

**Estimulación del conteo numérico desde la robótica educativa con estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Cisneros sede Bellavista**

Estudiante:

Carlos Mario Posada Giraldo

Tutora:

Silvia Moreno

Diplomado de profundización: Práctica e Investigación Pedagógica

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Vicerrectoría Académica y de Investigación

Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

Mayo 2021

## Resumen

La presente propuesta se desarrolla como producto del diplomado de práctica e investigación pedagógica como opción de grado, inicialmente, se realizó el diagnóstico de la comunidad donde se aplicó la secuencia didáctica “me comunico a través de objetos tecnológicos”. Esta propuesta muestra la importancia que tienen los sistemas de numeración en la codificación y decodificación de mensajes que son enviados a través de señales digitales, este es un principio fundamental para la comprensión del funcionamiento de objetos tecnológicos activados a control remoto a través de módulos de radiofrecuencia.

El objetivo de estudio consistió en diseñar una propuesta pedagógica que incluya actividades de conteo numérico apoyadas en la tecnología, para ello, se partió de la siguiente pregunta de investigación ¿cómo desde la robótica educativa se estimula el aprendizaje del conteo numérico con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Cisneros sede Bellavista?, con la estimulación del conteo numérico decimal y binario desde la robótica educativa se proporcionó a los estudiantes elementos que permitieron construir conocimientos a través de experiencias significativas por medio de la elaboración de objetos tecnológicos, de esta manera, los estudiantes interactuaron entre sí generando preguntas innovadoras y creativas relacionadas con el desarrollo de cada una de las actividades planeadas.

**Palabras clave:** Investigación, Numeración, Robótica, Construcción, Práctica

## Abstract

This proposal is developed as a product of the diploma in pedagogical practice and research as a degree option, initially, the diagnosis of the community was made where the didactic sequence "I communicate through technological objects" was applied. This proposal shows the importance of numbering systems in the coding and decoding of messages that are sent through digital signals, this is a fundamental principle for understanding the operation of technological objects activated by remote control through modules of radio frequency.

The objective of the study consisted of implementing numerical counting activities supported by technology, for this, the following research question was started, how from educational robotics is the learning of numerical counting stimulated with fifth grade students of the Cisneros Educational Institution Bellavista headquarters ?, with the stimulation of decimal and binary numerical counting from educational robotics, the students were provided with elements that allowed them to build knowledge through meaningful experiences through the elaboration of technological objects, in this way, the students interacted with each other generating innovative and creative questions related to the development of each of the planned activities.

**Keywords:** Research, Numbering, Robotics, Construction, Practice

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| Diagnóstico de la propuesta pedagógica .....                         | 5  |
| Marco de referencia.....   | 7  |
| Pregunta de investigación .....                                      | 10 |
| Marco Metodológico.....  | 11 |
| Intencionalidades en la construcción de la práctica pedagógica ..... | 11 |
| Metodología.....   | 13 |
| Espacios a utilizar y equipo de trabajo.....                         | 14 |
| Producción de conocimiento pedagógico.....                           | 15 |
| Implementación.....  | 21 |
| Sesión 1 .....   | 21 |
| Sesión 2 .....   | 22 |
| Sesión 3 .....   | 23 |
| Sesión 4 .....   | 24 |
| Sesión 5 .....   | 25 |
| Análisis y discusión.....  | 26 |
| Conclusiones .....   | 29 |
| Referencias.....   | 31 |
| Anexos.....  | 33 |

### **Diagnóstico de la propuesta pedagógica**

La propuesta pedagógica se implementó en la Institución Educativa Cisneros sede Bellavista, ubicada en el municipio de Cisneros departamento de Antioquia, con niños de 9 a 12 años de edad, los cuales cursan estudios de quinto grado de educación básica primaria. Los estudiantes carecen de espacios que les permitan desarrollar la creatividad e innovación a través de la robótica educativa, se observa que los niños presentan dificultad para identificar la importancia que tienen los sistemas de numeración en la construcción de objetos tecnológicos, no aplican los conocimientos adquiridos en el área de las matemáticas a la tecnología y carecen de elementos electrónicos que les posibiliten codificar y decodificar información utilizando el sistema numérico decimal y binario, además de ello, en el desarrollo de sus prácticas escolares, no han realizado actividades que les permitan, crear tecnología para comprender las formas de comunicación a través de objetos tecnológicos utilizando señales digitales, este tipo de dificultades, muestra la necesidad de incluir dentro de las prácticas pedagógicas, metodologías didácticas que posibiliten al estudiante, la estimulación del conteo numérico desde la robótica educativa.

Los sistemas numéricos han sido parte fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje, desde los primeros años de educación se inicia el proceso de conteo con objetos propios del entorno, elementos como semillas hacen parte del material con el cual los niños acceden al aprendizaje del sistema de numeración decimal, de esta manera, la relación del estudiante con el conteo a través de la enumeración de objetos propios del entorno cobra sentido en las actividades cotidianas. Se requiere la promoción de espacios de aprendizaje que posibiliten la aplicación del conteo numérico decimal y binario en la construcción de objetos tecnológicos por medio de la implementación de actividades de robótica educativa a través del diseño una propuesta

pedagógica que incluya actividades de conteo numérico, la promoción y desarrollo de habilidades como la fantasía y creatividad a través de la ejecución de actividades relacionadas con el conteo numérico, además de, la generación de espacios para la construcción de objetos tecnológicos con el aporte de la población escolar.

