

EL USO DE LA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA ARDUINO PARA LA ENSEÑANZA DE LA TERMINOLOGÍA BÁSICA DE LA ELECTRÓNICA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO EDUCACIÓN PRIMARIA.

THE USE OF THE ARDUINO TECHNOLOGICAL TOOL FOR THE TEACHING OF THE BASIC TERMINOLOGY OF ELECTRONICS IN STUDENTS SIXTH GRADE ELEMENTARY EDUCATION

Autor. Msc. Jackson J Jaimes
COD. ORCID. 0000-0002-4375-5847
I.P.R.G.R -UPEL
djradiola87@gmail.com

RESUMEN

La presente tiene como objetivo la implementación de la herramienta tecnológica arduino para la enseñanza de la terminología básica de la electrónica en los estudiantes del sexto grado de educación primaria del G.E "Pedro María Ureña", con la intención de verificar la utilidad que tiene la herramienta para el logro de aprendizaje, habilidades y destrezas científicas a la hora de construir circuitos electrónicos. La investigación se fundamentó en las bases teóricas: Recursos de Aprendizaje, TIC, terminología básica de electrónica, seguido de la tecnología arduino. El estudio se inscribió dentro del paradigma cuantitativo bajo un estudio explicativo pre-experimental, con la finalidad de determinar las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudia, y así determinar las bondades que produce la herramienta arduino en la enseñanza de la terminología básica de la electrónica. Los sujetos de estudio estuvieron representados por (16) estudiantes. La técnica empleada fue la observación directa aplicado a un solo grado mediante un instrumento de recolección de datos - escala de estimación con criterios de evaluación. En cuanto al análisis de los resultados arrojó los siguientes resultados: a) Los estudiantes llevaron a cabo casi todas las actividades involucradas con la práctica de los principios básicos de electrónica a través del arduino.. b) Se logró percibir que los estudiantes poseen ciertos conocimientos previos en relación a la terminología básica de electrónica c) Se logró establecer una relación didáctica y tecnología mediante la práctica y el uso del arduino con relación a conceptos de componentes de electrónica.

Palabras clave: Tecnología Arduino, enseñanza, electrónica, destrezas científicas.

ABSTRACT

The present has as objective the implementation of the technological tool arduino for the teaching of the basic terminology of electronics in the students of the sixth grade of primary education of the G.E "Pedro Maria Ureña", with the intention of verifying the utility of the tool. for the achievement of learning, abilities and scientific skills when building new electronic components. The research was based on the theoretical bases: Learning Resources, TIC, basic electronic terminology, followed by arduino technology. The study was registered within the quantitative paradigm under a pre-experimental explanatory study, with the purpose of determining the causes of the events, events or phenomena that are studied, and thus determine the benefits that the arduino tool produces in the teaching of terminology. basic of electronics. The study subjects were represented by (16) students. The technique used was direct observation applied to a single grade through a data collection instrument - estimation scale with evaluation criteria. Regarding the analysis of the results, the following was reflected: a) The students carried out almost all the activities involved with the practice of the basic principles of electronics through the arduino. b) It was possible to perceive that the students have certain previous knowledge in relation to the basic terminology of electronics c) It was possible to establish a didactic relationship and technology through the practice and use of the arduino in relation to concepts of electronic components.

Keywords: Arduino technology, teaching, electronics, science skills.

INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo, el hombre se ha interesado por descubrir el surgimiento de nuevas innovaciones dentro del campo científico que ayuden a satisfacer la necesidad para el bienestar propio o de toda una colectividad. De allí, el surgimiento de la tecnología en carácter de instrumento, herramienta, técnicas o ciencia, que a tal condiciones, la misma ha logrado la satisfacción de toda una sociedad, facilitando de tal manera el desarrollo de actividades comunes, desde lo más práctico hasta los procesos más complicados. Manifestado lo expresado por Karl Mitcham (1989) "la tecnología es una modificación de la técnica, vía de la ciencia y, además, ligada fundamentalmente a la industria" (p.23)

Ahora bien, desde la concepción tecnológica como ciencia, surge un nuevo conocimiento práctico hacia la importancia y producción de sistemas físicos basados en la conducción y el control de electrones, a la que denomina "electrónica", cuya función es la técnica orientada a la construcción de componentes útiles para aparatos eléctricos. A tal descubrimiento, la electrónica hoy por hoy ha sido de gran importancia dentro del campo científico, social, incluyendo el vivir diario, ya que gran parte de los aparatos o aplicaciones existentes son producto de su importancia, desde un celular, televisor, e incluso hasta un simple bombillo led, forma parte de la electrónica y que la misma influye en casi todas las áreas del conocimiento, desde las ciencias sociales, agronomía, administración e incluso en el área educativa, en donde su "terminología básica", ha sido de gran importancia en el aprendizaje permanente y como factor al desarrollo de competencias personales, impulsiva que conlleva a la construcción de nuevos conocimientos, favoreciendo de tal manera el desarrollo de nuevos métodos de enseñanza que contribuyen al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

No obstante, dentro de los procesos educativos, una de las mayores dificultades ha sido la transmisión de conocimiento a partir del uso de la tecnología, lo cual ayude al estudiante a entender el tema "electrónica" de manera precisa y sencilla, y que al transcurrir el paso del tiempo, tales procesos de enseñar han dejado de ser precisos por la interacción del docente. Por ello el interés de la electrónica por parte del estudiante, despierta ciertos niveles de motivación por descubrir nuevos conocimientos centrados en la construcción de objetos electrónicos, desde un simple circuito eléctrico, hasta la construcción de una aplicación electrónica, aunque aquello propicie cambios desde la perspectiva de la actividad del docente en el aula de clase.

Ahora bien, con relación a lo anterior, dentro del contexto educativo Venezolano, han tratado de avanzar los sistemas de enseñanza en relación a la tecnología, aunque, aun no se ha logrado llevar a un nivel alto. Por ello la implementación de la electrónica en ciertas instituciones, los procesos de aprendizajes en esta área o ciencia, se enfrenta a revisión desde la óptica de algunos docentes, entes educativos, especialmente en la modalidad de educación primaria, el interés de enseñar o conllevar la práctica de la electrónica aplicada al uso de la TIC, como instrumento o técnica al acceso de la información. Así mismo la falta de recurso económico por parte del ente educativo a la implementación de equipos o recursos tecnológicos que propicie escenarios de aprendizajes, es el otro factor que impide favorecer el contexto y el acceso al conocimiento científico.

Por lo tanto, hoy en día es necesario que las escuelas deben fortalecer la creatividad en los niños por medio de nuevas herramientas tecnológicas que le permite innovar, explorar, descubrir nuevos conocimientos por medio de la práctica, considerando especialmente la temática de la electrónica, cuyo objetivo se centra en la presente investigación, y que en vista a las deficiencias o dificultades que presenta algunas instituciones con relación a lo mencionado, la presente se enfoca delimitar tales adversidades conllevando al estudiante al acceso al conocimiento por medio de la tecnología para el aprendizaje de la terminología "electrónica" a través de la herramienta tecnológica Arduino, lo cual será implementado en la institución del Grupo Escolar "Pedro María Ureña", ubicado en el municipio Pedro María Ureña del Estado Táchira, con el fin de enseñar, construir componentes electrónicos a través de su imaginación y creatividad.

