



## Pizarra inteligente para el aprendizaje en aulas unidocentes de la ciudad de Pampas de la región Huancavelica


*Smart board for learning in single-teacher classrooms in the city of Pampas in the Huancavelica region*

Abigail Silvia Iquiapaza Machaca 


Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú  
48506779@unat.edu.pe

Dida Bendezú Crispín 

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú  
71513648@unat.edu.pe

Fernando Alejos Baby 

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú  
46958990@unat.edu.pe

Ronald Paucar Curasma 

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú  
rpaucarc@unat.edu.pe

### RESUMEN

En el presente artículo, los autores desarrollaron un prototipo de pizarra inteligente amigable, didáctico e innovador, que permite optimizar el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas en estudiantes de nivel inicial y primer grado de educación básica regular de tipo multigrado (un solo maestro) de la provincia de Tayacaja de la región Huancavelica. Para el desarrollo del prototipo se utilizaron una placa Arduino y diodos LED; Además, se ha desarrollado una interfaz amigable en el software mBlock; donde se presentan las operaciones básicas de matemáticas. Durante el desarrollo del trabajo, se siguió la metodología basada en 4 fases: comprensión del problema, plan de actividades, ejecución de actividades y prueba o evaluación de la solución. Este trabajo fue desarrollado en el curso de Gestión de la Información con estudiantes del II ciclo de la carrera de ingeniería industrial.

**Palabras clave:** Operaciones básicas, prototipo, matemáticas, mBlock, arduino.

### ABSTRACT

In this article, the authors implemented a prototype of a user-friendly, didactic and innovative smart whiteboard simulator, which allows optimizing the learning of the basic operations of mathematics in students from initial level to the first grade of elementary school. educational institutions of multigrade type (single teachers) of the province of Tayacaja of the Huancavelica region. For the development of the smart board prototype, the Arduino board and LEDs were used; Furthermore, a friendly interface has been developed in the mBlock software; where basic math operations are presented. The methodology used in the development of the prototype is based on 4 phases: understanding the problem, plan of activities, execution of activities and testing or evaluation of the solution. This work was developed in the Information Management course with students of the II cycle of the industrial engineering career.

**Keywords:** Basic operations, prototype, math, mBlock, arduino.

### Artículo de revisión

Volumen 5, Número 1, enero - junio, 2022  
Recibido: 24-02-2022, Aceptado: 21-04-2022



<https://doi.org/10.46908/tayacaja.v5i1.193>



## INTRODUCCIÓN

La infancia, es la etapa que más influencia tiene en nuestra vida, en ella se sientan las bases de lo que más adelante seremos como adultos, adquirimos los valores y los principios que determinarán nuestra conducta, tanto en el plano individual como en lo social. En tal sentido, la educación en la infancia es una herramienta para la formación de personas independientes, autosuficientes y con criterios de actuación propios; por ello, la tendencia mundial es lograr una estimulación mental con métodos didácticos y de fácil accesibilidad.

Esto implica que los estudiantes de las culturas originarias, de la región Huancavelica aprenden las cuatro operaciones básicas de matemática, con metodologías propuestas por el Ministerio de Educación a través de los programas de capacitación o impuestas por el docente que no permiten desarrollar sus saberes previos por ende las competencias de matemática de los estudiantes de la provincia de Tayacaja de la región Huancavelica (Pacorbo, 2021). En ese sentido, actualmente, la educación en la ciudad de Pampas de la provincia de Tayacaja, se avizora que existe ausencia de apoyo en base a la calidad educativa, ya que estudiantes de colegios unidocentes no reflejan positivamente los aprendizajes brindados por los maestros por lo que se muestra “bajo nivel de logro en la resolución de problemas por una deficiente aplicación del enfoque de resolución de problemas en el área de matemática en los estudiantes de inicial y primeros grados de la Institución Educativa N° 36024 Manta – Huancavelica” (Olano, 2007; Artavia, 2010; Rodríguez, 2018; Miranda-Calderón, 2018)

