

MICRO:BIT Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA UNA ALFABETIZACIÓN TECNOLÓGICA ACCESIBLE

Marisa Elena Conde, marisa.conde@docentes.unpaz.edu.ar

Universidad Nacional de José C. Paz (UNPAZ)

Andrea Rocca, andrea.rocca@bue.edu.ar

Chicos.net

Recibido: 1 de julio de 2026

Aceptado: 28 de julio de 2026

Cita recomendada: Conde, M., & Rocca, A. (2026). micro:bit y pensamiento computacional para una alfabetización tecnológica accesible. *Revista Digital Docentes Conectados*, 9(17), 74-86.



Esta obra está bajo la licencia CC BY-NC-SA 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Resumen

La inteligencia artificial (IA) se incorporó con fuerza en la vida cotidiana y, en consecuencia, también en la educación. Sin embargo, en muchas propuestas escolares y de formación docente, la IA aparece predominantemente como un conjunto de herramientas para "hacer más rápido", generar textos, imágenes, actividades o correcciones, dejando en segundo plano el desarrollo de una comprensión conceptual: qué es un modelo, cómo se entrena, qué rol cumplen los datos, cómo se mide el desempeño y por qué pueden aparecer errores, sesgos o resultados inesperados.

Esta ponencia sistematiza una experiencia educativa que propone abordar nociones introductorias de aprendizaje automático (machine learning, ML) a través de micro:bit y la herramienta web gratuita micro:bit CreateAI, articulando actividades digitales y desconectadas, y poniendo el foco en el razonamiento sobre datos, patrones, decisiones algorítmicas, incertidumbre y mejora iterativa del modelo. El dispositivo opera como un puente entre el cuerpo, el dato y el algoritmo, en contextos de alta diversidad educativa y limitaciones de equipamiento.

Palabras clave:

alfabetización en IA, aprendizaje automático, pensamiento computacional, micro:bit, accesibilidad académica.

Abstract

Artificial intelligence (AI) has rapidly entered daily life and, consequently, education. However, in many school and teacher training initiatives, AI predominantly appears as a set of tools to "do things faster"—generating text, images, activities, or corrections—while relegating conceptual understanding to the background: what a model is, how it is trained, the role of data, how performance is measured, and why errors, biases, or unexpected outcomes may occur.

This paper systematizes an educational experience that addresses introductory Machine Learning (ML) concepts through micro:bit and the free web tool micro:bit CreateAI. The proposal articulates digital and unplugged activities, focusing on reasoning about data, patterns, algorithmic decision-making, uncertainty, and iterative model improvement. The device acts as a bridge between the body, data, and the algorithm within contexts of high educational diversity and hardware constraints.

Keywords:

AI literacy, Machine Learning, Computational Thinking, micro:bit, academic accessibility.

Introducción

Las últimas décadas fueron testigo de una transformación profunda en el modo en que las sociedades producen, distribuyen y consumen conocimiento. La irrupción de la inteligencia artificial como tecnología de propósito general no sólo reconfiguró el mundo del trabajo y la vida cotidiana, sino que también interpeló de modo urgente a los sistemas educativos. La pregunta ya no es si los docentes y estudiantes "van a tener que lidiar con la IA", sino cómo deberían hacerlo, con qué profundidad y desde qué perspectiva.

En ese marco, una tendencia preocupante atraviesa muchas propuestas de formación docente y de integración tecnológica en el aula: la IA aparece principalmente como un conjunto de herramientas de productividad para "hacer más rápido", generar textos, imágenes, resúmenes o correcciones, dejando en segundo plano el desarrollo de una comprensión conceptual sobre su funcionamiento. ¿Qué es un modelo de aprendizaje automático? ¿Cómo se entrena? ¿Qué rol cumplen los datos? ¿Por qué emergen errores, sesgos o resultados inesperados?

