre el pasado y el presente de experiencias de aprendizaje, generar curiosidad y orientar a los estudiantes hacia los resultados de las actividades actuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Momento 2: Exploración</b></li> </ul> <p>Las actividades de exploración confrontan las ideas previas de los estudiantes con los conceptos actuales de tal manera que se logre la generación de nuevas ideas, puede ser a través de situaciones problema desde las cuales se formulen preguntas y posibles soluciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Momento 3: Explicación</b></li> </ul> <p>La explicación centra la atención de los estudiantes sobre aspectos particulares de las experiencias generadas en las fases de enganche y exploración y ofrece oportunidades para demostrar su entendimiento conceptual y competencias. Este momento también ofrece oportunidades a los docentes de introducir un concepto, proceso o habilidad directamente. Los estudiantes explican su comprensión de los conceptos. La explicación del docente puede guiar a los estudiantes hacia una comprensión más profunda lo cual es fundamental en este momento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Momento 4: Elaboración</b></li> </ul> <p>Los profesores desafían y amplían la comprensión y habilidad conceptual de los estudiantes. A través de nuevas experiencias, los estudiantes desarrollan de manera más profunda y más amplia la comprensión de los conceptos, aplicándola a la realización de actividades concretas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Momento 5: Evaluación</b></li> </ul> <p>El momento de evaluación enfrenta a los estudiantes a demostrar su comprensión y habilidades y ofrece a los</p>	<p>introducir un nuevo concepto (fichas, problemáticas ) ampliar las habilidades y competencias de los estudiantes con respecto a una temática (Guías, ejercicios, problemas de aplicación) o reforzar los contenidos desarrollados en el aula (videos tutoriales, ejercicios complementarios).</p> <p><b>Recurso educativo:</b> Son las materias primas necesarias para llevar a cabo las actividades desarrolladas en el aula, se caracterizan porque al introducirlas fomentan el trabajo en grupo, la participación e interacción entre pares, la generación de nuevos espacios de aprendizaje y permite que el estudiante genere relaciones entre el contenido y sus aplicaciones.</p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> Es un material de apoyo, previamente elaborado, que permite consolidar o apoyar la labor del docente, en cuanto amplía las posibilidades pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las clases, y del estudiante ya que lo acerca al conocimiento a través de la búsqueda, análisis e interacción con diversas fuentes de información.</p>
--	---	---

	profesores oportunidades para evaluar el progreso de sus estudiantes hacia el cumplimiento de los objetivos educativos.	
<b>No Sesión</b>	REFLEXIÓN	
	Realiza registro escrito donde expone y analiza lo planificado con lo realizado en el aula. Identifica fortalezas y aspectos a mejorar en sus prácticas educativas. Propone acciones para su mejoramiento.	

Figura 7. Formato de planeación basado en la Universidad Pedagógica Nacional y el Gimnasio Campestre Marie Curie.



El espacio de reflexión, además de resaltar los aspectos positivos y negativos de la clase, brinda la posibilidad de analizar de manera detallada las dinámicas y los resultados con el fin de modificar y mejorar, en actividades futuras, los aspectos negativos que pueden hacer que no se alcancen los objetivos esperados. Por otro lado también ayuda a registrar situaciones o percepciones relevantes para un análisis posterior.

Para la elaboración del material educativo propio se utilizan herramientas TIC, ya sea en el diseño, en la elaboración o en la ejecución de las mismas; esto permite la creación de materiales mucho más dinámicos e interactivos, centrados en fomentar y reforzar el aprendizaje del estudiante, pensados en ser un medio entre herramientas TIC concretas, como es el caso del software a utilizar y el aprendizaje del estudiante, también organizan el trabajo en clase de diversas formas ya que cambian las formas de participación, los roles de estudiantes y docentes y promueven el trabajo autónomo y colaborativo.

Durante el diseño de actividades que involucren material educativo, se tiene como premisa aprovechar al máximo los recursos que pone a disposición la institución, pero cuando llegan al límite estos recursos se promueve la reutilización de materiales y elementos que se tengan en casa o que sean de fácil acceso y bajo costo. En cuanto a los componentes electrónicos necesarios para ilustrar y comprender la naturaleza de los conceptos, se diseñan ejercicios prácticos que involucren los recursos más sencillos y comprensibles pero que logren la asimilación de los contenidos, es importante mencionar aquí, que de igual forma esto es necesario si se tiene en cuenta que esta es una de las primeras experiencias que se tienen con este tipo de recursos.

Tabla 7

*Herramientas TIC utilizadas en el proyecto de aula, clasificadas según la tipología de César Coll.*

<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Posibilidades</b>	<b>Tipología, median las relaciones entre:</b>
CroClips	Simulador de circuitos electrónicos, eléctricos y mecánicos, su interfaz es sencilla y fácil de manejar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite concretar aprendizajes mediante la aplicación de conceptos.</li> <li>• Relaciona los aprendizajes con la vida real en cuanto permite la creación y prueba de diversos circuitos.</li> <li>• Fortalece la asimilación de la simbología que representa componentes electrónicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>
Sketchup Make	Es un programa para modelar en 3d, caracterizado por la sencillez pero efectividad de sus herramientas. Esta versión es gratuita para fines educativos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomenta la creatividad e innovación.</li> <li>• Fortalece las habilidades procedimentales en la construcción real de modelos y prototipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>
Fritzing	Simulador de circuitos electrónicos con componentes reales y esquemáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita la creación de circuitos reales.</li> <li>• Aumenta la comprensión de diversas formas de representación de símbolos y esquemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>

<p>Aula virtual Edmodo</p>	<p>Plataforma educativa cuyo diseño es muy similar al de una red social. Su interfaz y procesos de inscripción y realización de actividades son muy sencillos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplia el espacio de clase.</li> <li>• Fomenta la participación y la interacción entre docentes y estudiantes.</li> <li>• Facilita las labores del docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.</li> </ul>
<p>Material Multimedia:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos Bibliográficos.</li> <li>• Juegos educativos.</li> <li>• Vídeos.</li> </ul> </p>	<p>Diversos materiales multimedia que se encuentran en internet, vídeos, documentos y juegos educativos en línea.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favorecen las acciones del docente en cuanto ejemplifican y amplían los contenidos.</li> <li>• Generan diversos entornos de aprendizaje.</li> <li>• Profundizan conocimientos de docentes y estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.</li> </ul>
<p>Software de edición de texto e imágenes.</p>	<p>Permiten la creación de materiales de apoyo como guías, fichas o imágenes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementan el uso de diversas metodologías.</li> <li>• Desarrollan el aprendizaje autónomo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>
<p>Cibercolegios.</p>	<p>Plataforma educativa gratuita, utilizada por varias instituciones de carácter público y privado que permite la interacción entre los actores educativos, además de brindar espacios informativos y de interés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilita el seguimiento de procesos de aprendizaje por parte del docente.</li> <li>• Favorece la participación y fomenta el interés de la familia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.</li> <li>• Simplifica el intercambio de información de interés relacionada con los procesos de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>

Fase III. La culminación del proyecto: Con el fin de que los estudiantes afiancen todo lo aprendido durante el proyecto, se hace necesario que se genere un espacio en donde ellos expongan todo lo construido y alcanzado en cuanto a la aplicación de nuevas estrategias de diseño, análisis y ejecución que les permita resolver diferentes problemas y a su vez les permita anteponerse ante cualquier dificultad que se haya o se presente durante el proyecto.

Los estudiantes hacen muestra de sus prototipos finales, ante la comunidad educativa que se acerca, a la vez que cuentan y exponen todo el proceso llevado a cabo para alcanzar el objetivo; se describe en que consiste su funcionamiento, los elementos nuevos aprendidos que permitieron el diseño y la comprensión de su elaboración, destacando el uso de nuevas herramientas digitales las cuales facilitaron su comprensión y elaboración.

Fase IV. Evaluación del proyecto mismo: Entendiendo la evaluación como un ejercicio permanente durante la ejecución y finalización del proyecto y no como una parte que se realiza únicamente al final, daremos respuesta, o en su defecto, desarrollaremos al máximo las diferentes preguntas orientadoras para un ejercicio adecuado de evaluación sugeridas por Rincón.

¿Qué se quería aprender con el proyecto? Uno de los fines gira en torno a que los estudiantes encuentren nuevas aplicaciones y/o disciplinas en las que se relacionan y articulan diferentes áreas. Sin embargo, más allá de esto se pretende concientizar a los estudiantes del potencial y de las ventajas que tiene y conlleva el uso de las TIC, pues esto les permite expandir su rango de análisis y comprensión a la vez que permite sustentar acciones procedimentales de una forma más detallada cuando no se cuenta con los recursos físicos suficientes para demostrarlo. Esto hace que los diferentes fenómenos tengan un mayor acercamiento a todos los estudiantes impidiendo que se limite el estudio frente a diversos temas y disciplinas; y por el

contrario se genere mayor participación y discusión ante la temática propuesta. De tal manera se busca encontrar un tema de interés común que motive la participación de cada uno de los estudiantes y a partir de allí encontrar los medios necesarios para motivar e incentivar la participación de todos.

¿Los contenidos se abordaron con la adecuada profundidad? Uno de los mayores inconvenientes es el tiempo dispuesto para llevar a cabo el proyecto, esto hace que los contenidos sean vistos de una forma muy superficial, y hace que muchos aspectos dependan de la actividad autónoma por indagar y reforzar por parte de los estudiantes. A los temas que requieren mayor profundidad y son primordiales para llevar a cabo el proyecto se le dedica el tiempo necesario y suficiente.

¿Qué creen los estudiantes que han aprendido? Muchos de los estudiantes encuentran varias de las cosas tratadas muy interesantes y dignas de un desarrollo más detallado. Además muchos manifiestan haber aprendido cosas nuevas en el software Sketchup y son conscientes de la gran utilidad que nos ofrece el software CroClips, aunque este último haya sido un software que aún no se les facilitara y se les haya complicado en su elaboración. A pesar de estas dificultades e inconvenientes un gran porcentaje manifiesta que lo trabajado les podrá ayudar en un futuro a la hora de enfrentar un problema cotidiano.

¿Cómo saber si se está realizando un aprendizaje significativo? Al finalizar la experiencia varios estudiantes manifestaron que lo trabajado les servirá en un futuro a la hora de enfrentar un problema cotidiano lo que hace que la experiencia haya sido significativa para ellos en cuanto los formo en aspectos de análisis, evaluación y ejecución.

¿Cómo saber si se está aprendiendo a aprender? Los estudiantes demostraron su capacidad para imponerse ante cualquier inquietud o dificultad realizando un trabajo autónomo de búsqueda

e indagación que les permite ir más allá ante los obstáculos que se presenten. Muchos de los estudiantes se sienten en la capacidad de realizar un trabajo autónomo de estudio cuando son motivados y asesorados frente a algún tema de interés, el hecho de indagar, seleccionar y validar la información cuando se interesan por una temática hace que, de algún modo, se esté aprendiendo a aprender.

#### Fase V. Evaluación de los aprendizajes y sistematización:

En este punto se retoman los objetivos planteados al inicio del proyecto y se rescatan las actitudes, comportamientos y valores que se fomentaron durante su realización. Sobre esto se puede afirmar que se cumplieron los objetivos a cabalidad, ya que los estudiantes identifican la aplicabilidad de los contenidos en el desarrollo del robot y en general comprenden que para la realización de cualquier objeto están inmersos muchos contenidos teóricos y prácticos, los estudiantes llegan a estas conclusiones debido a los situaciones problema que enfrentaron en medio de la construcción del robot.

Uno de los aspectos que más limitó el desarrollo del proyecto fue el tiempo, ya que por un lado aunque el proyecto fomentaba los aprendizajes de diversas áreas, las dinámicas propias de la institución no permitían dejar de lado los contenidos de cada una de ellas, por otro lado el proceso de fundamentación fue complejo ya que era la primera vez que los estudiantes abordaban temas de robótica, lo que implicaba un trabajo mucho más intenso para lograr la comprensión de todos los conceptos necesarios para la construcción del robot.

Un aspecto importante es la participación de los padres en el proyecto, estos se mostraron atentos, colaboradores y apoyaron los procesos de aprendizaje de los estudiantes, lo que facilita en gran medida la labor docente. Una cuestión para reflexionar a futuro es que este tipo de proyectos deben incorporarse y articularse a otros ya existentes, no es por esto que se tengan que

limitar las temáticas sino construir los proyectos de manera más general, aplicados a todos los niveles de la institución.

La evaluación de los aprendizajes se realiza durante el proceso y los resultados, aunque se realizan retroalimentaciones y charlas para conocer las percepciones de los estudiantes y aunque el colegio fomenta metodologías basadas en el constructivismo, no se ha logrado superar la importancia de las calificaciones, es por esto que las actividades que se evalúan de manera cuantitativa tienen una mayor respuesta por parte de los mismos, es necesario fomentar estrategias para que la percepción que tienen los estudiante sobre la evaluación cambie y que se modifique por un gusto al aprender en cualquier nivel educativo.

### Etapa 3. Diseño tecno pedagógico:

El diseño tecno pedagógico corresponde a la ejecución de las actividades planteadas junto con cada una de las herramientas y recursos dispuestos (físicos y humanos), para el diseño de las mismas se utiliza una planificación que busca responder a las necesidades del proyecto y de los estudiantes gracias a su realización conjunta, también se establecen unas herramientas TIC que en sus diversos usos buscan fomentar la capacidad y la efectividad del aprendizaje que logren los estudiantes frente a cada una de las realizaciones. Los análisis de las dinámicas, las interacciones y las realizaciones que se logren con la ejecución del presente proyecto se van a lograr por medio del uso de las técnicas que se describen en el siguiente apartado y no es sino hasta ese momento en donde se logran determinar los aspectos positivos y negativos que tras el desarrollo del proyecto deja la incorporación y el uso de las TIC

### **8.3.2 Técnicas de recolección de datos**

#### ***La observación.***

En concordancia con lo planteado por Stake y el estudio de casos, se deduce que la observación es una de las principales técnicas de recolección de datos a utilizar, ya que permite analizar las situaciones particulares que van a permitir responder o problematizar las preguntas que dieron origen al estudio, para tal fin León y Montero exponen los criterios que van a posibilitar que la observación sea exitosa, entre estos, los autores responden al qué, cómo y cuándo observar.

#### **Qué observar.**

Es necesario tener claridad y definir puntualmente lo que se quiere observar en el estudio, ya que este sucede en un contexto particular en el cual actúan un sin número de factores que pueden no aportar al análisis, por ejemplo, definir si se quiere observar un solo individuo o un grupo y de manera más específica si se quiere observar el nivel de motivación o atención de uno o del otro<sup>3</sup>, estas orientaciones no deben ser elegidas al azar sino que deben corresponder con unos criterios conceptuales que pueden estar definidos por la disciplina que encierra al problema, esto ayuda a delimitar la observación pero no es suficiente ya que adicional deben existir unas categorías que estén en concordancia con el marco teórico que guía la investigación. Tanto la primera clasificación, *los niveles de análisis*, como la segunda, *las categorías de observación*, deben definirse claramente antes de iniciar la observación (León & Montero, 2003, p. 76-78).

Los niveles de análisis se pueden catalogar como la delimitación del contexto y los procesos psicológicos y mentales a observar y mediante los cuales se pueden llegar a obtener

---

<sup>3</sup> En su libro León y Montero describen los niveles de análisis comunes en psicología, estos son la especie, la cultura, el grupo, la diada, el individuo, el proceso y el componente psicológico y las alternativas que en cada uno de estos se identifican.



respuestas y conclusiones, por su lado las categorías de observación dependen directamente del enfoque teórico y conceptual adoptado por el investigador y desde el cual se va a orientar el estudio.

Con base a las afirmaciones anteriormente descritas se procede a determinar los niveles de análisis para el presente estudio, como la población ya ha sido descrita anteriormente aquí se menciona que las observaciones a realizar se van a centrar en grupos de estudiantes que hacen parte de la misma comunidad educativa y con los cuales se desarrolla el proyecto de aula “RoboTIC-a” que busca determinar cuáles son los elementos de impacto que indican que la asimilación de contenidos y el desarrollo de habilidades sociales y procedimentales se ven favorecidas cuando están mediadas por herramientas TIC. Se puede enunciar entonces que las categorías de observación parten de la premisa, que las herramientas TIC transforman y mejoran los procesos de aprendizaje cuando se vinculan de forma adecuada. Las actividades, metodologías, recursos y materiales dispuestos para la aplicación del proyecto que representan en este estudio el caso, se han diseñado y elaborado para fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje a partir del uso de las TIC en sus diversas categorías.

### **Cómo observar**

Una vez definido el que observar, se debe establecer cómo se va a hacer, es aquí donde León y Montero (2003) centran su atención en realizar una clasificación basada en el grado de participación que tiene el observador en la situación estudiada, los autores exponen cuatro niveles de participación descritos en la Figura 8.

Considerando la clasificación de la Figura 8 y si se toma en cuenta que se ha diseñado un material concreto, el proyecto de aula, el observador en este caso se encuentra inmerso de manera activa dentro de cada uno de los fenómenos es por esto que se define que es una observación

participante, en la cual el mismo podrá acercarse más a los protagonistas y tener la posibilidad de analizar fenómenos muchos más concretos y profundos.

Adicional al nivel de participación, los autores nombran la importancia de precisar el modo como se deja constancia de lo observado y para esto definen dos métodos. El primero consiste en dejar un *registro narrativo* de lo observado, lo que puede demandar más recursos y el segundo consiste en utilizar un *código arbitrario* que bien puede ser diseñado por el observador o tomado de alguna teoría utilizada como fundamentación, lo primordial en este último es que se especifique la manera como se interpreta la información.

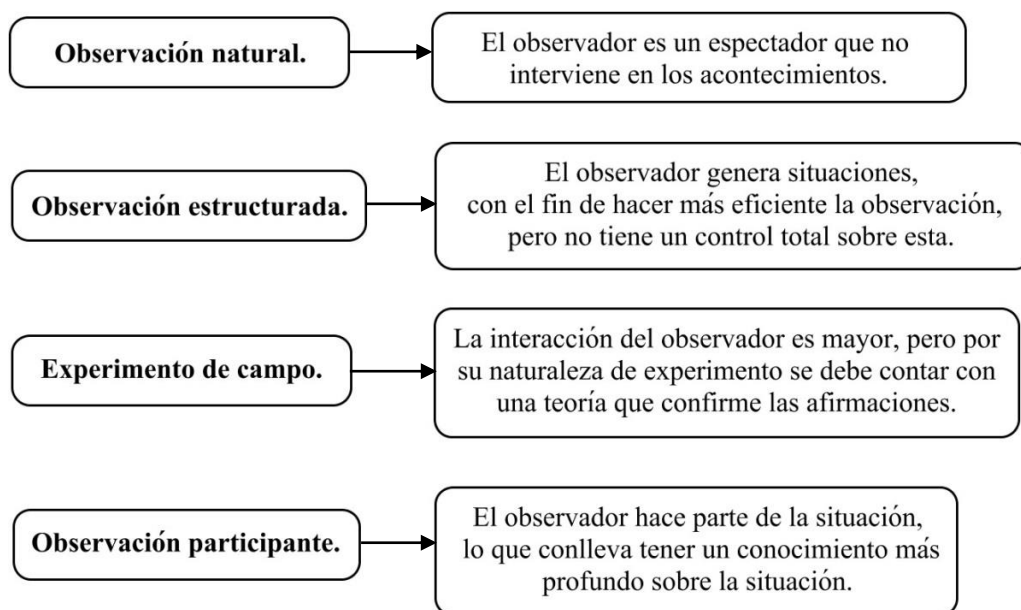


Figura 8. *Clasificación de la observación, según el nivel de participación del observador (León & Montero, 2003, p. 80).*

Dado esto, se construye una ficha de observación que parte de las dos opciones planteadas por los autores, cuenta con elementos de un código arbitrario puesto que solicita no solo una información básica sino que permite seleccionar parámetros que determinan el sentido de la

observación, en la Figura 9, se encuentra el formato general de la ficha de observación junto con la explicación de cada campo.