Cabe además recalcar, que entre la extensa temáticas que abarca el estudio de la ciencia electrónica, se consideró para el proyecto, los términos de: resistencias eléctricas, capacitores (condensadores), inductores (bobinas), motores D.C y A.C, baterías. De igual modo se empleó Arduino como herramienta para fortalecer el aprendizaje de los elementos. Adicionalmente, con base a lo señalado, es preciso considerar que la influencia de cualquier recurso tecnológico en el ámbito de las TIC, como lo es el caso de la tecnología Arduino, permitirá para este estudio o proyecto favorecer escenarios de aprendizajes en el estudio básico de la electrónica.

A consideración de las bondades que aporta el recurso tecnológico Arduino, la misma permitirá dinamizar el aprendizaje en los discentes actuales, así como la interacción, la experimentación, reflexión entre los estudiantes y el contenido de términos relacionada con la electrónica.

Por ello, el objetivo general del presente artículo, reporta el hallazgo de un estudio que tuvo como finalidad implementar el uso de la herramienta tecnológica Arduino para la enseñanza de la terminología básica de la electrónica en los estudiantes del sexto grado de educación primaria del G.E "Pedro María Ureña", razón por el cual surge de la problemática prescrita en la investigación en consecuencia al logro de la enseñanza de la electrónica.

Objetivos Investigación

General.

- La implementación de la herramienta tecnológica Arduino para la enseñanza de la terminología básica de la electrónica en los estudiantes del sexto grado educación primaria.

Específico.

- Determinar los conocimientos previos de los estudiantes respecto a los términos básicos de electrónica.
- Precisar los criterios e indicadores que evidencian el logro de la enseñanza de la terminología básica de la electrónica (resistencias eléctricas, capacitores condensadores, inductores-bobinas, motores D.C y A.C, baterías), en los estudiantes del sexto grado Pedro María Ureña".
- Registrar las evidencias de enseñanza de los estudiantes durante la aplicación de la herramienta tecnológica Arduino con relación a la terminología básica de la electrónica.
- Establecer relaciones didácticas y tecnológicas entre el uso de la herramienta tecnológica Arduino, para el logro de la enseñanza de la terminología básica de electrónica en los estudiantes del sexto grado G.E Pedro María Ureña".

ARGUMENTACIÓN TEÓRICA

¿Qué es la Enseñanza?

Desde el punto de vista central, es considerado la enseñanza como un desarrollo de efecto por parte de una persona sobre otra (influencia). De acuerdo con el autor Dorsch (1985) considera: "todo influjo interpersonal que cambia intencionalmente el modo como otras personas pueden o quieren comportarse".(p.256), Así mismo, Díaz y Martins (1986) piensan que la enseñanza es un "proceso más o menos deliberado de procurar que otra persona (o personas) aprenda, es decir, modifique sus conocimientos, actitudes, habilidades y comportamientos en general, mediante situaciones, estímulos y esfuerzos que favorezcan la vivencia de las experiencias necesarias para que se produzcan en ella de una manera más o menos estable, las modificaciones deseadas". (p.66)

Siguiendo la idea acerca de la enseñanza, Fenstermacher (1989) define a la enseñanza como, "un acto entre dos o más personas –una de las cuales sabe o es capaz de hacer más que la otra-comprometidas en una relación con el propósito de transmitir conocimiento o habilidades".(p.153). Así mismo Piaget considera que la enseñanza como un proceso, por ello el sujeto, a través de la experiencia, "la manipulación de objetos", la interrelación con las personas, pueden generar ciertos conocimiento, incluso alterándolo, en forma operante en sus bosquejos cognoscitivos de la naturaleza que lo rodea.

Ahora bien, desde cierto panorama en que se ha categorizado la educación y el aprendizaje, la enseñanza puede comprenderse como un proceso de organización de condiciones que facilitan el aprendizaje. Por ello, la enseñanza, más que un hecho de propagación de experiencias, es un proceso de creación de contextos externa o de entorno cultural que promueve la construcción de las estructuras internas o propias del sujeto.

Organización.

La enseñanza conlleva a una labor de construcción y disposición de materiales, actividades y de ciertas condiciones. Por ello el docente cuando adquiere el reto de lograr que sus discentes adquieran aprendizajes significativos, es necesario alistar materiales (físico, recurso tecnológico), así como el desarrollo de actividades (dinámicas, juegos entre otros) en los contextos (adecuación del aula con los estudiantes), de tal manera que ellos tengan la eventualidad de participar, explorar y apropiarse de los mismos. Este procedimiento conlleva a la realización de actividades de indagación, innovación y organización.

Adicionalmente, la organización con relación a la enseñanza conlleva también actividades de invención o creación; para que la misma sea efectiva con relación a la enseñanza, es importante diseñar actividades relacionadas con la innovación, de ello se debe partir a través del diseño de nuevas actividades, técnicas, materiales, instrumentos que faciliten preparar una enseñanza explicativa y un aprendizaje significativo. Por ello, la enseñanza es un procedimiento creativo, desde la forma en que se modifica los medios para proporcionar el aprendizaje; y la de establecer una enseñanza generadora de procesos novedosos en los estudiantes con sentido del proceso de la personalidad.

Posteriormente el proceso de distribución u organización exige al docente la realización de actividades de planificación; una vez aglomerados la información y establecidos las condiciones necesarias, es substancial diseñar el proceso de enseñanza. Por ejemplo, organizar los contenidos, los recursos físicos o tecnológicos, que se van a desarrollar durante una sesión, un semestre o un año, pronunciar las condiciones diseñadas en un plan de clase, en una continuidad didáctica o en un proyecto de aula. Todo ello, implica constituir las etapas del proceso didáctico de la clase, secuenciar las actividades, establecer las situaciones de enseñanza, las actividades y los recursos a presentarse en primera lugar, los que consecutivamente se van a desarrollar y aquellos con los que se va a finalizar la clase. Tal como lo señala Pinto "Todos los componentes inmersos en la dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje se relacionan entre sí o confluyen en el acto didáctico" (2012, p34).

Todas las intervenciones dentro del proceso educativo, adquieren una orientación pedagógica por la interacción de todos los elementos implicados en el proceso (participantes, materia, contexto, contenidos, métodos, entre otros).

1. Disposición.

Con relación a la enseñanza, la misma puede conllevar a disponer todo lo constituido previamente. Incluso esta acción permite en mostrar al estudiante las investigaciones, experiencias y actividades diseñadas para que los observe, examine y se adecue de aquellas que le interesan. De ello, el estudiante casi siempre no asimila todo lo que se le presenta, sino aquello que es considera significativo para su realización personal. De igual manera, no asimila las prácticas tal como el profesor los constituye, sino lo reorganiza, lo desfigura en elementos importantes, y recrea la vivencia con relación a sus necesidades y propósitos de realización. En este sentido, enseñar no reside en transferir la organización de una práctica y hacer que se copie en la mente del estudiante. Enseñar es más bien una evolución de carácter novedoso que consiste en presentar las experiencias organizadas (narrar, describir, mostrar) las experiencias producto de actividades y que la misma proviene de materiales.

Además cabe señalar, que entre la disposición, es necesario estimular a que el estudiante colabore, esté presente en el desarrollo y organización de las experiencias de enseñanza. Que el mismo se h a intérprete de la organización de sus propias condiciones de enseñanza (auto enseñanza). Lo que resume, es que la disposición de aprendizaje realmente enriquece las condiciones en la cual se desenvuelve el proceso de aprendizaje, favoreciendo la práctica mediante el desarrollo de actividades que ayudan a motivar y darle confianza al estudiante, así como las emociones y el vínculo que puede establecerse con los demás que lo rodea.

