



**Diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos**  
 Pensar la escuela y la universidad en tiempos de desigualdad, contra-conducta y nuevas subjetividades



El estado de “crisis” que se ha venido inventado en los tiempos actuales, por diversas razones, en especial por la reactualización del capitalismo en el siglo XXI, los movimientos sociales y la emergencia de nuevas dinámicas en relación con los sujetos y sus posibilidades de constitución, hace que la educación y la pedagogía tengan un juego de acciones y responsabilidades como nunca en la historia. La educación y su forma moderna escuela-universidad se ven obligadas a salir de su espacio conservador y transmisor de la cultura y las modelaciones de la sociedad para pensar, recrear y comprender a los sujetos en dinámicas atravesadas por escenarios de transformación acelerada: tecnológicos, identitarios, emocionales, económicos y sociales. Pero a su vez, la educación y pedagogía requieren volver a sus orígenes y raíces centradas en la formación y las posibilidades de multitudes de personas que no encajan en los circuitos mundiales del capital y son marginados, olvidados, excluidos y vulnerabilizados.

Estas consideraciones anteriores nos lleva como Área Disciplinar de Posgrados en Educación constituida por la proyección del Doctorado en Pedagogía y Didáctica DPD la Maestría en Educación y la Especialización en Necesidades de Aprendizaje en Lectura, Escritura y Matemáticas a convocar a investigadores, profesores, estudiantes, grupos de investigación, encargados de la orientación y diseño de políticas públicas en educación, redes académicas, al VII congreso de Investigación y Pedagogía con los ejes de discusión diversidad, diferencia y sujetos contemporáneos.

Como ha sido costumbre en las seis versiones anteriores del congreso los grupos que sostienen las líneas de investigación relacionadas con el área disciplinar de posgrados en educación coordinan las mesas temáticas ofertadas para la presentación de ponencias, conferencias, talleres, paneles y mini cursos (conferencistas invitados).

**DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO COMPUTACIONAL  
MEDIANTE EL USO Y APLICACIÓN DE PROYECTOS CON  
MICROCONTROLADORES EN ZONA RURAL DE CHAPARRAL TOLIMA  
I.E.T CAMACHO ANGARITA**

**Autores:**

**Suárez, Diana Pahola**

Magister en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas

**Correo electrónico:** [dipasume@gmail.com](mailto:dipasume@gmail.com)

**Sánchez Ramírez, Angélica**

Magister en Enseñanza de la Tecnología. UDES

**Correo electrónico:** [angelicasanchezramirez495@gmail.com](mailto:angelicasanchezramirez495@gmail.com)

**Eje temático:** TIC, educación, inteligencia artificial y diversidad.

**Resumen:** Promover el desarrollo del pensamiento científico computacional mediante la implementación de actividades tecnológicas de aula con microbit y arduinos es uno de los propósitos principales que como docentes rurales buscamos trabajar con la población estudiantil de las sedes rurales de Irco y Chicalá del corregimiento del Limón. Los estudiantes de las sedes rurales enfrentan día a día problemas de comunicación, conectividad y falta de herramientas tecnológicas; las veredas de la Institución Educativa Técnica Camacho Angarita son el reflejo constante de esta realidad, diversos factores hacen que un gran porcentaje de los estudiantes no cuenten con el apoyo

necesario para la continuidad en sus estudios en básica secundario, técnico o universitario, razón por la cual la mano de obra y el trabajo sigue siendo la mejor opción para nuestros jóvenes.

La implementación de las actividades tecnológicas en aula se puede desarrollarse de manera sincrónica o asincrónica mediante el uso de microcontroladores y arduinos y aplicadas con estudiantes de básica primaria o secundaria, con patrones de programación y ejercicios de práctica cotidiana que les permitan el empleo de herramientas tecnológicas en la solución de actividades simples y resolución de problemas

La falta de herramientas tecnológicas en nuestras sedes no debe ser un motivo de estancamiento, como docentes rurales buscamos romper esta brecha educativa promoviendo estrategias y prácticas de aula significativas que puedan desarrollarse mediante proyectos como el empleo de microcontroladores y el fomento del uso de herramientas tecnológicas y redes de apoyo entre docentes y comunidades académicas

**Palabras claves:** Programación, algoritmos, microbit, arduinos, pensamiento computacional

### **Abstract**

Promoting the development of computational scientific thinking through the implementation of technological classroom activities with microbit and arduinos, is one of the main purposes that, as rural teachers, we seek to work with the student population of Irco and Chicalá campuses, in lemon's community. Students in rural areas face daily problems of communication, connectivity, and lack of technological tools; The schools of Camacho Angarita Technical Institution are on constant reflection of this reality, various factors mean that a large student percentage do not have the necessary support for the continuity of their basic

secondary, technical or university education, which is why work is still the best option for our young people.