Los educadores de las escuelas unidocentes presentan limitaciones en torno al enfoque de desempeño docente, lo que les dificulta dar respuesta a los factores que inciden en el rendimiento académico de los educandos. Se puede afirmar que la principal limitante del desempeño docente es su deficiencia para generar procesos que permitan mejorar a los estudiantes con bajo rendimiento. En suma, los educadores de esas escuelas unidocentes, se desempeñan presionados por su labor docente, social y administrativa, mientras obvian lineamientos alternativos que promuevan el mejoramiento de su desempeño (Maza 2021).

En el presente artículo se implementaron un prototipo de “pizarra inteligente” utilizando el software mBlock (Makeblock, 2021) y la placa Arduino; donde, se desarrolló una interfaz gráfica basado en mBlock para

la presentación de los resultados de las operaciones básicas de matemáticas para estudiantes de inicial y primer grado; la placa Arduino se utilizó para la visualización de las emociones en un conjunto de diodos LED, según la respuesta acertada por el estudiante. Este prototipo, será una herramienta de apoyo del proceso de enseñanza y aprendizaje en las escuelas unidocentes de la ciudad de Pampas de la provincia de Tayacaja.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo del prototipo se siguió la metodología de Polya (1945) que consta de 4 procesos o fases: comprensión del problema, plan de actividades, ejecución de actividades y prueba o evaluación de la solución. A continuación, se describe cada proceso o fase.

### Comprensión del problema

En esta etapa se realizaron búsqueda y recopilación de información con respecto a la problemática de la educación en los colegios multigrados para ello se consultaron: Google Scholar, repositorios Alicia y distintos buscadores académicos. Al obtener la información necesaria acerca del problema – déficit de aprendizaje en niños de colegios multigrados unidocentes, es imprescindible implementar pizarras inteligentes que ayuden a optimizar el aprendizaje de operaciones básicas de matemáticas en la infancia.



**Figura 1:** Diversas fuentes bibliográficas consultadas

### Planeamiento de actividades

En esta etapa, se han planificado las siguientes actividades:

- Diseñar el circuito compuesto por la placa Arduino, resistencias y diodos LED.

### Artículo de revisión

Volumen 5, Número 1, enero - junio, 2022  
Recibido: 24-02-2022, Aceptado: 21-04-2022



<https://doi.org/10.46908/tayacaja.v5i1.193>



- Programar el Arduino para visualizar y representar el estado de las emociones de los estudiantes en los leds.
- Diseñar la interfaz de la pizarra usando el programa mBlock para mostrar las operaciones matemáticas
- Construir una maqueta que simule el entorno académico de las clases en las escuelas unidocentes y en la que se presente el prototipo de la pizarra inteligente.
- Elaborar las especificaciones técnicas de los dispositivos electrónicos y eléctricos para ser utilizados en el proyecto.

### Ejecución de las actividades

A continuación, se describe las principales actividades.

#### A. Descripción de los componentes eléctricos y electrónicos.

En el desarrollo del prototipo se han utilizado los siguientes componentes electrónicos:

**Tabla 1**

*Materiales utilizados.*

Dispositivo	Cantidad	Característica
Placa Arduino	1	Placa Arduino modelo UNO
Diodos Led	14	Rojo, amarillo, naranja, verde, naranja
Resistencia	12	300 Ohmios ½ Watts
Protoboard	1	5 mm
Cables	10	Cables para protoboard

- Placa Arduino. Es una plataforma electrónica que se distribuye bajo la filosofía de hardware abierto para desarrollar proyectos tecnológicos de manera sencilla, usualmente por estudiantes universitarios y profesionales de ingeniería (Pedrera, 2017). También, está orientado a estudiantes de educación básica regular, con la finalidad de impulsar la programación desde edades tempranas (Arduino, 2021).