## Marco de referencia

En el desarrollo de la labor educativa el maestro es el encargado de facilitar al estudiante las herramientas necesarias para construir el aprendizaje; de acuerdo a los hábitos, costumbres y valores de una sociedad. La importancia del contexto en el desarrollo de las actividades de interacción entre el docente y la comunidad educativa posibilita la generación de experiencias que requieren ser sistematizadas, las lecturas, percepciones y reflexiones constituyen un insumo fundamental para la construcción de procesos formativos. El docente orienta procesos de formación teniendo en cuenta el contexto, es decir, desarrollando la práctica pedagógica con la comunidad educativa a través de la implementación de metodologías que posibiliten el fortalecimiento de los procesos investigativos. Se enseña para desarrollar la capacidad de investigación, aplicar innovaciones, reflexionar acerca de los problemas que existen en el contexto social y cultural de las comunidades en las cuales el educador se encuentra inmerso.

La forma como se establece la relación del proceso enseñanza aprendizaje ocupa especial interés al momento de orientar los procesos de formación de los estudiantes, teniendo en cuenta la historia, puesto que desde allí, surgen diversas propuestas desde el trabajo con las comunidades. El saber pedagógico debe plantearse como una construcción de comprensiones que se desenvuelven autónomamente en relación a las demás disciplinas ya que el objeto del saber pedagógico son las prácticas, en este sentido es posible articular los contenidos a las necesidades y problemas reales de cada contexto. La construcción del conocimiento ha sido uno de los temas históricamente más abordados con gran repercusión en el ejercicio pedagógico, esto tiene su razón en la búsqueda continua del ser humano para conseguir integrar el saber conocer, saber hacer, saber ser y el saber convivir; es decir, lograr que con el conocimiento construido se aporte

a una sociedad crítica y creativa, de esta manera, se resalta el tipo de sociedad que se desea formar definiendo claramente la interacción con diversas disciplinas como la antropología, economía, sociología y política.

La observación es fundamental puesto que desde allí se posibilita el acceso a la información relevante y significativa, las percepciones acerca de las experiencias recreadas a través de la palabra son un insumo valioso para la sistematización, el desarrollo de la práctica docente es un acto que se constituye día a día, en esta actividad es fundamental la sistematización, en este aspecto, el educador desarrolla hábitos de reflexión acerca de los procesos formativos aplicados en la comunidad educativa.

El diario de campo como instrumento de sistematización posibilita construir reflexiones pedagógicas, pensar acerca de la metodología didáctica aplicada, reflexionar acerca de las prácticas educativas para posteriormente corregir, ajustar e intervenir teniendo como base las actividades desarrolladas, fomentando así el desarrollo de la capacidad del maestro.

Cuando el educador aborda el proceso enseñanza aprendizaje a través de una metodología didáctica permite la resolución de problemas del contexto a través de espacios de reflexión y aplicación de conocimientos contribuyendo desde su práctica pedagógica a que los estudiantes sean más autónomos, responsables, libres y capaces de desenvolverse en la vida, logrando una mejor apropiación en la construcción del conocimiento y posibilitando la formación integral del estudiante:

La pedagogía tiene como categoría básica al estudiante y al aprendizaje interconectado por el aporte didáctico. Aporte que cada vez se actualiza en constancia con la ciencia y la tecnología. La didáctica considera al juego como entretenimiento que propicia



conocimiento, a la par que produce satisfacción y gracias a él, se puede disfrutar de un verdadero descanso después de una larga y dura jornada de trabajo (Torres, 2002, p. 290).

El problema que se plantea es, cómo generar espacios en el contexto educativo desde la construcción de objetos tecnológicos aplicando los sistemas de numeración decimal y binario, en el desarrollo de actividades de robótica educativa, implementando los conceptos asimilados por los niños haciendo uso de la creatividad e innovación a través del diálogo de saberes, para ello, es fundamental, construir espacios de participación escolar, los cuales, posibiliten a los estudiantes participar de actividades relacionadas con la robótica educativa permitiendo, en palabras de Burgos:

estimular la participación en los procesos de aprendizaje con el fin de involucrar a los estudiantes en una serie de iniciativas y acciones educativas orientadas por el profesor, para contribuir al desarrollo de la creatividad a través de métodos activos, los cuales se caracterizan por promover a aquellos hasta convertirlos en actores directos del proceso de enseñanza y aprendizaje, al hacer que investiguen por sí mismos, pongan en juego todas sus potencialidades y sus propios intereses, necesidades o curiosidades (Burgos, 2010, p. 328).

### **Pregunta de investigación**

Se realizó la intervención pedagógica en la institución educativa Cisneros sede Bellavista atendiendo a las necesidades educativas relacionadas con la aplicación de los sistemas numéricos en la construcción de objetos tecnológicos buscando dar respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo desde la robótica educativa se estimula el aprendizaje del conteo numérico con estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Cisneros sede Bellavista?

## **Marco Metodológico**

### **Intencionalidades en la construcción de la práctica pedagógica**

En el desarrollo de la labor educativa el maestro es el encargado de facilitar al estudiante las herramientas necesarias para construir el aprendizaje; de acuerdo a los hábitos, costumbres y valores de una sociedad.

En la práctica pedagógica el saber cotidiano se transforma en teoría y en práctica, las cuales surgen de los discursos escritos provenientes de los documentos oficiales y/o no oficiales de la escuela, de las instituciones, de los sujetos y de los estudiantes con relación al conocimiento, las formas como se relacionan las ciencias con las enseñanzas y los aprendizajes (Vásquez & Castañeda, 2006, p. 20).

La importancia del contexto en el desarrollo de las actividades de interacción entre el docente y la comunidad educativa posibilita la generación de experiencias que requieren ser sistematizadas, las lecturas, percepciones y reflexiones constituyen un insumo fundamental para la construcción de procesos formativos. El docente orienta procesos de formación teniendo en cuenta el contexto, es decir, desarrollando la práctica pedagógica con la comunidad educativa a través de la implementación de metodologías que posibiliten el fortalecimiento de los procesos investigativos. Se enseña para desarrollar la capacidad de investigación, aplicar innovaciones, reflexionar acerca de los problemas que existen en el contexto social y cultural de las comunidades en las cuales el educador se encuentra inmerso. La forma como se establece la relación del proceso enseñanza aprendizaje ocupa especial interés al momento de orientar los procesos de formación de los estudiantes teniendo en cuenta la historia puesto que desde allí surgen diversas propuestas desde el trabajo con las comunidades.