Por ello, el motivar la apropiación y asimilación de las experiencias significativas; permite el registro de las experiencias en medios auxiliares en forma de textos, esquemas, diagramas, imágenes; la integración de éstas en las estructuras personales, así como la necesidades de restructuración de una entidad personal.

2. Contextos.

Dentro del proceso de enseñanza se establecen y se disponen ciertas condiciones de enseñanza. La primera cuestión básica es responder que es la enseñanza. Por ello la misma esboza a los procesos que facilitan en aprender. Sin embargo, el ser humano tiende en aprenden de los acontecimiento que le suceden a diario, de las actividades en los que participa, de las manifestaciones naturales que le observa, entre ellos los libros que visualizan, de los programas de la tele, de las conversas de algunas personas con experiencia en temas, y del diálogo que establece con el docente. Por ello la realidad en la que cohabita el ser humano es un estado de enseñanza. Sabino, (1990). "La enseñanza son los saberes que se producen en las distintas áreas de la realidad (económica, política, cultural y psicosocial), pero que se organizan como condiciones para efectuar un proceso educativo". De ello, las condiciones de enseñanza manifiestan al sistema de cooperaciones, saberes (contenidos, procedimientos y recursos), tareas y problemas organizados y dispuestos para facilitar el aprendizaje.

3. Preparar / Facilitar.

Dentro del ámbito de la enseñanza concebida como cooperación, la facilitación se enfoca en una ayuda metódica que fortalece el desarrollo del individuo. Por ello preparar es poder incentivar y favorecer el aprendizaje de los niños y niñas. De las cuales a raíz de los anterior, la habilidades por el cual se da las condiciones de enseñanza establecidas mediante actividades de información, disposición, instrucción, demostración y explicación de tareas, se acompaña al estudiante en el proceso de mantener una relación con las experiencias, apropiación y entender el propósito de éstas. Sin embargo, la preparación o facilitación del aprendizaje se produce cuando se ayuda a que la integración de los nuevos conocimientos adquiridos sea más convivida, emotiva, significativa y efectiva. Por ello, el sentido de estas acciones está complementado en el acto de ayudar al niño a efectuar una tarea para que después lo pueda hacer por sí mismo. Considerando a Sophie Clarke (2010) "La facilitación describe el proceso de conducir a un grupo a través del aprendizaje o del cambio de modo que se anime a todos los miembros del grupo a participar. Este enfoque parte de la base que cada persona tiene algo único y valioso que aportar." Lo que significa, que el docente es el ente encargado de inducir al estudiante al descubrimiento de nuevas experiencia a partir de la práctica por medio del aprendizaje.

Terminología Básica de Electrónica.

Electrónica.

Considerando al autor Peña, C (2020) define: "La electrónica es una rama de la física cuya finalidad es la de encargarse del control, la conducción, y el flujo de los electrones o de cualquier partícula cargada eléctricamente." (p.6)

Su importancia recae en la construcción de circuitos electrónicos con la intención de resolver problemas prácticos y a la creación de herramientas autónomas que permite al hombre satisfacer diversas necesidades desde aparatos electrónicos para el hogar, comunicación, entretenimiento y diseño software.

Antecedentes.

En relación a la electrónica, sus antecedentes recae desde el científico Thomas Alva Edison en (1883), quien logró diseñar una especie de corriente que sirvió como base para la invención del diodo, luego apareció el científico Lorentz (1895) lo cual postula como la aparición de la existencia de electrones. Años más adelante, John Fleming en (1904) constituyó el primer adelanto hacia las válvulas eléctricas. Luego en el año de 1906, el estadounidense Lee De Forest dio progreso al triodo o válvula vacío. A partir de lo descubierto, aparece un gran número de inventores entre ellos el autor Alan Turing, quien diseñó la primera computadora, seguido de la aparición de otros dispositivos electrónicos, ayudaron a progresar el campo de la electrónica. Sin embargo desde la invención del transistor en (1948), fue la primera invención que dio paso a la revolución de allí a la electrónica. No obstante, década después, en el año (1958), Jack Kilby, fue quien diseñó el primer circuito completo que se emplea prácticamente en todos los aparatos electrónicos desde la década de los (50).

En (1970), nace por primera vez el transistor que dio origen al microprocesador y que hoy se utiliza en el surgimiento de las primeras computadoras.

Componente de la electrónica.

Para dar uso de la electrónica, debe de existir una serie de elementos que ayude a su funcionamiento correcto, y que la misma forma parte del surgimiento. Entre ellos cabe mencionar.

- **Circuito electrónico.**

Según Peña, C (2020), define “al circuito electrónico como una asociación de componentes que, funcionando en conjunto, realizan un determinado tratamiento de las señales eléctricas”. (p.9). lo que hace referencia a lo anterior, que el circuito es una placa compuesta por diversos elementos semiconductores tanto pasivos como activos por los que circula la corriente eléctrica”.

- **Circuitos integrados.**

El circuito integrado es un chip pequeño de dimensión semiconductores que cumple funciones similares a los tubos de vacíos. La misma aparece inculpada en los circuitos electrónicos.

Considerando a Peña, C. (2020) “es conocido como un chip o microchip, es una estructura pequeña, de material semiconductor, de algunos milímetros cuadrados de superficie, sobre la que fabrican circuitos electrónicos” (p, 6).

- **Resistencia.**

Una resistencia es considerada como un dispositivo que se encarga de obstaculizar el paso de la corriente eléctrica, la misma cuentan con una escala de valores que le acceden adecuarse a las necesidades que se presente.

- **Diodos.**

Según Arboledas, D.(2010) “Es el elemento semiconductor más sencillo y más importante, que permite dejar pasar la corriente eléctrica en un único sentido” (p.85) El diodo en similitud a lo anterior, es un elemento cuya principal función es actuar como vía que permite correr la energía eléctrica en un solo sentido.

- **Transistores**

El transistor, es uno de los elementos más importantes de la electrónica en general. La misma es un dispositivo semiconductor que permite enviar y entregar una señal de salida en respuesta a una de entrada. Lo que se considera como un pequeño interruptor que se utiliza para encender, apagar y amplificar corrientes eléctricas.

- **Capacitadores.**

Según el autor, Zetina, A.(2004), “es un dispositivo capaz de almacenar energía a través de campos eléctricos” (p.24), lo que significa que este componente es un dispositivo con una gran aplicación a los circuitos electrónicos, en donde actúa como capacitador de acoplo.

- **Motores DC.**

Según la enciclopedia británica, denominado al DC como un motor de corriente directa, lo cual consiste en convierte energía eléctrica en energía mecánica, induciendo un movimiento rotatorio, gracias a la acción de un campo magnético.

Tecnología Arduino.

Definición.

Arduino es considerada como una plataforma de diseños de electrónica en código abierto, basada en el uso de hardware y software libre y fácil de utilizar para los diseñadores y desarrolladores de componentes electrónicos. La plataforma facilita la creación de diferentes tipos de microordenadores bajo una sola placa a los que la comunidad de diseñadores puede darles diferentes tipos de uso.

Para manifestar lo anterior, Baldosar (2010) “considera a esta tecnología, como la plataforma que permite crear y modificar placas a partir de una misma base dando el uso que considere necesario una y otra vez”.

Funcionamiento.

Su funcionamiento es sencillo consta de una interfaz de entrada que permite la conexión entre los elementos a la placa de diferentes periféricos, una vez allí conectados las misma se traslada al microcontrolador, quien más adelante se encarga de procesar los datos que le lleguen a través de ello.