El tipo o la naturaleza de la observación no fuerzan el nivel de participación o el uso de determinado modo de registrar la observación, tal como lo afirman León y Montero, “Usted puede decidir hacer una observación en ambientes naturales, pero ello no le obliga a elegir un modo concreto de presentar la información. Usted puede hacer tanto un registro narrativo como un código arbitrario de categorías. Y viceversa.” (León & Montero, 2003, p. 85).



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
 GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
 PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
 OCTAVO – 2015  
 FICHA DE OBSERVACIÓN GENERAL



<b>Materia:</b>	Área en la que se realiza la observación.	<b>Curso:</b>	8A- 8B – 8C o 8D
<b>Actividad:</b>	¿Qué están haciendo los estudiantes?	<b>Semana:</b>	De acuerdo a las planeaciones.
<b>Observado:</b> Si es un individuo o el grupo.	<b>Individuo:</b> <input type="radio"/>	<b>Tiempo de la actividad:</b>	Tiempo que dura la actividad a observar.
	<b>Grupo:</b> <input type="radio"/>		

<b>Herramientas TIC específicas:</b>	Todas las herramientas TIC que se estén utilizando en la actividad (software, aplicación,) ya sea por parte del docente o del estudiante.
<b>¿Qué tipo de relación están mediando?</b>  (De acuerdo a las tipologías de César Coll y a lo planteado para el proyecto de aula, seleccionar que tipo de relación está mediando la herramienta TIC descrita en el campo superior.)	<b>Estudiante - Contenidos</b> <input type="radio"/>
	<b>Docente - Contenidos</b> <input type="radio"/>
	<b>La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</b> <input type="radio"/>
	<b>Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.</b> <input type="radio"/>

<b>Elementos de impacto identificados:</b>	Cuáles son las características que se pueden identificar en la actitud y en las dinámicas sociales y académicas de los estudiantes que permitan suponer que las TIC influyen de manera positiva o negativa en su aprendizaje.
<b>Registro Narrativo:</b>	Espacio destinado para hacer un registro del desarrollo de la actividad, del comportamiento de los estudiantes, de las metas alcanzadas, el cumplimiento de los objetivos propuestos, entre otras, todo lo que se considere relevante para un análisis posterior.
<b>Observaciones:</b>	Aspectos adicionales a resaltar, puede que no se relacionen directamente con un análisis posterior.

Figura 9. Formato de observación general con especificaciones de diligenciamiento.

**Quién, cuándo y en donde observar:**

Por último, León y Montero (2003) recopilan algunos conceptos que orientan la elección de la población, el tiempo y los lugares en los que se debe dar la observación. Debido a la necesidad de delimitar en la mayoría de los casos la población dentro de un estudio, se selecciona una *muestra* que debe representar en un porcentaje alto las características del grupo en general, llamado *población*, esto debido a que la mayoría de las veces se busca realizar unas generalizaciones que surgen de las conclusiones (p. 90), para el presente proyecto de aula y acogiéndose a la naturaleza del estudio de caso no se busca una generalización sino comprender el caso en particular, pero aun así se realiza la elección de la muestra con base a unos criterios, expuestos con anterioridad, pero no con el fin de generalizar.

Con respecto al tiempo utilizado en la observación, se pueden definir unos periodos racionales y con algún criterio o pueden realizarse al azar, en cualquier caso debe existir un método para registrar lo observado.

Bajo la necesidad de organizar los momentos de observación se plantea que exista uno por cada semana y cada área definidas en las planeaciones y alternando el curso (el grado octavo) en el que se dé, esto con el fin de ampliar la perspectiva y la eficacia de la observación y de posteriores análisis, con base a esto en la Tabla 8 se presenta de mejor manera esta información.

Finalmente se debe garantizar que los momentos elegidos para la observación aporten las respuestas necesarias y para esto se debe tener en cuenta que ese momento sea característico de todos los momentos en donde no existe la observación.

Tabla 8

*Organización de las observaciones a realizar.*

Semana	Materia	Actividad	Curso
1		Socialización conceptos de voltaje, resistencia, potencia y corriente realizado a partir del material educativo diseñado por el docente.	8A
2		Exploración software CroClips.	8B
3	Matemáticas	Montaje del robot seguidor de luz a partir de la guía elaborada en el software Fritzing.	8C
4		Presentación de vídeos sobre robótica a los estudiantes.	8D
3		Realización carcasa o chasis del robot seguidor de luz en Sketchup.	8A
4	Sistemas	Montaje del circuito del robot seguidor de luz en CroClips a partir de la imagen en Fritzing.	8D

***La encuesta:***

Otro método esencial para la recolección de información son las encuestas, ya que su frecuencia de utilización es significativa y nos brinda la posibilidad de conocer opiniones, hábitos, actitudes, entre otras percepciones de las personas que nos pueden ayudar a resolver la pregunta problema. Para lograr estructurar de forma efectiva una encuesta hay que cumplir con ciertas condiciones que han sido organizadas por Antonio Pulido (1971) y retomadas por León y Montero (2003) y que se representan en la Figura 10.

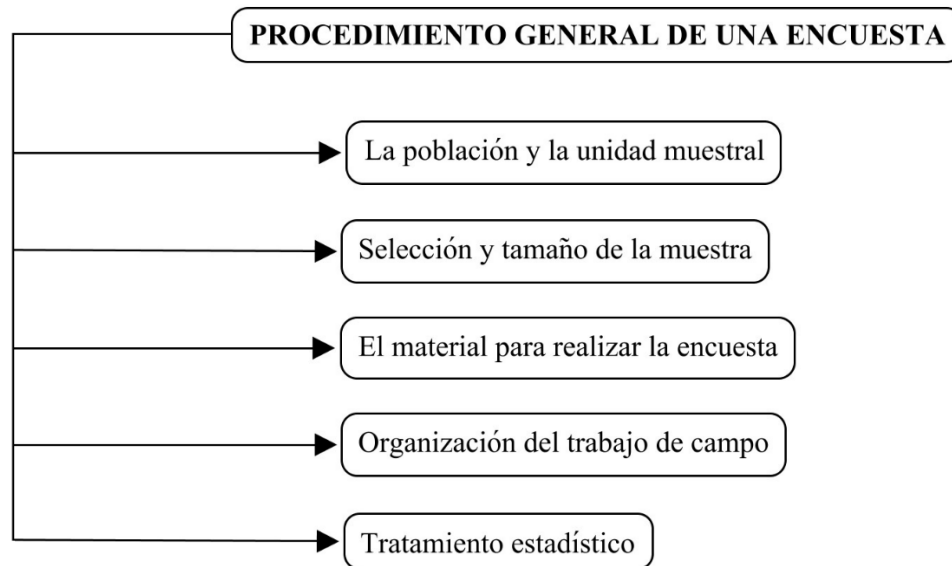


Figura 10. *Procedimiento general para la construcción y aplicación de una encuesta,* (León & Montero, 2003, p. 107).

Debido a la sencillez de la organización general de una encuesta, para el diseño de las que se van a utilizar en el presente estudio, se tienen en cuenta una serie de consideraciones con base a las definiciones de cada paso que se explican a continuación:

- *La población y la unidad muestral:* Tal y como se explicó en la observación, el conjunto general es llamado población y la unidad muestral es un subgrupo que representa esta población.

Se puede afirmar entonces que la población del presente estudio es la comunidad educativa del Gimnasio Campestre Marie Curie y la muestra son los actores que participan en el desarrollo del proyecto, ya sean los estudiantes de grado octavo que se han seleccionado debido a sus características cognitivas y necesidades académicas como

se planteó en capítulos anteriores, o los docentes que interactúan con los mismos en las diversas áreas.

- *Selección y tamaño de la muestra:* La muestra debe ser representativa, en este punto cabe citar a León y Montero y su afirmación, “Una muestra representativa es un subconjunto que tiene las mismas características generales de la población”.

Los estudiantes de grado octavo tienen las mismas características de la población, que en este caso es el Gimnasio Campestre Marie Curie, ya que además de hacer parte de la misma comunidad académica, comparten el perfil académico y ético que es necesario para su vinculación y permanencia en la institución. La selección de la muestra en cuanto a docentes está limitada por aquellos que interactúan con los estudiantes de grado Octavo o con el proyecto de aula en diversas áreas.

- *El material para realizar la encuesta:* Establecer las preguntas a aplicar, estas deben relacionarse con las necesidades del estudio, centrarse en unas temáticas específicas y ser concretas.

Las preguntas se orientan al cumplimiento del propósito de la encuesta, ya sea averiguar percepciones, opiniones o conocimientos sobre algún tema, situación o experiencia particular, de igual forma para la estructura de las mismas se utiliza un lenguaje claro y conciso de acuerdo con las características de la muestra.

- *Organización del trabajo de campo:* Este punto establece quienes son las personas u organismos encargados de aplicar la encuesta.

Para facilitar el trabajo de aplicación y sistematización, en algunos casos se utilizan herramientas en línea para el diseño y aplicación de las encuestas, en otros casos y debido



a la posibilidad de interacción y los tiempos dispuestos se realiza la aplicación presencial y una sistematización manual.

- *Tratamiento estadístico:* Se pueden realizar análisis selectivos, por ejemplo de si o no, aunque un análisis más profundo incluye cruzar las preguntas y establecer diferencias en las respuestas según rangos característicos de la muestra.

Los tipos de preguntas que se utilizan en la realización de las encuestas son de respuesta múltiple, de selección de una escala o nivel, de si o no y abiertas, independiente de esto el esquema de la pregunta siempre es fácil y sencillo.

Por otro lado cualquiera que sea el tipo, se tiene que verificar si el contenido, la ubicación de las preguntas dentro de la encuesta o el lenguaje son los adecuados de acuerdo al tipo de población a la cual va dirigida la encuesta, para resolver estas cuestiones se pueden realizar unas preguntas orientadoras o una lista de chequeo con el fin de verificar la pertinencia de las preguntas en estos ámbitos.

Este es un aspecto de bastante importancia, el lenguaje debe ser lo más acorde y claro, más si se tiene en cuenta que algunas se dirigen a una población escolar, debido a esto se añaden notas aclaratorias y ejemplos, se piensa en la forma de no generar ningún tipo de ambigüedad.

Las encuestas realizadas y aplicadas a los actores principales del proyecto de aula, así como a miembros de la comunidad educativa se encuentran en el Apéndice E.

## **8.4 Desarrollo de la metodología en la aplicación del proyecto de aula**

### **8.4.1 Selección y definición del caso.**

Con base a los aportes de Stake, se define que el caso es de tipo intrínseco ya que aunque con su análisis se busca comprender una situación general que se puede llegar a replicar en muchos contextos similares al estudiado, el interés no es realizar generalizaciones que vayan más allá de la situación presentada sino comprender las dinámicas particulares que se lleguen a generar tras la implementación de un material definido, dado esto para el presente estudio, el caso es la aplicación del proyecto de aula RoboTIC-a al grado Octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie.

### **8.4.2 Elaboración de una lista de preguntas.**

Las siguientes preguntas se generan antes de la aplicación del proyecto de aula, algunas son muy generales y puede que su respuesta no brinde el conocimiento necesario sobre el caso, pero sirven para visualizar aspectos mucho más particulares y concretos con los que se puede dar un mayor entendimiento, las preguntas iniciales son:

1. ¿El uso de herramientas TIC favorece el aprendizaje de los estudiantes?
2. ¿Cuáles son los elementos de impacto que permiten determinar si el aprendizaje mediado por TIC puede ser efectivo?
3. ¿Cuáles son los factores que no favorecen el desarrollo de actividades mediadas por herramientas TIC?
4. ¿Qué tipos de herramientas TIC permiten articular contenidos de diversas áreas?
5. ¿Las herramientas TIC fomentan la participación de los padres de familia en el proceso de aprendizaje? ¿bajo qué condiciones esto resulta positivo o negativo?

6. ¿Los niveles de participación, responsabilidad e interés de parte de los estudiantes hacia la realización de las actividades aumentan con la mediación de herramientas TIC?
7. ¿Se puede llegar a generar un aprendizaje autónomo de parte del estudiante si se pone a su disposición un recurso TIC?
8. ¿El aprendizaje mediado por TIC aumenta la percepción de aplicabilidad que el estudiante tiene de un contenido o disciplina?
9. ¿El uso de herramientas TIC desarrolla habilidades procedimentales en la construcción física de modelos y prototipos?

Después de analizar las preguntas anteriormente descritas y de observar algunas situaciones particulares del caso, se establece que con las siguientes es posible concretar una visión mucho más clara y completa del caso.

1. ¿Cuáles son los elementos de impacto que permiten determinar si el aprendizaje mediado por TIC puede ser efectivo?
2. ¿Cuáles son los aspectos negativos que tras la incorporación de las TIC no favorecen el aprendizaje de los estudiantes?
3. ¿En qué categoría se ubican y que tipos de herramientas TIC son las que favorecen los procesos de aprendizaje de los estudiantes?

#### **8.4.3 Localización de las fuentes de datos.**

Debido a la participación activa que se tiene en la realización de las actividades en conjunto con los estudiantes, las observaciones, percepciones y afirmaciones que se generen

parten desde una postura subjetiva, en palabras de los autores, una perspectiva émica; en este sentido las fuentes de datos parten de las interacciones que se generen entre estudiantes y docentes, las respuestas que estos tengan ante las actividades, el trabajo autónomo y cooperativo que realicen, la participación y dudas que manifiesten, entre otras. Esto no quiere decir que no se realice un análisis desde afuera, es decir, objetivo; este se representa a través de las ambiciones puestas en el desarrollo de cada actividad, el cumplimiento de los logros planteados, la evaluación de las realizaciones y todos aquellos pasos que a nivel organizativo y procedimental cuentan con unos parámetros definidos y que deben cumplir los estudiantes, es aquí en donde se adoptaría una perspectiva ética.

Las herramientas o técnicas de recolección de datos son, tal cual se describe anteriormente la observación de situaciones particulares, la entrevista a las personas que hagan parte o interactúen con el desarrollo del proyecto y la encuesta dirigida a los actores principales , la cual busca conocer opiniones, actitudes y percepciones sobre el proyecto en sí. Por otro lado también cuentan el estudio de algunos documentos de la institución, del trabajo realizado por ellos y de las características específicas de la población.

En cuanto a la observación, que se realiza en momentos determinados como se explicó anteriormente, se recogen datos que son quizás los de más valor en la búsqueda en cuanto pueden dar respuesta a las preguntas que orientan el diseño y aplicación de las herramientas de recolección de datos y el análisis de las mismas para llegar a una comprensión del caso, las Figuras 12 a la 16 presentan las observaciones realizadas y los datos hallados.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
OBSERVACIÓN 1**



<b>Materia:</b>	Matemáticas	<b>Curso:</b>	8A
<b>Actividad:</b>	Socialización conceptos de voltaje, resistencia, potencia y corriente realizado a partir del material educativo diseñado por el docente.	<b>Semana:</b>	1
<b>Observado:</b>	<b>Individuo:</b> <input type="radio"/> <b>Grupo:</b> <input checked="" type="radio"/>	<b>Tiempo de la actividad:</b>	45 min

<b>Herramientas TIC específicas:</b>	Software de edición de texto e imágenes.
<b>¿Qué tipo de relación están mediando?</b>	Estudiante - Contenidos <input checked="" type="radio"/>
	Docente - Contenidos <input checked="" type="radio"/>
	La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades. <input checked="" type="radio"/>
	Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje. <input type="radio"/>

<b>Elementos de impacto identificados:</b>	El nivel de participación fue mayor, se construyen los conceptos a partir de los conocimientos previos de cada estudiante quien desea dar a conocer su percepción.  El material de apoyo genera una nueva dinámica de clase que hace que los estudiantes presenten expectativa y motivación.
--	--

**Registro Narrativo:**

Se formaron seis grupos de trabajo, a cada uno de ellos le correspondía una ficha la cual tenía una palabra o una definición. Cada grupo debía representar, mediante un dibujo o una representación, lo que ellos entendían por la ficha asignada.

La dinámica de la actividad generó un espacio de socialización por cada grupo de trabajo. Se identificaron roles por cada grupo que les permitían planear su medio de exposición.

La actividad mostro un poco de indisposición por algunos estudiantes quienes se mostraban apáticos por la actividad. Sin embargo, a medida que socializaban en su grupo se hicieron partícipes de la actividad y lograron exponer sus ideas.

**Observaciones:**

El trabajo en subgrupos hace que los estudiantes manifiesten sus ideas mas amablemente, sin timidez por equivocarse. Caso contrario si sus ideas se socializan frente a todo el grupo, pues por el miedo a errar dejan de ser lo suficientemente participativos.