El saber pedagógico debe plantearse como una construcción de comprensiones que se desenvuelven autónomamente en relación a las demás disciplinas ya que el objeto del saber pedagógico son las prácticas, en este sentido, es posible articular los contenidos a las necesidades y problemas reales de cada contexto. La construcción del conocimiento tiene su razón en la búsqueda continua del ser humano para conseguir integrar el saber conocer, saber hacer, saber ser y el saber convivir; es decir, lograr que con el conocimiento construido se aporte a una sociedad crítica y creativa, de esta manera, se resalta el tipo de sociedad que se desea formar definiendo claramente la interacción con diversas disciplinas como la antropología, economía, sociología y política. En la formación de los estudiantes es necesario identificar las características del contexto que posibilitan trascender en el desarrollo de la práctica pedagógica:

El concepto de prácticas pedagógicas lo entendemos como un conjunto de acciones que se llevan a cabo en un aula de clases, las que son desarrolladas por el docente y comprenden desde su forma de comunicar, comportarse y actuar, hasta la mediación en el aprendizaje, desde esta perspectiva, estas prácticas estarían reguladas, tanto por la institución, como por los intereses, motivaciones y condiciones personales de los docentes. De acuerdo con lo anterior la descripción de la interacción en el marco de estas prácticas reforzaría la importancia de un enfoque contextualizado y de la necesidad de conocer sus características particulares (Martínez, et. al, 2019, p. 56).

A medida que se van desarrollando las prácticas se hace uso de la observación, puesto que desde allí, se posibilita el acceso a la información relevante y significativa a través de las percepciones acerca de las experiencias recreadas por medio de la palabra, este es un insumo altamente valioso para la sistematización, puesto que, el desarrollo de la práctica docente es un acto que se constituye día a día, en esta actividad es fundamental la sistematización, en este

aspecto, el educador desarrolla hábitos de reflexión acerca de los procesos formativos aplicados en la comunidad educativa.

En la propuesta pedagógica estimulación desde la robótica educativa del conteo numérico, el diario de campo como instrumento de sistematización, posibilita construir reflexiones pedagógicas, pensar acerca de la metodología didáctica aplicada, reflexionar acerca de las prácticas educativas para posteriormente corregir, ajustar e intervenir teniendo como base las actividades desarrolladas, fomentando así el desarrollo de la capacidad del maestro. Cuando el educador aborda el proceso enseñanza aprendizaje a través de una metodología didáctica, permite la resolución de problemas del contexto a través de espacios de reflexión y aplicación de conocimientos, contribuyendo desde su práctica pedagógica a que los estudiantes sean más autónomos, responsables, libres y capaces de desenvolverse en la vida, logrando una mejor apropiación en la construcción del conocimiento y posibilitando la formación integral del estudiante.

### **Metodología**

Con la investigación acerca de la estimulación desde la robótica educativa del conteo numérico con estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Cisneros sede Bellavista, se utilizó la tecnología educativa como estrategia didáctica mediante el aprendizaje basado en proyectos, se desarrolló actividades de aplicación del conteo numérico decimal y binario se diseñó la secuencia didáctica me comunico enviando señales a objetos tecnológicos , con este tipo de metodología se permite alcanzar los objetivos propuestos ofreciendo ventajas y oportunidades a los estudiantes, con una alta producción de conocimientos, ya que este proceso:

Produce un aprendizaje más profundo en los estudiantes, logra que los estudiantes se conviertan en los principales protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, se

promueve el trabajo en equipo y el liderazgo, cambia el enfoque docente centrándolo en el desarrollo de las competencias y no en la memorización de conocimientos y genera un ambiente activo, dinámico, en el que profesores y estudiantes interactúan retroalimentando las actividades realizadas y generando nuevos aprendizajes (Carrillo et al., 2019, p. 1053)

### **Espacios a utilizar y equipo de trabajo**

La propuesta pedagógica estimulación del conteo numérico desde la robótica educativa con estudiantes de grado 5° se desarrolló en la Institución Educativa Cisneros sede Bellavista, se utilizó los espacios correspondientes al laboratorio de física y el aula del grupo 5-01, el equipo de trabajo a lo largo de la implementación de la secuencia didáctica fue conformado por el coordinador académico, docente investigador, estudiantes de grado quinto y padres de familia de la comunidad educativa quienes brindaron acompañamiento a las actividades desarrolladas de dentro del marco de alternancia educativa en el municipio de Cisneros Antioquia.

### **Producción de conocimiento pedagógico**

La práctica pedagógica es parte fundamental del proceso enseñanza aprendizaje, existen diferentes nominaciones para orientar los conceptos de investigación y el quehacer de las prácticas educativas, estableciendo de esta manera, un punto de partida en el desarrollo de los procesos de investigación.

En la formación del docente, la pregunta investigativa posibilita reflexionar acerca de las experiencias previas por medio de instrumentos sistematizados, los cuales, son fundamentales en la interacción del docente con los espacios académicos, para ello es fundamental establecer que los resultados observados a través de experiencias previas no necesariamente son los mismos a pesar de ser replicados de forma idénticas, donde el educador conoce y transforma la realidad a través de la práctica pedagógica.

El carácter investigativo de la práctica (del practicante) adquiere significado cuando esta proporciona elementos para descubrir las causas de los problemas con los cuales trabaja en el aula, en la comunidad y avanza en aproximaciones sucesivas hacia una acción transformadora y científica. Se trata no sólo de que el maestro conozca esa realidad, sino de enfrentar la dinámica de transformación de esa realidad y de abrirse a una experiencia distinta y renovada (Munévar et al, 2000 citado en Baquero, 2006, p.17).