Por ultimo una interfaz de salida que es la que se encarga de llevar la información que se ha procesado en el Arduino a otros periféricos. Estos periféricos pueden ser pantallas o altavoces en los que reproducir los datos procesados, pero también pueden ser otras placas o controladores

METODOLOGÍA

Para lograr el objetivo de la investigación del presente estudio, la misma se enmarcó dentro del paradigma positivista, cuya finalidad es: “comprobar una hipótesis mediante los parámetros que se obtenga de la utilización de medios estadísticos con relación a una variable determinada que se expresa en forma numérica” (Lorenzo, 2006).

Así mismo, el estudio se enfocó a una investigación de carácter cuantitativo, ya que es una opción metodológica pertinente que considerablemente se utiliza “el razonamiento deductivo como métodos para conocer la realidad predecir hechos y controlarlos desde lo particular a lo general a objeto de explicar fenómenos y la probabilidad con que se presenta en forma medible a través de la observación, la medición y la estadística”. (Raven, 2014)

Por tal razón, la investigación fue de tipo explicativos pre-experimentales, ya que consistió en demostrar la relación causa y efecto que sustentó la hipótesis planteada en su desarrollo, y con vista a la estrategia utilizada para determinar la utilidad que ofreció la herramienta tecnológica Arduino

para el logro de la enseñanza de la electrónica en carácter de los componentes básicos que lo integran. Dicho estudio fue aplicado en los estudiantes del sexto grado de educación primaria.

En cuanto al diseño pre-experimental del estudio ejecutado quedo reflejado de la siguiente forma:

G O_1
X

Donde **G** identifica la presencia de un solo grupo de estudiantes seleccionado como muestra de la población del sexto grado de educación primaria, a quienes se les aplicó una prueba O_1 que identifica los impactos generados por el uso de los recursos apoyados en RA, éstos últimos asumidos como variable independiente o estímulos de la acción a cumplir con el experimento **X** (*aplicación de éstos recursos durante la sesión de clases*), lo cual permitió evidenciar – contrastar la causalidad del logro del aprendizaje de los términos básicos de la electrónica, entendido esto como variable dependiente del estudio.

La población quedo definida por (16) estudiantes pertenecientes al sexto grado sección única de la institución “Pedro María Ureña”. Por ser un grupo finito se tomó a la población completa; es este caso fue necesario realizar un muestreo, puesto se investiga un universo completo al tomar la totalidad de las personas para el estudio (Tamayo, Tamayo, 2008).

La técnica seleccionada fue la observación, aplicada al cumplimiento de las actividades académicas (sesión de clases) y prevista para la aplicación del tratamiento X definido en el diseño de la investigación, es decir, realizó observación directa y participativa durante la aplicación de los instrumentos apoyados con la tecnología Arduino. El instrumento utilizado para recopilar la información fue la escala de estimación, ya que permitió el registro de información a partir de los indicadores observados sobre un hecho o fenómeno con la intención de identificar su frecuencia y la condición de logro o alcance de la habilidad, el comportamiento o la tarea esperada con respecto al uso de la herramienta tecnológica Arduino para el logro de la enseñanza relacionados a los componentes (términos) básicos de la electrónica.

Así mismo, el instrumento aplicado permitió registrar la observación de los distintos criterios en términos de presencia – ausencia, además de grado de intensidad – frecuencia con la cual se manifiestan estos criterios y sus niveles de desempeño luego de la aplicación del tratamiento experimental diseñado **G** O_1 **X**, de esta forma se logró evidenciar su impacto sobre la variable dependiente referida en la investigación.

La validez del estudio se procedió con el método de juicio de expertos de tres profesionales quienes estuvieron a cargo de la valoración de los contenidos, la redacción del ítems y su pertinencia, respecto de los objetivos, el sistema de variables y los criterios que el investigador desea validar en su instrumento.

La confiabilidad el instrumento está determinado por el grado o cualidad en que su aplicación repetida a los mismos sujetos u objetos produce resultados similares.

Se desarrolló una prueba piloto con los estudiantes del sexto grado, quienes poseen características similares a las señaladas para determinar la muestra de los estudiantes involucrados, y así evidenciar la confiabilidad del instrumento.

Los datos capturados en la prueba piloto se implementó para calcular el Alpha de Cronbach, cuyo resultado fue en 0,91, y permitió resumir que las correlaciones existentes entre los ítems lograron medir, desde una misma escala, las variables del estudio de esta forma los datos tratados en la prueba inicial avalaron la consistencia interna del instrumento aplicado durante el tratamiento diseñado

En cuanto a la técnica de datos se diseñaron mediante métodos estadísticos a partir de frecuencias observadas, frecuencias relativas (porcentajes y proporciones) y frecuencias acumuladas que precisaron la ocurrencia, frecuencia y distribución de los registros – datos a partir de los cuales se pudo describir el comportamiento de la variable aprendizaje (enseñanzas) relacionadas con

la terminología básica de la electrónica, una vez que se aplicaron el instrumentos apoyado con la tecnología Arduino.

Finalmente, el tratamiento de la información se presentó mediante representación gráfica o representación numérica, en cuadros.

Tabla 1 Operación de Variable.

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES
Herramienta tecnológica Arduino	Es una herramienta esencial para la práctica y enseñanza de los componentes de la electrónica apoyados a través del uso del software, y hardware que permite el diseño y construcción de circuitos electrónicos.	Tecno pedagogía Cualidades	Integración de la multimedia Interacción. Simulación Diseño y Construcción.
Enseñanza de los términos básicos de la electrónica	Es el proceso efectuado por los estudiantes a través del cual se adquieren nuevos conocimientos, habilidades, destrezas relacionados con la terminología de componentes electrónicos. Las misma se apoya en actividades de interacción, experiencia, instrucción, observación, interpretación de los contenidos y recursos presentados en la sesión de clases.	Resultados - logros de aprendizaje Procedimientos ejecutados	Ubica los componentes básicos de la electrónica Construye circuitos electrónicos Conoce la utilidad de cada pieza electrónica. - Indaga la temática - Observa los recursos - Comenta experiencias - Construye conocimientos - Socializa aportes e ideas Sintetiza aportes e ideas

Fuente: Elaboración propia por el autor

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para realizar el análisis y resultados de la observación a través escala de estimación, relacionados con la enseñanza de los términos básicos de la electrónica apoyados con la tecnología Arduino en estudiantes del 6ro grado educación básica del instituto "Pedro María Ureña". Se aplicaron dos instrumentos.

El primer instrumento se utilizó para el registro descriptivo de la herramienta tecnológica Arduino, aplicado al desarrollo didáctico de terminología básica de electrónica vinculados a componentes: (led, diodo, capacitores, transistores, bobina, motores DC) a través del cual se recopilaron características tecnológicas, instruccionales inherentes al uso y manejo dichos componentes electrónicos, durante la sesión de clases donde se aplicó la observación.

El segundo instrumento sirvió para registrar observaciones respecto a niveles de logro de enseñanza de cada participante, con atención a los criterios establecidos desde la vinculación temática y las competencias esperadas mediante el desarrollo de la actividad vinculada con los conceptos de electrónica aplicada a la tecnología Arduino. En consecuencia, se utilizó una escala de estimación que determinó el nivel de logro iniciado (I), en proceso (EP) y consolidado (C), que evidenció cada participante.