Figura 11. *Ficha de observación semana 1.*



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
OBSERVACIÓN 2**



<b>Materia:</b>	Matemáticas	<b>Curso:</b>	8B
<b>Actividad:</b>	Exploración software CroClip.	<b>Semana:</b>	2
<b>Observado:</b>	<b>Individuo:</b> <input type="radio"/>	<b>Tiempo de la actividad:</b>	25 min
	<b>Grupo:</b> <input checked="" type="radio"/>		

<b>Herramientas TIC específicas:</b>	CroClips
<b>¿Qué tipo de relación están mediando?</b>	Estudiante - Contenidos <input checked="" type="radio"/>
	Docente - Contenidos <input checked="" type="radio"/>
	La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades. <input checked="" type="radio"/>
	Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje. <input type="radio"/>

<b>Elementos de impacto identificados:</b>	La asimilación de los conceptos se fortalecen mediante la esquematización y/o la simulación de contextos reales.
--	--

<p><b>Registro Narrativo:</b></p> <p>Se presentan diferentes esquemas realizados por el docente quien a medida que refuerza nuevamente los conceptos va describiendo la interfaz y modo de uso del software.</p> <p>Los estudiantes van descubriendo y realizando diferentes pruebas bajo las indicaciones del docente. La representación real del software hace que los estudiantes relacionen los conceptos a situaciones reales de su cotidianidad.</p> <p>El trabajo se hace por grupos de tres estudiantes debido a la cantidad de computadores disponibles. Esto hace que en ocasiones algunos estudiantes se distraigan al no tener la herramienta de trabajo a su libre disposición.</p>
<p><b>Observaciones</b></p> <p>Es recomendable asignar actividades rotativas a los estudiantes cuando estos trabajan en grupo con un material común.</p>

Figura 12. Ficha de observación semana 2.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
OBSERVACIÓN 3**



<b>Materia:</b>	Matemáticas	<b>Curso:</b>	8C
<b>Actividad:</b>	Montaje del robot seguidor de luz a partir de la guía elaborada en el software Fritzing.	<b>Semana:</b>	3
<b>Observado:</b>	<b>Individuo:</b> <input type="radio"/>	<b>Tiempo de la actividad:</b>	55 min
	<b>Grupo:</b> <input checked="" type="radio"/>		

<b>Herramientas TIC específicas:</b>	Fritzing
<b>¿Qué tipo de relación están mediando?</b>	Estudiante - Contenidos <input checked="" type="radio"/>
	Docente - Contenidos <input type="radio"/>
	La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades. <input checked="" type="radio"/>
	Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje. <input type="radio"/>

<b>Elementos de impacto identificados:</b>	El trabajo en grupo permite confrontar diferentes ideas que permiten abrir la perspectiva hacia nuevas concepciones.
--	--

**Registro Narrativo:**  
A los estudiantes se les entrega por grupos el material para poder hacer la actividad que pasa de la simulación a un contexto real. Los estudiantes muestran expectativa al ver nuevos elementos y herramientas con las que pueden trabajar, no obstante los estudiantes muestran insatisfacción al ver que no les funciona su trabajo, lo que hizo que se fomentara en ellos ese carácter de perseverar y trabajar en equipo.

**Observaciones**  
El trabajo en grupo hace que se encuentren nuevas posibilidades y se visualicen diferentes perspectivas que deben ser respetadas y a su vez pueden ser acogidas.

Figura 13. *Ficha de observación semana 3.*



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
OBSERVACIÓN 4



<b>Materia:</b>	Matemáticas	<b>Curso:</b>	8D
<b>Actividad:</b>	Presentación de vídeos sobre robótica a los estudiantes.	<b>Semana:</b>	4
<b>Observado:</b>	<b>Individuo:</b> <input type="radio"/>	<b>Tiempo de la actividad:</b>	15 min
	<b>Grupo:</b> <input checked="" type="radio"/>		

<b>Herramientas TIC específicas:</b>	Material Multimedia: • Vídeos.
<b>¿Qué tipo de relación están mediando?</b>	Estudiante - Contenidos <input type="radio"/>
	Docente - Contenidos <input checked="" type="radio"/>
	La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades. <input checked="" type="radio"/>
	Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje. <input type="radio"/>

<b>Elementos de impacto identificados:</b>	El trabajo en grupo ayuda a consolidar los conocimientos adquiridos.
--	--

**Registro Narrativo:**

Se realiza una socialización en donde cada uno muestra y comparte las diferentes experiencias, buenas o malas, en la elaboración final del robot. La participación es muy activa y productiva en el sentido que se orienta y desarrolla bajo sus propias inquietudes y opiniones. El docente nunca responde a nada, simplemente pregunta y deja que los mismos estudiantes saquen sus propias conclusiones.

**Observaciones**

El espacio para la retroalimentación se hace muy importante en cuanto permite a los estudiantes estructurar toda la información y temática tratada, permitiendo que ellos saquen sus propias conclusiones al respecto.

Figura 14. *Ficha de observación semana 4.*





**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
OBSERVACIÓN 5**



<b>Materia:</b>	Sistemas	<b>Curso:</b>	8A
<b>Actividad:</b>	Realización carcasa o chasis del robot seguidor de luz en Sketchup.	<b>Semana:</b>	5
<b>Observado:</b>	<b>Individuo:</b>	<b>Tiempo de la actividad:</b>	45 min
	<b>Grupo:</b> <input type="radio"/>		
<b>Herramientas TIC específicas:</b>	Sketchup		
<b>¿Qué tipo de relación están mediando?</b>	Estudiante - Contenidos	<input checked="" type="radio"/>	
	Docente - Contenidos	<input type="radio"/>	
	La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.	<input checked="" type="radio"/>	
	Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.	<input type="radio"/>	
<b>Elementos de impacto identificados:</b>	El trabajo autonomo aumenta en la medida que se exige de manera consecuente a lo aprendido.		
<b>Registro Narrativo:</b>			
Los estudiantes muestran ya un conocimiento bueno sobre el software en general. Esto permite que avancen lo suficientemente bien y que a su vez se les exija un poco más.			
Algunos estudiantes se apoyan demasiado de aquellos que son más habiles, llegando a ser un poco contraproducente para ellos pues se limitan a solo obtener un resultado sin ser concientes del procedimiento adecuado.			
<b>Observaciones</b>			
La revisión periodica del trabajo de los estudiantes hace que ellos mismos se exijan más y que generen mayor inquietudes sobre las temáticas tratadas.			

Figura 15. Ficha de observación semana 5.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
 GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
 PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
 OCTAVO – 2015  
 OBSERVACIÓN 6



<b>Materia:</b>	Sistemas	<b>Curso:</b>	8B
<b>Actividad:</b>	Montaje del circuito del robot seguidor de luz en CroClip a partir de la imagen en Fritzing.	<b>Semana:</b>	6
<b>Observado:</b>	<b>Individuo:</b> <input checked="" type="radio"/>	<b>Tiempo de la actividad:</b>	60 min
	<b>Grupo:</b> <input type="radio"/>		
<b>Herramientas TIC específicas:</b>		CroClip y Fritzing	
<b>¿Qué tipo de relación están mediando?</b>		Estudiante - Contenidos	<input checked="" type="radio"/>
		Docente - Contenidos	<input type="radio"/>
		La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.	<input checked="" type="radio"/>
		Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.	<input type="radio"/>
<b>Elementos de impacto identificados:</b>		Análisis e Interpretación de diferentes representaciones. Se evidencia en algunos estudiantes.	
<b>Registro Narrativo:</b>			
Se evidencia la dificultad de algunos estudiantes para leer los esquemas. Mientras tanto los otros grupos ayudan y asesoran a los menos entendidos logrando así consolidar cada vez más sus saberes.			
<b>Observaciones</b>			
Los estudiantes suelen replicar muy al pie las ejemplificaciones ofrecidas por el docente. Se recomienda una actividad alterna que potencialice lo visto.			

Figura 16. Ficha de observación semana 6.

Al finalizar el proyecto de aula, se propone la realización de una encuesta a los estudiantes, ésta es desarrollada con una herramienta de Google que permite la creación de formularios y enviada a los estudiantes a través del portal de cibercolegios. Los gráficos que resumen algunas de las preguntas realizadas en la encuesta se observan en la Figura 18.

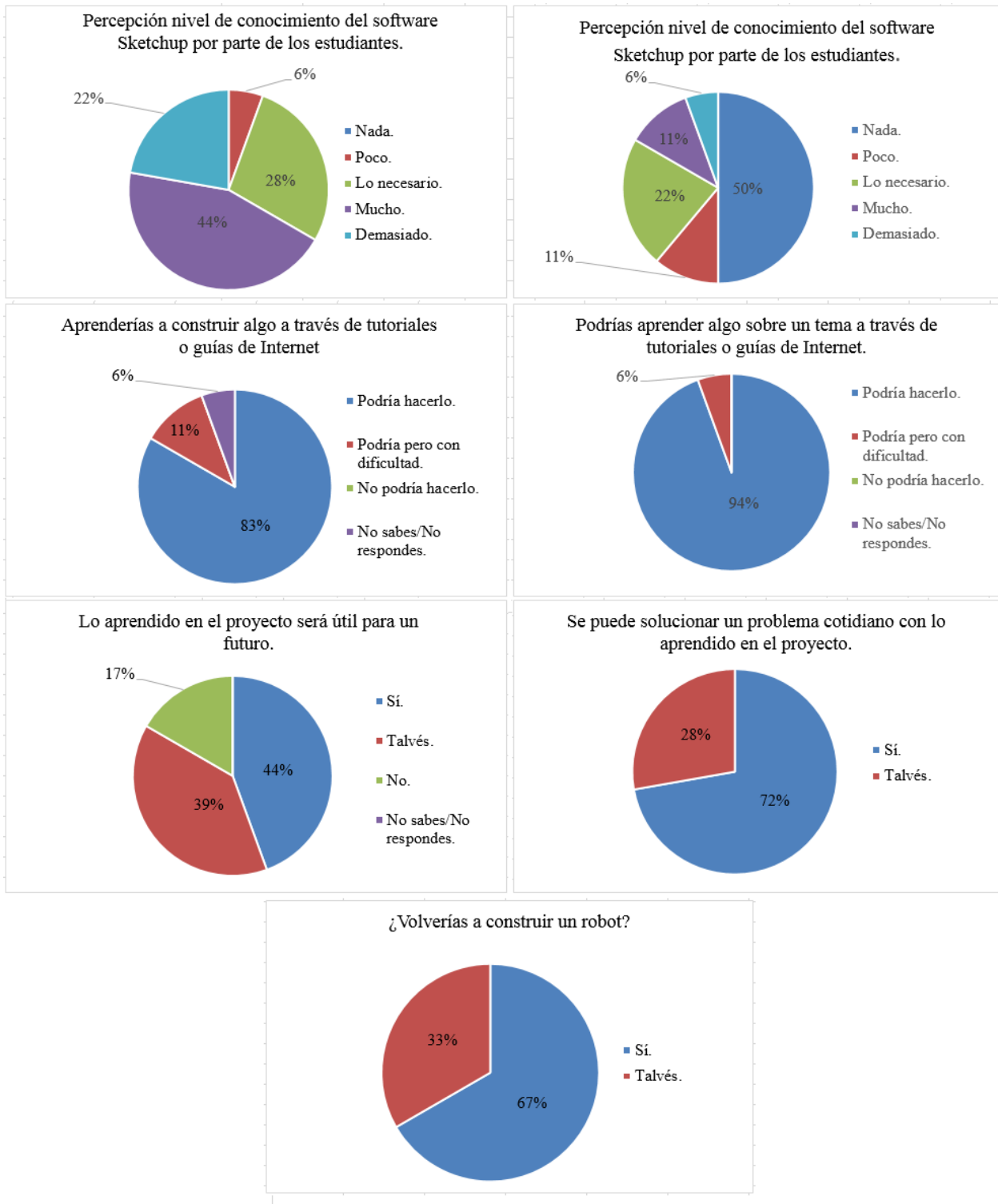


Figura 17. Percepciones de los estudiantes sobre el desarrollo del proyecto de aula.

#### **8.4.4 Análisis e interpretación.**

Para realizar los análisis y las interpretaciones correspondientes, se divide el actual apartado en tres, cada parte trata de responder una de las preguntas establecidas con base a algunos de los datos expuestos con anterioridad. Los tipos de análisis que se realicen, de acuerdo a lo planteado por Stake, se describen de manera simultánea con cada una de las partes.

*¿Cuáles son los elementos de impacto que permiten determinar si el aprendizaje mediado por TIC puede ser efectivo?*

En el desarrollo de cada una de las actividades planteadas en el proyecto de aula, que en el presente estudio corresponde al caso, se pueden identificar una serie de actitudes, dinámicas y competencias tanto grupales como individuales que permiten afirmar que con la generación de las mismas el aprendizaje mediado por TIC puede llegar a ser más efectivo, estas son:

- El nivel de participación de los estudiantes:

En las actividades desarrolladas en las cuales se presenta un nuevo concepto o contenido y que en su diseño o aplicación interviene el uso de herramientas TIC, se puede notar que el nivel de participación de los estudiantes aumenta debido a las nuevas dinámicas que se generan, esta participación favorece la expresión de ideas y la generación de nuevos contenidos a partir de los conocimientos previos.

- El nivel de motivación:

En las clases en las cuales se presenta un contenido de forma diferente e innovadora a través de las TIC, se puede percibir un cambio en la actitud del estudiante ya que este demuestra expectativa e interés por las actividades a realizar.

- La asimilación de conceptos:

Durante la transición de contenidos teóricos a prácticos, el aprendizaje y las habilidades se ven favorecidas y desarrolladas de forma más fácil, por la mayoría de estudiantes, cuando se utilizan herramientas TIC que permitan además de la interacción, brindar varias posibilidades en la creación, diseño o montaje de una actividad en particular. Esto sería difícil de lograr o ejecutar con la ausencia de las mismas.

- El trabajo en grupo:

Ante actividades en donde las habilidades y competencias de algunos estudiantes se ven limitadas, el acompañamiento y fortalecimiento de un compañero hace que se redescubran nuevas percepciones y se encaminen aún mejor las actividades bajo un complemento mutuo, permitiendo descubrir y desarrollar nuevas cualidades que conjuntamente permiten obtener mejores resultados.

- La generación de nuevas ideas:

En un trabajo, ya sea individual o en equipo, la frustración puede hacerse presente. Sin embargo, cuando se trabaja en equipo esta frustración se puede mitigar bajo la socialización y concesión de nuevas ideas y perspectivas que permiten a cada integrante asimilarlas y adaptarlas hacia nuevas posibilidades de entendimiento, y así mismo hacia nuevas percepciones y posibles soluciones. En pocas palabras, una dinámica grupal permite en mayor medida la generación de nuevas ideas ante un trabajo de forma individual.

- El trabajo autónomo:

La exigencia ante el uso de las herramientas TIC hace que los estudiantes descubran nuevas cosas e implementaciones de los mismos softwares, aprovechando al máximo las posibilidades que estas nos ofrecen y concientizando a los mismos estudiantes de ello. Esto hace

que en ellos se fortalezca ese trabajo autónomo bajo el interés y motivación generado por las actividades y oportunidades que ofrecen los diferentes softwares.

- El análisis y la interpretación de conceptos y situaciones:

Las diferentes formas de representación de situaciones y conceptos hacen que los estudiantes fortalezcan su capacidad de análisis e interpretación, más aún si son ellos los que deben realizar dichos cambios entendiendo cada una de sus representaciones y su respectiva transposición o cambio; por ejemplo cuando pueden representar un circuito en forma de esquema y así mismo lo pueden diseñar en un software o construir de manera física. Este ejercicio permite que los estudiantes puedan ver cada situación desde una perspectiva general entendiendo el sentido y finalidad de cada una, para luego si poder pasar a un análisis más específico que les permitirá entender cada una en su respectiva categoría.

*¿Cuáles son los aspectos negativos que tras la incorporación de las TIC no favorecen el aprendizaje de los estudiantes?*

La incorporación de las TIC suponen la generación de nuevas dinámicas de clase, debido a esto durante la realización de algunas actividades, algunos estudiantes demuestran en un principio actitudes que no favorecen su proceso de aprendizaje, esto mientras la misma dinámica y la actitud de sus compañeros hacen que se pueda adaptar a esta. El hecho de que un estudiante mantenga actitudes de apatía durante toda una actividad y no intente unirse de manera participativa y con total disposición supondrá un aspecto negativo y contraproducente en la incorporación de las TIC.

Debido a las capacidades tan diversas que manifiestan los estudiantes frente a la aplicación y uso de las herramientas TIC, vemos que en los estudiantes no existe la suficiente tolerancia a la

frustración, para ello se debe generar y fomentar cada vez más un aprendizaje autónomo en donde exista un papel activo del estudiante, en donde tome conciencia y responsabilidad frente a los problemas. Por eso, el no promover un trabajo autónomo en los estudiantes que les permita no rendirse ante cualquier dificultad, constituye un aspecto negativo en la incorporación de las TIC.

Por otro lado, en algunos momentos específicos del desarrollo del proyecto, se utilizan diversos software para que los estudiantes asimilen contenidos específicos con el fin de que estos más adelante puedan ser aplicados a la solución de una problemática, en estos momentos y por la falta de recursos físicos, se presenta un aspecto negativo y es que por la naturaleza de la actividad, tan solo una persona puede trabajar con la herramienta lo que hace que las demás personas del grupo se distraigan y no estén totalmente conectadas con la realización, esto a pesar de ser un aspecto negativo sugiere la modificación de los aspectos metodológicos de la actividad a unos en los cuales se promueva el trabajo en grupo y la rotación de la realización de las actividades.

En otras ocasiones y espacios en donde no existen problemas de recursos físicos, algunos estudiantes se apoyan en sus compañeros que demuestran más habilidad en el manejo del software utilizado, esto hace que no desarrollen de manera adecuada las competencias y habilidades necesarias ya que no se da un aprendizaje autónomo ni se interiorizan de manera adecuada los aprendizajes. Frente a esta situación se puede generar una dinámica en la que aquellos estudiantes que son más habilidosos orienten y ayuden a los que no lo son pero sin dejar de brindar el espacio de aprendizaje autónomo tan necesario en la vinculación de herramientas TIC.



En el aprendizaje mediado por TIC, se debe fortalecer el papel activo del estudiante y la generación de actividades que le permitan a este modificar el paradigma en el cual cualquier problema o dificultad pertenece al docente y cualquier actividad o ejercicio se hace igual a las planteadas como ejemplo. Dado esto se deben fomentar metodologías en las cuales se genere la creatividad y autonomía del estudiante para contrastar este tipo de actitudes y situaciones.

*¿En qué categoría se ubican y que tipos de herramientas TIC son las que favorecen los procesos de aprendizaje de los estudiantes?*

Con respecto a la tipología de los usos de las TIC expuesta por Coll (2005) (ver apéndice D), en el desarrollo del presente proyecto de aula se identifican cuatro de las cinco relaciones que pueden llegar a mediar las TIC, anteriormente en la Tabla 7 ya se ha relacionado cada una de las herramientas TIC a utilizar, su descripción, sus posibilidades y su tipología, con respecto a esta información se procede a analizar cuáles de estas herramientas demuestran en su aplicación las características suficientes para favorecer en alguna medida los aprendizajes de los estudiantes. En la Tabla 9 se exponen cuáles son los aspectos (positivos y negativos) que se lograron identificar de cada una de las herramientas utilizadas.

Como se observa en las tablas anteriormente citadas, muchas de las herramientas TIC median varias de las relaciones descritas por Coll, (Ver Apéndice D), ya que cumplen con varias funciones o poseen diversas características, con base a esto y si se tiene en cuenta que el proceder metodológico del proyecto de aula centra al estudiante como el actor principal, se observa que casi todas las herramientas median las relaciones entre los contenidos y los estudiantes, relación

importante pues es la que determina las formas y las dinámicas por las cuales el estudiante se relaciona con la información que es el primer medio para desarrollar el aprendizaje.

Con respecto a la relación de los contenidos con el docente, es la que permite la búsqueda, la selección y el diseño de los materiales educativos que van a permitir generar nuevas dinámicas para fortalecer los aprendizajes de los estudiantes, así como estar al tanto de las inquietudes generadas fuera del aula de clase.