Selwyn (2019,p.9) nos invita a reflexionar: *"¿Qué aspectos de la enseñanza dejarán de ser realizados por humanos en el corto plazo, porque ya no tendrá sentido que los lleven a cabo?"*. Esta pregunta no es retórica:

interpela directamente a la Academia, al mundo laboral y, muy especialmente, a quienes tienen la responsabilidad de diseñar propuestas pedagógicas en contextos de alta desigualdad de acceso, trayectorias educativas discontinuas, heterogeneidad etaria y limitaciones de equipamiento y conectividad.

Esta ponencia sistematiza una experiencia educativa que propone abordar nociones introductorias de aprendizaje automático a través de micro:bit y la herramienta web gratuita micro:bit CreateAI. La propuesta articula actividades digitales y desconectadas (*unplugged*), con foco en el razonamiento sobre datos, patrones, decisiones algorítmicas, incertidumbre y mejora iterativa del modelo, priorizando criterios de accesibilidad académica y bajo costo.

Marco teórico

Pensamiento computacional: más allá de la programación

El concepto de pensamiento computacional (PC) fue sistematizado por Wing (2006,p.33) como "los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones de modo tal que las soluciones se representen de una forma que pueda ser llevada a cabo efectivamente por un agente de procesamiento de información". Sin embargo, Wing también señalaba que el pensamiento computacional enfrenta el enigma de la inteligencia artificial: ¿qué pueden hacer los humanos mejor que las computadoras, y qué pueden hacer las computadoras mejor que los humanos?

Esta pregunta adquiere especial relevancia cuando se la traslada al aula: si las máquinas pueden programarse para resolver tareas repetitivas, calcular, clasificar y generar texto, ¿cuáles son las capacidades humanas que es necesario cultivar? La respuesta no puede ser sólo "usar las herramientas": debe incluir la capacidad de comprender cómo funcionan, cuáles son sus

límites, qué decisiones están embebidas en su diseño y qué consecuencias tienen esas decisiones.

Zapata-Ros (2015,p.3) expresa con claridad una posición pedagógica central: *"son los niños los que tienen que educar a los ordenadores, no los ordenadores los que tienen que educar a los niños"*. Esta inversión de la lógica habitual ,pasar de consumidores pasivos de tecnología a productores activos de datos y modelos, es el núcleo de la propuesta que se sistematiza en este trabajo.

Alfabetización en IA: entre el uso y la comprensión

La noción de alfabetización tecnológica crítica supera el dominio instrumental de las herramientas digitales. Desde una perspectiva de ciudadanía digital, no alcanza con "usar" IA: se vuelve necesario comprender qué sucede detrás de la interfaz. Esto implica desenvolverse en al menos tres dimensiones: técnica (cómo funciona), ética (qué valores y sesgos están implicados) y política (quién diseña, quién decide, quién se beneficia y quién queda excluido).

La UNESCO (2019, p. 6) plantea que *"la integración efectiva de las TIC en las escuelas y las aulas puede transformar la pedagogía y empoderar a los alumnos"*, y que las competencias docentes son fundamentales para garantizar la equidad y la calidad del aprendizaje. No se trata de perseguir la última novedad tecnológica del mercado, sino de aprender cómo utilizarla en propuestas con sentido pedagógico que, a su vez, promuevan formas diferentes de apreciar su uso.

En contextos de alta desigualdad, como los que caracterizan a muchas instituciones educativas argentinas del conurbano bonaerense, esta perspectiva cobra especial urgencia. Las propuestas de alfabetización en IA deben diseñarse con criterios de accesibilidad académica: accesibles en términos de equipamiento, de conectividad, de bagaje previo y de diversidad de trayectorias educativas.

El aprendizaje automático como puerta de entrada a la IA

El aprendizaje automático puede presentarse como una forma de IA en la que, en lugar de programar reglas fijas del tipo "si X entonces Y", se entrena un modelo con datos para que reconozca patrones y tome decisiones en función de ejemplos. Esta distinción es pedagógicamente poderosa: mientras que la programación tradicional exige que el programador conozca y explicita todas las reglas, el Machine Learning (ML) permite que el sistema "aprenda" a partir de la experiencia, de los datos.