Para el proceso de análisis se procedió de dos manera: el primero con el tratamiento del registro de cualidades observadas con el uso de la Tecnología Arduino aplicado a los conceptos de electrónica, ya que dicho procedimiento didáctico fue utilizado por los estudiantes. Desde allí se pudieron interpretar aspectos inherentes a la utilidad que ofrece la herramienta y sus beneficios técnicos e instruccionales para el abordaje significativo de los contenidos asignados en la sesión de clases.

La segunda forma se procedió con la tabulación de los datos, mediante la construcción de una tabla de frecuencia simple y representación porcentual que facilitaron el análisis de los indicadores abordados desde cada ítem en el instrumento.

La interpretación de los resultados obtenidos se apoyó en la presentación de gráficos de barra, acompañados de las ideas o argumentos expresados por el investigador respecto de las observaciones realizadas en las distintas sesiones de campo. Cada interpretación se correspondió con un indicador examinado por cada ítem en el instrumento. (Escala de estimación) aplicado instrumento apoyado con la tecnología Arduino.

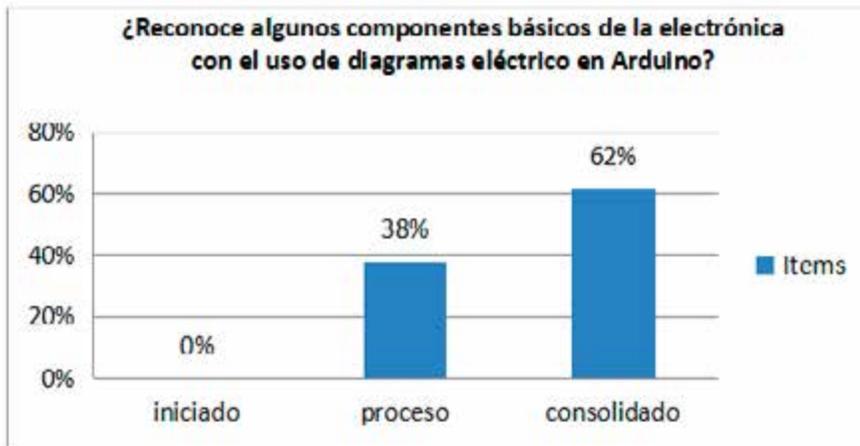
Tabla N.º 2.
Distribución de frecuencia ítems – opción de respuestas Instrumento 2.

Ítems	INICIADO			EN PROCESO			CONSOLIDADO			POR CADA ÍTEMS		
	Fi	fr	f(%)	fi	fr	f(%)	fi	fr	f(%)	CASOS	fr	f(%)
1	0	0,00	0%	6	0,38	38%	10	0,62	62%	16	1.0	100%
2	2	0,125	12,5%	8	0,50	50%	6	0,375	37,5%	16	1.0	100%
3	0	0,00	0%	5	0,31	31%	11	0,69	69%	16	1.0	100%
4	4	0,25	25%	8	0,50	50%	4	0,25	25%	16	1.0	100%
5	3	0,1875	18,75%	11	0,6875	68,75%	2	0,125	12,5%	16	1.0	100%
6	6	0,375	37,5%	6	0,375	37,5%	4	0,25	25%	16	1.0	100%
7	0	0,0	0%	8	0,50	50%	8	0,50	50%	16	1.0	100%
8	8	0,50	50%	4	0,25	25%	4	0,25	25%	16	1.0	100%
9	10	0,63	63%	6	0,375	37,5%	0	0,375	37,5%	16	1.0	100%

Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la observación.

Seguidamente, se presentan las interpretaciones dadas a los resultados extraídos de la tabla anterior, en ocasión de hacer aportes generales por cada indicador examinado desde cada ítem durante las observaciones ejecutadas en el desarrollo de los contenidos.

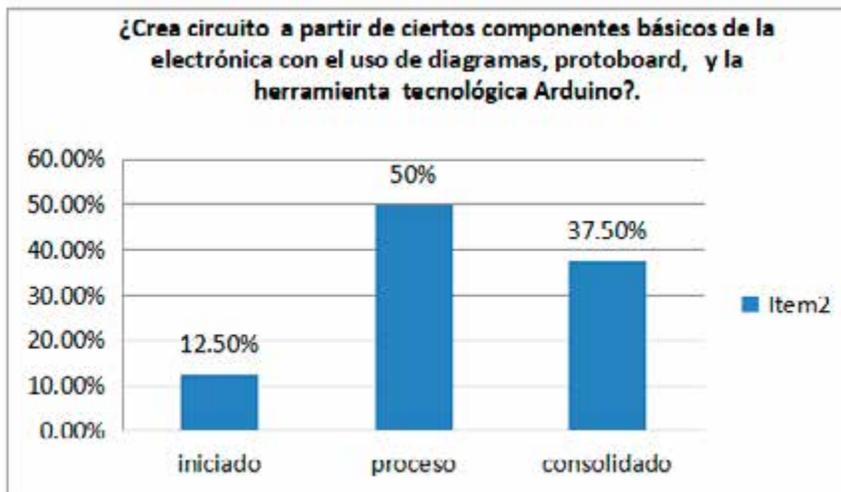
Gráfico 1. Indicador del Ítem Nro. 1: Reconoce algunos componentes básicos de la electrónica con el uso de diagramas eléctrico en Arduino?



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

De acuerdo al gráfico, es notorio resaltar que durante la práctica realizada un 62% de los estudiantes reconocieron ciertos componentes básicos de la electrónica con precisión con el uso de diagramas eléctrico en Arduino, lo que significa que si tenían conocimientos básicos de electrónica. Por su parte el 38% restante de los estudiantes, no tenían con exactitud ciertos conocimientos en algunos componentes básicos de la electrónica, aunque se esmeraron por aprender y participar durante la práctica.

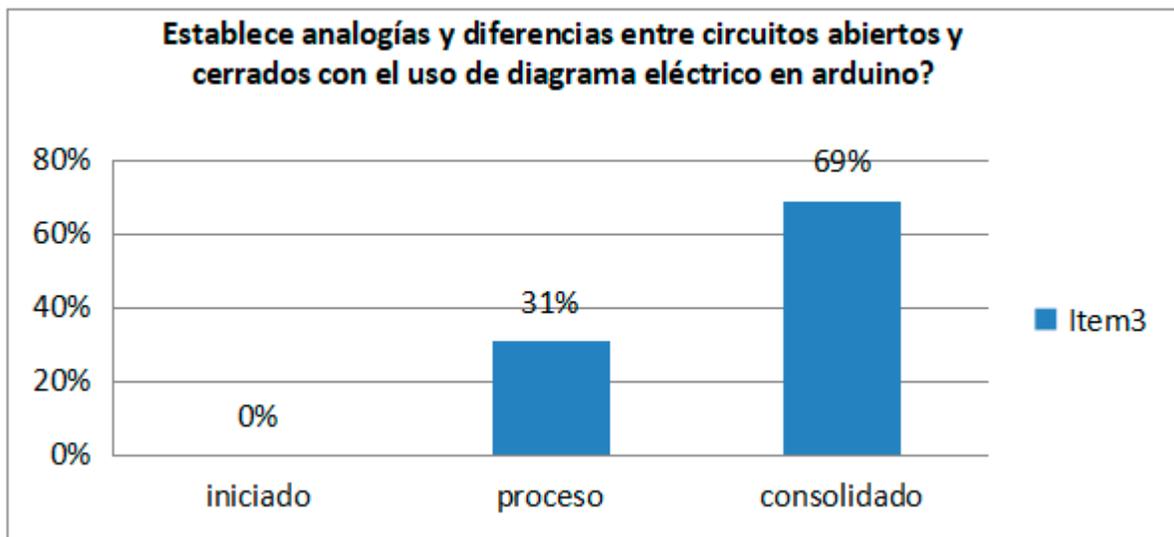
Gráfico 2. Indicador del Ítem Nro. 1: -¿Crea circuito a partir de ciertos componentes básicos de la electrónica con el uso de diagramas, protoboard, y la herramienta tecnológica Arduino?.



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

Con relación al ítems 2, un (50%) de los estudiantes no lograron consolidar perfectamente la creación de circuitos con la herramienta de arduino, lo que lo ubican en criterio en proceso por lo que participaron y lograron interactuar con la herramienta tecnológica. Por su parte solo el (37,5%) correspondiente a 6 estudiantes, lograron interactuar y lograr con precisión la creación de circuitos eléctricos. Lo que demostró que si es efectiva el uso de la herramienta Arduino en la creación de circuitos. En cambio el restante de estudiantes (2%) no lograron interactuar por falta de participación en la práctica.

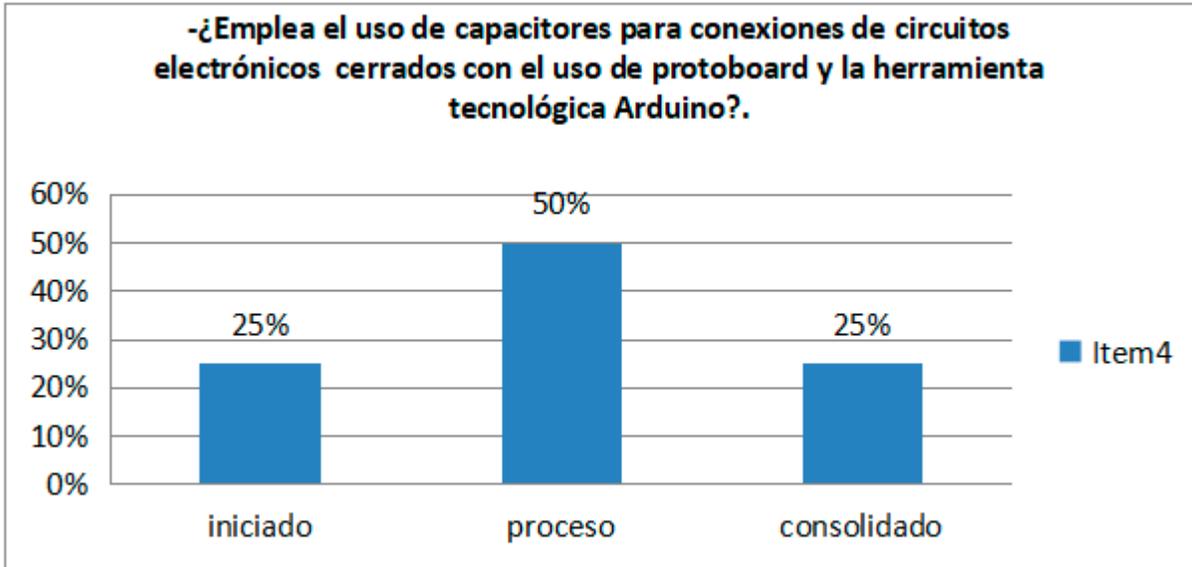
Gráfico 3. Indicador del Ítem Nro. 3: - Establece analogías y diferencias entre circuitos abiertos y cerrados con el uso de diagrama eléctrico en arduino?.



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

En relación a los datos anteriores, el (69%) de los estudiantes si lograron establecer analogías entre circuitos abiertos y cerrados mediante el uso de diagrama electrónico con arduino. Gracias a los conocimientos que ya poseían los estudiantes. En cambio el (31%) de los restantes presentaron cierta dificultad en establecer diferencias entre circuitos abiertos y cerrados debido a la falta de conocimientos por parte de los mismos.

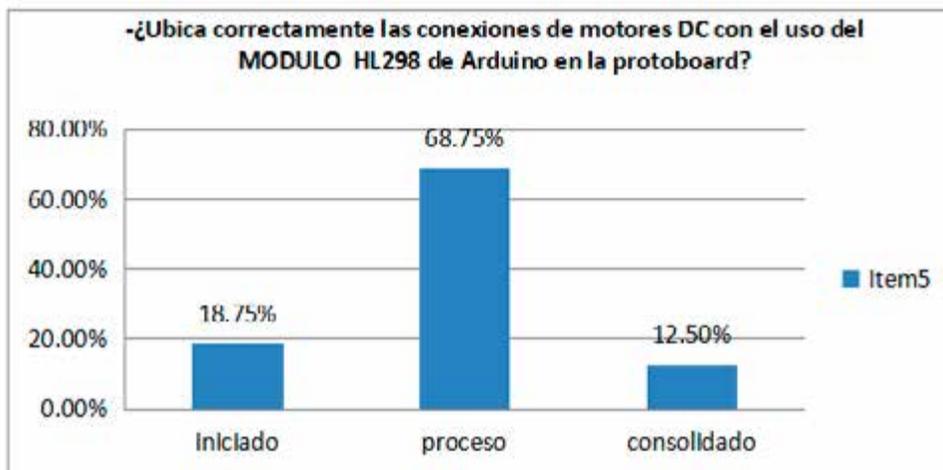
Gráfico 4. Indicador del Ítem Nro. 4: ¿Emplea el uso de capacitores para conexiones de circuitos electrónicos cerrados con el uso de protoboard y la herramienta tecnológica Arduino?.



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

En relación al análisis de los datos del ítem 4, una variante entre el (25%) de los estudiantes en criterio de iniciado y consolidado, lograron emplear el uso de capacitores para circuitos durante la practica con el arduino, aunque algunos no lograron iniciar la practica por falta de participación en cambio los otros lograron con exactitud establecer el circuito electrónico con las herramientas presentes. Por su parte el (50%) de los restantes, lograron participar y establecer circuitos con ciertas dificultades. Lo que significa que empleando el uso del Arduino como más interacción puede mejorar la practica con estos componentes a futuros.

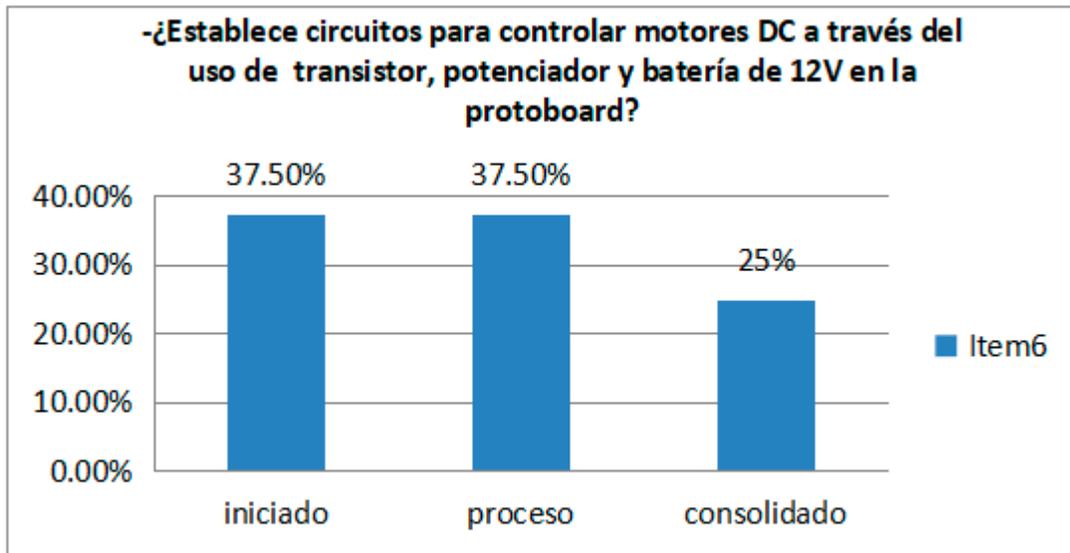
Gráfico 5. Indicador del Ítem Nro. 5: -¿Ubica correctamente las conexiones de motores DC con el uso del MODULO HL298 de Arduino en la protoboard?



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

Con relación a los datos recogidos, el (68,75%) de los estudiantes, trataron de ubicar correctamente las conexiones de motores, aunque presentaron ciertas dificultades durante la practica, por lo cual lo ubican en el criterio de procesado. En cambio solo(12,5%) lograron completar sin dificultad la actividad y lograr el objetivo planteado. Solo un (18,75%) de los restantes estudiantes no lograron participar ni ubicar correctamente el objetivo que se planteo. Lo que demuestra con relación a la práctica en general, la misma tiende ser interactiva aunque requiere de más práctica con el Arduino.

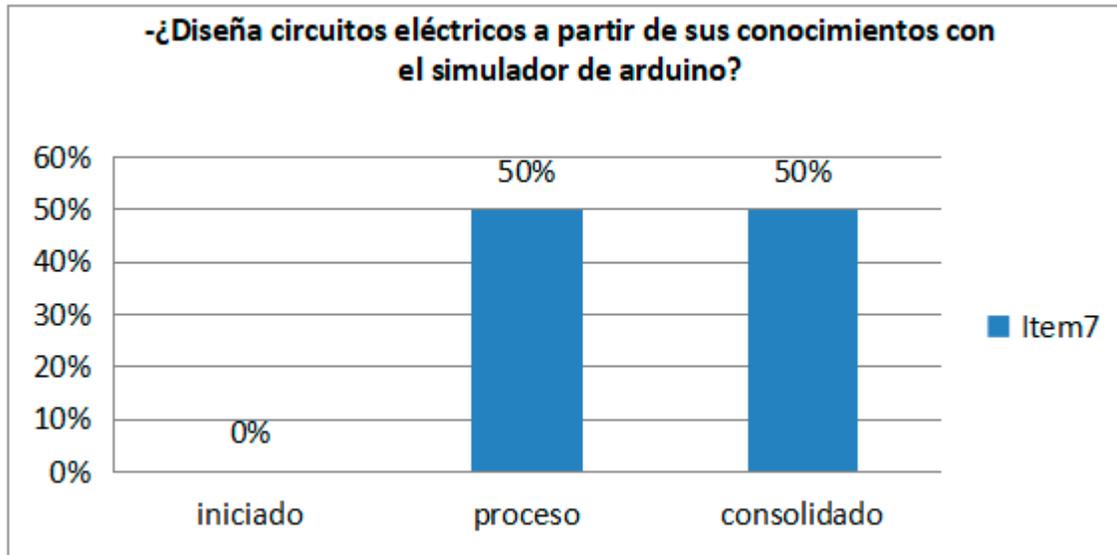
Gráfico 6. Indicador del Ítem Nro. 6: -¿Establece circuitos eléctricos para controlar motores DC a través del uso de transistor, potenciador y batería de 12V en la protoboard?



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

En relación a los resultados del ítem 6, es considerable observar que un (25%) de los estudiantes lograron realizar con éxito la práctica lo que significa que pudieron establecer circuitos fácilmente con motores DC. En cambio una variante de (37,5%) entre iniciados y en procesos, intentaron realizar la actividad del circuito, aunque presentaron cierta dificultades, lo que significa que aún se requiere más practica con estos componentes eléctricos.

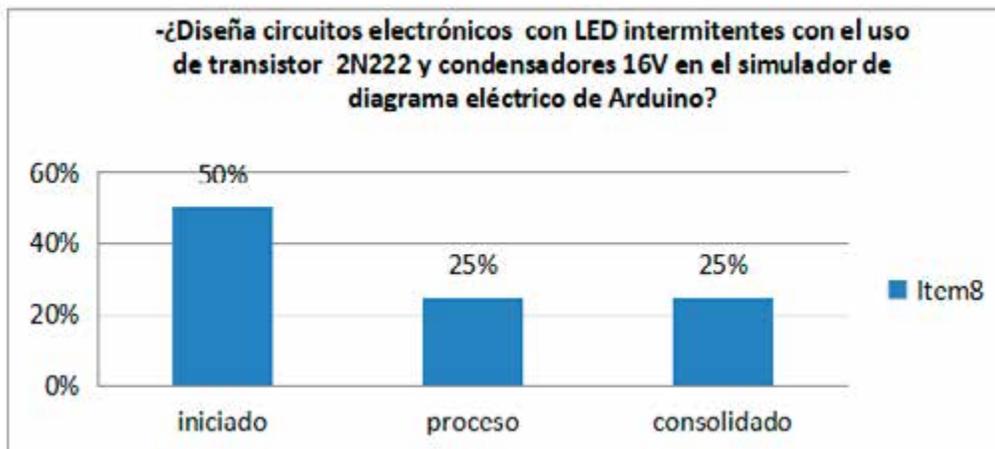
Gráfico 7. Indicador del Ítem Nro. 7: -¿Diseña circuitos eléctricos a partir de sus conocimientos con el simulador de arduino?



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

Los datos arrojados con relación al ítem 7, se puede apreciar que entre el (50%) de los estudiantes con criterios de procesado y consolidado, lograron efectuar la actividad, aunque algunos que representa la mitad de los mismos, presentaron ciertas limitantes con el simulador de Arduino, producto de la práctica e interacción con la herramienta. En cambio los restantes de los estudiantes en condición de criterios de consolidado, si lograron efectuar practican con la herramienta tecnológica sin dificultad. Lo que demuestra que el software o simulador de Arduino es muy práctico y fácil de poder establecer conexiones electrónicas.

Gráfico 8. Indicador del Ítem Nro. 8: Diseña circuitos electrónicos con LED intermitentes con el uso de transistor 2N222 y condensadores 16V en el simulador de diagrama eléctrico de Arduino?

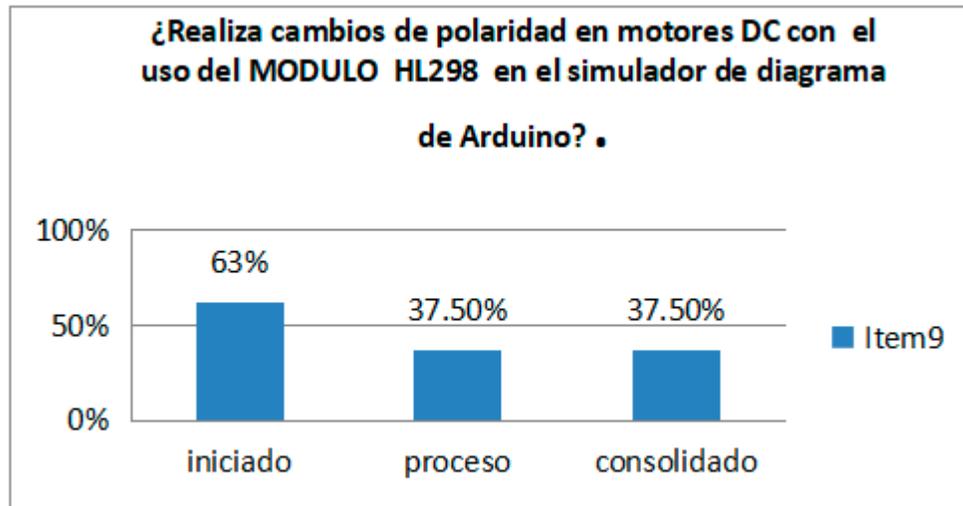


Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

Con relación al ítem 8, se presenta variantes en relación a la práctica. El (50%) de los estudiantes

en criterios de iniciado, no lograron diseñar circuitos electrónicos con el uso del diagrama y la herramienta producto de falta de conocimiento y desconocimiento de la pieza electrónica transistor 2N222. En cambio los estudiantes en criterios de procesado, si efectuaron la práctica aunque con dificultad lograron establecer circuitos electrónicos, mientras que los restantes si efectuaron con éxito la práctica con la herramienta Arduino. Lo que demuestra que la herramienta posee ciertos componentes que le permite diseñar circuitos eléctricos, aunque requiere más de interacción para su comprensión.

Gráfico 9. Indicador del Ítem Nro. 9: Diseña circuitos electrónicos con LED intermitentes con el uso de transistor 2N222 y condensadores 16V en el simulador de diagrama eléctrico de Arduino.?



Fuente: elaboración propia, datos colectados a través de la escala estimación

En relación a este último ítems, el uso del simulador de diagramas Arduino es efectivo a la hora de realizar circuitos digitales en la (PC) al momento de llevarlo a la práctica real (hardware). Por ello la interacción con la misma dio como resultado: El (63%) de los estudiantes no lograron interactuar o efectuar correctamente la actividad. El (37.5%) de los estudiantes en criterios de procesado, si lograron interactuar aunque no lograron efectuar con éxito el proyecto. Solo el (37,5%) de los restantes lograron la interacción y la simulación con éxito con el Arduino.

Lo que demuestra que la practicas realizadas con los elementos electrónicos añadidos a la protoboard, el uso del simulador de Arduino y los diagramas electrónicos fueron muy efectivos para el desarrollo de la actividad. De ello el uso de los mismo durante el desarrollo de este proyecto.

CONCLUSIONES

Luego del proceso de investigación efectuado en el Grupo Escolar “Pedro María Ureña”, ubicado en el municipio Pedro María Ureña, Estado Táchira, respecto al uso de la herramienta tecnológica Arduino para el aprendizaje de los términos básico de la electrónica, se presentan las siguientes conclusiones en asociación a los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación.

Antes de mencionar dichas conclusiones es necesario señalar que el presente artículo fue producto del trabajo realizado con los estudiantes del sexto grado sección única del G.E Pedro María Ureña, con la finalidad de observar el uso de la herramienta tecnológica Arduino para el aprendizaje de los términos básico de la electrónica, ante de las debilidades y las deficiencias presentadas por el sistema o método actual de enseñanza aplicado durante la practica en relación a la electrónica. Por ello la realización del estudio se enfocó en precisar ciertos criterios e indicadores que se aplicaron para recabar el logro de la enseñanza y el de establecer las relaciones didácticas y tecnológicas entre el uso de la herramienta Arduino y el logro del aprendizaje de los términos básicos de la Electrónica. No obstante los resultados obtenidos durante el proceso que conllevó al inicio y final de la investigación se arrojó a través de instrumentos de recolección de datos asociado a la técnica de la investigación y el registro de observación vinculado a la temática y las competencias quienes dieron el efecto a las siguientes conclusiones:

Con relación a los objetivos 1 y 2, se logró percibir que los estudiantes poseen ciertos conocimientos previos en relación a los términos básicos de la electrónica, aunque no construye con exactitud circuitos electrónicos, lo que fue necesario el uso de la tecnología Arduino para facilitar a los estudiantes y discente de manera más prácticos la construcción de circuitos electrónicos.

La segunda razón es que el método actual de enseñanza a la que conlleva el estudio y el aprendizaje enfocado por el docente a la práctica de los términos básicos de electrónica, no se aplicaba el uso de estrategias basadas en el uso de tecnología más prácticas y efectivas. De ello se concluye el presente objetivo es que el uso de la tecnología Arduino como recurso de enseñanza ayudo a reforzar el conocimiento y la construcción de nuevos conocimientos propios de los docentes en relación al tema de la electrónica.

Al precisar el uso de criterios e indicadores que evidencian el logro de la enseñanza en la electrónica básica para los estudiantes del sexto grado en la Unidad Educativa “Pedro María Ureña”, se logró determinar los criterios a observar en el proceso de enseñanza de los participante durante el desarrollo de la sesión de trabajo lo cual fue fundamental para establecer los niveles de logro de cada estudiante en atención a los criterios observados. Los cuales se establecieron (9) indicadores asociadas en el conocimiento del tema de la electrónica básica y las destrezas para el manejo de la herramienta aplicada. De ello los indicadores se dieron a razón de la semejanza, comparación, diferencia, interacción, socialización y expresión de parte de los discentes con relación al abordaje del tema de la electrónica y el uso de la tecnología Arduino.

Con relación al instrumento aplicado a la muestra en base a ciertos criterios para establece el nivel de logro y de acuerdo a los resultados del análisis a partir del instrumento aplicado se concluyó:

Los estudiantes llevaron a cabo casi todas las actividades involucradas con la practica de los principios basicos de electronica a traves del arduino..

Se logro establecer una relación didáctica y tecnología mediante la práctica y el uso del arduino con relacion a conceptos de componentes de electronica.

Por ello el proyecto fue una gran experiencia, el uso de la tecnología Arduino para una comprensión y entendimiento del funcionamiento de los circuitos electrónicos a desarrollar el intelecto y destrezas en los estudiantes en contenidos relacionados con la electrónica básica que aborda la presente investigación. Lo que demuestra que el uso de cualquier recurso tecnológico puede mejorar el nivel de aprendizaje a los sistema actuales implementados por el docente en el aula, siendo los libros, el pizarrón, los cuaderno o cualquier registro físico el implementado hoy por hoy en las aulas de clases, lo que impide o limita el aprendizaje del niño al uso de otras herramientas practicas existentes en la actualidad.

REFERENCIAS

- Arboledas, D.(2010) *Electrónica Básica*, Editora StarBook. España. Recuperado de: https://books.google.com.co/books?id=0o2fDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Díaz, J. y Martins, A. (1986). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Recuperado de: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=843620&pid=S2223-3032201600020000500002&lng=es.
- Dorsch, F. (1985). *Diccionario de psicología*. Barcelona: Herder.
- Encyclopedia Britannica (2018).
- Freire, P. (1997): *Pedagogía de la Autonomía, saberes necesarios para la práctica educativa*. México: Siglo XXI. P. 47 (cursivas nuestras)
- Mitcham, Karl (1958) *¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?* Trad. César Cuello Nieto & Roberto Méndez Stingl. Barcelona
- Peña, C. (2020) *Descubriendo Arduino*. Libro electrónico 1era Edición, Editorial Maxx, Argentina, Buenos Aires. Recuperado en: https://books.google.com.co/books?id=bL7PDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=arduino&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=arduino&f=false
- Zetina, A(2004) *Electrónica Básica*. Editorial Limusa. México.