La siguiente relación es la actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades, esta es una de las más significativas pues fomentan la participación y el papel activo del estudiante en cuanto le brinda espacios para expresarse y preguntar lo que conlleva aprender. Es aquí en donde al estudiante se le permite la interacción con diversas herramientas que no sólo logran la asimilación de los contenidos vistos sino la generación de nuevos espacios de colaboración y de trabajo en grupo y la percepción de utilidad y aplicación de lo aprendido a contextos reales y cotidianos.

La última relación, son las TIC como configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje, esta promueve que este último se genere de forma autónoma ya que por un lado brinda a los estudiantes, espacios en donde acceden a contenidos directamente relacionados con las actividades trabajadas y que trascienden el aula de clase, y por el otro, hacen que aumente la percepción que tienen sobre sus capacidades y habilidades para aprender por sí solos a través de las diversas herramientas que brinda el internet sobre cualquier temática de interés.

Con lo anterior podemos afirmar que cada relación aporta elementos positivos al aprendizaje del estudiante y que su efectividad se puede potenciar de acuerdo a los recursos y a las formas de proceder con las que se cuentan.

Tabla 9

*Aspectos generales de las herramientas TIC utilizadas tras su incorporación.*

<b>Herramienta</b>	<b>Aspectos identificados</b>	<b>Relación que median</b>
CroClips	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecen la asimilación de conceptos por parte de los estudiantes.</li> <li>• Brinda posibilidades para que el estudiante explore y aprenda de forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>
Sketchup Make	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomenta la creatividad.</li> <li>• Facilita la construcción de maquetas y prototipos en la vida real en cuanto ofrece diversas opciones y posibilidades de materiales y formas en su diseño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>
Fritzing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conecta la teoría con la práctica, debido a la interfaz que ofrece.</li> <li>• Facilita la asimilación de nuevos contenidos.</li> <li>• Debido a la interacción que se tiene con el mismo, las actividades a generar deben ser individuales o de ser grupales con dinámicas activas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>
Aula virtual Edmodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplía las posibilidades del aula de clase.</li> <li>• Para incorporarlo debe de fomentarse el trabajo autónomo y la responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje de parte del estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.</li> </ul>
Material Multimedia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos Bibliográficos.</li> <li>• Juegos educativos.</li> <li>• Vídeos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generan nuevas metodologías y dinámicas en el aula.</li> <li>• Facilitan las labores del docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• Configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.</li> </ul>

---

Software de edición de texto e imágenes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generan nuevas metodologías y dinámicas en el aula.</li> <li>• Facilitan las labores del docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes-Contenidos.</li> <li>• Estudiantes-Contenidos.</li> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>
Cibercolegios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite la participación activa de diversos actores educativos.</li> <li>• Supone una responsabilidad y compromiso mayor por parte del estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La actividad conjunta desplegada por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</li> </ul>

---

#### **8.4.5 Elaboración del informe.**

Se consideran a las TIC como una herramienta por medio de la cual se pueden mejorar los procesos y las labores de cada uno de los protagonistas de la acción educativa, el presente informe relata las observaciones, situaciones y percepciones del proyecto de aula RoboTIC-a que se implementó en el Gimnasio Campestre Marie Curie. En el Gimnasio las posibilidades son amplias y las puertas hacia las metodologías y estrategias novedosas están abiertas.

Los estudiantes de grado octavo son curiosos, participativos y acogidos al perfil del Gimnasio críticos y con un espíritu orientado a la investigación y los procesos científicos, en algunas ocasiones se expresan de más, sin prejuicios y sin ataduras que los cohiban de su manera de pensar, lo que los posiciona como un objeto de estudio indicado. Los profesores por su parte son personas recursivas y manifiestan su posición a favor en cuanto al uso de las TIC, aunque algunos no parecen conocerlas ni aplicarlas en profundidad.

En los primeros acercamientos a cada grado se perciben, por parte de los estudiantes, actitudes de duda e intriga sobre el proyecto a realizar, para algunos solamente son unas actividades de más que al igual que todas tendrán una valoración, que es lo más importante, para otros es una oportunidad para concretar sus gustos e intereses o para descubrir nuevas cosas. La primera sesión se desarrolla bajo una gran expectativa en donde se pretende romper con las dinámicas comunes, la formación en grupos y la presentación del material a trabajar generan curiosidad, motivación e interés por la mayoría de estudiantes. El hecho de que fuese una actividad en donde se requiere una participación activa, hizo que algunos estudiantes se mostraran un poco tímidos y apáticos, sin embargo y tras observar la disposición que sus compañeros de trabajo tienen hacia la dinámica, se unen a la mayoría y logran compartir sus aportes e ideas.

La electrónica es un tema nuevo y complejo para los estudiantes, es por esto que el inicio de la segunda sesión se da en un ambiente de inquietudes y preguntas, pero al entregar el material de trabajo las actitudes cambian ya que en el aula está presente una de las herramientas con las cuales los estudiantes se relacionan a diario, la sola presencia de los computadores supone un cambio en la dinámica y en la interacción de los estudiantes. El trabajo en el software CroClips es efectivo pues hace que la mayoría de estudiantes comprendan mejor los conceptos y lo que es más importante visualicen su aplicación en un futuro. En el software es sencillo cambiar, eliminar y reponer elementos dañados, realizar conexiones sin miedo y peligro lo que hace que las posibilidades de descubrir y aprender se aumenten, la segunda sesión transcurre entre elementos virtuales y físicos y lo que es mejor aún entre aciertos y errores.

Cuando se muestra a los estudiantes el funcionamiento del robot seguidor de luz, que es el objetivo final del proyecto, los estudiantes se emocionan y motivan con lo que presencian, no sólo es la aplicación de los contenidos vistos hasta el momento sino la creación de un objeto que es para muchos algo difícil de lograr. Después de este pequeño espacio de motivación, la sesión tres transcurre entre componentes electrónicos que los estudiantes ensamblan por medio de la visualización de un montaje virtual, como es de esperarse algunas realizaciones son erróneas, lo que hace surgir en los estudiantes actitudes de frustración que son superadas gracias al trabajo en equipo.

Tras la ayuda de sus padres, la búsqueda autónoma de recursos que les permitieran solucionar los problemas hallados y una comunicación constante con el docente, la mayoría de estudiantes logran el funcionamiento de sus robots seguidores de luz y con ello uno de los objetivos principales del proyecto. Los estudiantes que aún no logran terminan su ejercicio, son

orientados constantemente de tal manera que puedan identificar por sí solos sus errores y las posibles soluciones.

Con ayuda nuevamente de software de aplicación, se inicia el diseño de uno de los elementos importantes en la ejecución del proyecto, el chasis del robot, los estudiantes demuestran en este espacio su pericia y creatividad en el manejo de la herramienta Sketchup, aunque algunos se limitan a hacer lo básico o se apoyan en las realizaciones de sus compañeros más destacados, todos logran poner un toque personal a sus diseños. Hasta el momento no se vislumbra las capacidades de aprender por sí solos que tienen los estudiantes, hasta que Mauricio presenta sus actividades pendientes por faltar a clase apoyándose en la guía dispuesta, el estudiante afirma que le ha costado mucho trabajo pero que lo ha logrado a través de su empeño y los recursos web encontrados.

La mayoría de estudiantes afirman que podrían realizar un objeto real en este software o en alguno similar, también reconocen su uso y que tal vez lo puedan utilizar en un futuro. La construcción de los chasis es favorable, ya que la mayoría de estudiantes cumplió con los requisitos aunque nuevamente algunos se limitaron por los ejemplos dispuestos por el docente y no realizaron aportes desde su perspectiva.

El montaje esquemático del circuito del robot seguidor de luz en el software CroClips implica que el estudiante reconozca los símbolos que representan a los componentes electrónicos físicos, lo cual sugiere dificultad, dudas e inquietudes por parte de los mismos. Nuevamente la interacción con un software es positiva, así como lo demuestran sus realizaciones finales. A este punto, los estudiantes se encuentran a un paso de mostrar sus realizaciones a sus demás compañeros y a los miembros de la comunidad educativa.

El paso final es realizar el ensamblaje del robot, actividad que sugiere la participación y ayuda del docente en el manejo de la instrumentación necesaria, la actitud de los estudiantes es positiva, con la tranquilidad del trabajo cumplido, aunque se encuentren un poco presionados por las demás actividades escolares normales.

El día final llega con expectativa y emoción, los estudiantes han realizado un gran esfuerzo mental y físico por terminar cada uno sus robots, el trabajo en grupo es favorable, sin más inconvenientes de los normales y los estudiantes se sienten conformes con su trabajo. Se puede decir que los objetivos se han cumplido y que esta ha sido una experiencia muy agradable para todos los participantes, lo que no significa que haya muchos aspectos metodológicos que se puedan replantear y que cada actividad haya podido ser mejor.

*Evidencias.*

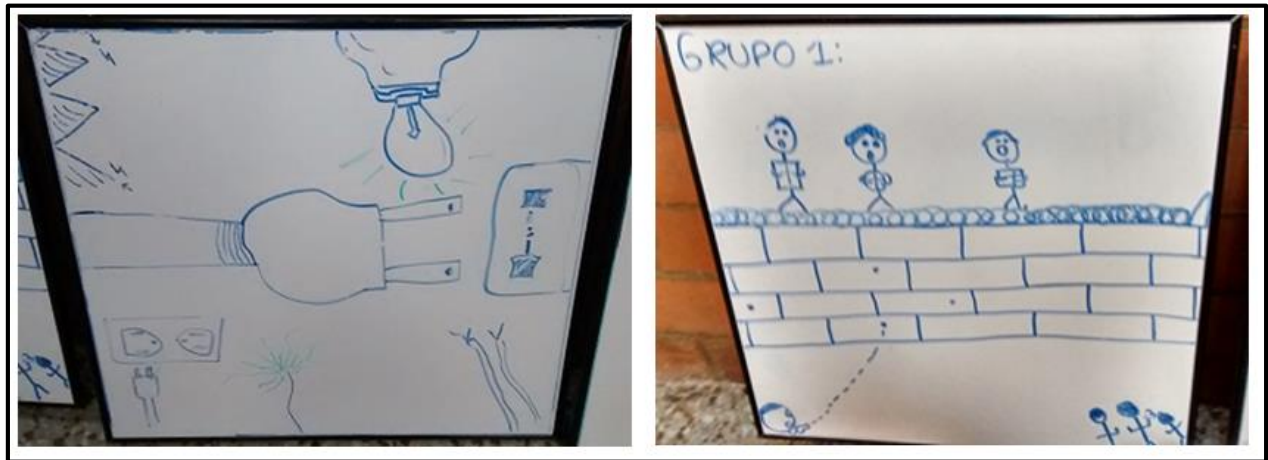


Figura 18. Representación de los estudiantes ante conceptos electrónicos.



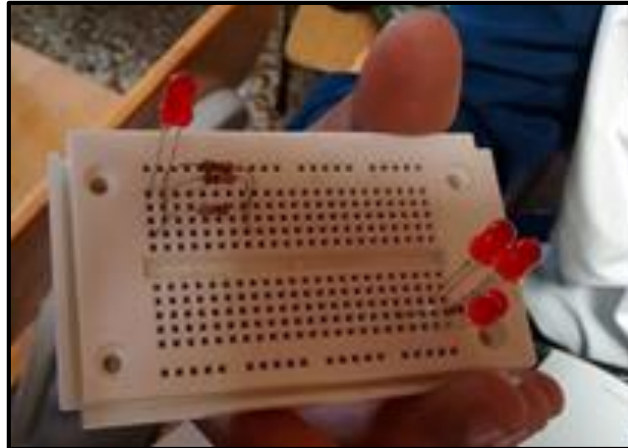


Figura 19. Montajes experimentales en protoboard.

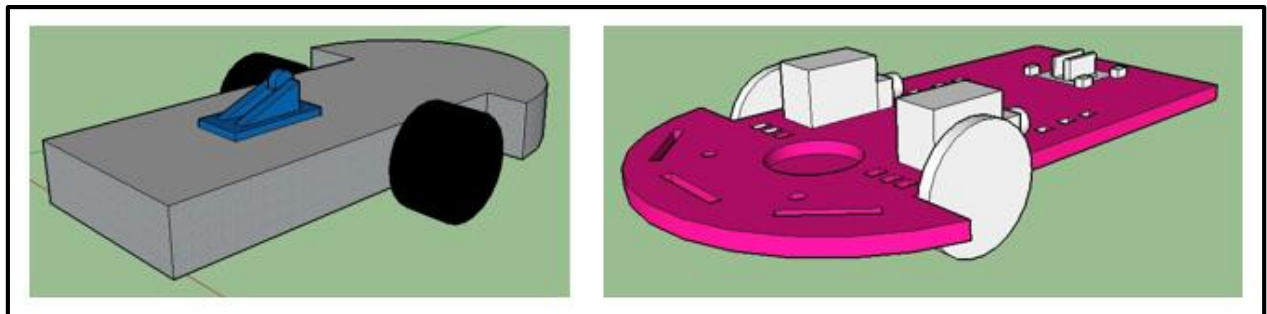


Figura 20. Chasis del robot diseñados por estudiantes en Sketchup.

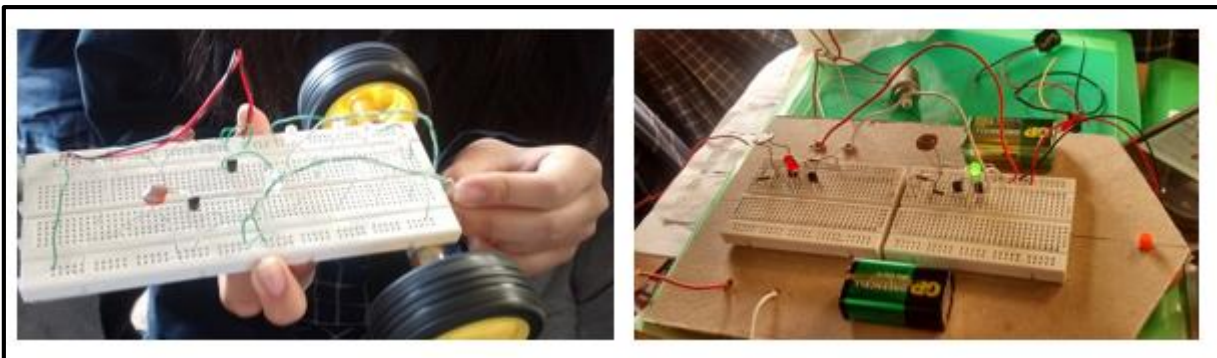


Figura 21. Ensamble del robot seguidor de luz.



Figura 22. Pruebas finales de funcionamiento del robot.

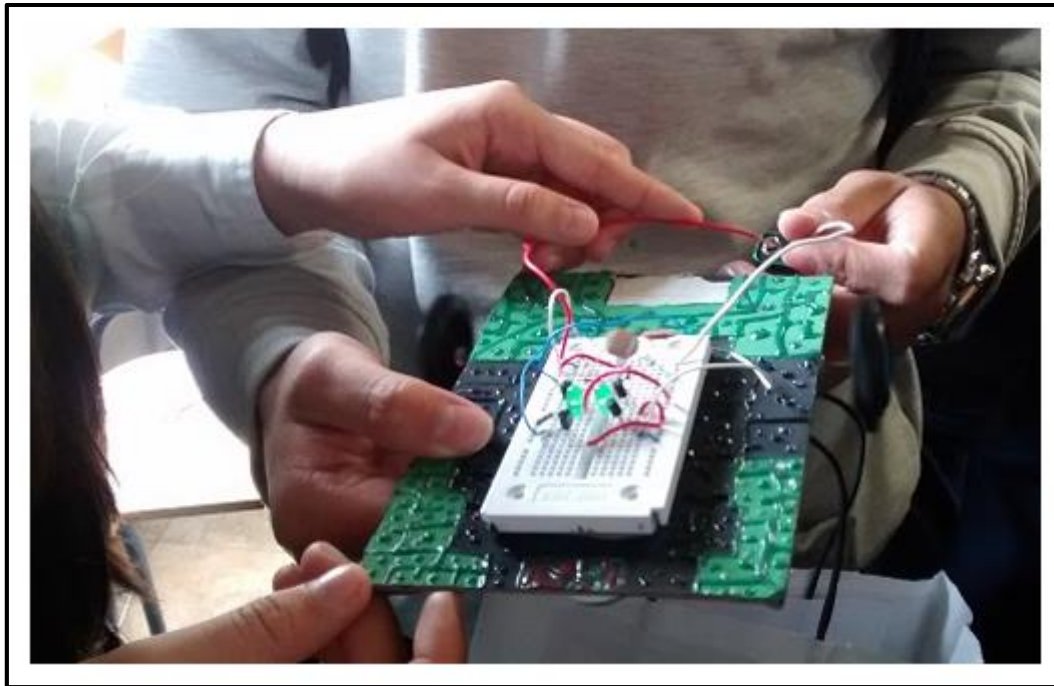


Figura 23. Exposición final del proyecto.

## 9. Conclusiones

- Los documentos, informes y libros sobre el uso pedagógico de las TIC son amplios, permiten identificar el estado actual de la incorporación de las TIC a procesos educativos en diversos niveles, sus retos y sus posibilidades. El autor que aporta en mayor medida aspectos organizativos y procedimentales en la aplicación de propuestas pedagógicas mediadas por TIC es César Coll, pues no solo expone la situación actual sino que además de plantear unas condiciones estructurales y pedagógicas necesarias, define unas tipologías de los usos de las TIC, bajo las cuales se diseña, aplica y fundamenta el análisis y la interpretación del presente proyecto de aula.
- Con respecto al diseño del proyecto de aula, los elementos teóricos citados y utilizados orientan las inmersiones en el Gimnasio Campestre Marie Curie y logran que estas estén centradas en las necesidades e intereses de los estudiantes en cuestión, ya que a partir de esta postura pedagógica se reconoce al estudiante como el protagonista de su aprendizaje y al docente como un guía y orientador del proceso, además de dar lugar a la inclusión de nuevas herramientas que en este caso son las TIC y a las nuevas dinámicas que estas últimas suponen tras su inserción.
- Durante la aplicación del proyecto de aula RoboTIC-a al grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie se determina que parte de la efectividad que puedan tener las TIC en los procesos de aprendizaje de los estudiantes no dependen sólo de la herramienta particular a utilizar, ya que por más posibilidades que esta brinde, su efectividad se ve condicionada por el método por el cual se lleve a cabo la actividad y por las dinámicas que se generen en el desarrollo de la misma, es por esto que varían las

actitudes, resultados y comportamientos de grupos de estudiantes de un mismo contexto y con los cuales se han desarrollado las mismas actividades, con los mismos recursos.