The implementation of technological activities can be developed synchronously or asynchronously, through the usage of microcontrollers and arduinos, and can be applied with elementary or secondary students, using programming patterns and daily practice exercises, which allow them to use technological tools in solving problems.

The lack of technological tools in our schools should not be a reason for stagnation, as rural teachers we seek to break this educational gap by promoting meaningful classroom strategies and practices, which can be developed through projects such as the use of microcontrollers or any other technological tool that involves support networks between teachers and academic communities.

**Keywords:** Programming, algorithms, microbit, arduinos, computational thinking

## **Introducción**

Uno de los retos que tenemos actualmente como educadores rurales post conflicto es enfrentarnos a la brecha que se presenta en el sistema educativo Colombiano entre lo público y privado, siendo aún es más abismal la brecha existente entre lo urbano y rural, al respecto Campo y Molina (2021, p. 3) afirman que “aunque Colombia ha avanzado en la creación de mejores oportunidades educativas para los estudiantes rurales, aún queda un largo camino por recorrer para mejorar el acceso y la calidad de la educación de los estudiantes rural.”

Muchas de las sedes rurales y colegios del sur del Tolima tienen una infraestructura inestable, así como una escasez de recursos físicos y tecnológicos que hacen compleja la conectividad y comunicación para el desarrollo de

proyectos o estrategias que mejoren las oportunidades académicas y la continuidad de estudios secundarios o profesionales. Como lo expresa un artículo de los 90 sobre educación rural.

El mundo rural se encuentra sumido en un estado de olvido, lo cual se refleja de manera evidente en todos los ámbitos, tanto a nivel personal como municipal. La persistente demanda de necesidades insatisfechas y el desánimo frente a lo que proviene del exterior, particularmente de la capital, se perciben constantemente. Parece como si nuestra existencia fuera ignorada. Si como docentes nos dejamos llevar por esta autonegación, habremos perdido por completo nuestra labor de formación. Es fundamental mantener una actitud positiva y buscar soluciones a los problemas que enfrentamos.

Uno de estos problemas radica en la aparente falta de reconocimiento hacia nosotros y nuestras escuelas. ¿Cuáles son las formas para superar esta percepción y romper con este estigma? (Santamaría, 2020, p. 97).

Teniendo en cuenta lo anterior y buscando promover estrategias y soluciones que impacten de manera positiva a cada una de nuestras comunidades hemos evidenciado que el pensamiento computacional es una habilidad fundamental en el mundo actual y se define como la capacidad de analizar un problema y diseñar un algoritmo para resolverlo utilizando principios computacionales.

El desarrollo del pensamiento computacional en las aulas rurales es especialmente importante, ya que los estudiantes de estas zonas pueden enfrentar limitaciones en cuanto a acceso a tecnología y recursos. Sin embargo, existen herramientas como los microcontroladores, como el Micro Bit, que permiten a los estudiantes adquirir habilidades en programación y electrónica de una manera accesible y económica. Los microcontroladores son dispositivos electrónicos programables que pueden ser utilizados para controlar diversos

aspectos de un sistema. En particular, el Micro Bit es un microcontrolador desarrollado por la BBC que se utiliza como herramienta de enseñanza de programación y electrónica en diversas partes del mundo. El Micro Bit es una herramienta educativa versátil y accesible que permite a los estudiantes explorar conceptos de programación, electrónica y robótica de una manera práctica y divertida.