**Figura 2:** Placa Arduino uno.

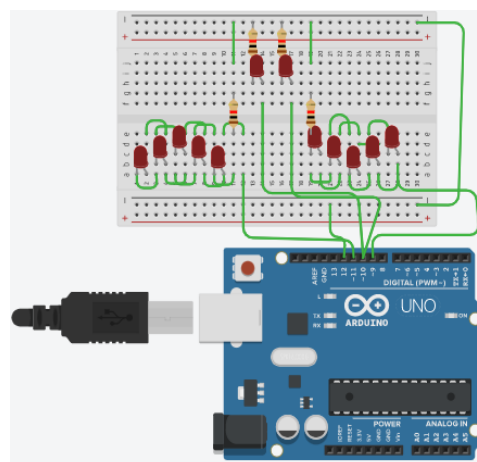
- Diodo LED. El diodo emisor de luz o LED (light-emitting diode) es una fuente de luz que emite fotones cuando se recibe una corriente eléctrica de muy baja intensidad. El LED se utiliza en diferentes equipos electrónicos para mostrar indicadores de encendido/apagado.



**Figura 3:** Diodos LED.

*B. Diseño del circuito compuesto por la placa Arduino, resistencias y diodos LED.*

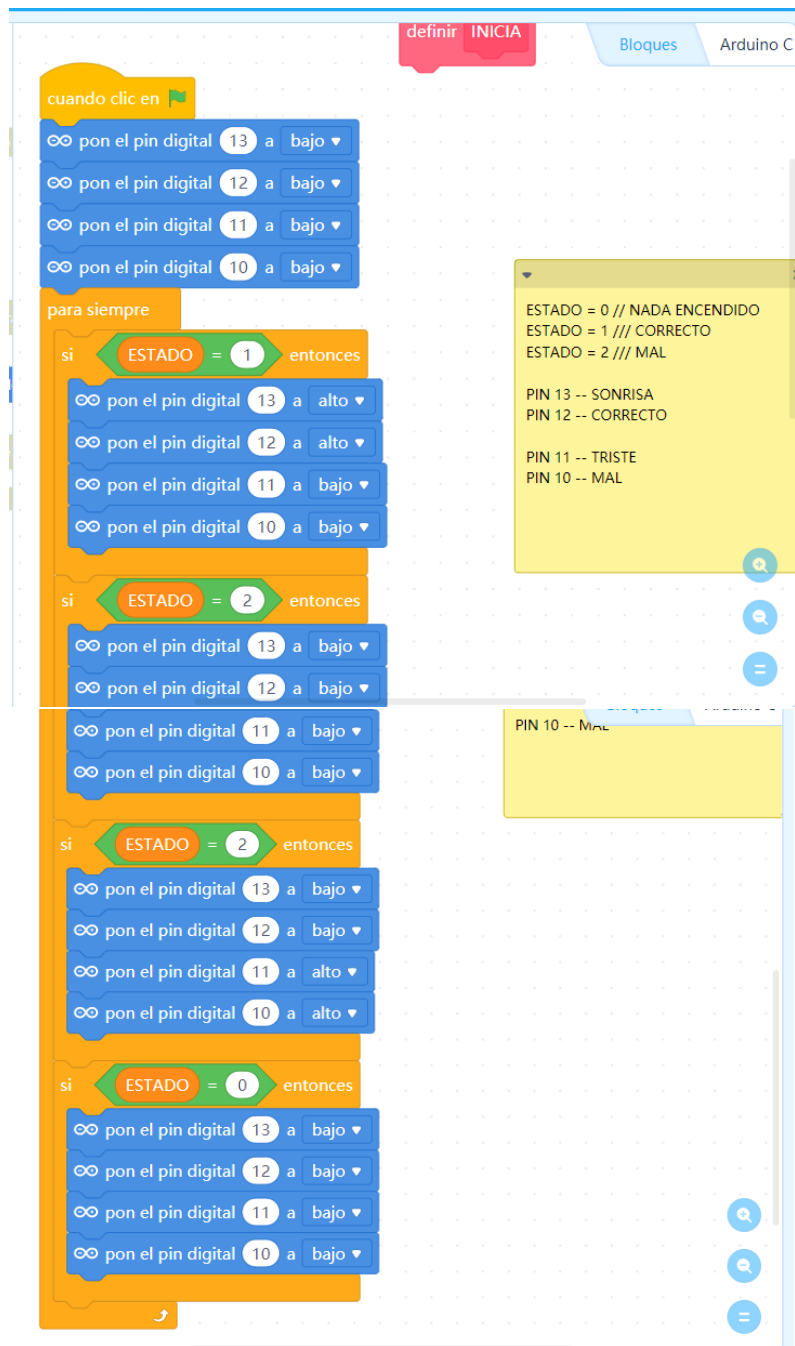
- En la Figura 4 se muestra el conexionado del Arduino, con los dispositivos electrónicos (resistencias y diodos led). Los diodos LED son utilizados para visualizar los estados (carita feliz y/o carita triste) de los estudiantes al resolver las operaciones básicas de matemáticas. Se conectaron los diodos LED a 4 salidas digitales de la placa Arduino; donde el diodo LED conectado a la salida 12 se enciende cuando el resultado es correcto (LED verde) y los 5 LED conectados en paralelo a la salida 13 se encienden en forma de sonrisa; el diodo LED conectado a la salida 10 se enciende cuando el resultado es incorrecto (LED rojo) y los 5 LED conectados en paralelo a la salida 11 se encienden en forma de tristeza.