- La aplicación del proyecto de aula RoboTIC-a al grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie es significativa porque se logra construir un objeto específico con los estudiantes a partir de los aprendizajes vistos, que se vuelven más valiosos si se recuerda que son nuevos para ellos y que es el primer espacio por medio del cual se relacionan con la tecnología, en este caso particular con la robótica escolar. Por otro lado la utilización de las TIC permitió mejorar los procesos de asimilación de contenidos por parte de los estudiantes así como lograr un compromiso y responsabilidad sobre las actividades a realizar.
- En el desarrollo del proyecto de aula RoboTIC-a se identifican algunos elementos de impacto como resultado de la incorporación de las TIC como mediadoras de procesos de aprendizaje de los estudiantes, dichos elementos son observables y pueden ser actitudes, dinámicas y competencias grupales e individuales. Las TIC aumentan en los estudiantes su nivel de participación y motivación, la asimilación de nuevos conceptos, el trabajo en grupo, la generación de nuevas ideas, el trabajo autónomo y el análisis e interpretación de conceptos y situaciones particulares.

## 10. Apéndice

### 10.1 Apéndice A: Planeación conjunta









**GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE**  
**“Todo cuanto el hombre ha creado se genera en el pensamiento, si bien los cultivos su producción será invaluable”**  
**PLANEACIÓN CONJUNTA PROYECTO DE AULA**  
**OCTAVO – 2015**

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

“Con esta frase en la mente decidí escribir estas líneas acerca de la importancia de las matemáticas en la vida diaria, con el afán de convencer a los lectores de perder el miedo a aprender matemáticas. Desafortunadamente, muy poca gente sabe de la gran importancia que tienen los métodos matemáticos por su aplicación a otros campos del saber, tanto científicos como populares. Así, no es fácil darse cuenta de que acciones cotidianas como extraer dinero de un cajero automático, sacar un billete de metro o comprar una bebida en una máquina expendedora no serían posibles si no hubiese detrás un soporte matemático que facilitara su diseño y uso. Las aplicaciones matemáticas influyen en todos los campos de la vida, entre los cuales podemos mencionar al periodismo, la publicidad, la política, las ciencias biológicas, a economía y la música”<sup>4</sup>

**El día de hoy emprendemos un camino que nos va a guiar a comprender mejor la importancia de las matemáticas en la vida diaria, para esto debemos trabajar en equipo, preguntar, cuestionarnos, esforzarnos por aprender y ser los mejores en lo que hacemos. El objetivo de esta primera actividad es que entre todos podamos definir los aspectos generales del proyecto que empieza desde hoy y en el que vamos a trabajar durante las próximas semanas, para esto solamente necesitas la mejor disposición y actitud para dar a conocer tus ideas al grupo... Eso es lo más importante!**

El texto anterior nos cuenta la importancia de las matemáticas en la vida diaria, pero adicional a esto existen muchas disciplinas cuyos fundamentos son matemáticos, a continuación encuentras algunas con sus aplicaciones, subraya las de tu interés y cuéntanos tus razones.

Arquitectura, por ejemplo en el diseño de puentes y estructuras.  	Robótica, por ejemplo en el diseño y montaje de robots.  	Electricidad, por ejemplo en el diseño y montaje de redes eléctricas en diversos lugares.  
---	--	--

<sup>4</sup> Tomado de: <http://www.acmor.org.mx/?q=content/aplicaci%C3%B3n-de-las-matem%C3%A1ticas-en-la-vida-cotidiana>

---

---

---

---

---

- ✓ Agrúpate con más compañeros y con base a las razones de cada uno, escogan una temática. Una persona del grupo será la encargada de comentarle al resto de la clase.
- ✓ Ahora a escuchar las ideas de los demás compañeros y a llegar a un acuerdo!

**Responde las siguientes preguntas, conforme se les vaya dando respuesta en el grupo, si tienes alguna opinión, PARTICIPA!**

1. ¿Cuál fue la temática escogida por el grupo?

---

2. ¿Sobre esa temática que vamos a aprender?

---

3. ¿Cuál es el proyecto que se va a realizar?

---

---

4. ¿Cuáles son las materias que van a hacer parte del proyecto?

---

5. ¿En esas materias, que subtemas se van a trabajar?

---

---

6. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?

General:

---

---

Específicos:

---

---

---

7. ¿Cuáles son los recursos que se van a utilizar?

---

---

---

8. ¿Cuáles son las fechas (realización, entrega, presentación)

---

---

---

9. ¿Cómo se va a llamar el proyecto?

---

10. ¿Cómo se va a evaluar el proyecto?

---

---

---

---

**No sólo tu curso va a participar del proyecto, los demás octavos también lo harán, así que debemos tener en cuenta sus opiniones y elegir un proyecto para todos. De cualquier forma y para facilitar el desarrollo del proyecto se van a conformar grupos, ten en cuenta que el trabajo en grupos:**

- ✓ **Facilita la realización de las tareas ya que se puede dividir el trabajo.**
- ✓ **Nos da la oportunidad de aportar desde nuestros saberes y demostrar nuestras habilidades y destrezas.**
- ✓ **Nos permite aprender o reforzar lo que no sabemos o conocemos bien con ayuda de mis compañeros.**
- ✓ **Es equitativo ya que todos trabajamos por igual para alcanzar los objetivos y metas propuestas.**

Con base a esto escribe los nombres de los integrantes del grupo (3 personas) con el que realizarás el proyecto:

1. \_\_\_\_\_.
2. \_\_\_\_\_.
3. \_\_\_\_\_.

10.2 Apéndice B: Planeaciones y materiales educativos matemáticas.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
Educadora de educadores

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA – *RoboTIC-a*  
OCTAVO – 2015  
PLANEADOR SEMANA 1 – MATEMÁTICAS



INTENCIONALIDAD	
Identificar el impacto de la robótica en la sociedad actual y reconocer la importancia de los conceptos electrónicos fundamentales que se aplican a la misma.	
LOGROS E INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS
<p><b>LOGRO:</b> Describir la importancia de la robótica e identificar los contenidos y aplicaciones de las diversas áreas que influyen en su desarrollo.</p> <p><b>INDICADORES DE LOGRO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los conceptos de voltaje, resistencia y corriente y resuelve circuitos simples aplicando la ley de ohm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es la robótica?                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptos básicos de electrónica (voltaje, corriente, resistencia, ley de ohm).</li> <li>Análisis de circuitos básicos (serie y paralelo).</li> </ul> </li> </ul>
No Sesión y Fecha	ACTIVIDADES
	<p><b>Momento 1: Enganche</b> El docente proyecta el vídeo “Qué es la robótica”. Tiempo: 7 min.</p> <p><b>Momento 2: Exploración</b> El docente alista el material educativo, el cual está compuesto por seis tipos de fichas que contienen, cada una, uno de los conceptos o significados básicos (voltaje, corriente, potencia y resistencia). El docente reparte una ficha por cada grupo de trabajo, se socializa en cada grupo y se representa el significado o el concepto según corresponda en los tableros entregados. Tiempo: 15 min.</p>
	MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS
	<p><b>Recurso Bibliográfico:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=niKUfAMFrBg">https://www.youtube.com/watch?v=niKUfAMFrBg</a></p> <p><b>Recurso Educativo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tableros acrílicos.</li> </ul> <p><b>Material Educativo Propio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fichas de significados y conceptos de voltaje, potencia, resistencia y corriente. Ver figura B1.</li> </ul>



<b>1</b>	<b>Momento 3: Explicación</b>	<p><b>Recursos Bibliográficos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos PDF. Libros.</li> </ul>
	<p>Cada grupo deberá socializar y explicar al resto del curso su interpretación del concepto o significado, a partir de esta socialización cada concepto deberá ser asignado a su significado bajo la orientación del docente.</p> <p>El docente explicará la ley de ohm y los circuitos en serie y en paralelo, se realizará la consignación de las temáticas.</p> <p>Tiempo: 30 min.</p>	
	<b>Momento 4: Elaboración</b>	
<p>De manera individual se trabajará la actividad propuesta en donde se solucionan circuitos básicos en serie y en paralelo aplicando la ley de ohm.</p> <p>Si la actividad no es finalizada quedará como compromiso para la casa y en caso de tener dudas se fortalecerá con un video tutorial realizado por el docente.</p> <p>Tiempo: 30 min.</p>		
<b>Momento 5: Evaluación</b>	<p>El docente preguntará de manera general si existen preguntas y se realizará una retroalimentación general de la actividad en donde se expongan las percepciones de las mismas por parte de los docentes y los estudiantes.</p> <p>Tiempo: 5 min.</p>	
<p>El docente preguntará de manera general si existen preguntas y se realizará una retroalimentación general de la actividad en donde se expongan las percepciones de las mismas por parte de los docentes y los estudiantes.</p> <p>Tiempo: 5 min.</p>		
<b>REFLEXIÓN</b>		
<b>Sesión 1</b>		

**CORRIENTE**

Ten en cuenta:

Círculo: Trayectoria cerrada donde fluyen partículas de carga.

Materiales Conductores: Son capaces de llevar cargas eléctricas, por ejemplo el cobre o la plata.

Es el flujo de carga negativa (electrones) que pasa a través de un material conductor o por un punto dado de un circuito en un tiempo determinado. Su unidad de medida es el amperio (A).

**POTENCIA**

Ten en cuenta:

Energía: Es la capacidad que tiene un dispositivo eléctrico para realizar un trabajo, como la obtención de luz o de movimiento.

Se define como la energía o trabajo consumido o producido en un determinado tiempo y su unidad es el Watt (W).

**RESISTENCIA**

Ten en cuenta:

Materiales Conductores: Son capaces de llevar cargas eléctricas, por ejemplo el cobre o la plata.

Los electrones que circulan por un conductor encuentran cierta dificultad para circular libremente, ya que el propio conductor genera una pequeña oposición, esta depende de factores como la longitud o el material con el que está construido el conductor.

**VOLTAJE**

Ten en cuenta:

Círculo: Trayectoria cerrada donde fluyen partículas de carga.

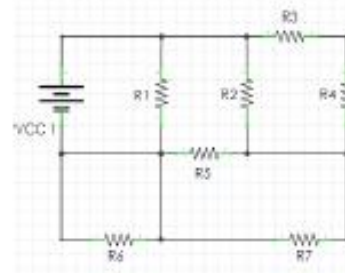
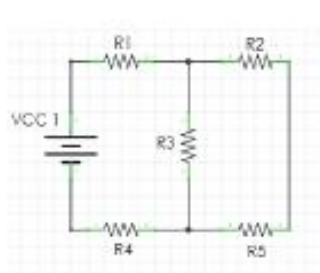
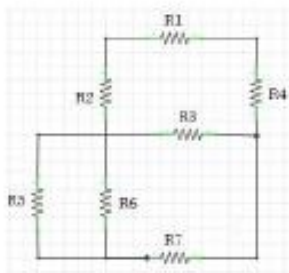
Es la presión que impulsa los electrones por un circuito, esta presión está dada por fuentes (generadores, pilas) que proporcionan el impulso necesario para que los electrones se desplacen entre las terminales de un circuito.

Figura B1. Fichas de significados y conceptos de voltaje, potencia, resistencia y corriente.

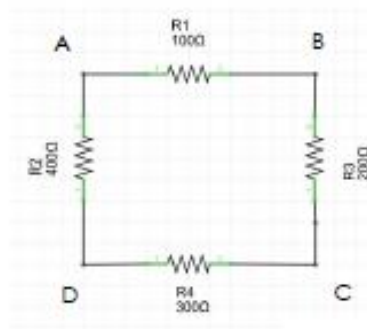


**GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE**  
 “Todo cuanto el hombre ha creado se genera en el pensamiento, si bien lo cultivas su producción será invaluable”  
**PROYECTO DE AULA RobotiC-a**  
**EJERCICIO 1. Solución de circuitos en serie y en paralelo**  
**OCTAVO – 2015**

1) Determine los nodos que se encuentran en los siguientes circuitos:



2) Hallar las resistencias equivalentes del siguiente circuito para cada uno de los puntos indicados.



- RAB
- RAC
- RAD

- RBC
- RBD
- RCD

3) Realice el análisis de los siguientes circuitos.

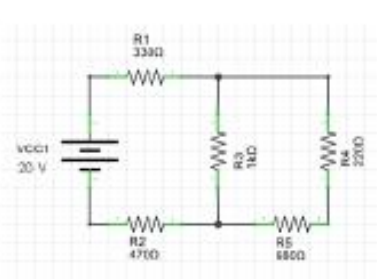
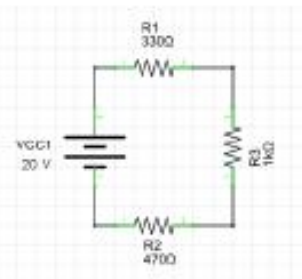
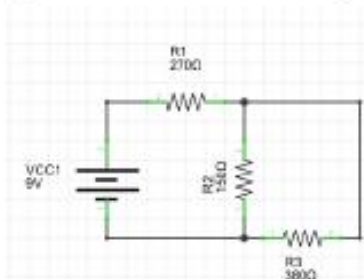




Figura B2. Ejercicio 1 “Solución de circuitos en serie y en paralelo”.

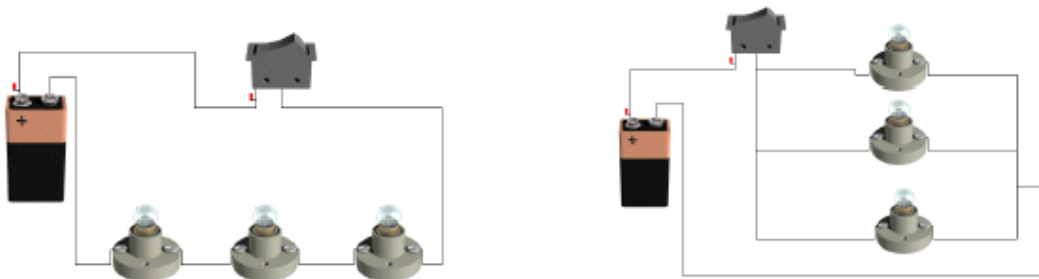
		<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <b>GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE</b> <b>PROYECTO DE AULA – RoboTIC-a</b> <b>OCTAVO – 2015</b> <b>PLANEADOR SEMANA 2 – MATEMÁTICAS</b>			
<b>INTENCIONALIDAD</b>					
Fortalecer los conceptos de electrónica básica a partir de la realización de ejercicios prácticos con diversas herramientas.					
<b>LOGROS E INDICADORES DE LOGRO</b>			<b>CONTENIDOS</b>		
<b>LOGRO:</b> Describir la importancia de la robótica e identificar los contenidos y aplicaciones de las diversas áreas que influyen en su desarrollo.			Montaje de circuitos electrónicos básicos en : <ul style="list-style-type: none"> <li>• El software libre Crocodile Clips versión 3.5.</li> <li>• La protoboard.</li> </ul>		
<b>INDICADORES DE LOGRO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve circuitos electrónicos básicos y realiza su montaje virtual en el software libre Crocodile Clips versión 3.5 y su montaje físico en una protoboard.</li> </ul>					
No Sesión y Fecha		ACTIVIDADES		MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS	
		<b>Momento 1: Enganche</b> Proyectar los montajes de los circuitos básicos hechos por el docente, y a partir de estos generar unas preguntas orientadoras que retroalimenten los aprendizajes vistos. Tiempo: 10 min.		<b>Material Educativo Propio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicio 2 “Montajes en serie y paralelo Crocodile Clips”. Ver Figura B3.</li> </ul> <b>Recurso Educativo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video Beam o televisor.</li> </ul>	
<b>2</b>		<b>Momento 2: Exploración</b> Hacer entrega de un portátil por grupo de trabajo, abrir el software Crocodile Clips, hacer una breve explicación de la interfaz e interactuar con él a través del montaje de dos circuitos planteados por el docente.		<b>Recurso Educativo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portátiles</li> <li>• Software libre Crocodile Clips versión 3.5.</li> </ul> <b>Material Educativo Propio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía 1 “Montajes Crocodile Clips y protoboard”. Ver Figura B4.</li> </ul>	
8A	10 Sept	En la medida en que se realice el trabajo el docente responderá las preguntas e inquietudes que se presenten. Tiempo: 25 min.			
8B	09 Sept				
8C	10 Sept				
8D	10 Sept				

	<p><b>Momento 3: Explicación</b>                  Explicación del concepto de protoboard y de los componentes electrónicos básicos. El estudiante tomará nota y compartirá sus inquietudes.                  Tiempo: 15 min.</p>	<p><b>Recursos Bibliográficos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos PDF. Libros.</li> </ul>
	<p><b>Momento 4: Elaboración</b>                  Entrega de los recursos educativos necesarios por grupo de trabajo para el montaje de los circuitos realizados en el software Crocodile Clips en la protoboard.                  En la medida en que se realice el trabajo el docente responderá las preguntas e inquietudes que se presenten.                  Tiempo: 30 min.</p>	<p><b>Recurso Educativo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes electrónicos (Protoboard, cables, resistencias, baterías y leds).</li> </ul> <p><b>Material Educativo Propio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía 1 “Montajes Crocodile Clips y protoboard”. Ver Figura B4.</li> </ul>
	<p><b>Momento 5: Evaluación</b>                  El docente calificará las realizaciones de los estudiantes y se realizará una retroalimentación con base a las percepciones del docente y los estudiantes.                  Tiempo: 10 min.</p>	
<p><b>Sesión 2</b></p>	<p>REFLEXIÓN</p>	

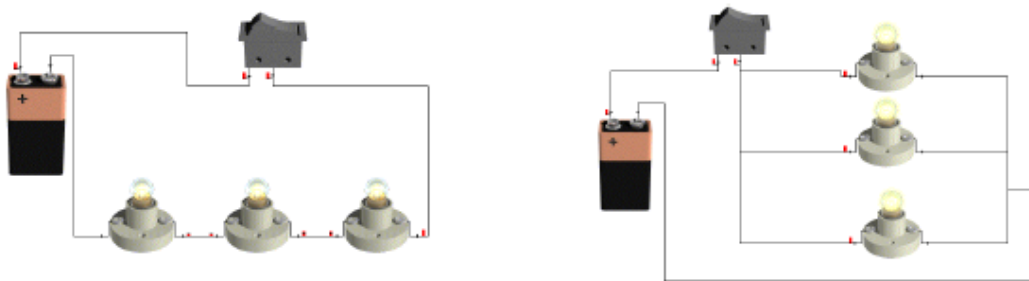


**GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE**  
“Todo cuanto el hombre ha creado se genera en el pensamiento, si bien los cultivos su producción será invaluable”  
**PROYECTO DE AULA RobotIC-a**  
**OCTAVO 2015**  
**EJERCICIO 2 “Montajes en serie y paralelo CroClips”**

Los siguientes circuitos estarán montados en CroClips, se proyectarán a los estudiantes y se generarán preguntas orientadoras con el fin de fomentar la participación y la curiosidad.



- a) ¿Si se activa el interruptor del circuito 1, se prenden todas las bombillas?
- b) ¿Si se activa el interruptor del circuito 2, se prenden todas las bombillas?
- c) ¿Por qué crees que se generan estas diferencias en los circuitos?