En el contexto de Chaparral, Tolima, el desarrollo del pensamiento computacional a través del uso de microcontroladores como el Micro Bit y Arduino que tienen un gran impacto en la educación y el futuro de los estudiantes. Uno de los beneficios de utilizar microcontroladores en el aula es que permiten a los estudiantes aplicar conocimientos matemáticos y científicos en situaciones reales. Por ejemplo, en el área de matemáticas, se pueden utilizar los microcontroladores para crear proyectos que involucren cálculo, análisis de datos y estadísticas. En cuanto a las ciencias, los estudiantes pueden utilizar los microcontroladores para experimentar y entender conceptos como la electricidad, la física y la química.

Según Madero, González y Herrera (2018), los microcontroladores son una herramienta educativa útil para desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes, ya que estos dispositivos les permiten diseñar y programar proyectos de una manera práctica y accesible. Además, el uso de los microcontroladores puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades como la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración. Es importante destacar que el desarrollo del pensamiento computacional no solo es beneficioso para el aprendizaje de los estudiantes, sino que también puede tener un impacto positivo en su futuro laboral. En un estudio realizado por Sánchez, Guerra y Valencia (2020), se encontró que el desarrollo del pensamiento computacional a través del uso de microcontroladores puede aumentar las posibilidades de empleabilidad de los estudiantes.

## **Desarrollo**

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el currículo escolar ha adquirido un papel crucial en las últimas décadas (Cuban, 2001). La educación moderna ha aceptado el desafío de formar a los estudiantes para el siglo XXI, incorporando habilidades de pensamiento crítico y computacional que son esenciales en nuestra sociedad cada vez más digitalizada (Voogt et al., 2015). Los microcontroladores, como herramientas pedagógicas tangibles y accesibles, ofrecen una plataforma excepcional para enseñar y fomentar estas habilidades (Bers, 2010). En particular, su uso en la educación rural podría ser un elemento estratégico para minimizar la brecha digital y promover una educación de calidad en lugares con acceso limitado a recursos tecnológicos, incluyendo la falta de conectividad a Internet (Warschauer, 2004). En este contexto, la presente investigación propone la pregunta: *¿Cómo la implementación de proyectos con microcontroladores en la I.E.T. Camacho Angarita puede contribuir al desarrollo del pensamiento científico computacional entre los estudiantes en la zona rural de Chaparral, Tolima, y qué implicaciones tiene esto para el diseño de estrategias educativas en contextos similares?*

### **Objetivo General:**

Explorar el impacto del uso de microcontroladores en el desarrollo del pensamiento científico computacional en la Institución Educativa Técnica (I.E.T.) Camacho Angarita en la zona rural de Chaparral, Tolima.

### **Objetivos Específicos:**

- Diseñar e implementar una serie de proyectos educativos que integren el uso de microcontroladores en el currículo escolar.

- Analizar las percepciones de los estudiantes y profesores sobre el uso de microcontroladores en el aula y su contribución al desarrollo del pensamiento científico computacional.
- Evaluar el grado en que la implementación de microcontroladores en el aula ha influido en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes.
- Proporcionar recomendaciones basadas en la evidencia para futuras iniciativas de integración de tecnología en contextos rurales.

Este estudio se encuentra en la intersección de la educación en ciencias de la computación, la pedagogía constructivista y la educación rural, buscando entender cómo se pueden utilizar los microcontroladores para apoyar un aprendizaje significativo y mejorar el desarrollo del pensamiento científico computacional en contextos rurales. Este esfuerzo es fundamental para garantizar que los estudiantes rurales estén equipados con las habilidades necesarias para participar de manera activa y crítica en la sociedad del siglo XXI. Los microcontroladores son sistemas computacionales en miniatura que permiten a los estudiantes aprender de manera práctica y lúdica, involucrando conceptos de ciencias de la computación en problemas cotidianos. En los últimos dos años, las docentes investigadoras han iniciado su formación en el manejo de microcontroladores para su incorporación en las prácticas de aula. A lo largo de este proceso de capacitación, han tenido la oportunidad de implementar sus aprendizajes con sus estudiantes, abarcando niveles desde la primaria hasta la secundaria. De acuerdo con las observaciones recogidas y la respuesta estudiantil, han constatado que la integración de microcontroladores en el curriculum escolar añade un nivel de interés y compromiso notablemente superior en las clases.