**Figura 4:** Diseño del circuito.

*C. Programación del Arduino para visualizar y representar el estado de las emociones de los estudiantes en los LED.*

En la Figura 5, se muestra la programación en bloques para el Arduino. Este programa permite visualizar y representar en los diodos LED el estado de las emociones de los estudiantes según los resultados de las operaciones básica de matemáticas.



**Figura 5:** Programación placa Arduino.

### Pruebas y evaluación de la solución

En esta y última fase se pone a prueba el funcionamiento del prototipo implementado. La finalidad de esta fase es probar cada uno de los componentes e ir adicionándolos de manera gradual en la maqueta construido. Si al integrar los componentes en la maqueta presenta alguna falla, se detecta la falla y se procede a buscar la solución para resolver el problema. Se detallan en la sección de resultados.

### RESULTADOS

Se diseñó el prototipo de la maqueta, simulando el entorno del salón unidocente con la pizarra interactiva.

Se diseñó la pizarra inteligente de acuerdo a las medidas y posición de las luces led y se unirá el Arduino a la pizarra para la interacción correspondiente del alumno.

Se trabajó con un prototipo o maqueta inicial totalmente funcional y un módulo también probado. Si al integrar el módulo con toda la maqueta se

presentaba algún error, entonces analizar de manera separada las partes involucradas y así, simplificar el problema general.

### Interfaz gráfica

Para el desarrollo de la interfaz gráfica se utilizó el mBlock, por su facilidad de programación e intuitivo en el uso de los comandos de programación. En la Figura 6 se muestra el interfaz desarrollado con la finalidad de brindar al estudiante un método de aprendizaje de forma didáctica, con animaciones; por ejemplo, objetos de animales y verduras de la zona, a fin de captar su atención y hacerlos sentir identificados con su entorno.

En la interfaz gráfica se observa la interacción de estudiante al resolver la operación básica de matemáticas, siguiendo la siguiente secuencia: enseñanza básica (interacción mediante ilustraciones coloridas y animadas a través de animales y verduras de la zona), reforzamiento práctico (el estudiante pone en práctica lo aprendido, con interrogantes animadas y didácticas) y finalmente puntales y estímulo para el estudiante (proyección de animaciones mediante imágenes y luces de acuerdo al logro alcanzado)



Figura 6: Interfaz gráfica (día).

### Circuito implementado

En la Figura 7 se muestra la foto del circuito implementado, que consta de la placa Arduino, resistencia y diodos LED. Se utilizan las 4 salidas digitales de la placa Arduino. Los diodos LED son utilizados para visualizar los estados (carita feliz y/o carita triste) de los estudiantes al resolver las operaciones básicas de matemáticas. Se conectaron los diodos LED a 4 salidas digitales de la placa Arduino;

donde el diodo LED conectado a la salida 12 se enciende cuando el resultado es correcto (LED verde) y los 5 LED conectados en paralelo a la salida 13 se encienden en forma de sonrisa; el diodo LED conectado a la salida 10 se enciende cuando el resultado es incorrecto (LED rojo) y los 5 LED conectados en paralelo a la salida 11 se encienden en forma de tristeza.

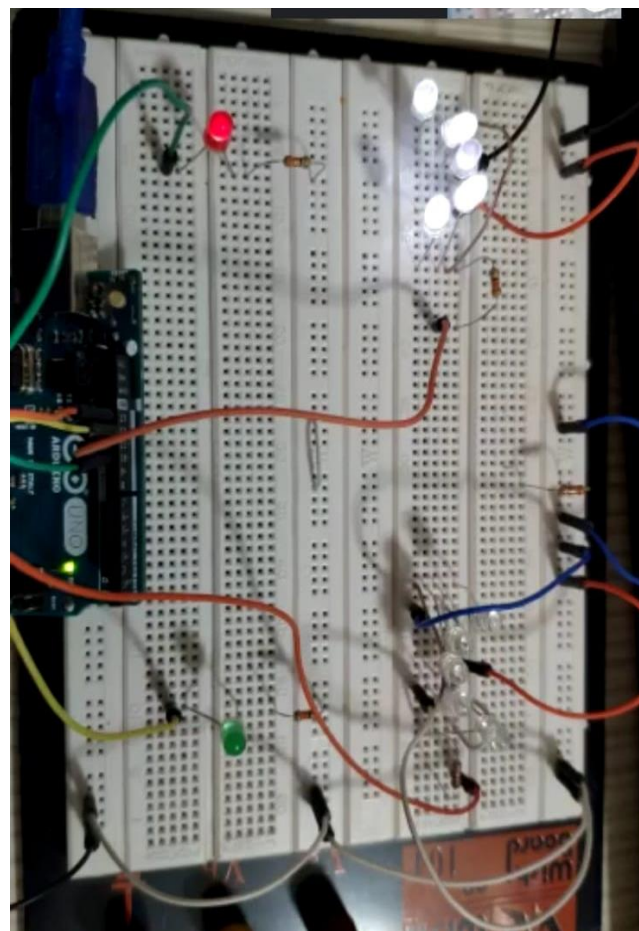


Figura 7: Circuito implementado.

### Prototipo Integrado (maqueta)

En la Figura 8, se muestra la maqueta construida; donde, se muestra el escenario de una escuela unidocente con la pizarra inteligente en aula; así, también se muestra los componentes del circuito implementado con la placa Arduino y diodos LED. El diodo LED de color verde se enciende cuando el resultado es correcto, mientras el LED de color rojo cuando el resultado es incorrecto; también son representados en LED una cara feliz o triste según la respuesta del estudiante. Así, también se observa la interfaz gráfica desarrollado en mBlock para la interacción de estudiante al resolver la operación básica de matemáticas.



## DISCUSIÓN

Según la investigación de Parra (2017) el uso de pizarras inteligentes proporciona una enseñanza más dirigida por el docente, le permite obtener liderazgo desde una perspectiva de tiempo, control y evaluación formativa; también permite motivar al estudiante e ir aprendiendo con él, también aplicar varias formas de enseñanza simultáneamente, aumentando las posibilidades de aprendizaje en los alumnos.

Con este trabajo se valora el uso de las TIC, como señala Delgado (2015) al manifestar que las TIC no solo son medios para transmitir conocimientos, sino herramientas, que promueven ambientes de aprendizaje colaborativos, donde el docente deja de ser el centro del proceso para convertirse en un mediador de conocimientos.

Este proyecto tiene como finalidad desarrollar un prototipo simulador de pizarra inteligente, a fin de optimizar el aprendizaje de las operaciones básicas de las matemáticas en los alumnos de nivel inicial y primer grado de primaria de colegios multigrados-unidocentes, mediante el programa mBlock y la placa Arduino de uso amigable, didáctico e innovador para el proceso de enseñanza y aprendizaje en los niños.

## CONCLUSIÓN

Con el prototipo de pizarra inteligente desarrollado, probado y simulado en una maqueta de un colegio unidocente, se comprobó el funcionamiento del prototipo para que los niños puedan aprender de manera fácil y didáctica las operaciones básicas de matemáticas.

Durante la construcción del prototipo se organizó un equipo de trabajo conformado por varias personas con diferentes habilidades y niveles de experiencias bajo la metodología de Polya; donde se logró desarrollar el

prototipo, de la misma forma que se desarrollaría en un escenario profesional.

La ejecución de este tipo de proyectos requiere de un trabajo considerable en diferentes áreas; no solamente en electrónica y programación; sino, también en la estética y diseño gráfico; de esta manera el producto final resulte atractivo para que más usuarios puedan interactuar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Es importante remarcar el uso de la placa Arduino y el software mBlock, que son herramientas muy amigables e intuitivos para desarrollar proyectos aplicados a nuestro contexto desde los primeros ciclos de la universidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Arduino (2021) "What Is Arduino?" Arduino. Retrieved December 5, 2021 (<https://www.arduino.cc/>).
- [2] Artavia, G., & Sánchez Meza, R. (2010). Incidencia de la metodología utilizada por los docentes en el proceso del aprendizaje de los niños que asisten a las escuelas unidocentes del circuito 01, Región Educativa de Pérez Zeledón.
- [3] Delgado, M., & Solano, A. (2015). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje
- [4] Makeblock. (2021). mBlock - One-Stop Coding Platform for Teaching and Learning. MBlock. <https://mblock.makeblock.com/en-us/>
- [5] Maza, S., I. (2021). Estrategias psicopedagógicas de refuerzo escolar que mejoren el rendimiento académico de los estudiantes de las escuelas unidocentes del circuito 01D07C-3 Cantón Ponce Enríquez (Master's thesis, Machala: Universidad Técnica de Machala).
- [6] Miranda-Calderón, L. A., & Rosabal-Vitoria, S. (2018). La gestión directiva en escuelas unidocentes y dirección 1: Un desafío para alcanzar la equidad educativa en contextos rurales. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 198-227.
- [7] Olano, K. B. V. (2007). Los profesores-directores que laboran en escuelas unidocentes del ámbito rural y sus necesidades de capacitación en gestión. *Educación*, 16(31), 63-80.
- [8] Pancorbo, V. (2021). cultura originaria como modelo metodológico para aprender operaciones básicas matemáticas en estudiantes de la

institución educativa primaria 31081 Pazos-Huancavelica.

- [9] Parra, E., & Gutiérrez, L. (2016). El uso de pizarras digitales interactivas en el aula. Revista Vinculando
- [10] Pedrera, A. C. (2017). Arduino para Principiantes: 2ª Edición. IT Campus Academy.
- [11] Pérez, I. (2002). Las escuelas unidocentes rurales como organizaciones de cambio. Revista Electrónica Educare, (3), 161-173.
- [12] Polya, G. (1945). How to Solve It. 2da ed. New York: Princeton University Press, Doubleday Anchor Books
- [13] Rodríguez, M., L. (2018) Círculos de interaprendizaje mejoran la resolución de problemas en el área de matemática de la institución educativa N° 36024 Manta Huancavelica. Universidad San Ignacio de Loyola.