El objetivo del ejercicio además de captar la atención en los estudiantes es recordar y comprender los circuitos en serie, en paralelo y sus diferencias conceptuales.

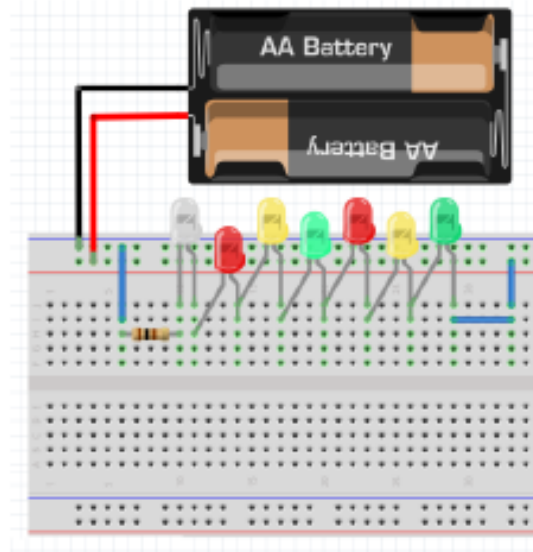
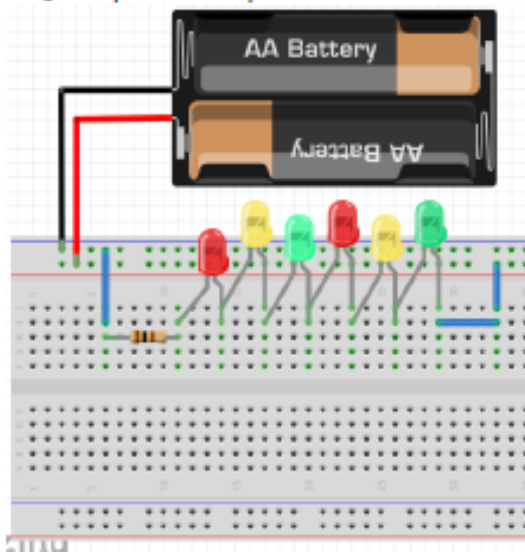
Figura B3. Montajes en serie y paralelo Crocodile Clips



GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
“Todo cuanto el hombre ha creado se genera en el pensamiento, si bien los cultivas su producción será invaluable”  
PROYECTO DE AULA RobotiC-a  
OCTAVO 2015  
GUÍA 1 “Montajes CroCclip y protoboard”

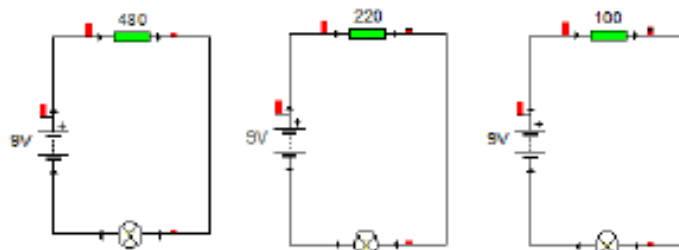
PARTE I. Montaje en Protoboard.

- Realiza en la protoboard el circuito A y responde:  
¿El circuito se encuentra en serie o en paralelo? ¿Encienden todos los LEDs, por qué?
- Agrega el LED tricolor, como lo indica el circuito B. ¿Qué sucede cuando lo agregas?  
¿Por qué crees que esto sucede?



PARTE II. Montaje en CroClips y protoboard.

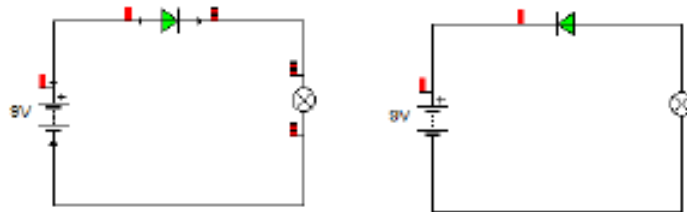
- Realiza los siguiente montaje en CroClips y en la protoboard, en ambos casos observa lo que sucede y responde:



¿Qué sucede cuando se aumenta el valor de la resistencia, por qué?

**PARTE III. Montaje en CroClips.**

a. Realiza el montaje de los circuitos A y B en CroClips. ¿Encienden los LEDS, por qué?



b. Analiza cada uno de los siguientes circuitos y determina en cada uno de ellos, cuáles son los LEDS que encienden, después móntalos en CroCclip. ¿Sucedió lo mismo que pensabas? Llena la siguiente tabla:

CIRCUITO	¿Encienden? (Antes de montarlo) ¿Por qué?	¿Encienden? (Después de montarlo) ¿Por qué?

Figura B4. Montajes Crocodile Clips y protoboard.





UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
 GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
 PROYECTO DE AULA – *RoboTIC-a*  
 OCTAVO – 2015  
 PLANEADOR SEMANA 3 – MATEMÁTICAS



INTENCIONALIDAD									
Apropiar los contenidos prácticos y teóricos obtenidos a través del montaje del circuito de un robot seguidor de luz.									
LOGROS E INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS								
<p><b>LOGRO:</b>                      Describir la importancia de la robótica e identificar los contenidos y aplicaciones de las diversas áreas que influyen en su desarrollo.</p> <p><b>INDICADORES DE LOGRO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye un robot seguidor de luz, realiza las pruebas correspondientes y muestra su funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje del circuito de un robot seguidor de luz en una protoboard.</li> <li>• Realización de las pruebas correspondientes.</li> </ul>								
No Sesión y Fecha	ACTIVIDADES								
	<p><b>Momento 1: Enganche</b>                      El docente dispone el salón en mesa redonda y expone el diseño y funcionamiento del robot seguidor de luz que se va a realizar al curso, con el objeto de capturar la atención y disposición de los estudiantes con la actividad.                      Tiempo: 10 min.</p>								
	<p><b>MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS</b></p> <p><b>Material Educativo Propio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robot seguidor de luz.</li> </ul>								
<p><b>3</b></p> <table border="1"> <tr> <td>8A</td> <td>17 Sept</td> </tr> <tr> <td>8B</td> <td>17 Sept</td> </tr> <tr> <td>8C</td> <td>16 Sept</td> </tr> <tr> <td>8D</td> <td>17 Sept</td> </tr> </table>	8A	17 Sept	8B	17 Sept	8C	16 Sept	8D	17 Sept	<p><b>Momento 2: Exploración</b>                      El docente hace entrega de los materiales necesarios por grupo de trabajo y del montaje realizado en Fritzing en donde se muestra el diseño del circuito. Iniciar el montaje del circuito del robot seguidor de luz. El docente guiará el proceso de montaje de los estudiantes y resolverá las preguntas.                      Tiempo: 25 min.</p> <p><b>Recurso Educativo:</b>                      Materiales para la construcción del robot seguidor de luz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protoboard.</li> <li>• Batería 9V.</li> <li>• Cable para protoboard.</li> <li>• 6 resistencias. 2 de 100 K y 4 de 1 K.</li> <li>• 4 Transistores 2N2222A.</li> <li>• 2 fotoceldas pequeñas.</li> </ul>
8A	17 Sept								
8B	17 Sept								
8C	16 Sept								
8D	17 Sept								

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 leds rojos.</li> <li>• 2 motores DC.</li> </ul> <p><b>Material Educativo Propio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Montaje Robot seguidor de luz en Fritzing”. Ver Figura B5.</li> </ul>
	<p><b>Momento 3: Explicación</b>                  Con base a las dudas e inquietudes que se vayan generando en el montaje del circuito del robot seguidor de luz, el docente realizará unas pausas para resolver las preguntas y dar consideraciones.                  El docente explicará la realización de las pruebas en la protoboard y del montaje en la váquela.                  Tiempo: 15 min.</p>	
	<p><b>Momento 4: Elaboración</b>                  Terminar el montaje en la protoboard y realizar las pruebas necesarias, cuando el montaje funcione y se tenga la aprobación iniciar el montaje en la váquela con la supervisión del docente.                  Tiempo: 30 min</p>	<p><b>Recurso Educativo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Váquela Universal.</li> <li>• Cautín.</li> <li>• Soldadura de estaño.</li> </ul>
	<p><b>Momento 5: Evaluación</b>                  El docente calificará las realizaciones de los estudiantes y se realizará una retroalimentación con base a las percepciones del docente y los estudiantes.                  Tiempo: 10 min.</p>	
<b>Sesión 3</b>	REFLEXIÓN	

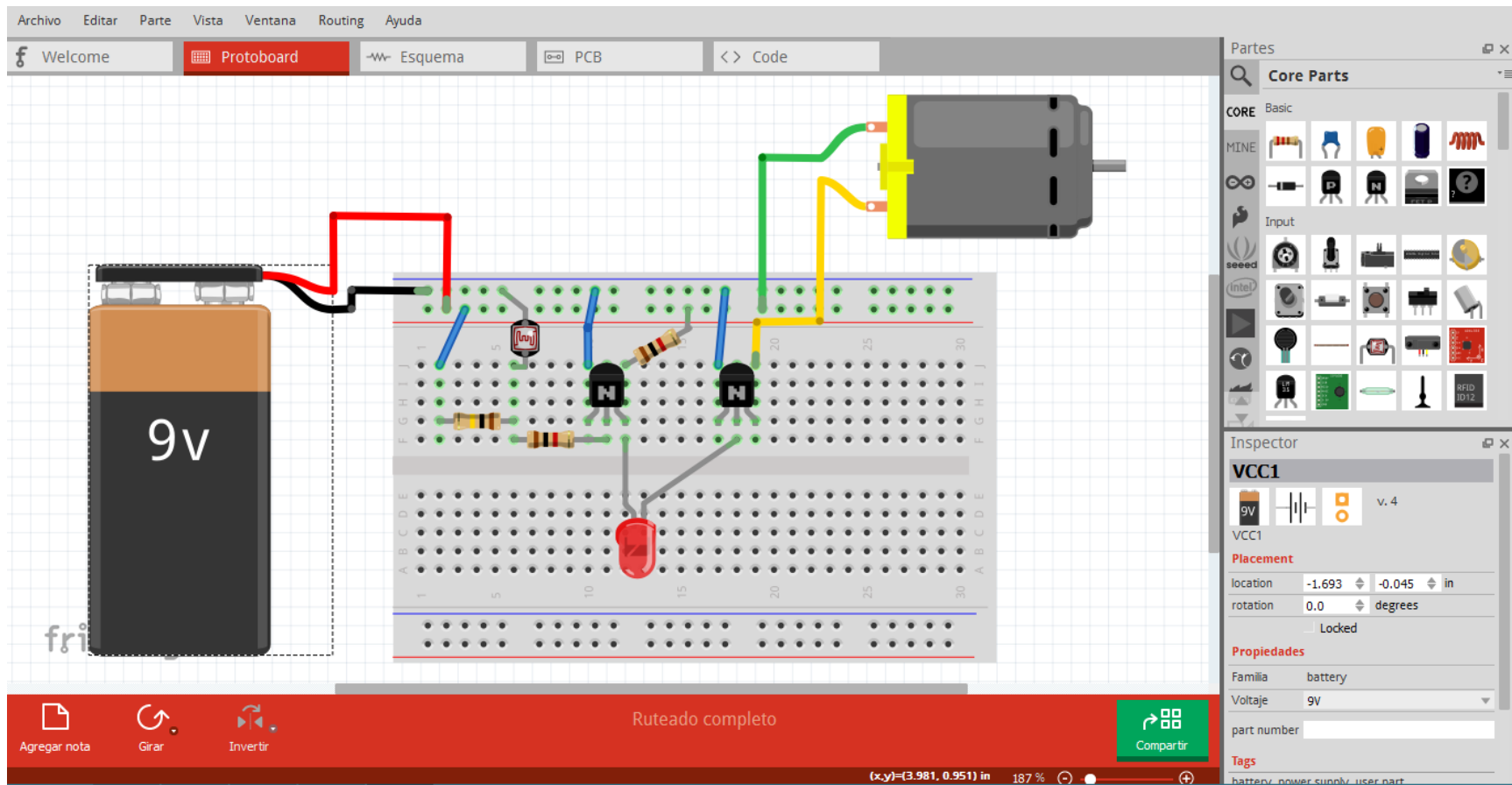


Figura B5. Montaje Robot seguidor de luz en Fritzing.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA – RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
PLANEADOR SEMANA 4 – MATEMÁTICAS**



INTENCIONALIDAD										
Realizar el montaje y ensamblaje de un robot seguidor de luz y explicar su funcionamiento con el fin de interiorizar los aprendizajes vistos.										
LOGROS E INDICADORES DE LOGRO		CONTENIDOS								
<p><b>LOGRO:</b> Describir la importancia de la robótica e identificar los contenidos y aplicaciones de las diversas áreas que influyen en su desarrollo.</p> <p><b>INDICADORES DE LOGRO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye un robot seguidor de luz, realiza las pruebas correspondientes y muestra su funcionamiento.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensamblaje de un robot seguidor de luz.</li> </ul>								
No Sesión y Fecha	ACTIVIDADES	MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS								
	<p><b>Momento 1: Enganche</b> Proyectar el vídeo “Los robots más asombrosos del mundo”, con el fin de que el estudiante se reconozca los avances mundiales en robótica y los aportes que esta disciplina hace al mundo. Tiempo: 10 min.</p>	<p><b>Recursos bibliográficos:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=p5fZYEBTdIQ">https://www.youtube.com/watch?v=p5fZYEBTdIQ</a></p>								
<b>4</b>	<p><b>Momento 2: Exploración</b> Disponer el salón en mesa redonda, conformar los grupos de trabajo e iniciar el montaje del circuito electrónico a la carcasa del robot (realizada con anterioridad). El docente guiará los procesos de los grupos de trabajo y fomentará la solución a las problemáticas que se presenten. Tiempo: 30 min.</p>	<p><b>Recurso Educativo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito electrónico del robot seguidor de luz (en protoboard).</li> <li>• Carcasa para el robot seguidor de luz.</li> <li>• Materiales para ensamblar y decorar (Silicona, pintura, colbón, etc.)</li> </ul>								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">8A</td> <td>24 Sept</td> </tr> <tr> <td>8B</td> <td>24 Sept</td> </tr> <tr> <td>8C</td> <td>23 Sept</td> </tr> <tr> <td>8D</td> <td>24 Sept</td> </tr> </table>	8A	24 Sept	8B	24 Sept	8C	23 Sept	8D	24 Sept		
8A	24 Sept									
8B	24 Sept									
8C	23 Sept									
8D	24 Sept									

	<p><b>Momento 3: Explicación</b>                  Con base a las experiencias que presente el grupo, el docente dará consideraciones generales con el propósito de que la actividad sea finalizada con éxito.                  Tiempo: 15 min.</p>	
	<p><b>Momento 4: Elaboración</b>                  Terminar el montaje del circuito electrónico en la carcasa del robot e iniciar las pruebas finales. El robot debe quedar terminado y ensamblado para su presentación a la comunidad educativa.                  Tiempo: 20 min.</p>	
	<p><b>Momento 5: Evaluación</b>                  El docente calificará las realizaciones de los estudiantes y se hará una muestra interna de los resultados con el objeto de que sea reconocido el trabajo hecho por toda la clase.                  Tiempo: 15 min</p>	
<p><b>Sesión 4</b></p>	<p>REFLEXIÓN</p>	

10.3 Apéndice C: Planeaciones y materiales educativos sistemas.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA  
OCTAVO-2015  
PLANEADOR SEMANA 1 - SISTEMAS



INTENCIONALIDAD		
Reconocer la importancia del software de modelado en el desarrollo de la sociedad y manejar el software Sketchup Make para lograr el modelado de diversas piezas.		
LOGROS E INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	
<p>LOGRO: Maneja los softwares CroClips y Sketchup y los utiliza para la solución de las problemáticas propuestas.</p> <p>INDICADORES DE LOGRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modela piezas en 3d en el software Sketchup.</li> <li>• Demuestra creatividad y responsabilidad en el desarrollo de las actividades propuestas.</li> </ul>	<p>Google Sketchup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz y herramientas básicas.</li> <li>• Modelado en 3d.</li> <li>• Construcción de la carcasa de un robot seguidor de luz.</li> </ul>	
No Sesión y Fecha	ACTIVIDADES	MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS
	<p><b>Momento 1: Enganche</b> Proyectar a los estudiantes tres vídeos cortos que tratan sobre modelado en 3d y en Sketchup en particular, con el fin de reconocer la importancia del software de modelado en el desarrollo estructural de la sociedad y de motivar a los estudiantes al cumplimiento de las actividades y de sus logros personales. Estos vídeos quedarán anexos al material educativo en el aula virtual de Edmodo. En un espacio previo los estudiantes ya realizaron el registro en el aula virtual Edmodo, en el curso de robótica Escolar.</p>	<p><b>Recursos bibliográficos:</b> Aula virtual de Edmodo. Robótica Escolar. Link: <a href="https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183">https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183</a> Vídeo 1. Ciudad en 3d : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HiyXkocZ0Lk">https://www.youtube.com/watch?v=HiyXkocZ0Lk</a> Vídeo 2. Puente en Sketchup: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pfoOXc0nvuE">https://www.youtube.com/watch?v=pfoOXc0nvuE</a> Vídeo 3. Robot en Sketchup: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=txcDv04VwIY">https://www.youtube.com/watch?v=txcDv04VwIY</a></p>