Esta percepción está respaldada por la literatura educativa, donde diversos estudios han demostrado la eficacia de los microcontroladores como



herramientas pedagógicas. Por ejemplo, Blikstein y Martínez (2013) destacan cómo los microcontroladores pueden enriquecer el ambiente de aprendizaje, facilitando una enseñanza más activa y motivando a los estudiantes. De manera similar, Resnick et al. (2009) subrayan la importancia de estas herramientas para el desarrollo del pensamiento científico y computacional. Por tanto, puede afirmarse desde lo empírico y teórico que la implementación de microcontroladores en el aula contribuye significativamente a la mejora de la calidad educativa.

El uso de microcontroladores en el contexto rural colombiano tiene un gran potencial para abordar desafíos específicos y únicos asociados con las limitaciones de infraestructura, incluyendo la falta de acceso a Internet. Los microcontroladores, como Arduino o Micro:bit, son dispositivos independientes que no requieren una conexión a Internet para funcionar, lo que los hace adecuados para entornos rurales y remotos. En primer lugar, los microcontroladores ofrecen una plataforma para enseñar principios de ciencias de la computación de una manera práctica y tangible. De acuerdo con Papert (1980), los niños aprenden mejor cuando están involucrados en la construcción de algo que es tangible y significativo para ellos. Los microcontroladores proporcionan una oportunidad para el aprendizaje basado en proyectos, donde los estudiantes pueden aplicar conceptos abstractos en creaciones físicas.

Además, el uso de microcontroladores puede contribuir a la adquisición de habilidades en resolución de problemas y pensamiento crítico. En un estudio realizado por Martin (2015), se encontró que los estudiantes que trabajaban con microcontroladores desarrollaron una mayor capacidad para pensar de manera sistemática y lógica, habilidades esenciales en la era digital, independientemente de la conectividad a Internet. Por otro lado, la enseñanza de la programación y la robótica mediante el uso de microcontroladores en las zonas rurales puede desempeñar un papel en la reducción de la brecha digital. De acuerdo con

Warschauer (2004), el acceso a la tecnología por sí solo no es suficiente para superar la brecha digital; en cambio, se requiere una educación de calidad que prepare a los estudiantes para participar de manera significativa en la sociedad digital.

El pensamiento científico computacional es un conjunto de habilidades y conceptos que permiten a los individuos resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano utilizando los fundamentos de la informática (Wing, 2006). Este pensamiento implica no sólo la capacidad de interactuar con la tecnología, sino también la habilidad para crear y modificar contenido digital, y para entender y aplicar conceptos de programación y codificación.

### **Metodología**

La presente investigación adoptará un enfoque mixto que combine enfoques cualitativos y cuantitativos para abordar la pregunta de investigación sobre el impacto del uso de microcontroladores en el desarrollo del pensamiento científico computacional en el contexto rural de la IET Camacho Angarita en Chaparral, Tolima. En primer lugar, se pretende llevar a cabo un diseño de intervención, un método (aplicación de taller) que implica diseñar, implementar y evaluar una estrategia o programa con el objetivo de resolver un problema práctico (Sampieri, 2010). En nuestro caso, las docentes y estudiantes se involucran activamente en el diseño y la ejecución de una serie de proyectos educativos que integren el uso de microcontroladores en el currículo escolar, basándose en los principios de enseñanza constructivista y aprendizaje activo (Bers, 2010).

La recopilación de datos cualitativos se realizará a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales con docentes y estudiantes, para explorar sus percepciones y experiencias con el uso de los microcontroladores. Este enfoque

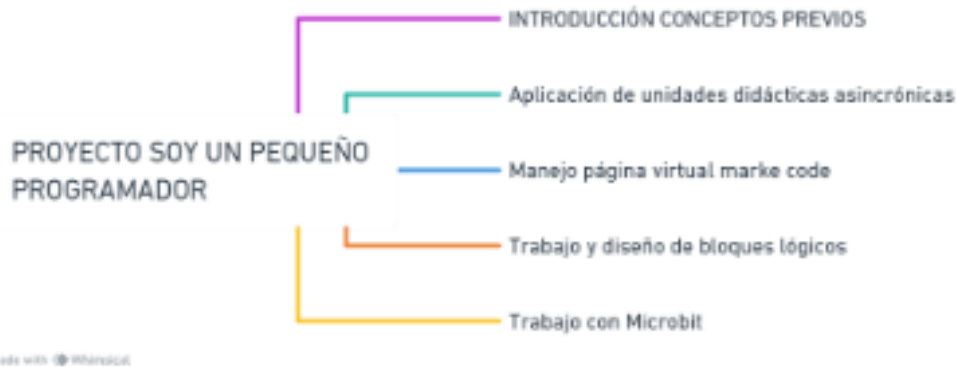
cuantitativo es esencial para identificar las percepciones, actitudes y desafíos que pueden surgir durante el proceso de implementación (Sampieri, 2010; Merriam, 2009). Además, se llevarán a cabo pruebas y evaluaciones para medir el desarrollo del pensamiento científico computacional en los estudiantes antes y después de la intervención con los microcontroladores. Estos datos cuantitativos se analizarán utilizando estadísticas descriptivas y técnicas de análisis inferencial, siguiendo las recomendaciones de Sampieri (2010).