Desde el punto de vista didáctico, introducir ML en el aula implica trabajar con cuatro conceptos articuladores: (a) el **dato** como materia prima, (b) el **patrón** como regularidad detectada, (c) el **modelo** como representación entrenada, y (d) la **incertidumbre** como característica constitutiva, no accidental, del sistema. Comprender estos conceptos permite a los estudiantes pasar de usuarios irreflexivos a ciudadanos informados, capaces de evaluar, cuestionar y tomar decisiones sobre tecnologías de IA.

La propuesta didáctica

¿Por qué micro:bit?

micro:bit es una placa de computación física de bajo costo, desarrollada originalmente por la BBC en el Reino Unido y adoptada por numerosos programas educativos en todo el mundo. Sus características técnicas incluyen una pantalla de LEDs 5x5, botones, sensor de temperatura, brújula, conexión por radio, Bluetooth, y, centralmente para esta propuesta, un **acelerómetro de tres ejes (x, y, z)** que detecta movimiento y orientación.

Este dispositivo presenta varias ventajas para contextos educativos con limitaciones de recursos: tiene un costo accesible, funciona sin conexión a internet, se programa mediante bloques visuales o MicroPython, y ya se encuentra disponible en numerosas escuelas y programas de formación

docente de Argentina. Estas características lo convierten en una herramienta idónea para propuestas replicables y escalables.

micro:bit CreateAI: entrenar un modelo con el cuerpo

micro:bit CreateAI es una herramienta web gratuita que permite capturar datos del acelerómetro del dispositivo, etiquetarlos, entrenar un modelo de clasificación de movimientos y probar su desempeño, todo desde el navegador, sin necesidad de conocimientos previos de programación.

El dato, en este caso, no es abstracto ni externo: proviene del **cuerpo en movimiento**. El acelerómetro registra los valores en los tres ejes mientras el estudiante camina, salta, gira, aplaude o permanece quieto. Esos valores (x, y, z) en el tiempo constituyen la *muestra*, y la etiqueta que el estudiante le asigna, "caminar", "saltar", etc., convierte esa muestra en un *dato de entrenamiento*.

Este enfoque es didácticamente potente por varias razones:

- Vuelve "visible" el rol de los datos: cantidad, calidad, variedad y etiquetado cobran sentido concreto cuando el estudiante comprueba que un modelo entrenado con pocas muestras o con poca variedad clasifica mal.
- Habilita la discusión sobre error e incertidumbre: la herramienta muestra el porcentaje de "certeza" con que el modelo clasifica cada movimiento, lo que permite discutir por qué una máquina puede equivocarse y qué significa ese número.
- Promueve el pensamiento computacional: descomposición del problema, reconocimiento de patrones, abstracción, iteración y depuración emergen naturalmente en el ciclo de captura-entrenamiento-prueba-mejora.
- Facilita el aprendizaje activo: el cuerpo "produce" el dato, el grupo debate sobre resultados, y el error se convierte en insumo pedagógico en lugar de fracaso.

Secuencia de actividades

La propuesta se organiza en cuatro momentos articulados:

Momento 1: **¿Qué es un modelo? Actividad desconectada.** Se propone una actividad unplugged en la que el grupo debe "enseñarle" a un compañero que actúa como "máquina" a distinguir gestos o movimientos mediante ejemplos, sin darle reglas explícitas. La reflexión posterior permite introducir los conceptos de entrenamiento, patrón y predicción de modo vivencial.

Momento 2: **Captura de datos con micro:bit.** Los estudiantes conectan la placa, ejecutan micro:bit y CreateAI y capturan muestras de diferentes movimientos, asignando etiquetas. Se discute cuántas muestras son suficientes, qué pasa si las muestras de dos clases son muy parecidas, y cómo el ruido y la variabilidad afectan al modelo.

Momento 3: **Entrenamiento y prueba.** Se entrena el modelo y se prueba su desempeño. El foco está en la *tasa de certeza*: ¿cuándo el modelo "duda"? ¿Por qué? ¿Qué pasaría si entrenáramos con datos de una sola persona y probáramos con otra? Esta discusión abre la puerta a temas como sesgo, generalización y equidad en los sistemas de IA.

Momento 4: **Mejora iterativa y reflexión final.** Los estudiantes proponen mejoras (más muestras, movimientos más distintos, nuevas etiquetas), re-entrenan el modelo y evalúan el impacto. El cierre incluye una reflexión grupal sobre qué aprendieron acerca del funcionamiento de la IA y qué preguntas nuevas les surgieron.

Accesibilidad académica y contexto de implementación

La propuesta fue diseñada teniendo en cuenta las condiciones materiales y simbólicas de los contextos de implementación. La Universidad Nacional de José C. Paz se ubica en el conurbano bonaerense, con una población estudiantil caracterizada por alta heterogeneidad etaria, trayectorias

educativas discontinuas, inserción laboral temprana y, frecuentemente, acceso limitado a dispositivos y conectividad.

En ese marco, la accesibilidad académica no es un objetivo secundario o una "adaptación" para casos especiales: es un principio de diseño central. Esto implica garantizar que la propuesta pueda desarrollarse con uno o pocos dispositivos compartidos, que funcione con conectividad limitada (la herramienta solo requiere internet para la carga inicial de la interfaz), y que no requiera instalaciones complejas ni conocimientos previos de programación.

Al mismo tiempo, la propuesta contempla la diversidad de roles dentro del aula: quien mueve el dispositivo no es necesariamente quien etiqueta los datos, y quien entrena el modelo no es quien lo prueba. Esta distribución de tareas favorece la participación activa de estudiantes con diferentes habilidades y bagajes, y convierte la experiencia en un trabajo genuinamente colaborativo.

Desde el punto de vista de la formación docente, la propuesta también es relevante porque enfrenta a los y las docentes con la misma experiencia de construir y evaluar un modelo de ML que luego deberán proponer a sus estudiantes. Esto reduce la brecha entre el discurso sobre IA y la experiencia concreta de trabajar con datos, patrones e incertidumbre.

Resultados y reflexiones

La implementación de esta propuesta en diferentes instancias de formación docente y en contextos universitarios permitió identificar algunos aprendizajes recurrentes que consideramos relevantes sistematizar:

En primer lugar, la corporalidad del dato genera un anclaje cognitivo y emocional que las abstracciones habituales sobre IA difícilmente producen. Cuando el modelo clasifica mal un salto porque "lo confunde" con aplausos, la discusión sobre sesgos y calidad de los datos deja de ser teórica: el error es propio, concreto, y abre preguntas genuinas.

En segundo lugar, la noción de incertidumbre, expresada como porcentaje de certeza, resulta sorpresiva para muchos estudiantes que asumen que las máquinas "siempre tienen razón" o "siempre se equivocan". Comprender que los sistemas de IA operan con probabilidades y que esa incertidumbre es constitutiva del modelo transforma la relación epistémica con la tecnología.

En tercer lugar, el ciclo de mejora iterativa, capturar más datos, variar los movimientos, re-entrenar, permite experimentar en carne propia la lógica del pensamiento computacional aplicado al ML: descomponer el problema, identificar el origen del error, proponer una solución, probar, evaluar y volver a iterar.

En cuarto lugar, emergen de manera natural discusiones sobre equidad y sesgo: ¿qué pasa si el modelo sólo fue entrenado con datos de personas altas? ¿Y si todos los ejemplos de "caminar" fueron de la misma persona? Estas preguntas, surgidas de la experiencia propia, sientan bases para abordar posteriormente problemas éticos de la IA en otros dominios.

Conclusiones

La propuesta aquí presentada intenta responder a un desafío pedagógico urgente: cómo desarrollar una alfabetización en IA que sea conceptualmente profunda, contextualmente accesible y didácticamente activa, en condiciones institucionales de alta diversidad y recursos limitados.

micro:bit y micro:bit CreateAI no son en sí mismos la respuesta a ese desafío. Son dispositivos: herramientas que, articuladas en torno a una intencionalidad pedagógica clara, permiten hacer del cuerpo, del dato y del error instrumentos de aprendizaje. La clave no está en el dispositivo sino en la pregunta que se le hace.

La pregunta central que orienta esta propuesta es: ¿qué significa entender cómo funciona la IA, y no sólo usarla? Esa pregunta no tiene una respuesta definitiva, la IA misma es un campo en transformación

permanente, pero sí tiene un principio pedagógico estable: la comprensión emerge de la experiencia activa, de la iteración, del error productivo y de la reflexión colectiva.

Finalmente, vale subrayar que esta propuesta no aspira a formar ingenieros en ML: aspira a que docentes y estudiantes puedan tomar decisiones más informadas sobre los sistemas de IA que ya utilizan y que utilizarán, que puedan identificar sus límites, sus sesgos y sus condicionantes, y que puedan participar activamente ,como ciudadanos y como educadores, en los debates sobre el lugar que la IA debe tener en la sociedad y en la educación.

Referencias bibliográficas

Selwyn, N. (2019). Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Polity Press.

UNESCO (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. UNESCO. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/digital-competencies-skills/ict-cft>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. RED. Revista de Educación a Distancia, 46(4). <https://revistas.um.es/red/article/view/240321/183001>

Webgrafía

BBC micro:bit Educational Foundation (2023). micro:bit CreateAI. <https://microbit.org/projects/make-it-code-it/create-ai/>

Chicos.net. Recursos de educación digital para docentes. <https://www.chicos.net/humania>

Fundación Sadosky / Plan Ceibal. Recursos de pensamiento computacional para docentes. <https://www.sadosky.org.ar>

Google for Education. Machine Learning for Kids
<https://machinelearningforkids.co.uk>

Anexo: Guía de actividades para docentes

Actividad 1, Desconectada: "Entrenar a la máquina" (30 min)

Objetivo: Introducir los conceptos de entrenamiento, clasificación y error de modo vivencial, sin dispositivos.

Materiales: Tarjetas con imágenes de gestos o movimientos (impresas o dibujadas a mano).

Desarrollo: Un integrante del grupo actúa como "máquina" y debe aprender a clasificar gestos a partir de ejemplos proporcionados por el grupo, sin que le expliquen la regla. El grupo analiza cuántos ejemplos se necesitan, qué pasa cuando los ejemplos son confusos, y cómo mejorar la enseñanza.

Preguntas disparadoras: ¿Cuántos ejemplos necesitaste para aprender? ¿Qué pasó cuando los gestos eran parecidos? ¿Cambia el resultado si los ejemplos los da una persona sola o varias?

Actividad 2, Con micro:bit: captura, entrena y prueba (45-60 min)

Objetivo: Experimentar el ciclo completo de ML con datos reales del cuerpo.

Materiales: Una placa micro:bit con cable USB, computadora con navegador, conexión a internet para acceder a micro:bit CreateAI.

Desarrollo:

Paso 1: Conectar la placa y acceder a createai.microbit.org.

Paso 2: Definir entre 3 y 5 movimientos a clasificar (ej: caminar, saltar, aplaudir, quieto, girar).

Paso 3: Capturar muestras de cada movimiento (mínimo 10 por clase en una primera ronda).

Paso 4: Entrenar el modelo y probar en tiempo real. Registrar qué clasifica bien y qué confunde.

Paso 5: Mejorar el modelo (más muestras, mayor variedad de personas) y comparar resultados.

Preguntas para el cierre: ¿El modelo mejoró con más datos? ¿Qué tipo de datos ayudaron más? ¿Puede el modelo equivocarse incluso cuando "tiene mucha certeza"? ¿Qué implicaciones tiene eso en sistemas de IA reales?

Ficha técnica de la herramienta

Herramienta: micro:bit CreateAI

URL: <https://createai.microbit.org> **Costo:** Gratuita **Requisitos:** Navegador web (Chrome recomendado), placa micro:bit v2 con cable USB

Idioma: inglés (interfaz), compatible con instrucciones en español

Nivel sugerido: Secundaria, formación docente, educación superior.