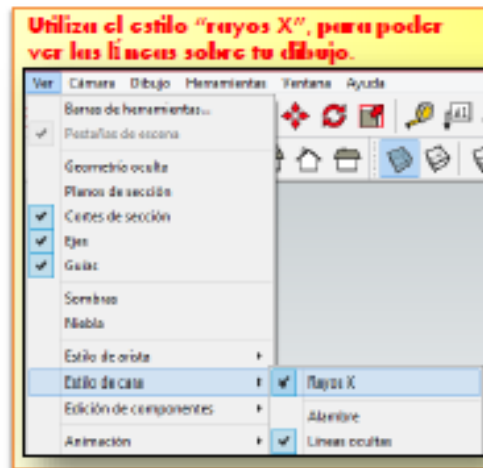
		Tiempo: 10 min.									
<b>1</b>		<p><b>Momento 2: Exploración</b>                      Los estudiantes van a realizar en Sketchup un peón de ajedrez, si tienen alguna duda podrán apoyarse en la guía dada.                      Al finalizar cada estudiante deberá subir su peón al espacio indicado dentro del aula virtual en Edmodo con el fin de compartirlo con los demás compañeros.                      Tiempo: 30 min.</p>	<p><b>Material Educativo Propio:</b>                      Guía “Diseño en Sketchup de un peón y el chasis del robot”. Ver Figura C1.  <b>Recurso bibliográfico:</b>                      Aula virtual de Edmodo. Robótica Escolar. Link:  <a href="https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183">https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183</a></p>								
		<p><b>Momento 3: Explicación</b>                      Dar a conocer la actividad a desarrollar que consiste en el boceto y modelado de una carcasa para el robot seguidor de luz, esta debe cumplir las especificaciones de peso y tamaño expuestas en la guía de trabajo.                      Tiempo: 10 min.</p>	<p><b>Material Educativo Propio:</b>                      Guía “Diseño en Sketchup de un peón y el chasis del robot”. Ver Figura C1</p>								
	<table border="1"> <tr> <td>8A</td> <td>14 Sept</td> </tr> <tr> <td>8B</td> <td>18 Sept</td> </tr> <tr> <td>8C</td> <td>14 Sept</td> </tr> <tr> <td>8D</td> <td>16 Sept</td> </tr> </table>	8A	14 Sept	8B	18 Sept	8C	14 Sept	8D	16 Sept	<p><b>Momento 4: Elaboración</b>                      Realizar el boceto (en hojas) de la carcasa del robot seguidor de luz tomando en consideración las especificaciones de peso y tamaño, el docente resolverá las dudas que se presenten. En caso de que la carcasa no logre terminarse, quedará como compromiso. El instalador del software Sketchup Make estará en el aula virtual de Edmodo, de igual forma el espacio para entregar las realizaciones.                      Tiempo: 35 min.</p>	<p><b>Recurso educativo:</b>                      Aula virtual de Edmodo. Robótica Escolar. Link:  <a href="https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183">https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183</a>                      Software Gratuito Sketchup Make.</p>
	8A	14 Sept									
8B	18 Sept										
8C	14 Sept										
8D	16 Sept										
	<p><b>Momento 5: Evaluación</b>                      Realizar una retroalimentación de la actividad, explicar la entrega de las realizaciones en el aula virtual de Edmodo, de igual forma y con base a las preguntas e inquietudes generadas en el desarrollo de las actividades proponer unos recursos bibliográficos (vídeos, tutoriales), que se subirán al aula.                      Tiempo: 5 min.</p>	<p><b>Recurso educativo:</b>                      Aula virtual de Edmodo. Robótica Escolar. Link:  <a href="https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183">https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183</a></p>									
<b>Sesión 1</b>		REFLEXIÓN									



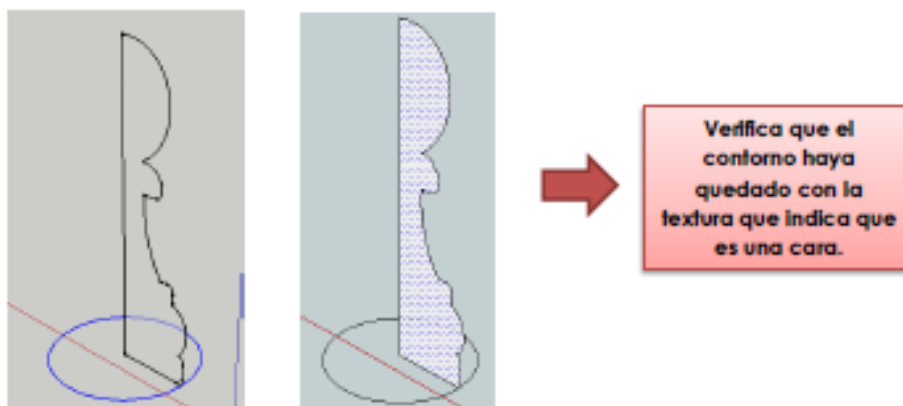
**GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE**  
"Todo cuanto el hombre ha creado se genera en el pensamiento, si bien los cultivos su producción será invaluable"  
**PROYECTO DE AULA Robotic-a**  
**SISTEMAS**  
**OCTAVO – 2015**  
**GUÍA: "Diseño en Sketchup de un peón y el chasis del robot"**

**EJERCICIO 1: Peón.**

1. Abre Sketchup. Guarda la imagen que encontrarás en el siguiente link: <https://db.tt/kSgthD8X>, arrástrala a la ventana de Sketchup.
2. Con las herramientas línea y arco, realiza el contorno de la mitad del peón, así:



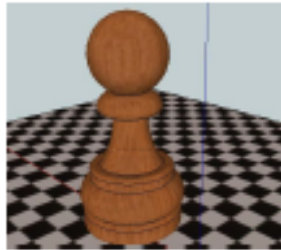
3. Una vez hecho el contorno (verifica que haya quedado como una cara), puedes borrar la imagen y las líneas sobrantes. Sólo debe quedar la cara del medio contorno del peón. Haz un círculo tomando como centro la línea recta del peón, terminalo en el otro extremo y borra el relleno, que sólo quede el contorno (del círculo), así:



4. Selecciona el contorno del círculo, busca la herramienta "sigueme", seguido selecciona la cara del medio peón, arrastra el cursor hasta el final del círculo y da clic.



5. Para finalizar, colorea tu peón con la textura de tu preferencia, agrégale un piso:



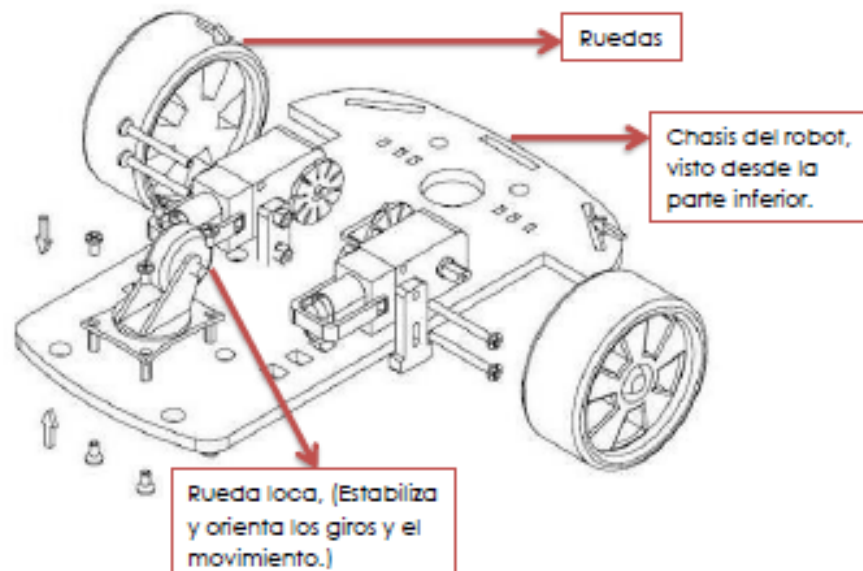
6. Envía tu realización al Cibercolegios del profesor Duysser Preciado, para que sea evaluada.

### EJERCICIO 2: Diseño chasis y carcasa de un robot

Con base al vídeo del robot en Sketchup visto al iniciar la clase, realizar en una hoja un boceto del chasis (base) y de la carcasa (tapa) de un robot (tipo carro) seguidor de luz, siguiendo los pasos y condiciones descritos a continuación:

- a) El chasis del robot (tipo carro) debe tener un tamaño máximo de 10cm x15cm, debe diseñarse en un material liviano (cartones) que no sobrepase el medio centímetro de espesor.
- b) La altura de la carcasa del robot no debe exceder los 8 cm y puede tener cualquier diseño (forma).
- c) El robot debe tener la parte superior del chasis libre para poder agregar los componentes electrónicos del robot y la batería.
- d) El robot debe contar con dos ruedas de carro (como las de un carro de juguete), y mínimo una rueda loca para permitir la estabilidad y movilidad del robot.

Ejemplo: La siguiente imagen muestra un robot (tipo carro), desde la parte inferior.



Solamente hay que diseñar los cuatro elementos descritos (chasis, carcasa, ruedas y rueda loca) no es necesario hacer ejes, tornillos, perforaciones o motores.

**NOTA:** Lo único que diferencia el anterior ejemplo del que tenemos que realizar, es que el anterior no tiene carcasa, que es la parte superior que protege y recubre el chasis y los componentes electrónicos del robot.

Figura C1. Diseño en Sketchup de un peón y el chasis del robot.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA  
OCTAVO-2015  
PLANEADOR SEMANA 2 - SISTEMAS**



INTENCIONALIDAD									
Comprender el funcionamiento del circuito electrónico de un robot seguidor de luz a través del uso del software CroClips.									
LOGROS E INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS								
<p>LOGRO: Maneja los softwares CroClips y Google Sketchup y los utiliza para el desarrollo de proyectos.</p> <p>INDICADORES DE LOGRO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza montajes de circuitos electrónicos en el software CroClips.</li> <li>• Demuestra creatividad y responsabilidad en el desarrollo de las actividades propuestas. de las actividades propuestas.</li> </ul>	<p>Software libre CroClips versión 3.5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje de circuitos electrónicos en CroClips.</li> </ul>								
No Sesión y Fecha	ACTIVIDADES								
	<p><b>Momento 1: Enganche</b> Entrar al link sugerido por el docente en donde se encuentra un juego en línea de electricidad, el juego consiste en conectar varias lámparas y el objetivo es lograr que todas enciendan. Tiempo: 15 min.</p>								
	<p><b>Momento 2: Exploración</b> Explicar a los estudiantes la actividad a realizar que consiste en el montaje del circuito electrónico de un robot seguidor de luz en el software CroClips versión 3.5 a partir de la guía de trabajo en la que se encuentra una imagen en la que se observa el montaje del circuito en una protoboard y la simbología de los componentes necesarios para la realización del circuito Los estudiantes deberán tener una interacción con el software e intentar hacer la actividad de manera individual. Tiempo: 20 min.</p>								
	<p><b>MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS</b></p> <p><b>Recursos bibliográficos:</b> <a href="http://www.areatecnologia.com/JUEGOS%20TECNOLOGIA/Conecta_lamparas-juego.htm">www.areatecnologia.com/JUEGOS%20TECNOLOGIA/Conecta_lamparas-juego.htm</a></p> <p><b>Recurso educativo:</b> Software libre CroClips versión 3.5</p> <p><b>Material educativo propio:</b> Guía de trabajo “Montaje circuito electrónico robot seguidor de luz en CroClips”. Ver Figura C2.</p>								
<table border="1"> <tr> <td>8A</td> <td>21 Sept</td> </tr> <tr> <td>8B</td> <td>25 Sept</td> </tr> <tr> <td>8C</td> <td>21 Sept</td> </tr> <tr> <td>8D</td> <td>23 Sept</td> </tr> </table>	8A	21 Sept	8B	25 Sept	8C	21 Sept	8D	23 Sept	
8A	21 Sept								
8B	25 Sept								
8C	21 Sept								
8D	23 Sept								

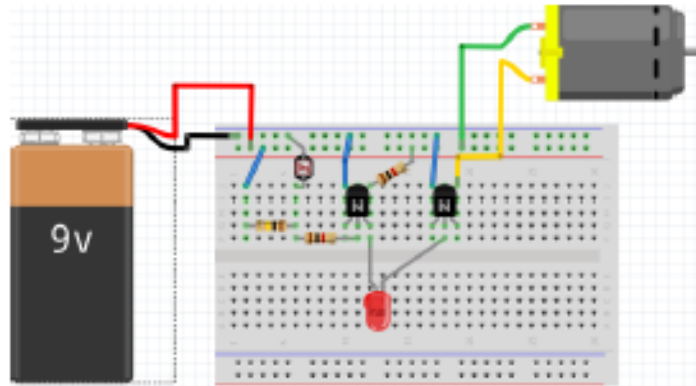
	<p><b>Momento 3: Explicación</b>                  Con base a las interacciones y al proceso de los estudiantes, el docente resolverá las dudas necesarias y dará pautas generales para el logro de la actividad.                  Tiempo: 10 min.</p>	
	<p><b>Momento 4: Elaboración</b>                  Los estudiantes deberán trabajar en el montaje del circuito electrónico del robot seguidor de luz en CroClips. El docente guiará los procesos de los estudiantes y resolverá las dudas que se presenten.                  Tiempo: 40 min.</p>	<p><b>Recurso educativo:</b>                  Software libre CroClips versión 3.5</p>
	<p><b>Momento 5: Evaluación</b>                  Se realizará la retroalimentación de la actividad. Hacer entrega de las realizaciones en el espacio destinado dentro del aula virtual, si la actividad no es finalizada en clase quedará como compromiso.                  Tiempo: 5 min.</p>	<p><b>Recurso educativo:</b>                  Aula virtual de Edmodo. Robótica Escolar. Link:  <a href="https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183">https://www.edmodo.com/home#/group?id=17047183</a></p>
<p><b>Sesión 2</b></p>	<p>REFLEXIÓN</p>	



GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
 "Todo cuanto el hombre ha creado se genera en el pensamiento, si bien lo cultivas su producción será invaluable"  
 PROYECTO DE AULA RobotiC-a  
 SISTEMAS  
 OCTAVO - 2015

Guía de trabajo "Montaje circuito electrónico robot seguidor de luz en CroCclip".

Abre el software CroCclip, tendrás que montar el siguiente circuito:



1. Las partes electrónicas tienen un símbolo, estos son los que tienes que utilizar:

Nombre	Elemento físico	Símbolo	Nombre	Elemento físico	Símbolo
Fuente de alimentación o Batería			Transistor NPN		
Fotocelda o Lámpara con LDR.			LED		
Resistencias o Resistores			Motor Eléctrico		

2. En estos botones encontrarás los componentes electrónicos que necesitas, para utilizar uno arrástralo hasta la hoja de trabajo.



Figura C2. Montaje circuito electrónico robot seguidor de luz en CroCclip.

#### 10.4 Apéndice D: Tipologías de los usos de las TIC por César Coll.

El principal recurso que se va a utilizar para el desarrollo de las actividades y las estrategias del proyecto de aula son las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), en especial las herramientas de búsqueda, selección y organización de información, además de softwares educativos y recursos web que potencien, activen o modifiquen las relaciones de los estudiantes y docentes con los contenidos. Las TIC pueden llegar a mediar las relaciones entre los tres principales elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje (ver figura D1.), (Coll, 2005, pág. 121).



Figura D1. *Principales elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje.*

Así pues las interacciones son constantes y las TIC se conciben como herramientas que median los procesos de enseñanza aprendizaje entre los tres componentes de la relación contenidos – docentes – estudiantes, según Coll tras esta dinámica se generan unas tipologías de los usos de las TIC que se presentan en la Tabla D1.

Tabla D1

*Tipologías de los usos de las TIC*

<b>Las TIC como instrumentos mediadores entre las relaciones</b>	<b>Ejemplos.</b>
<b>Alumnos- Contenidos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y selección de contenidos de aprendizaje.</li> <li>• Acceder a repositorios de contenidos con formas más o menos complejas de organización.</li> <li>• Acceder a repositorios de contenidos con diferentes formas y sistemas de representación.</li> <li>• Explorar, profundizar, analizar y valorar contenidos de aprendizaje.</li> <li>• Acceder a repositorios de tareas y actividades con mayor o menor grado de interactividad.</li> </ul>
<b>Docentes- Contenidos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y selección de contenidos de enseñanza.</li> <li>• Acceder a repositorios de objetos de aprendizaje.</li> <li>• Acceder a bancos de datos de propuestas de actividades de enseñanza y aprendizaje.</li> <li>• Elaborar y mantener registros de las actividades de enseñanza y aprendizaje, de su desarrollo, de la participación de los estudiantes y de sus resultados.</li> <li>• Planificar y preparar actividades para su desarrollo posterior en las aulas.</li> </ul>
<b>Docentes- Estudiantes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo intercambios comunicativos entre docentes y estudiantes no directamente relacionados con los contenidos o tareas de enseñanza y aprendizaje.</li> </ul>
<b>Actividades conjuntas desplegadas por docentes y estudiantes durante la realización de tareas y actividades.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auxiliadores o amplificadores de determinadas actuaciones del profesor.</li> <li>• Auxiliadores o amplificadores de determinadas situaciones de los estudiantes.</li> <li>• Llevar a cabo un seguimiento de los avances y dificultades de los estudiantes por parte del profesor.</li> <li>• Llevar a cabo un seguimiento del propio proceso de aprendizaje por parte del estudiante.</li> <li>• Solicitar u ofrecer retroalimentación, orientación y ayuda relacionada con el desarrollo de la actividad y sus productos o resultados.</li> </ul>
<b>Configuradoras de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar entornos o espacios de aprendizaje individual en línea.</li> <li>• Configurar entornos o espacios de trabajo colaborativo en línea.</li> </ul>

### 10.5 Apéndice E: Técnicas de recolección de datos, formatos y aplicación.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
ENCUESTA



#### PERCEPCIÓN Y APLICACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS

DIRIGIDA A: Estudiantes de grado Octavo.

OBJETIVO: Determinar en qué situaciones los estudiantes les encuentran sentido a las matemáticas y como ellos la asocian a su contexto real manifestando su aplicabilidad en diferentes áreas o actividades de interés.

Contesta a las siguientes preguntas rellenando completamente el círculo que corresponda a tu criterio.

<p>¿ En qué grado ubicarias tu nivel de matemáticas?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Excelente <input type="radio"/></li><li>• Bueno <input type="radio"/></li><li>• Aceptable <input type="radio"/></li><li>• Bajo <input type="radio"/></li></ul>	<p>¿ En qué grado ubicarias tu gusto por las matemáticas?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Demasiado <input type="radio"/></li><li>• Mucho <input type="radio"/></li><li>• No me disgusta <input type="radio"/></li><li>• Nada <input type="radio"/></li></ul>	<p>¿Reconoces la importancia de las matemáticas en tu diario vivir?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siempre <input type="radio"/></li><li>• Casi siempre <input type="radio"/></li><li>• A veces <input type="radio"/></li><li>• Nunca <input type="radio"/></li></ul>
<p>¿ En qué área has hecho mayor uso de las matemáticas?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ciencias <input type="radio"/></li><li>• Sociales <input type="radio"/></li><li>• Sistemas <input type="radio"/></li><li>• Español <input type="radio"/></li><li>• Ninguna <input type="radio"/></li><li>• Otra: _____</li></ul>	<p>¿ Dónde has utilizado las matemáticas a la hora de enfrentar una situación problema?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Casa <input type="radio"/></li><li>• Escuela <input type="radio"/></li><li>• Juego <input type="radio"/></li><li>• Ningún lugar <input type="radio"/></li></ul>	<p>¿Crees que existen otras disciplinas en las que las matemáticas son parte fundamental?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No <input type="radio"/></li><li>• Si <input type="radio"/></li><li>• ¿Cuál ó Cuáles? _____ _____</li></ul>

Figura E1. Encuesta percepción de las matemáticas.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
GIMNASIO CAMPESTRE MARIE CURIE  
PROYECTO DE AULA RoboTIC-a  
OCTAVO – 2015  
ENCUESTA



ENCUESTA USO DE LAS TIC

DIRIGIDO A: Docentes grado Octavo.

OBJETIVO: Identificar las percepciones y los usos que hacen de las TIC los docentes de grado octavo de la institución.