Asumir la posición de abordar la práctica pedagógica con las mismas herramientas pretendiendo hallar resultados exitosos al aplicar paso a paso investigaciones existentes, de cierta forma, es una ingenuidad, puesto que, se anula la posibilidad de construir la pregunta de investigación, además de reflexionar sobre procesos construidos y aplicados en diferentes

contextos, ya que, la revisión de este tipo de prácticas debe posibilitar el desarrollo de los procesos de indagación y reflexión desde la construcción de la pregunta de investigación.

A través de la robótica educativa el docente puede desarrollar de forma práctica y didáctica aquellos conceptos teóricos que suelen ser abstractos y confusos para los estudiantes; usar esta estrategia tiene la ventaja adicional de simultáneamente despertar el interés del estudiante por esos temas, al tiempo que pone de manifiesto la relación entre el contexto tecnológico en el que se desenvuelve la vida actual y los temas que se enseñan (Sánchez & Guzmán, 2012, p. 124).

Esta complejidad se refiere a temas relacionados con el pensamiento numérico, específicamente con la aplicación y representación del sistema de numeración decimal y binario, para ello, se requiere del diario de campo para analizar y reflexionar acerca de las prácticas educativas desarrolladas en el aula.

Se requiere de un docente que identifique las necesidades de la población escolar y más aún que construya procesos con un alto nivel de innovación, que se integre al equipo educativo para atender las necesidades de sus estudiantes y realice sus prácticas utilizando instrumentos de sistematización, que conduzcan a la reflexión de la práctica pedagógica, puesto que, en la formación de nuevos educadores es fundamental la transformación de las prácticas educativas a través de propuestas de intervención, las cuales, deben ser construidas desde la pregunta de investigación, articulando los procesos de observación, descripción, reflexión, análisis e intervención en las comunidades educativas, la propuesta pedagógica la estimulación desde la robótica educativa del conteo numérico no se basa en la aplicación de otras propuestas exitosas,



ni mucho menos pretende replicar resultados de intervenciones similares, todo lo contrario, se busca el desarrollo de las habilidades de los estudiantes.

Los ambientes de aprendizaje generados por la robótica educativa están basados fundamentalmente en la acción de los estudiantes. Los proyectos de robótica educativa posicionan al estudiante en un rol activo y protagónico en su propio proceso de aprendizaje pues permiten al estudiante pensar, imaginar, decidir, planificar, anticipar, investigar, hacer conexiones con el entorno, inventar, documentar y realimentar a otros compañeros; en la vivencia de todo este proceso, desarrollarán diversos conocimientos y habilidades esenciales para desenvolverse eficientemente ante los retos y desafíos que impone el mundo actual (Acuña, 2004 citado en Sánchez & Guzmán, 2006)

En la actualidad el docente está llamado a diseñar propuestas pedagógicas, las cuales, posibiliten a los estudiantes el desarrollo de las potencialidades, habilidades y destrezas, para ello, se debe seleccionar el tipo de información requerida para construir experiencias significativas en el aula. La robótica educativa permite al estudiante innovar, crear, construir y aplicar los sistemas numéricos decimal y binario a través de significados estructurados, los cuales, parten desde la codificación y decodificación de información hasta llegar a comunicar mensajes a través de señales digitales, este tipo de actividad posibilita al docente orientar a los estudiantes hacia el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, como lo afirma Stenhouse:

El profesor es un artista cuyo medio consiste en las transacciones interpersonales de conocimientos. Aquí conocimiento designa información y significados estructurados, tanto para exponer los problemas implicados en el logro de la verdad como para proporcionar la organización de ideas que sostengan el pensamiento activo y la asimilación reflexiva de nuevas experiencias (Stenhouse, 1991, p. 11)

En este sentido, la labor del docente, no puede prescindir totalmente de la práctica porque depende de ella en un alto grado, sin la práctica perdería su razón de ser, puesto que, se requiere la articulación de actividades que estimulen el conteo numérico en los estudiantes desde la aplicación de la tecnología, de esta manera se generan espacios donde la creatividad y la Innovación constituyen el desarrollo de las actividades didácticas:

En el desarrollo de estas actividades, las ideas y las acciones están unidas en un proceso de reflexión docente para posibilitar el desarrollo de la práctica educativa por lo cual no pueden separarse ya que ambas son fundamentales en el quehacer docente, La práctica educativa tiene un elemento fundamental “el currículo”, entendido éste como la forma de lograr intervenciones exitosas en el quehacer del educador:

Un currículo, si es valioso, expresa en forma de materiales de enseñanza y criterios para enseñar, una visión del conocimiento y una concepción del proceso de educación. Proporciona un marco de trabajo en el que el profesor puede desarrollar nuevas habilidades, relacionándolas con concepciones del conocimiento y del aprendizaje (Stenhouse, 1991, p. 11)

La estimulación desde la robótica educativa para el aprendizaje del conteo numérico en los niños de grado 5 de la institución educativa Cisneros sede Bellavista, se articula con el contexto matemático en el desarrollo del pensamiento numérico, puesto que, posibilita la aplicación de estos sistemas de numeración en la construcción de objetos desde la tecnología robótica.

En la propuesta pedagógica intervienen varios tipos de actividades relacionadas con la teoría y la práctica, desde la planeación curricular los fundamentos teóricos están basados en los

sistemas de numeración decimal y binario, además de conceptos y representaciones numéricas, desde la práctica, se resalta el fortalecimiento de espacios para el desarrollo de la creatividad e Innovación a través de la construcción de objetos tecnológicos y los juegos que se generan con este tipo de elementos.

En lo relacionado con la organización curricular, se busca estimular al estudiante a través de la construcción y uso de objetos tecnológicos en actividades de conteo, allí se fortalece la intencionalidad pedagógica con la aplicación de sistemas numéricos decimales y binarios. La implementación de la propuesta pretende lograr la participación escolar a través del juego específicamente en aspectos relacionados con el desarrollo de actividades de conteo numérico con los estudiantes. Todo esto se desarrolla a través del trabajo del docente con la comunidad escolar, para ello, el aula se transforma en la expresión del currículo verificando cada procedimiento realizado con los estudiantes y comparando su efectividad en el aula a partir de la utilización de instrumentos que posibiliten consolidar aprendizajes significativos a través de la reflexión pedagógica.

En el ejercicio de la práctica educativa es fundamental el desarrollo experiencias significativas, en las cuales, el estudiante interactúe con elementos tecnológicos para construir conocimiento, con el desarrollo de la propuesta, me comunico enviando señales a objetos tecnológicos, los niños realizan actividades de trabajo en grupo, aplicando ideas innovadoras y creativas, permitiendo realizar actividades de forma colaborativa, compartiendo ideas y diseñando propuestas para la construcción de proyectos, este tipo de ejercicios posibilita a los estudiantes destacarse en sus prácticas escolares

Los niños utilizan el sistema de numeración decimal y binario para codificar una cantidad numérica y enviar este tipo de datos a través de señales digitales, este tipo de actividad

estimula el conteo numérico ya que se descubre la importancia de estos sistemas en la comunicación entre objetos tecnológicos, con este aprendizaje se articulan conocimientos propios del área de las matemáticas a través de los sistemas de numeración posicional y las operaciones básicas como la distribución de cantidades, también se incluye prácticas de ciencia y tecnología ya que se establece comunicación a través de objetos tecnológicos utilizando señales digitales, “ la práctica no sólo es aplicación de la teoría, de hecho, es oportunidad de validación de esa teoría y de creación (Innovación) de saber pedagógico adecuado o contextualizado” (Gómez, 2003, p. 100).

El estudiante construye nuevos conocimientos estableciendo desde su experiencia de aprendizaje conceptos relacionados con los procesos de comunicación, utilizando instrumentos de tecnología, con esta propuesta los niños utilizan elementos tecnológicos para enviar información codificada de cantidades numéricas a través de señales digitales, reconociendo la importancia que tiene el sistema de numeración binario en la construcción de objetos robóticos, para ello, los niños realizan cálculos matemáticos de cantidades numéricas, hallan valores de magnitudes físicas en unidades estandarizadas, utilizan implementos de medición, además de contribuir a la construcción de objetos robóticos.

## **Implementación**

### **Sesión 1**

Se realiza la implementación de la planeación de la actividad permanente en tres sesiones prácticas, en la primera sesión, se demostró que es posible representar una cantidad numérica en sistemas decimal y binario, en las actividades de iniciación, se verificó el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad por parte de la población escolar atendida. Se presentó un video explicativo del sistema decimal y binario retroalimentando las preguntas de los estudiantes, en la actividad de desarrollo se presentó a los niños una cantidad en sistema de numeración decimal y se explicó, el procedimiento matemático, para hallar su representación en sistema de numeración binario, con este ejercicio los estudiantes comprendieron las operaciones que se deben realizar para representar una cantidad expresada en sistema decimal a sistema binario, finalmente, en las actividades de culminación se representó varias cantidades numéricas de sistema decimal a binario a través de divisiones consecutivas entre el dígito dos, para ello se dividió un número expresado en sistema decimal varias veces por el dígito 2 y luego se seleccionó de derecha a izquierda los residuos correspondientes a las divisiones realizadas, representando de esta manera cantidades numéricas de sistema de numeración decimal a sistema binario. Los estudiantes lograron comprender la representación de cantidades numéricas en diferentes sistemas de numeración, asimilaron el concepto de número del sistema de numeración decimal y realizaron operaciones de forma correcta para representar cantidades en sistema de numeración binario, finalmente, los estudiantes representaron cantidades de sistema decimal a binario a través de la realización de ejercicios matemáticos. Como evidencia de esta sesión se encuentra un registro fotográfico de la implementación, formato de representación de cantidades numéricas en sistema

decimal y binario además del diario de campo de la sesión implementada. (Ver anexos, evidencias sesión 1)

## **Sesión 2**

En el desarrollo de la segunda sesión, se aplicó los sistemas de numeración decimal y binario en la construcción de objetos tecnológicos, para ello, se construyó un artefacto denominado instrumento I, este objeto tecnológico fue ensamblado con un módulo Radio frecuencia de 4 canales activado por mando a distancia de 40 a 60 metros, batería de 9 voltios, un regulador de voltaje 7805, 4 resistencias de  $470 \Omega$ , 4 diodos LED, 2 ruedas de tracción, estas ruedas se componen de 2 moto reductores de 1kg, una tabla de representación numérica 4 filas x 4 columnas, de esta manera los estudiantes a través del módulo RF (Radio Frecuencia) representaron cantidades numéricas, con este instrumento se posibilitó la validación de la información enviada por el usuario al objeto tecnológico. En la actividad inicial el docente verificó el cumplimiento de los protocolos de bioseguridad por parte de la población escolar atendida y procedió a comunicar a la población atendida las respectivas orientaciones, se presentó el instrumento I y la tabla numérica 4 filas x 4 columnas, en las actividades de desarrollo se El docente introdujo en una pequeña bolsa fichas con los números del 1 al 15, el estudiante eligió un número al azar y lo representó como sistema binario, para ello utilizó las pequeñas fichas marcadas con los números 1 y 0, con esta actividad cada estudiante codificó y decodificó información y luego la envió a través de señales digitales. Como evidencia de la sesión 2 se encuentra un registro fotográfico del artefacto tecnológico, representación de sistema numérico decimal y binario utilizando objeto construido, además del diario de campo de la sesión implementada. (Ver anexos, evidencias sesión 2)

### Sesión 3

En el desarrollo de la tercera sesión en la actividad inicial se presentó los elementos necesarios para la construcción del carro robótico, se reconocen los elementos de forma física, estos son, multímetro digital, batería 9 voltios, regulador 7805, 2 moto reductores de 1kg , 2 llantas robóticas, 1 placa arduino uno, cables, 2 protoboard , luego se entregó un formato al estudiante el cual contiene en la columna izquierda imágenes de los elementos tecnológicos y en la columna derecha el nombre de los elementos tecnológicos, se orienta al estudiante que relacione cada imagen con el nombre del elemento tecnológico. En las actividades de desarrollo cada estudiante ubicó el nombre de cada elemento requerido para construir el carro robótico, finalmente en las actividades de culminación se clasificó el nombre de los elementos electrónicos requeridos para la construcción del carro robótico de acuerdo a las fuentes de alimentación, control, tracción y conexiones.

Con el desarrollo de esta sesión, el estudiante reconoció y clasificó los objetos tecnológicos, sus nombre, funciones, y cualidades, se identificó cada elemento de acuerdo al diagrama de bloques en el artefacto tecnológico construido por los siguientes elementos, un módulo Radio frecuencia, batería de 9 voltios, un regulador de voltaje 7805, 4 resistencias de  $470 \Omega$ , 4 diodos LED, 2 ruedas de tracción, estas ruedas se componen de 2 moto reductores de 1kg, cada estudiante realizó actividades de representación numérica en sistema decimal y binario además codificó y decodificó cantidades y finalmente envió esta información a través de señales digitales utilizando el módulo de radio frecuencia.

Como evidencia de la sesión 3, se encuentra un video de representación de cantidades a través de objetos tecnológicos, registro fotográfico de diagrama de bloques relacionando

debidamente el nombre de los elementos electrónicos con la imagen además del diario de campo de la sesión implementada. (Ver anexos, evidencias sesión 3)

Se continuó con la aplicación de la secuencia didáctica con la sesión 4 y 5

#### **Sesión 4**

En la sesión cuatro de la secuencia didáctica, me comuniqué enviando señales a objetos tecnológicos, para la actividad inicial se revisó el cumplimiento de todas las normas de bioseguridad, se presentó un video, el cual describió la forma adecuada de realizar mediciones de voltaje y resistencias, como variación de la sesión se debió explicar la ley de Ohm la cual consiste en aplicar la ecuación  $V=R.I$  esta modificación se debe a la necesidad de relacionar la corriente, el voltaje y la resistencia ya que con los valores hallados de las mediciones realizadas de voltaje y resistencia se puede calcular la corriente. En la actividad de desarrollo se ubicó el nombre de cada elemento requerido para construir el carro robótico de acuerdo al diagrama de bloques, bloque 1 fuentes de alimentación, bloque 2 control, bloque 3 tracción, bloque 4 conexiones, se procedió con la ayuda del multímetro a realizar mediciones de componentes electrónicos, finalmente en las actividades de culminación el estudiante clasificó por medio de un diagrama de bloques medio de un diagrama de bloques cada electrónico requerido para construir el carro robótico, según la fuente de alimentación, control, tracción y conexiones.

Como evidencia de la sesión 4 se encuentra, registro fotográfico de estudiantes realizando mediciones de elementos electrónicos, diario de campo de la sesión implementada. (Ver anexos, evidencias sesión 4)



## Sesión 5

Se desarrolló la sesión cinco de la secuencia didáctica, se presentó a los estudiantes las instrucciones para ensamblar el carro robótico y se facilitó cada elemento para iniciar su construcción, se ensambló el carro robótico de acuerdo a las siguientes orientaciones, se fijó en la protoboard 2 llantas robóticas y la Caster Wheel s o rueda loca, se adhirió en la protoboard la placa arduino uno codificada, se enclavó el ci *l293D*, se unió el regulador de voltaje 7805, se adhirió en la protoboard la batería de 9 voltios, se enclavó el diodo led, se fijó la resistencia de 470 ohmios, se procedió a realizar las conexiones con los cables de conexión rápida de acuerdo al esquema de ensamble, se midió con el multímetro la continuidad del objeto tecnológico ensamblado, se conectó los elementos tecnológicos a las fuentes de alimentación, para la actividad de desarrollo se procedió a construir el carro robótico y para la actividad de culminación se verificó el funcionamiento del carro robótico ensamblado.

Como evidencia de la sesión 5 se encuentra, registro fotográfico del carro robótico construido, tabla con registro de valores hallados con unidades de medida estandarizada, video de funcionalidad del carro robótico construido. (Ver anexos, evidencias sesión 5)

## **Análisis y discusión**

La sistematización se puede definir como una autorreflexión de la experiencia educativa a partir del reconocimiento de saberes que ya se poseen sobre ella. La sistematización como experiencia formativa consiste en la incorporación de nuevos conocimientos abordados desde la observación, lo cual posibilita la reflexión y apropiación de las herramientas conceptuales y metodológicas que hacen parte del espacio formativo, para ello, se hace uso de habilidades investigativas como la escritura, el análisis de información, la conceptualización y en muchos casos experiencias populares. En las experiencias populares se resalta la importancia de la construcción colectiva del planteamiento de la investigación con el propósito de retomar las lecturas de textos y la escritura lo cual tiene como propósito la mediación de la propuesta metodológica general.

La sistematización permite valorar el carácter del conocimiento generado éste es de tipo reflexivo y se relaciona directamente con la memoria y narración de la propuesta pedagógica. Se reconoce la sistematización como una práctica investigativa con identidad propia que pretende la recuperación de los saberes y significado producto de la experiencia en la cual se participa además de ello permite la producción de nuevas lecturas y reflexiones acerca del trabajo realizado.

Se sistematiza a través de la observación realizando análisis de tipo descriptivo e interpretativo por medio de instrumentos como lecturas, descripciones, memorias, testimonios y experiencias. En la sistematización se debe tener un punto de partida, es decir fuentes que posibiliten acceder a cierto tipo de información relevante en el proceso investigativo entre ellas está los testimonios y relatos. Los testimonios proporcionan la reconstrucción narrativa desde la

experiencia vivida, debido a esto se consideran como la memoria creativa y selectiva, es decir más que un dato histórico recrea el significado del acontecimiento para sus protagonistas.

La investigación es fundamental en los procesos de enseñanza aprendizaje, los docentes y comunidades educativas tienen una gran cantidad de experiencias derivadas de las prácticas pedagógicas que requieren de la sistematización.

La sistematización implica producir a partir del reconocimiento y el análisis presente en la experiencia, es decir permite la valoración de carácter del conocimiento generado haciendo uso de instrumentos como la memoria y la narración además de las reflexiones acerca del trabajo realizado.

Para iniciar el proceso el maestro investigador indaga testimonios y relatos, es decir las fuentes que posibilitan recrear la información desde la experiencia vivida, allí se incorpora nuevos conocimientos haciendo uso de las herramientas conceptuales y metodológicas que hacen parte del espacio formativo. Para el desarrollo de las habilidades comunicativas se abordan conceptos, memorias, relatos, análisis de información resaltando las construcciones colectivas retomando este tipo de instrumentos con el propósito de lograr una óptima mediación de la propuesta metodológica general.

La secuencia didáctica me comunico enviando señales a objetos tecnológicos se construyó con el propósito de dar respuesta a la pregunta de tipo investigativo ¿cómo estimular el conteo numérico desde la tecnología educativa?, para ello, se diseñó un instrumento para ser aplicado en cinco sesiones, las primeras tres sesiones corresponden al desarrollo de actividad permanente y dos sesiones finales como parte de la secuencia didáctica. Con el desarrollo de esta propuesta se orientó a cada estudiante a identificar la importancia del conteo numérico decimal y

binario, codificar y decodificar información, enviar representaciones numéricas a través de señales digitales, reconocer los elementos para construir objetos tecnológicos, ensamblar un carro robótico y verificar su funcionamiento por medio de señales digitales.

## Conclusiones

En el proceso educativo, la construcción de una adecuada planeación, posibilita la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos en el desarrollo de actividades académicas con intencionalidad pedagógica, a través de cada sesión de implementación de la secuencia didáctica, se orientó al estudiante hacia la adquisición y desarrollo de competencias de enseñanza y aprendizaje de manera exitosa. La secuencia didáctica "Me comunico enviando señales a objetos tecnológicos", posibilitó a los participantes de la investigación la aplicación del sistema numérico decimal y binario en la construcción de objetos tecnológicos.

Se observó que los estudiantes requieren interactuar con la tecnología y para ello el docente está llamado a diseñar elementos didácticos que faciliten la comprensión de su funcionamiento mediante la aplicación de los sistemas de numeración, con este tipo de construcciones didácticas se permite al estudiante la aplicación de los conocimientos adquiridos haciendo uso de su curiosidad y creatividad.

Con el diplomado en investigación y práctica pedagógica, se cambió la forma de diseñar actividades de intervención escolar, se atendió a las necesidades de los estudiantes a través del desarrollo de las actividades correspondientes a la secuencia didáctica. Esta propuesta posibilitó la comprensión de conceptos relacionados con la transmisión de información a través de señales digitales permitiendo la aplicación de los sistemas de numeración decimal y binario a través del desarrollo de actividades tecnológicas.

Se comprendió que a través de las señales digitales es posible establecer comunicación a través de cortas y largas distancias este conocimiento es un principio fundamental para identificar el funcionamiento de los objetos tecnológicos a través de la aplicación del sistema de numeración decimal y binario, con la implementación de la secuencia didáctica se posibilitó a los

estudiantes la estimulación del conteo numérico a través de la construcción de objetos tecnológicos.

Con el ensamble del carro robótico se permitió al estudiante la utilización de los conceptos aprendidos en la secuencia didáctica, se logró la participación activa en cada una de las actividades diseñadas, lo cual posibilitó, la construcción de nuevos significados en la aplicación de los sistemas numéricos a partir de las experiencias en el aula.

## Referencias

- Baquero Másmela, P. (2006). Práctica Pedagógica, Investigación y Formación de Educadores. Tres concepciones dominantes de la práctica docente. *Actualidades Pedagógicas*, 1(49), 9-22. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ap/vol1/iss49/1/>
- Burgos, M. (2010). La creatividad como práctica para el desarrollo del cerebro total. *Tabula Rasa*(13), 321-338. <https://www.redalyc.org/pdf/396/39617525014.pdf>
- Carrillo, L. Q., Borrás, V. F., Gimeno, R. B., Vitoria, T. B., & Montanes, N. (2019). ¿Estudias o trabajas?: El aprendizaje basado en proyectos como una experiencia enriquecedora de trabajar y estudiar. *IN-RED 2019: V Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red, 2019, ISBN 978-84-9048-522-4, 1052-1063*, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390423>
- Gómez, B. R. (2003). Aportes de la investigación-acción educativa a la hipótesis del maestro investigador: Evidencias y obstáculos. *Educación y educadores*, 6, 91-106. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2041261>
- Martínez-Maldonado, P., Asparó, C. A., & Moreno, J. L. M. (2019). Interacciones en el aula desde prácticas pedagógicas efectivas. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 18(36), 55-74. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2431/243158860003/index.html>
- Sánchez, F. Á. B., & Guzmán, A. F. (2012). La Robótica Como Un Recurso Para Facilitar El Aprendizaje Y Desarrollo De Competencias Generales. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136 <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>

Stenhouse, L. (1991). La investigación del curriculum y el arte del profesor. *Revista Investigación en la Escuela*, 15(1), 9-15

<https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/8658/7661>

Torres, C. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educere*, 6(19), 289-296.

<https://www.redalyc.org/pdf/356/35601907.pdf>

Vásquez Alape, L., & Castañeda, Y. (2006). Condiciones de posibilidad para una crítica sobre las prácticas pedagógicas formativas -Aproximaciones desde una mirada foucaultiana-. *Actualidades Pedagógicas*, 1(48), 17-26.

<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1174&context=ap>



## **Anexos**

Evidencias de la implementación de las actividades realizadas durante la aplicación de la secuencia didáctica.

### **Evidencias sesión 1**

En la carpeta Diplomado en investigación y práctica Pedagógica

DPP\_1\_registro fotográfico retroalimentación acerca del sistema decimal y binario\_06 de abril

Enlace drive:

[https://drive.google.com/file/d/1\\_p9sCfokvBiQSOAkIcqSsHfRxIfGckIi/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1_p9sCfokvBiQSOAkIcqSsHfRxIfGckIi/view?usp=sharing)

DPP\_2\_formato representación de cantidades numéricas en sistema decimal y binario \_06 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/13Be79qEFzG4qHKTvoDk8tA4zXKEDdGRL/view?usp=sharing>

DPP\_3\_diario de campo de la sesión implementada \_06 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/11XO33ND5f5aCS0wWz8JTfkA2OXuSeWsA/view?usp=sharing>

### **Evidencias sesión 2**

En la carpeta Diplomado en investigación y práctica Pedagógica

DPP\_4\_registro fotográfico artefacto tecnológico.\_8 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/1U2voEhdoN7SanRg1Bctd0iBRV2LXkR--/view?usp=sharing>

DPP\_5 registro fotográfico representación de sistema numérico y decimal con artefacto tecnológico.\_ 8 de abril

Enlace drive:

DPP\_6 diario de campo\_8 de abril

Enlace drive:

[https://drive.google.com/file/d/1Ip-owIXt5efn\\_\\_gEa0knvdt0IoJ0m7Hh/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Ip-owIXt5efn__gEa0knvdt0IoJ0m7Hh/view?usp=sharing)

### **Evidencias sesión 3**

En la carpeta Diplomado en investigación y práctica Pedagógica

DPP\_7\_video representación de cantidades a través de objetos tecnológicos \_12 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/1hbBk0nevrM-l0q6zQBvK22njVnb4c03N/view?usp=sharing>

DPP\_8\_fotografía elementos relacionados y diagrama de bloques \_12 de abril

Enlace drive:

[https://drive.google.com/file/d/11cYbK9eAN8txLIMMfE\\_hi7nJVRbNKhHq/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/11cYbK9eAN8txLIMMfE_hi7nJVRbNKhHq/view?usp=sharing)

DPP\_9\_ diario de campo de la sesión implementada \_12 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/1W6lz7JafsWyZjT0G9TYdi6SB0GcqCA-B/view?usp=sharing>

#### **Evidencias sesión 4**

En la carpeta Diplomado en investigación y práctica Pedagógica

DPP\_10\_diario de campo de la sesión implementada \_20 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/1P5tKZvZFMdyNZ4rhpgOvqN25Loh9foRP/view?usp=sharing>

DPP\_11\_registro fotográfico estudiantes realizando mediciones\_20 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/15g-1hAFIdTe5G8qWdAnvU57u5RgU24na/view?usp=sharing>

#### **Evidencias sesión 5**

En la carpeta Diplomado en investigación y práctica Pedagógica

DPP\_12\_ fotografía carro robótico construido \_23 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/18nMX4cYpGIx0sq-ZUaghfnXfwTueh8ck/view?usp=sharing>

DPP\_13\_Registro de valores de valores hallados con unidades de medida estandarizada  
\_23 de abril

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/1K0WTLIRjd10IJtMEbGCEOtsbGUTS9QVb/view?usp=sharing>

DPP\_14\_ video funcionalidad del carro robótico\_23 de abril

Enlace drive:

[https://drive.google.com/file/d/1LJnBWFBM\\_bZhF9RXWk0-z-pyB4ty\\_Ps5/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1LJnBWFBM_bZhF9RXWk0-z-pyB4ty_Ps5/view?usp=sharing)

DPP\_15\_ diario de campo de la sesión implementada \_23 de abril

Enlace drive:

[https://drive.google.com/file/d/1pFoJITzKCU5ldrs4LeBe\\_ernTrHzBWBd/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1pFoJITzKCU5ldrs4LeBe_ernTrHzBWBd/view?usp=sharing)

DPP\_16\_ formato diligenciado consentimiento informado

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/1er7HbHX3jBoHkbBx4220tRV7YfgdZk94/view?usp=sharing>

DPP\_17\_registro fotográfico secuencia didáctica

Enlace drive:

<https://drive.google.com/file/d/1oac239WFJvDBQVLF7hiVDQ8JYatAGpL/view?usp=sharing>

Organizador gráfico investigación y práctica pedagógica. Disponible en

[https://www.canva.com/design/DAEYgisqO-s/fPxy4AgnlQf1yASR1Qsp5Q/view?utm\\_content=DAEYgisqO-s&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAEYgisqO-s/fPxy4AgnlQf1yASR1Qsp5Q/view?utm_content=DAEYgisqO-s&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)

Video diálogo entre la teoría y la práctica

Posada, Carlos. Diálogo teoría y práctica pedagógica – UNAD. Disponible en

<https://youtu.be/HjNAKjRDFvs>