La triangulación de los datos cualitativos y cuantitativos, tal como recomienda Sampieri (2010), permitirá obtener una visión más completa y rica del efecto del uso de microcontroladores en el desarrollo del pensamiento científico computacional en el contexto rural.

### **IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES SINCRÓNICAS Y ASINCRÓNICAS SEDE CHICALA- IRCO DOS AGUAS**

La población seleccionada para el desarrollo de esta actividad fueron estudiantes de las sedes rurales Irco dos aguas y Chacala, en la sede Chicalá se aplicaron actividades sincrónicas y asincrónicas en estudiantes de básica primaria basadas en las unidades didácticas coding for kids con 14 estudiantes matriculados en los grados tercero, cuarto y quinto en edades promedio de 7 a 12 años. Las temáticas principales trabajadas fueron: Introducción a la programación, aplicación de unidades didácticas asincrónicas para el desarrollo de algoritmos, manejo de la página para el trabajo con microbit, propuesta y aplicación de proyectos en áreas de aplicación como las ciencias sociales, naturales, matemática y tecnología.

## DISEÑO METEDOLÓGICO



### **Taller desarrollado con estudiantes de la sede Irco dos aguas.**

**Título del Taller:** Desarrollo del Pensamiento Científico Computacional con Microcontroladores: Micro:bit y Arduino

**Objetivo del Taller:** Al final de este taller, los participantes podrán comprender y aplicar los conceptos básicos del pensamiento científico computacional y utilizar microcontroladores como herramientas para resolver problemas prácticos. También estarán equipados para continuar aprendiendo y explorando de manera autónoma.

**Participantes:** Estudiantes de la sede Irco dos aguas de grados 5 a 9 con edades entre 10 y 16 años de edad.

**Materiales Necesarios:** Micro:bits, Arduinos, computadoras, componentes electrónicos (LEDs, resistencias, motores, sensores de temperatura y humedad, módulo de riego, cables), baterías, tijeras, cinta adhesiva, papel y bolígrafos.

**Sesión 1:** Introducción al Pensamiento Científico Computacional y a los Microcontroladores (4 horas)

### 1.1. Introducción al Pensamiento Científico Computacional (1 hora)

Conceptos básicos: Algoritmos, abstracción, descomposición, patrones y evaluación.

Actividad práctica: Ejercicios de pensamiento computacional sin ordenador.

### 1.2. Introducción a los Microcontroladores (1 hora)

Conceptos básicos: ¿Qué son los microcontroladores? ¿Qué es un Micro:bit y un Arduino?

Diferencias y similitudes entre Micro:bit y Arduino.

### 1.3. Primeros Pasos con Micro:bit y Arduino (2 horas)

Cómo funcionan: descripción de las partes, cómo conectarlo y cómo cargar un programa.

Actividad práctica: "Hola Mundo" en ambos dispositivos.

## **Sesión 2:** Profundización en Micro:bit (4 horas)

### 2.1. Programación con Micro:bit (2 horas)

Introducción a la plataforma de programación de Micro:bit.

Actividad práctica: Programación de un semáforo simple.

### 2.2. Proyecto práctico con Micro:bit (2 horas)

Descripción del proyecto: Creación de un medidor de temperatura y humedad.

Implementación del proyecto: Selección de componentes, programación y pruebas.

### **Sesión 3:** Profundización en Arduino (4 horas)

#### 3.1. Programación con Arduino (2 horas)

Introducción a la plataforma de programación de Arduino.

Actividad práctica: Programación de un motor simple.

#### 3.2. Proyecto práctico con Arduino (2 horas)

Descripción del proyecto: Creación de un sistema de riego automático.

Implementación del proyecto: Selección de componentes, programación y pruebas.

### **Sesión 4:** Reflexión y Próximos Pasos (4 horas)

#### 4.1. Reflexión sobre el Taller (1 hora)

Compartir experiencias: ¿Qué aprendieron? ¿Qué fue desafiante? ¿Cómo pueden aplicar estas habilidades en sus vidas diarias?

Discusión: ¿Cómo pueden estos proyectos apoyar el desarrollo del pensamiento científico computacional?

#### 4.2. Próximos Pasos (3 horas)

Explorar más proyectos con Micro:bit y Arduino.

Fomentar la creatividad: Generar ideas para proyectos futuros y cómo implementarlos.

**Actividad de cierre:** Cada participante presenta una idea para un futuro proyecto que le gustaría desarrollar.

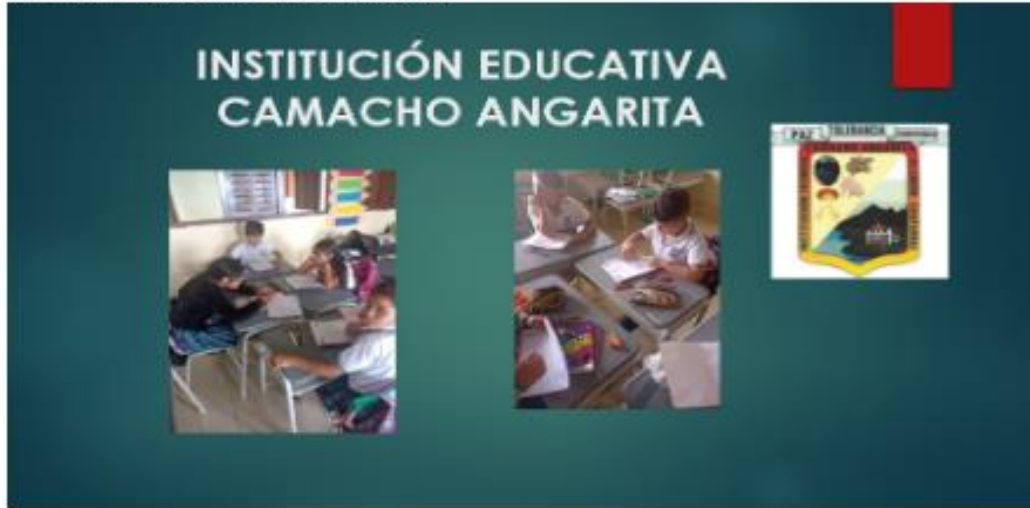
Figura SEQ Ilustración 1<sup>a</sup> ARABIC 1  
Desarrollo de proyectos con Arduino



Figura 2  
Desarrollo de proyectos con micro bit



**Figura 3**  
 Desarrollo de proyectos, actividades asincrónicas

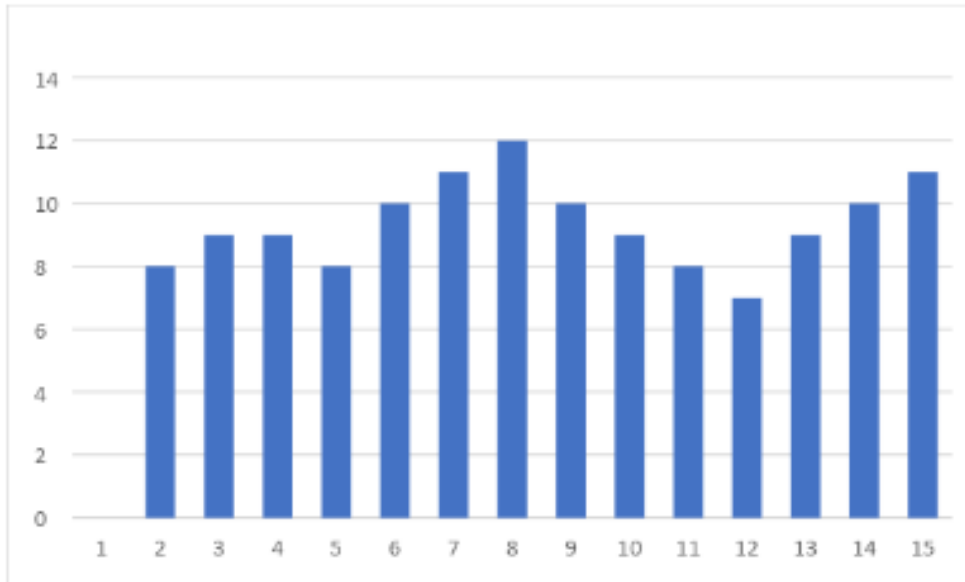


## Resultados

POBLACIÓN TRABAJADA	GRADO	EDAD
Juan Esteban Rayo	Tercero	8
Marcela Verjan	Tercero	8
Ana Milena Berjan	Tercero	9
Andrés Felipe Romero	Tercero	8
Deibin Estiben Romero	Tercero	10
Edna Jhoana Ducuara	Tercero	11
Faber Enrique Villareal	Cuarto	12
Paula Andrea Romero	Cuarto	10
Julián EstebanFlorez	Cuarto	9
Danna Sofía Otavo	Cuarto	8
Karol Lizeth Betancouth	Quinto	11
Yudy Otavo	Quinto	9
Valentina Díaz	Quinto	10
Danna Vaquiro	Quinto	11



## RESULTADOS



## TEMÁTICAS TRABAJADAS



## **Conclusiones**

La implementación y uso de herramientas tecnológicas en el aula, permite a los estudiantes acercarse al conocimiento de manera más práctica y real pues permite verificar los conocimientos que trabaja de manera teórica, encontrando además un alto interés por el desarrollo de laboratorios y tareas en donde ellos sean los protagonistas y constructores de su propio conocimiento. La inclusión de estas herramientas permite además el desarrollo de proyectos de aula que relacionen diferentes temáticas y conceptos de manera interdisciplinar generando respuestas a diferentes situaciones problemas de su entorno

El desarrollo del pensamiento computacional puede ser desarrollado en contextos rurales y urbanos implementando estrategias didácticas en donde los estudiantes puedan comprender los conceptos básicos de programación a partir del diseño de algoritmos sencillos, entiendo a los algoritmos como el Manual de instrucciones ya desarrolladas o escritas para realizar una acción, estas actividades pueden empezarse a trabajar con la descripción de rutinas sencillas como el paso a paso de las acciones que hago en la mañana o el camino que debo plantear en un laberinto para encontrar la salida. Para estas actividades los docentes pueden apoyarse de fichas imprimibles descargables en la web para ser trabajadas en aula de manera asincrónica por si existen problemas de conexión a Internet.

Esperamos que esta investigación aporte evidencia sobre la efectividad de la implementación de proyectos con microcontroladores para fomentar el desarrollo del pensamiento científico computacional en la zona rural de Chaparral, Tolima. Además, esperamos que sirva de guía para otras instituciones rurales en Colombia y otros países que busquen integrar la tecnología en su currículo de una manera significativa y pertinente para sus estudiantes.

## Referencias

- Bers, M. U. (2010). The TangibleK Robotics Program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2).
- Blikstein, P., & Martínez, S. L. (2013). La revolución de los microcontroladores en la educación en ciencias y tecnología. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 11, 61-71.
- Campo, J., & Molina, M. (2021). Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. *Acta ScientiÆ InformaticÆ*, 5(5), 5-5.
- Cuban, L. (2001). Oversold and underused: Computers in the classroom. *Harvard University Press*.
- Madero, D., González, L., & Herrera, P. (2018). Microcontroladores como herramienta educativa para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista Colombiana de Computación*, 19, 48-57.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Martin, F. (2015). The Maker Movement: A Learning Revolution. *ISTE*.
- Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. *Basic Books, Inc.*
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.
- Sánchez, J., Guerra, J., & Valencia, A. (2020). Uso de microcontroladores para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica y media. *Revista de Investigación Académica*, 17, 1-9.
- Santamaria, Luna Rogeli (2020). Los Medios de comunicación y la Escuela Rural. Artículo. Escuela rural.net. Pág 97

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.

Warschauer, M. (2004). Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide. *MIT press*.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.