*Respetado docente, nos permitimos solicitar el diligenciamiento de la presente encuesta cuyo propósito es identificar las percepciones y los usos que hacen de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC) en la actividad escolar cotidiana en las aulas de clases.*

Las TIC son herramientas que en los últimos años se han incorporado y utilizado de forma masiva por instituciones educativas de diversos niveles, ya que en su naturaleza otorgan posibilidades y oportunidades que serían difíciles de alcanzar sin su presencia, a través de ellas se pueden potenciar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, el quehacer docente y la actividad institucional gracias a herramientas como el internet o diversos software y aplicaciones que facilitan el aprendizaje y actividades de diverso índole.

- 1) ¿Considera usted que las TIC traen consigo ventajas a las actividades escolares?
  - a) Indudablemente.
  - b) En algunas situaciones.
  - c) Muy pocas veces.
  - d) Para nada.
  
- 2) ¿Para el desarrollo de sus actividades docentes (planeaciones, consultas, seguimiento a estudiantes, búsqueda de información, calificaciones) en qué medida utiliza usted herramientas digitales (Computadores, tabletas, celulares)?
  - a) Siempre.
  - b) En ocasiones.
  - c) Muy poco.
  - d) Nunca.
  
- 3) Dada la situación que tenga que retomar después de algún tiempo un contenido propio de su disciplina o que tenga alguna duda respecto a un tema, ¿a cuál de las siguientes fuentes es más probable que usted recurra?
  - a) Colega docente.
  - b) Fuentes de información físicas (libros, revistas, biblioteca en casa, apuntes etc.)
  - c) Fuentes de información virtuales (archivos digitales, páginas web, blogs, etc.)



- 4) Al momento de planear sus actividades escolares como realizar talleres, actividades, proyectos y evaluaciones ¿Accede usted a alguna fuente digital de donde saque recursos?
- a) Siempre.
  - b) En ocasiones.
  - c) Muy poco.
  - d) Nunca.

Podría nombrar alguna(s): \_\_\_\_\_.

- 5) ¿Utiliza usted algún tipo de software o programa con el fin de elaborar recursos didácticos para su posterior aplicación en sus clases?
- a) Sí.
  - b) No

Podría nombrar cuál (es): \_\_\_\_\_.

- 6) ¿Con qué frecuencia utiliza usted equipos multimedia (video beam, portátiles) para el desarrollo de sus clases?
- a) Nunca los utilizo.
  - b) Una o dos veces cada período.
  - c) Tres a cinco veces cada período.
  - d) Más de cinco veces cada período.

- 7) ¿Considera usted que los recursos web que tiene el Gimnasio (página web, portal cibercolegios, redes sociales) son útiles?
- a) Sí.
  - b) No.

Porqué: \_\_\_\_\_.

- 8) ¿Ha utilizado alguna vez en el desarrollo de sus clases software educativo para afianzar los contenidos de sus estudiantes?
- a) Lo hago constantemente. ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_.
  - b) Lo he hecho pocas veces. ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_.
  - c) Nunca lo he hecho pero tengo conocimiento de algunos softwares que podría aplicar en mi área. ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_.
  - d) Nunca lo he hecho porque no tengo conocimiento de algún software que podría aplicar en mi área.

- 9) ¿Considera usted que la relación de los estudiantes con las nuevas tecnologías aporta elementos positivos o negativos, sí o no y por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Figura E2. Encuesta uso de las TIC para docentes.

En la figura E2, se observa la encuesta aplicada a los docentes que busca apoyar la afirmación generada tras la observación en los primeros acercamientos a la institución y a los actores educativos. Los docentes del grado octavo del Gimnasio Campestre Marie Curie perciben las TIC como una serie de herramientas que les permiten buscar, seleccionar y presentar información pero la mayoría de estos no las utilizan para fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes en diversas áreas a través de la interacción con herramientas TIC específicas.

En la Figura E3, se presentan los gráficos de resultados de las preguntas que buscan conocer la percepción del docente sobre cuestiones específicas de las TIC, como lo son, si creen que incorporar las TIC a la educación es adecuado o que tan útil les parecen los recursos web que la institución ha dispuesto, entre otras. Lo que se presenta es que los docentes en primera instancia reconocen algunas de las ventajas que tienen las TIC, lo que sugiere que las han relacionado de alguna forma al proceso de enseñanza-aprendizaje con sus estudiantes.

Uno de los tipos de usos que se requiere indagar es si los docentes acceden a las herramientas TIC con el fin de buscar, seleccionar y editar información relacionada a la naturaleza de su área o disciplina, para esto se les pregunta que si por alguna circunstancia tuviesen que retomar algún tema y no tuvieran la suficiente información al respecto, a quién acudirían, las respuestas a esta situación se observan en la Figura E4, de allí es de resaltar que aunque el 50% de los docentes utilicen herramientas TIC en este caso, el 50% restante acudiría a fuentes físicas o a un colega docente, lo que esto sugiere es que los docentes que ven en las TIC una fuente fácil y efectiva de información probablemente las utilicen más en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Aunque la mayoría de los docentes creen que las herramientas TIC son un recurso importante en los procesos educativos, sólo un 10% utiliza constantemente algún software para

afianzar los aprendizajes de los estudiantes, tal como se observa en la Figura E5 algunas de las razones para que esto suceda son porque no han encontrado un espacio o no se han atrevido a utilizarlos o porque simplemente no tienen conocimiento de algún software que en su área o disciplina les permita esto. En la misma figura también podemos observar que cerca del 60% de los docentes afirman utilizar equipos multimedia más de cinco veces cada período lo que nos cuestiona finalmente que los verdaderos usos que les dan los docentes a las TIC son para buscar, seleccionar, editar y presentar a los estudiantes contenidos e información.

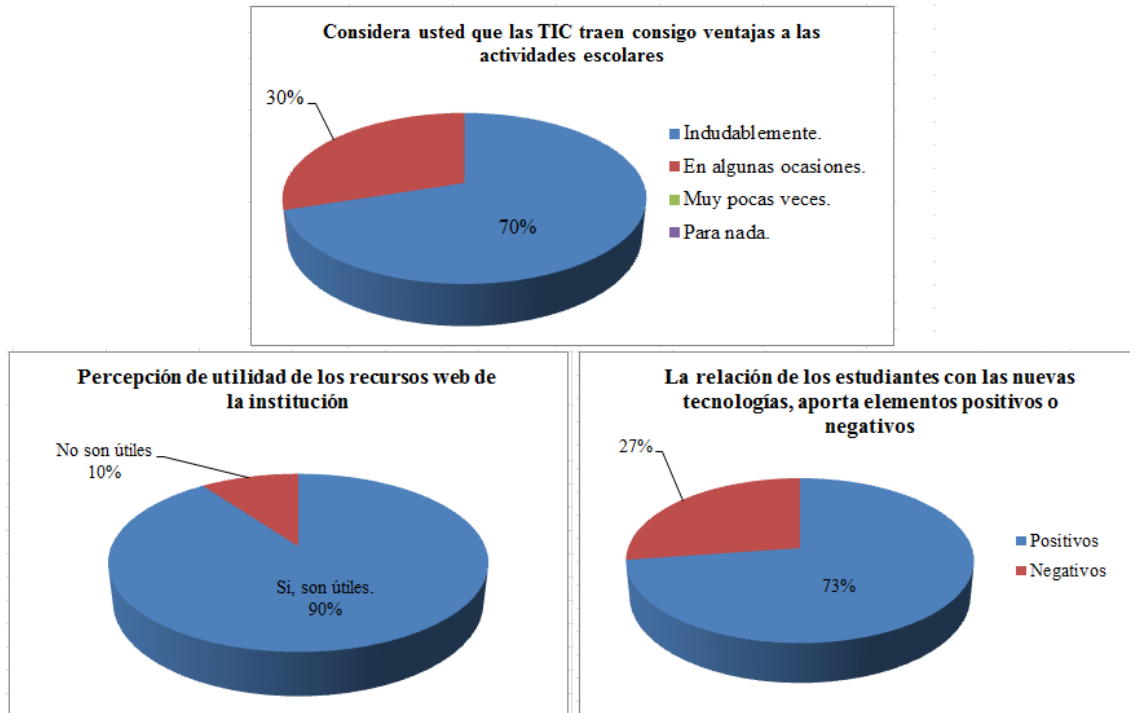


Figura E3. Percepciones generales de los docentes sobre aspectos de las TIC.

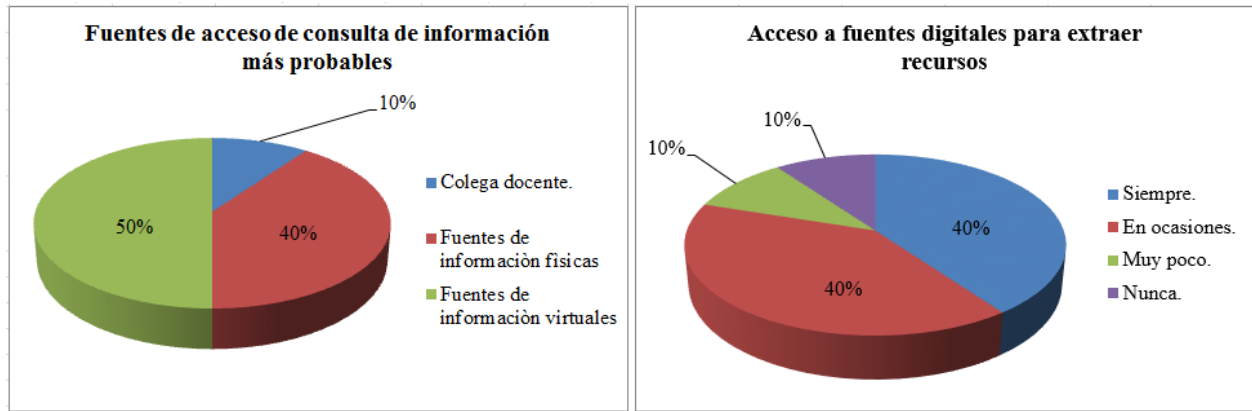


Figura E4. Acceso a las TIC por parte de docentes.

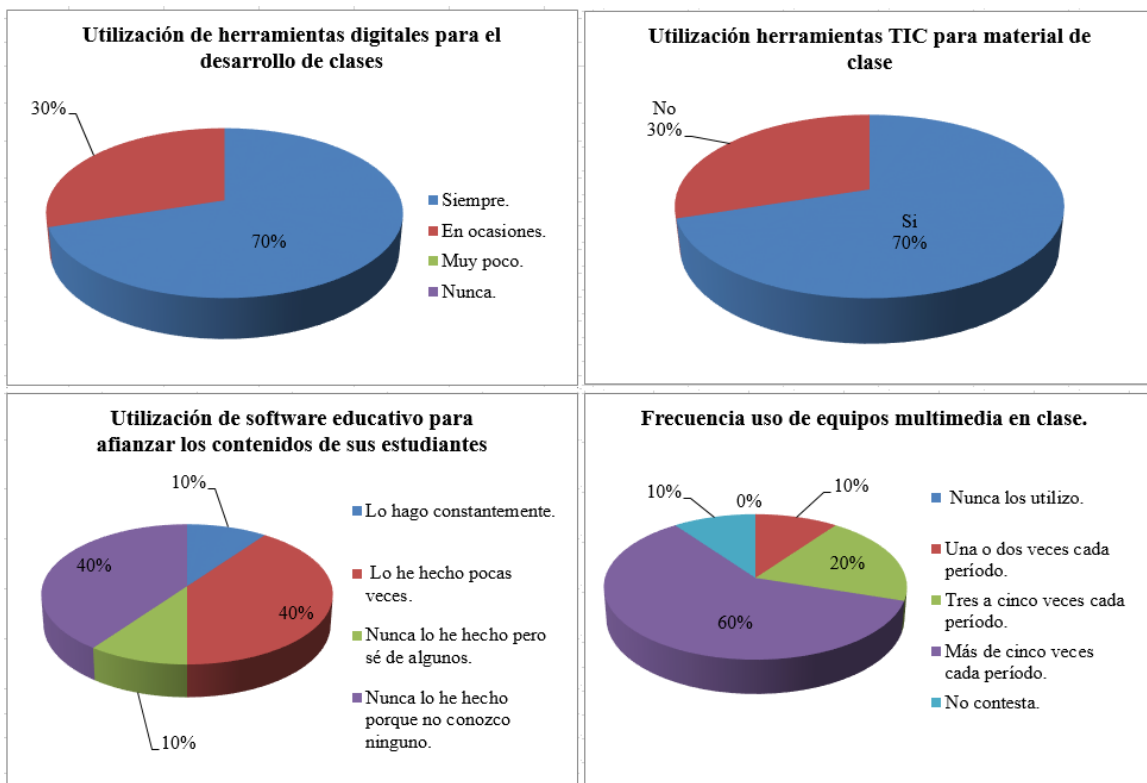


Figura E5. Uso de las TIC por parte de los docentes.

## PROYECTO DE AULA ROBÓTICA – OCTAVO 2015

### PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE ROBÓTICA.

Durante el desarrollo del proyecto de Robótica trabajamos con diversas herramientas nuevas, como lo fueron Sketchup, CroClip y componentes electrónicos. Es importante conocer sus opiniones sobre cada una de estas experiencias, lo que consideran positivo, negativo y cuales creen ustedes son sus capacidades finalizado el proyecto. Les agradezco que se hayan tomado un tiempo para responder a las preguntas y espero lo hagan de la manera más sincera posible.

**En algunas de las clases trabajamos los software Sketchup y CroClip para realizar algunas actividades relacionadas con el proyecto. ¿De los siguientes niveles, en cuál ubicarías el conocimiento que tienes sobre cada uno de los software? \***

Para cada uno de los software, señala el que tú consideras es tu nivel de conocimiento.

	Nada.	Poco.	Lo necesario.	Mucho.	Demasiado.
Sketchup.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CroClip.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**¿Cuáles de las siguientes actividades te sientes en la capacidad de realizar? \***

Lee cada una de las siguientes actividades y señala si podrías, no podrías o no estas seguro de si podrías realizar.

	Podría hacerlo.	Podría pero con dificultad.	No podría hacerlo.	No sabes / No respondes
Calcular las resistencias equivalentes de un circuito electrónico.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolver un circuito en serie o en paralelo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar el montaje de un circuito en CroClip.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizar el montaje de un circuito en un software similar a CroClip.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelar un objeto real en Sketchup.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Modelar un objeto real en un software similar a Sketchup.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender a construir algo a través de tutoriales o guías de Internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprender algo sobre un tema a través de tutoriales o guías de Internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## PROYECTO DE AULA ROBÓTICA – OCTAVO 2015

### ¿Crees que lo que aprendiste en el proyecto lo podrías utilizar en un futuro?

En otro espacio, como el de Club, otra asignatura o incluso tu carrera profesional.

- Sí.
- Talvés.
- No.
- No sabes / No respondes.

### ¿Crees que con lo aprendido puedas llegar a solucionar un problema cotidiano?

Por ejemplo reparar algo en tu casa o iniciar un proyecto personal.

- Sí.
- No.

### ¿Te gustaría volver a construir un robot en un futuro?

En otra asignatura o en tu tiempo libre.

- Sí.
- No.

SOLO CONTESTA ESTA PREGUNTA SI RESPONDISTE SI EN LA PREGUNTA ANTERIOR.

### ¿Crees que aprendiste lo suficiente para volver a construir un robot en un futuro?

Crees que puedes construir un robot por tu cuenta, claro esta, podrías consultar tantas fuentes como quieras.

- Sí.
- Me faltan algunas cosas.
- Me faltan muchas cosas.
- No.

### ¿Qué fue lo que más te gusto del proyecto de Robótica?, ¿Por qué?

Escribe las cosas que más te hayan gustado durante el desarrollo del proyecto.

### ¿Cuáles fueron las cosas que menos te llamaron la atención del proyecto de Robótica?, ¿Por qué?

Si tuviste algún problema durante la realización o no te gusto el proyecto. Cuéntanos tus razones.

Figura E6. Encuesta percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje en el proyecto.

### Referencias

- Coll, C. (2004, Junio-Diciembre). *Sinéctica: Revista electrónica de educación*. Retrieved Julio 31, 2015, from [http://sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/25\\_psicologia\\_de\\_la\\_educacion\\_y\\_practicas\\_educativas\\_mediadas\\_por\\_las\\_tecnologias\\_de\\_la\\_informacion\\_y\\_la\\_comunicacionuna\\_mirada\\_constructivista.pdf](http://sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/25_psicologia_de_la_educacion_y_practicas_educativas_mediadas_por_las_tecnologias_de_la_informacion_y_la_comunicacionuna_mirada_constructivista.pdf)
- Coll, C. (2005). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. In R. Carneiro, J. C. Toscano, & T. Díaz, *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* (p. 181). Madrid, España: Fundación Santillana.
- Díaz, T. (2005). *La función de las TIC en la transformación de la sociedad y de la educación*. Ediciones Piramide.
- Hernández, F. (1996). ¿Qué es un Proyecto? In G. Rincon, *Los Proyectos de Aula y la Enseñanza y Aprendizaje del Lenguaje Escrito*.
- Hernández, F. (2003). ¿De dónde viene el método de proyectos? In *Proyecto Pedagógico de Aula* (p. 151). Bogotá D.C.: Servicios Educativos del Magisterio.
- Jolibert, J. (1994). ¿Qué es un Proyecto? In G. Rincon, *Los Proyectos de Aula y la Enseñanza y Aprendizaje del Lenguaje Escrito*.
- Jonassen, D. (1991). *Evaluar el aprendizaje constructivista*.
- León, O., & Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Martínez, H. (2009). *La Integración de las TIC en Instituciones Educativas*. Fundación Santillana.

Martínez, H. (2009). *La Integración de las TIC en Instituciones Educativas*. Fundación Santillana.

Ministerio de educación nacional. (1994). *Ley general de educación*. Retrieved Marzo 2015, from Ministerio de Educación Nacional: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-85906.html>

Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones. (2014, Diciembre). *Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones*. Retrieved from Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones: <http://colombiatic.mintic.gov.co/602/w3-article-8127.html>

Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones. (s.f). *Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones*. Retrieved Agosto 02, 2015, from Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones: <http://micrositios.mintic.gov.co/vivedigital/logros-plan/index.php>

MinTIC. (2014). *Avance de Colombia en la sociedad de la información*.

Ramírez, C. (2003). Los proyectos. In *Proyecto Pedagógico de Aula* (p. 151). Bogotá D.C.: Servicios Educativos del Magisterio.

Rincón, G. (2012). *Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito*. Bogotá: Kimpres Ltda.

Secretaria de educación de Bogotá. (s.f). *Educación Bogotá*. Retrieved Marzo 2015, from Educación Bogotá: <http://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Temas%20estrategicos/Documentos/Ciencia%20y%20Tecnologia.pdf>



SED. (n.d.). *Reorganización curricular por ciclos para la transformación de la enseñanza y el desarrollo de los aprendizajes comunes y esenciales de los niños, niñas y jóvenes.*

Silva, M. E. (2003). El método de proyectos: Una estrategia de la escuela activa. In *Proyecto Pedagógico de Aula* (p. 151). Bogotá D.C.: Servicios Educativos del Magisterio.

Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata.