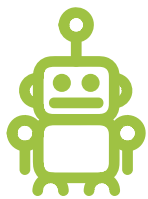


<código>

Pensamiento Computacional Propuesta para el aula

ANEP

 Ceibal



Ceibal
Pensamiento Computacional:

Ana Laura Pérez
Emiliano Pereiro
Graciela Oyhenard
Rosario Schunk
Soledad Yerle
Victor Koleszar

Fundación Sadosky

Diseño y armado
CORAL ESTUDIO
www.estudiocoral.com

ISBN 978-9974-8700-9-3



Pensamiento Computacional





Índice

- pág. 9 **Prólogo de Leandro Folgar**
- pág. 12 **Pensamiento computacional: ¿qué es? ¿por qué?**
- pág. 14 **El programa de Pensamiento Computacional (PC)**
- pág. 18 **Marco referencial**

- pág. 24 **¿Cómo integrar PC en el aula?**
- pág. 28 **Propuestas y niveles**
 - pág. 30 **Nivel 1**
 - pág. 50 **Nivel 2**
 - pág. 78 **Nivel 3**

- pág. 99 **La voz docente**
- pág. 110 **Desafío Bebras**
- pág. 121 **Bibliografía**



La educación uruguaya se ha caracterizado por contribuir con el libre pensamiento y un gran sentido de la participación que ha fomentado que seamos ejemplo de democracia en la región y en el mundo.

Las maneras de reflejar el ejercicio del pensamiento han sido recogidas históricamente por la filosofía y sistematizadas de tal manera que, cuando nos fue posible a nivel tecnológico, pudimos reproducir algunas de las lógicas de nuestro razonamiento. Esto, recogido por la ingeniería eléctrica y otras múltiples disciplinas, devino en las ciencias de la computación que tanto avance nos han brindado en el último siglo. Pero también han evolucionado nuestro pensamiento, dado que agregan una capacidad de procesamiento, a partir de las primeras computadoras electromecánicas hasta las de hoy, que aumenta significativamente las capacidades humanas.

Frente a esta realidad las sociedades deben preparar a sus futuras generaciones de tal manera que una alfabetización en los lenguajes que manejan las ciencias de la computación se hace ineludible. De un tiempo a esta parte, distintos países han encarado diferentes enfoques para abordar el desafío que esta generación de capacidades actuales impone. Fundamentalmente, podemos agruparlas en dos vertientes: una que procura que cada joven sepa alguno o muchos de los lenguajes de computación, lo que comúnmente se conoce como programación o *coding* (en inglés) y otra que entiende que más allá de los lenguajes a través de los que las ciencias de la computación puedan expresarse existe una manera de estructurar el pensamiento que es superior a esas expresiones prácticas del conocimiento. Esta última vertiente es la que desde Ceibal entendemos que puede ser más beneficiosa para nuestro sistema educativo.

A partir de esta aproximación es que estructuramos nuestro programa de pensamiento computacional y que procuramos abordar los desafíos que se nos presentan con respecto al desarrollo de competencias en nuestros estudiantes. Sabido es cuán demandadas son estas habilidades hoy en día en un mundo cuyos desafíos tecnológicos se aceleran en tiempo y espacio.

Este libro procura ser una invitación a la construcción conjunta de la estrategia uruguaya de pensamiento computacional, una compilación de exploraciones y metodologías que nos ayude a que nuestras futuras generaciones puedan entender cómo las ciencias de la computación modelan y resuelven problemas de tal manera que las nuevas expresiones de participación y ciudadanía no les sean ajenas, para que de esta manera podamos seguir construyendo un país ejemplo de participación y democracia incluso en las nuevas modalidades que las transformaciones tecnológicas nos ofrecen. Espero que lo disfruten. Pero, por sobre todo, espero que contribuya con nuestro pensamiento.

Leandro Folgar
Presidente Ceibal





Pensamiento Computacional

En los últimos años se ha incrementado de manera exponencial el impacto de las tecnologías de la información y su presencia en la vida cotidiana. Con ello ha cambiado la forma en la que accedemos al conocimiento, buscamos información, nos relacionamos, aprendemos y enseñamos (redes sociales, plataformas educativas, inteligencia artificial). La tecnología digital evoluciona para convertirse en una herramienta de uso diario en el aula. En 2006, Jeannette Wing publicó un artículo que retomó las ideas de Seymour Papert y buscó catalizar en la definición del pensamiento computacional una nueva competencia que debería ser incluida en la formación de todos a nivel mundial, ya que representa un ingrediente vital del aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas de la actualidad, y que no se acota a la programación (Fraillon *et al.*, 2019; Kong y Abelson, 2019; Shute *et al.*, 2017).

¿Qué es?

El pensamiento computacional se basa en el principio de la externalización y la materialización de ideas o creaciones mentales dirigidas a un medio computacional (Kong, Abelson, 2019). Ceibal desde su práctica considera al pensamiento computacional como un conjunto de habilidades para reconocer aspectos del mundo real que pueden ser modelados como problemas, y para diseñar y evaluar soluciones algorítmicas que puedan ser implementadas computacionalmente (Fraillon *et al.*, 2019). Es decir, se entiende al pensamiento computacional como una forma de razonar, expresarse y resolver problemas desde la lógica de la computación. Incluye los procesos para analizar una situación, identificar y utilizar las herramientas computacionales apropiadas para resolverla. Para desarrollar esta competencia, los estudiantes necesitan tener una comprensión conceptual de cómo funciona la computadora y de las posibilidades que ofrece para resolver problemas. Además, deben ser capaces de pensar de manera crítica y creativa, para poder utilizar las herramientas computacionales de la manera más efectiva.

En este marco se busca que cada estudiante desarrolle los contenidos fundacionales de las Ciencias de la Computación y aprenda nuevos enfoques para la resolución de problemas aprovechando el potencial del pensamiento computacional, para ser usuarios y creadores de la tecnología de hoy y del futuro.

¿Por qué?

Vivimos en un mundo cada vez más digitalizado, donde la economía y el ejercicio de nuestra ciudadanía es cada vez más digital. En este contexto, que algunos nombran como la cuarta revolución industrial, los algoritmos son cada vez más importantes, ya que influyen directamente en muchas de las decisiones que tomamos diariamente. Por ejemplo, el algoritmo que está detrás de un buscador en internet determina el orden en el que aparecen los resultados de una búsqueda y, por lo tanto, los sitios donde haremos clic con más frecuencia y los productos que más se venden; lo mismo hace el algoritmo que determina los contenidos que aparecen en las páginas de nuestras redes sociales o en las plataformas de contenido audiovisual. Vinculada a los algoritmos, observamos que la inteligencia artificial viene presentando desarrollos muy importantes en los últimos años y esto se va a acrecentar en el futuro cercano. Hoy existen al menos dos grandes compañías que tienen como misión crear una inteligencia artificial general, es decir, generar una inteligencia que sea capaz de emular la complejidad de la inteligencia humana, lo que hace pensar que el impacto de la tecnología puede ser aún más profundo en la sociedad.

Nuestra sociedad está atravesada por los algoritmos. En la era de la computación en la nube, el *big data*, el *machine learning* y la inteligencia artificial, es cada vez más importante que nuestros estudiantes incorporen prácticas y conocimientos propios de las ciencias de la computación. Para que cada estudiante sea ciudadano pleno del siglo XXI, debe alfabetizarse en pensamiento computacional para de esta manera comprender el mundo que nos rodea, tomar decisiones informadas de forma crítica y ser potencial creador de la tecnología del futuro.



El programa de Pensamiento Computacional (PC)

A partir de una iniciativa conjunta de Ceibal y la ANEP, en 2017 comenzó un proyecto piloto de enseñanza de pensamiento computacional en 30 centros educativos de primaria. Actualmente el programa (PC) ha sido adoptado por la comunidad educativa, y en 2022 las inscripciones rondan los 2.500 grupos de 4°, 5° y 6° de Primaria, lo que implica que una cifra cercana a 50.000 estudiantes estén participando. Estos grupos se distribuyen en el 60% de las escuelas urbanas públicas del país.

El modelo de trabajo implica clases semanales de 45 minutos, en horario curricular, con la participación de un docente de aula y un docente remoto de pensamiento computacional que se conectan a un equipo de videoconferencia del centro educativo. De esta manera se puede lograr potencialmente cobertura en todas las escuelas del país, con docentes remotos formados en temáticas de ciencias de la computación. El pensamiento computacional se propone como un eje transversal, es decir que se trabajan contenidos específicos de pensamiento computacional y programación de forma integrada a diferentes áreas de conocimiento del currículum nacional (por ejemplo, lengua, matemática, ciencias, educación física, ciudadanía digital).

En este marco, se busca que los estudiantes desarrollen los contenidos fundamentales de las ciencias de la computación y aprendan nuevos enfoques para la resolución de problemas. El programa propone trabajar a partir de proyectos organizados en secuencias didácticas, organizados en cinco grandes dimensiones en torno al pensamiento computacional, que sintetizan y recogen experiencias locales y marcos referenciales de otros países en la temática.

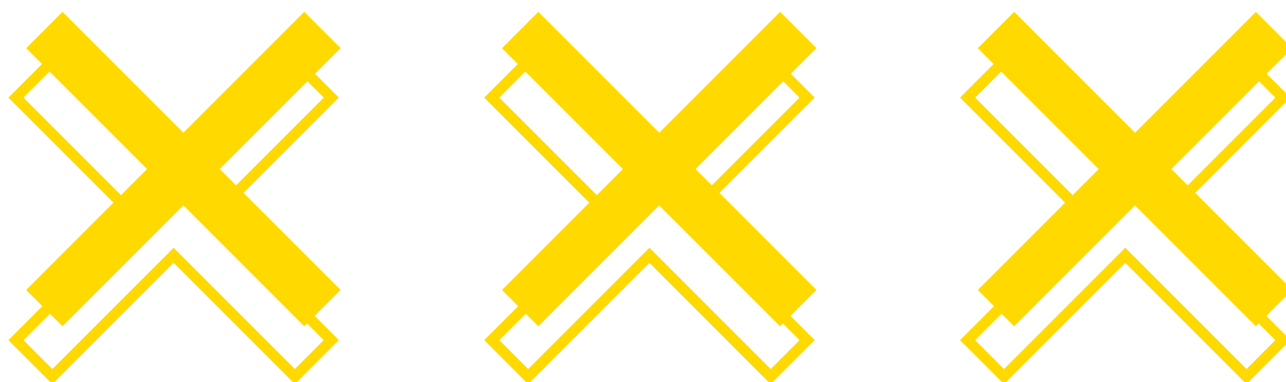
Actualmente el programa también está incursionando en Educación Media a través de dos propuestas:

1) PC + MAT: Es un proyecto en conjunto con el Departamento de Matemática de Ceibal. La propuesta vincula el programa curricular de 1° con actividades específicas de pensamiento computacional. Los docentes de Matemática son los encargados de llevar adelante esta propuesta en el aula.



2) Inteligencia Artificial: Esta propuesta consiste en un curso de capacitación de 60 horas en la temática y una secuencia didáctica para implementar un proyecto de IA en el aula. La propuesta está destinada a docentes de Ciclo Básico y se sugiere que trabajen en dupla o equipo entre diferentes áreas del conocimiento. Al finalizar la propuesta, los equipos docentes cuentan con herramientas introductorias a la temática y con una implementación que incluye entrenar un modelo de reconocimiento de imágenes.

El programa de PC también cuenta con una línea de formación docente. Actualmente hay disponibles diferentes cursos en la temática, desde el punto de vista conceptual a la implementación de esta competencia en el aula. La formación es en línea y cuenta con instancias sincrónicas y asincrónicas. La duración de cada curso es de 30 horas.



¿Por qué incorporarlo a la educación formal?

Uruguay ha sido un país preocupado y ocupado en temas de prospectiva educativa para dar cumplimiento a los principios enunciados en sus planes de política educativa nacional, principalmente en aspectos tecnológicos. En particular, en los dos últimos años esas acciones se han visto exponencialmente incrementadas y han contribuido a generar un modelo educativo que no parece tener marcha atrás. En ese contexto, es una necesidad educativa primordial desarrollar prácticas de pensamiento científico con tecnología, en las que se destacan las implementadas desde Pensamiento Computacional.

A modo de ejemplo, dos aspectos en los que presentan un gran impacto son:

A) El desarrollo de competencias transversales para el logro de ciudadanos críticos, que están inmersos en un mundo en constante cambio para el cual tienen que contar con la capacidad de adaptación y creatividad permanente.

B) El concepto de equidad, en tanto las actividades abordadas desde la niñez sin distinción de género que implican la resolución de problemas a través de la tecnología aportan a disminuir la brecha tan presente en esa área.

Es así que la implementación del proyecto PC en la educación formal favorece la concreción de una agenda educativa estrechamente unida a la de ciudadanía científica y tecnológica imprescindible para el presente y el futuro de nuestro país.

Emy Soubirón

Referente Ceibal en CODICEN



El abordaje coordinado de PC en Educación Primaria

Transitamos en una realidad donde la tecnología es transversal a los ámbitos de la vida. Estamos constantemente desafiados a desarrollar propuestas alternativas, que no se limitan solamente al trabajo en el aula. Somos muchos y cada vez más los que asumimos el desafío que nos impone el avance tecnológico, y tenemos más clara la necesidad de apostar a un abordaje por competencias. La mayoría de nuestras actividades cotidianas están mediadas por objetos tecnológicos, los que necesitamos conocer, comprender e intervenir sobre ellos y con ellos. La comprensión de cómo funcionan las tecnologías digitales y sus principios fundantes, por parte de los estudiantes, los llevará a convertirse en agentes creativos del mundo digital y no consumidores pasivos. Creemos que el enfoque del “pensamiento computacional” nos aporta a estas cuestiones, nos lleva más allá de las miradas instrumentales. Es por ello que asumimos desde el Departamento de Tecnologías Educativas Aplicadas y Virtualidad abordar el trabajo en pensamiento computacional. Esto implicó un largo camino de diálogo, acuerdos, construcción colaborativa de un marco de referencia compartido con los actores del equipo de PC de Ceibal en territorio y los Centros de Tecnología Educativa Departamentales (CTED). El escucharnos para tomar decisiones para la gestión, el trabajo sistemático, la llegada en coherencia a territorio de ambos equipos, facilita que los docentes puedan dotar de sentido el trabajo en pensamiento computacional y que cada día más se sumen a la propuesta. Papert nos dice que: *“El papel de un maestro es crear las condiciones necesarias para la invención, en lugar de proporcionar un conocimiento ya hecho.”* por lo que nos hace pensar en que uno de los retos importantes es hacer la transición desde la pedagogía de la respuesta, a la pedagogía de la pregunta y por ende poder hacer esa transformación desde el diseño didáctico. Entendemos entonces que es una necesidad continuar en el trabajo sobre los desafíos que enfrentan los docentes al abordar el pensamiento computacional. Como mencionamos al inicio sobre el abordaje por competencias, el enfoque de pensamiento computacional habilita la implementación de metodologías activas como el aula invertida, la gamificación o el aprendizaje basado en proyectos. La observación en territorio evidencia que docentes con cierto camino recorrido en la integración de tecnología con sentido, incorporan estas metodologías favoreciendo y potenciando el trabajo en pensamiento computacional.

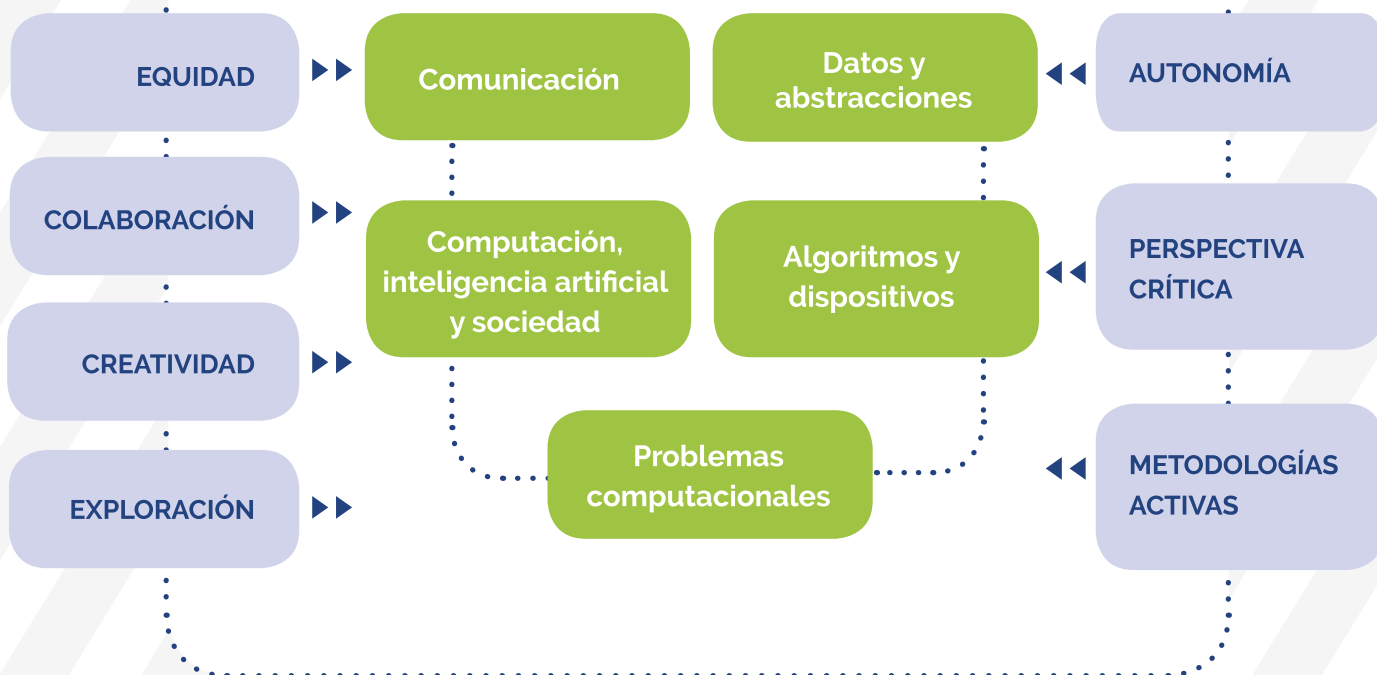
Beatriz Rissotto

**Directora del Departamento de Tecnologías Educativas
Aplicadas y Virtualidad**

Marco referencial

El programa de Pensamiento Computacional propone trabajar a partir de propuestas o proyectos guías que ponen en juego los siguientes principios y dimensiones. Estos elementos tienen en cuenta la experiencia de Ceibal en el sistema educativo uruguayo, dialogan con las competencias de la Red Global de Aprendizajes y con los usos de la Estrategia de Ciudadanía Digital, y consideran los marcos conceptuales de otros países reconocidos a nivel de la comunidad internacional.

Marco Referencial PC Principios y Dimensiones



Principios

Los principios son características fundamentales y se incorporan de forma transversal a todas las propuestas de trabajo. En este sentido, no son elementos intrínsecos del pensamiento computacional, sino pautas que guían la construcción de propuestas y actividades para generar los entornos de aprendizaje.

A. Equidad

Educar teniendo en cuenta las diferencias y necesidades individuales, sin que las condiciones económicas, demográficas, geográficas, étnicas y/o de género repercutan en la educación de los estudiantes.

B. Colaboración

Trabajar en equipo de manera independiente y sinérgica. Desarrollar fuertes habilidades interpersonales. Organizar al equipo para asumir desafíos. Tomar decisiones retadoras y contribuir con el aprendizaje de los demás.

C. Exploración

Valorar, respaldar, acompañar y promover la actitud de búsqueda e indagación que permita plantear preguntas, hipótesis y explicaciones por parte de los estudiantes.

D. Creatividad

Tener visión emprendedora, hacer preguntas adecuadas para generar oportunidades e ideas novedosas. Transformar esas ideas en acciones con impacto social.

E. Autonomía

Promover la exploración sin miedo a cometer errores, asumiendo riesgos y tomando la iniciativa como estrategia para involucrarse activamente en el proceso de creación y fomentando la motivación intrínseca de los estudiantes.

F. Perspectiva crítica

Evaluar críticamente la información y los argumentos, identificar patrones y conexiones, desarrollar conocimiento significativo y aplicarlo al mundo real.

G. Metodologías activas

Utilizar métodos, técnicas y estrategias que conviertan a cada estudiante en el centro del proceso de enseñanza/aprendizaje y fomenten su participación activa y la curiosidad en la construcción de su aprendizaje.

Dimensiones

Las dimensiones son temas, conceptos o ideas poderosas que organizan la actividad del programa de PC y que están entrelazadas con las habilidades promovidas: abstracción, descomposición, generalización, evaluación y pensamiento algorítmico (Dagien y Sentance, 2016).

1. COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN

Documentar los procesos de trabajo en múltiples soportes. Comunicar las ideas de forma clara y entendible. Desempeñar prácticas y procesos, de forma grupal o en parejas, que involucren tomar decisiones en conjunto, división de tareas y uso de herramientas para trabajo colaborativo y para presentación de información o ideas.

- a. Generar relaciones con personas que posean perspectivas, habilidades y personalidades diferentes para trabajar grupalmente y/o entre pares, creando normas para el equipo, expectativas y cargas de trabajo equitativas para aumentar la eficiencia y la eficacia.
- b. Comunicar las ideas de forma clara, entendible y asertivamente para generar ambientes de trabajo propicios para la interacción del grupo.
- c. Participar en procesos con dos o más personas donde se utilicen herramientas de trabajo colaborativo, que permitan presentar información e ideas a los demás.
- d. Documentar la información, las ideas, los procesos de diseño y los procesos de desarrollo en múltiples soportes.

2. COMPUTACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, SOCIEDAD Y EQUIDAD

Identificar los impactos de la computación en las personas y la sociedad. Describir, entender y explicar los usos frecuentes de la tecnología en la vida cotidiana, como las redes sociales y la inteligencia artificial.

- a. Comprender y reflexionar sobre la existencia de diferentes perspectivas, propias y ajenas, que pueden existir al enfrentarse a diferentes problemas o al diseñar o desarrollar dispositivos.



- b. Abordar durante el proceso de diseño la diversidad de usuarios finales para producir dispositivos con amplia accesibilidad y usabilidad.
- c. Identificar los impactos de la computación en las personas y la sociedad y poder describir, entender y explicar los usos frecuentes de la tecnología en la vida cotidiana.
- d. Reflexionar sobre el uso de internet y las redes sociales, entendiendo la diversidad de personas que navegan y la necesidad de protegerse ante los posibles ataques.
- e. Comprender el concepto de inteligencia artificial y el impacto que puede tener socialmente.


3. PROBLEMAS COMPUTACIONALES

Solucionar problemas desde un enfoque computacional involucra identificar y definir el problema, dividirlo en partes, implementar soluciones y evaluar viabilidad y alcance. Se trata de problemas reales y que involucran abordajes y conocimientos de diferentes disciplinas.

- a. Identificar problemas reales que puedan ser solucionados desde un enfoque computacional, involucrando abordajes y conocimientos de diferentes disciplinas.
- b. Dividir el problema en subproblemas manejables, a partir de la integración de los datos disponibles sobre el problema.
- c. Buscar e implementar soluciones nuevas o existentes a los subproblemas para solucionar el problema evaluando su viabilidad y alcance.

4. ANÁLISIS DE DATOS Y ABSTRACCIONES

En el análisis de datos resulta fundamental la identificación de aspectos importantes y selección de información relevante. Entender y elegir distintas formas de representación según la situación para modelar el problema. Reconocer características comunes y elaborar generalizaciones y conclusiones, re-utilizando soluciones y gestionando la complejidad.



a. Analizar los datos requiere identificar los aspectos importantes, seleccionar la información relevante y buscar patrones. Así mismo seleccionar la mejor forma de representación y sistematización de los datos ayudará a modelar el problema de manera óptima.

b. Abstraer requiere reconocer las características comunes de un conjunto de procesos o fenómenos relacionados, realizando generalizaciones. Modelar soluciones que puedan aplicarse a múltiples situaciones que permitan reducir la complejidad del proceso y/o solución, llegando a conclusiones fundamentadas.

5. ALGORITMOS, PROGRAMAS Y DISPOSITIVOS

El proceso de creación de algoritmos, programas o dispositivos involucra poner en práctica la creatividad y la exploración en la materialización de abstracciones para la resolución de problemas. El desarrollo de las habilidades que componen este proceso implica la puesta en práctica y la iteración de todas las etapas.

a. Planificar el desarrollo y/o diseño de un dispositivo, algoritmo y/o programa es un proceso iterativo que incluye exploración, reflexión, revisión y modificación del plan, teniendo en cuenta sus características, el tiempo y los recursos del que se dispone y las expectativas de los usuarios.

b. Crear un dispositivo, un algoritmo o un programa requiere programar una secuencia de pasos (algoritmo) para alcanzar el objetivo, por lo que la creación parte de una intención que puede ser práctica, una expresión personal y/o para abordar un problema social.

c. Modificar un dispositivo, algoritmo y/o programa es un proceso de iteración y automatización que tiene por objetivo mejorar o personalizar uno existente.

d. Experimentar y comprender los conceptos, las posibilidades y las aplicaciones del aprendizaje automático y la inteligencia artificial.

e. Evaluar, probar y ajustar como método iterativo para la mejora de las creaciones y los procesos. Esto implica identificar errores, comparar versiones, evaluar efectos en la robustez, la accesibilidad, la usabilidad y la eficiencia de los procesos.





**¿Cómo
integrar
PC en el aula?**



Contenidos

En esta primera edición del libro *Pensamiento Computacional: propuesta para el aula* abordaremos a través de catorce secuencias didácticas la integración del pensamiento computacional con diferentes áreas de conocimiento (matemática, lengua, ciencia, etc.).

Las secuencias didácticas de Pensamiento Computacional se encuentran ordenadas de acuerdo al nivel o la experiencia en el programa de PC. Para cada nivel se detallan cuáles son los objetivos de aprendizaje de cada una de las dimensiones del Marco de Referencia.

Estas propuestas, elaboradas en el marco del proyecto Pensamiento Computacional de Ceibal, se implementan en dupla entre el docente de aula y un docente remoto por videoconferencia. Este es el formato que se propone en 4º, 5º y 6º de Educación Primaria pública. Asimismo, cada propuesta se puede adaptar a diferentes formatos de aula, según los criterios de cada docente y centro educativo.

Aquí se presenta un resumen de cada secuencia didáctica, la propuesta digital completa se encontrará asociada a través de un código QR.



Cada secuencia presenta:

- un esquema que resume las principales características;
- una síntesis de la propuesta;
- el acceso a las propuestas digitales completas (código QR);
- las competencias de la Red Global de Aprendizajes asociadas;
- las vinculaciones con el programa de Educación Inicial y Primaria;
- la síntesis del recorrido en etapas con los titulares de las actividades que se planifican para cada una de las etapas en las que se divide la secuencia.



Propuestas y niveles

Recorrido de Pensamiento Computacional

Nivel 1

Experimentar y comprender la lógica de la programación por bloques y sus opciones básicas. Identificar, descomponer y resolver problemas simples utilizando el ensayo y la iteración. **Secuencias + Eventos + Repetición**

Nivel 2

Planificar, crear y modificar, con ayuda, una solución tecnológica particular que interactúe con el entorno.

Condicionales + Variables + Modelo abstracto de computadora

Nivel 3

Planificar, crear y modificar una solución tecnológica utilizando herramientas de programación y estrategias de pensamiento computacional.

Procedimientos + Listas + Modelos

La máquina de dibujar

Escribe tu propia aventura

Internet y las personas

El viaje de la información a través de internet

Videojuego matemático

Micro:gim

Cripto: bit

Simulador anatómico

BiblioDatos

Explora App

Cartas: bit

Inteligencia Artificial

Un problema situado

CREA. Arte interactivo



- pág. 32 **Objetivos**
- pág. 34 **La máquina de dibujar**
- pág. 38 **Escribe tu propia aventura**
- pág. 42 **El viaje de la información
por Internet**
- pág. 46 **Internet y las personas**

st
l
e
v
i
g

Objetivos

Resolución de problemas

Identificar, descomponer y resolver problemas sencillos de programación que requieran una variedad acotada de instrucciones.

Comprender la necesidad de probar/ iterar con diferentes procedimientos para alcanzar una solución.

Comunicación

Participar en un proyecto grupal realizando las consignas propuestas.

Explorar varias modalidades para documentar y comunicar ideas.

Utilizar herramientas digitales colaborativas para potenciar sus ideas creativas.

Algoritmos, programas y dispositivos

Comprender que el resultado de la ejecución de un programa depende tanto de sus instrucciones como de eventos de entrada originados por el usuario.

Experimentar y comprender la lógica de la programación por bloques y sus opciones básicas.

Seguir un plan para crear programas utilizando instrucciones simples, repetición y eventos.

Comprender y explicar los comportamientos de sus propios programas.

Encontrar y reflexionar sobre los errores cometidos en el proceso de resolver problemas simples.



Computación, sociedad y equidad

Comprender la dualidad de roles a desempeñar: usuarios y programadores.

Reconocer que el comportamiento de las computadoras y, por lo tanto, el uso que podemos darles es el resultado de la ejecución de un programa.

Entender que todas las acciones llevadas a cabo por las computadoras dependen de las instrucciones que les damos los humanos.

Reflexionar sobre la existencia de diferentes perspectivas, propias y ajenas, que pueden existir al visualizar las distintas soluciones que surgen de la resolución de problemas.

Reflexionar sobre el uso de internet, cómo se transfieren y comparten datos.

Comprender que los datos compartidos en internet inciden en los demás.

Datos y abstracciones

Reconocer que una instrucción, un objeto o un fenómeno puede tener múltiples representaciones.

Identificar los aspectos importantes y reflexionar sobre la información relevante de los datos de un problema sencillo.

La máquina de dibujar

Diseñar y programar una máquina capaz de dibujar

Recorrido (8-9 semanas)

Los estudiantes descubrirán las herramientas necesarias para programar una máquina virtual que haga dibujos. Trabajarán con textos instructivos que les permitirán crear los algoritmos.

Material



VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Algoritmos, programas e instrucciones.
Repeticiones y eventos.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

(Docente de aula)

Matemática:
Números naturales y figuras geométricas.
Lengua: Textos instructivos.
Producción de textos.



PRODUCCIÓN ✕

Programación de una máquina capaz de dibujar figuras geométricas.



1

Un problema de programación

Síntesis de la propuesta

En esta propuesta los estudiantes programarán una máquina capaz de dibujar figuras geométricas.

La máquina de dibujar propone una serie de desafíos para que los estudiantes transiten por prácticas computacionales (descomponer y planificar, abstraer y modularizar, como también probar y depurar, reutilizar y reinventar) y conceptos propios de la programación (algoritmos, programas, instrucciones, eventos y repeticiones).

En este recorrido, cada docente podrá establecer puentes con contenidos curriculares: ejes de coordenadas, números negativos, construcción de figuras geométricas, así como también producción de textos instructivos y descriptivos, interpretación de consignas escritas e identificación de información en materiales audiovisuales, entre otros.

Contenidos PC: Algoritmos, programas e instrucciones. Repeticiones y eventos.

[Propuesta completa](#)



Competencias Red

COMUNICACIÓN. Dimensiones: Comunicación efectiva y multimodal / Apalancamiento digital.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento Matemático:

Números naturales.

El grado como unidad de medida de los ángulos: grado sexagesimal.

La construcción de triángulos, cuadriláteros.

La relación de inclusión del ángulo interior y el polígono convexo.

Área de conocimiento Social: Geografía

El lenguaje en diferentes representaciones cartográficas: escalas, coordenadas geográficas.

Área de conocimiento Artístico:

Las manifestaciones artísticas en América.

Área de conocimiento de Lengua:

Los instructivos de juegos y recetas.

El debate a través de la exposición de opiniones. Argumentos y contraargumentos.

Lectura inferencial: el mensaje global del texto. Relacionar información utilizando inferencias textuales y lógicas.

Producción de textos adecuados a la situación de enunciación.

Materiales complementarios sugeridos:

- Plataformas de matemática: Matific y Aleks.
- Recursos Educativos Abiertos: Colección de matemática.
- Cuadernos para hacer Matemática de Segundo Ciclo-DGEIP.

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Escritura de algoritmos para un fin. Acercamiento a la noción de algoritmo.

Problematización de la interpretación de los algoritmos. Lectura y escritura de algoritmos en código formal.

Presentación de Pilas Bloques. Acercamiento a la noción de programa.

Presentación de Scratch de las máquinas de dibujar.

Movimiento de la máquina de dibujar al presionar las flechas.

Incorporación del lápiz. Conceptualización de la noción de evento.

Identificación de estructuras repetitivas. Programación de figuras geométricas.

Ajustes finales. Metacognición. Evaluación final del proyecto.

VC

1

Síntesis de la propuesta.

2

Problematización de la escritura de instrucciones.

3

Uso de lenguaje simbólico.

4

Bocetos de la máquina de dibujar virtual.

5

Nociones espaciales, coordenadas en un plano y coordenadas cartesianas.

6

Rediseño y revisión de la máquina de dibujar.

7

Propiedades de las figuras geométricas.

8

Polígonos regulares, repeticiones de una misma figura variando el ángulo de origen.

Escribe tu propia aventura

Animar una historia e inventar un final alternativo

Recorrido (6-8 semanas)

Los estudiantes animarán una historia en Scratch con distintos finales, poniendo en juego su imaginación y habilidades de pensamiento computacional

Material



VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Instrucción. Secuencialidad.
Programa. Eventos de entrada.
Variedades de representación.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

(Docente de aula)

Lengua: el trabajo con un texto narrativo, explicativo o persuasivo.

PRODUCCIÓN ✕

De un relato textual a una animación programada en Scratch.



2

¿Podemos torcer el desarrollo de la historia?

Síntesis de la propuesta

Esta propuesta consiste en el armado de una historia con recorrido variante (al estilo de Elige tu propia aventura) en Scratch. A partir de la construcción de un relato con múltiples alternativas y bifurcaciones, se consolidan las habilidades fundamentales para programar en Scratch y se trabajan conceptos de representación, abstracción, descomposición y modularización.

Escribe tu propia aventura se presenta como una propuesta:

- . abierta, en relación a la temática de la historia para que docentes de aula puedan vincularla con los contenidos del curriculum que estén abordando;
- . flexible, en cuanto a la complejidad de la programación, de modo que docentes remotos puedan ajustar los requerimientos en función de la experiencia del grupo de estudiantes.
- . creativa, en la medida en que sitúa a estudiantes como diseñadores y creadores de su propia aventura.

Contenidos PC: Instrucción. Secuencialidad. Programa. Eventos de entrada. Variedades de representación.

[Propuesta completa](#)



Competencias Red

COMUNICACIÓN. Dimensión: Comunicación efectiva y multimodal.

CREATIVIDAD. Dimensiones: Consideración y búsqueda de nuevas ideas y soluciones / Apalancamiento digital.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento de Lengua:

El trabajo con un texto narrativo (cuento, leyenda, fábula, crónica policial, historieta, película), explicativo (texto científico de otra área de estudio) o persuasivo (texto de opinión).

Área de conocimiento de la naturaleza

La historia de vida de un científico o la historia de un descubrimiento (enfoque histórico y contextualista de la ciencia).

Las teorías de origen y evolución del universo (el proceso de construcción de los saberes de las ciencias de la naturaleza).

El ambiente y la salud: textos explicativos de la naturaleza, sobre la protección de flora y fauna; las adicciones, los pasos para plantar un árbol.

La noción de sistema o proceso vinculada al trabajo con seres vivos, materia o energía.

Desarrollar el pensamiento hipotético-deductivo, el inductivo y el razonamiento por analogías.

Área de conocimiento social

La vida de un personaje o cronología de un suceso histórico.

Materiales complementarios sugeridos:

- **Plataforma de Lengua.**
- **Biblioteca País – Ceibal.**
- **Textos sugeridos en Cuadernos para leer y escribir – DGEIP.**

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Selección y análisis de un texto. Identificación de tres momentos claves. Primeras escrituras del guion.

Identificación de elementos que aparecen en las escenas elegidas, incorporación al guion de las escenas.

Pausa de análisis. Reescritura de fragmentos del guion.

Continuación de la escritura y estructura del guion.

Incorporación de las bifurcaciones (borrador). Planificación de las escenas y los elementos narrativos. Incorporación al guion.

Metacognición del proyecto. Socialización del proyecto + incorporación al Estudio de Ceibal.

VC

1

Construcción en Scratch de la 1ª escena. Incorporación de fondo y personajes.

2

Actividad desenchufada: Docente Robot. Noción de instrucción. Programación en Scratch de una acción compleja.

3

Pausa, revisión y corrección de los programas. Planificación de la programación de las siguientes escenas y sus transiciones.

4

Programación de las escenas 2 y 3. Identificación de la necesidad de ingreso de información al programa. Eventos como datos de entrada.

5

Programación de las bifurcaciones en la historia.

6

Cierre del proyecto y metacognición de los aprendizajes. Cuestionario "Para revisar lo aprendido".

El viaje de la información por Internet

Hacia una ciudadanía digital informada

Recorrido (3-4 semanas)

Esta propuesta invita a los estudiantes a explorar qué es Internet, cómo funciona, cómo viaja la información y dónde está lo que “está en Internet”.

VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Redes de computadoras.
Modelo cliente – servidor.
Infraestructura de internet.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

(Docente de aula)

Innovación tecnológica y su vinculación con el mundo laboral.
Revolución informática.
Ciudadanía digital.



PRODUCCIÓN ✕

Presentación con análisis crítico de internet desde un aspecto tanto técnico como humano.



3

¿Dónde está el Internet?

Síntesis de la propuesta

Estamos a diario conectados a Internet y esta conexión participa cada vez en más situaciones de la vida cotidiana. Pero ¿qué es Internet? ¿Cómo funciona? ¿Cómo viaja la información? ¿Dónde está lo que “está en Internet”?

Esta propuesta invita a los estudiantes a explorar estas situaciones desde un aspecto tanto técnico como humano. Conocerán algunas de las dinámicas más frecuentes, simulándolas en actividades desenchufadas, pero también utilizarán herramientas de diagnóstico de red para investigar qué forma tiene Internet en el mundo.

El objetivo es que avancen hacia una conceptualización más precisa y abarcativa del fenómeno de Internet, para construir una ciudadanía informada que los habilite a tomar mejores decisiones sobre situaciones que los atraviesan (y los atravesarán) permanentemente.

Contenidos PC: Redes de computadoras.

Modelo cliente-servidor. Infraestructura de Internet.

[Propuesta completa](#)



Competencias Red

CIUDADANÍA. Dimensión: Perspectiva global.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento social: Geografía Cuarto año

Uruguay en las Américas: el lenguaje en diferentes representaciones cartográficas.

Las actividades productivas en América: sectores de la economía nacional (servicios).

Las innovaciones tecnológicas y su incidencia en el mundo laboral.

Quinto Año:

Las Américas y su relación con el mundo: la información en diferentes mapas.

Las tecnologías de la información y la comunicación. Su incidencia en la democratización de la información.

Sexto Año:

Las relaciones internacionales. Mundialización y globalización.

Las innovaciones tecnológicas y su incidencia en el mundo laboral.

Área de conocimiento social: Historia

Los medios de comunicación y las manifestaciones culturales: la revolución informática. (sexto año)

El Uruguay del siglo XXI.

Área de conocimiento social. construcción de ciudadanía:

Las condiciones que posibilitan y obstaculizan la convivencia.

Ciudadanía digital.
Derechos y obligaciones.

Materiales complementarios sugeridos:

- Recursos de AGESIC / Herramientas para la ciudadanía:

Ciudadanía digital. Derechos de la ciudadanía digital. Protección de datos personales. Campaña *Seguro te conectás*. Guía didáctica de seguridad de la información. Juegos y videos.

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

¿Cómo nos imaginamos Internet?
Dibujo de ideas y saberes previos sobre Internet.

Búsqueda del tesoro: ¿por dónde viajan las cosas en Internet?
Actividad a partir de videos y mapa de cables submarinos.

Boceto de producción digital:
¿Qué es Internet?
Actividad de planificación.

VC

1

Funcionamiento de internet. Conceptualización de Internet. Alcance, estructura y dinámica del funcionamiento de la red.

2

Infraestructura. Modelo cliente servidor. El rol de Internet en el modelo cliente-servidor.

3

Producción digital (formatos alternativos) Explicaciones sobre circulación de información e infraestructura de Internet en situaciones de uso cotidiano.

Internet y las personas

Hacia una ciudadanía digital informada

Recorrido (3-4 semanas)

Esta propuesta invita a los estudiantes a explorar qué pasa con la información que hacemos circular por la red, cómo y quién la genera, cuáles son los efectos de la circulación de información en nuestra sociedad, si hay datos públicos y privados, cómo sabemos quién lee o ve lo que publicamos en Internet.

VIDEOCONFERENCIA



(Docente remoto)

Huella digital. Circulación y permanencia de datos en Internet.

Datos públicos y privados.

ACTIVIDADES CURRICULARES



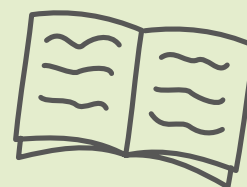
(Docente de aula)

La innovación tecnológica y su incidencia en el mundo laboral y en la democratización de la información. las condiciones que posibilitan y obstaculizan la convivencia. El tratamiento de la información estadística.

PRODUCCIÓN



Presentación con análisis crítico de internet desde un aspecto tanto técnico como humano.



4

¿Quién mira lo que publico?

Síntesis de la propuesta

Estamos a diario conectados a Internet y esta conexión participa cada vez en más situaciones de la vida cotidiana. Pero ¿qué pasa con la información que hacemos circular por la red? ¿Cómo y quién la genera? ¿Generamos datos cuando navegamos? ¿Cuáles son los efectos de la circulación de información en nuestra sociedad? ¿Hay datos públicos y privados? ¿Cómo sabemos quién lee o ve lo que publicamos en Internet?

Esta propuesta invita a los estudiantes a explorar estas situaciones, desde un aspecto tanto técnico como humano. En un recorrido organizado en tres etapas se propone recrear diversas situaciones en las que se pone en circulación información en Internet. El análisis de estas experiencias permitirá a cada estudiante tomar conciencia del impacto y el rol de las personas y poner en tensión los aspectos públicos y privados en el uso cotidiano de Internet.

El propósito es que los estudiantes avancen hacia una conceptualización más precisa y abarcativa del fenómeno de Internet, para construir una ciudadanía informada que los habilite a tomar mejores decisiones sobre situaciones que los atraviesan (y los atravesarán) permanentemente.

A través de procesos de trabajo participativos, esta propuesta es una oportunidad para que en el aula se ponga énfasis en las habilidades digitales necesarias para hacer un ejercicio pleno de la ciudadanía en el entorno digital, abordando las tres dimensiones de uso: “Uso crítico y reflexivo”, “Uso responsable y seguro” y “Uso creativo y participativo”.

Contenidos PC: Huella digital.

Circulación y permanencia de datos en Internet.

Datos públicos y privados.

[Propuesta completa](#)



Competencias Red

CIUDADANÍA. Dimensión: Perspectiva global / Apalancamiento Digital.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento de Lengua:

El trabajo con un texto narrativo y argumentativo.

El debate a través de la exposición de opiniones, argumentos y contraargumentos. Las inferencias enunciativas del lector.

La elaboración de opiniones y valoraciones.

Área de conocimiento social: Geografía

Las innovaciones tecnológicas y su incidencia en el mundo laboral y en la democratización de la información.

Mundialización y globalización.

Área de conocimiento social: Historia

Los medios de comunicación y las manifestaciones culturales: la revolución informática (sexto año).

El Uruguay del siglo XXI.

Área de conocimiento social: Construcción de ciudadanía

Las condiciones que posibilitan y obstaculizan la convivencia. El posicionamiento frente al conflicto. La opinión

personal y la de los otros. Patrimonio cultural: reconocer y valorar diferentes prácticas culturales y sociales, demostrando una convivencia respetuosa de la diversidad social.

Ciudadanía digital. Derechos y obligaciones.

Área de conocimiento Matemático

Estadística y probabilidad. El tratamiento de la información estadística.

La representación en diagramas de barras.

Las medidas de tendencia central: la moda, media y mediana.

Las medidas de dispersión: el rango.

Numeración.

Naturales.

La serie numérica.

Materiales complementarios sugeridos:

Recursos de AGESIC – Herramientas para la ciudadanía: Ciudadanía digital. Derechos de la ciudadanía digital. Protección de datos personales. Juegos y vídeos. Firma digital.

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Generación de información.
Escritura de dos relatos en los que la circulación de información en Internet es central en la trama.

El efecto en las personas cuando comparten datos.
Continuación de la escritura de relatos.
Visualización de video sobre efectos en las personas de la circulación de información.

La información personal en Internet.
Compartir relatos en Crea.
Visualización de video sobre lo público y lo privado.

VC

1

Huella digital
Circulación intencional e involuntaria de la información en Internet.

2

La circulación de los datos por Internet
Experiencia en la cual cada estudiante simula compartir imágenes en diversas redes.

3

Espacios públicos y privados. Problematización de la visibilidad de datos en diferentes escenarios (en Internet y fuera).



pág. 52 **Objetivos**

pág. 54 **V1d30ju3g0 m4t3m4t1c0**

pág. 58 **Simulador anatómico**

pág. 62 **Micro:Gim**

pág. 66 **Un problema situado**

pág. 70 **BiblioDatos**

pág. 74 **Cripto:bit**

Reviews

Objetivos

Comunicación

- Participar de forma proactiva en un proyecto grupal.
- Transmitir y escuchar ideas dentro del grupo de trabajo.
- Integrar el uso de herramientas de documentación de la información y el proceso de desarrollo del proyecto.

Resolución de problemas

- Utilizar la estrategia de división de un problema en subproblemas.
- Resolver problemas computacionales utilizando algunas herramientas básicas de programación (como la alternativa condicional, las repeticiones, las variables, etc.).
- Recuperar soluciones construidas en experiencias anteriores para adaptarlas a nuevos problemas.

Datos y abstracciones

- Identificar los aspectos importantes y seleccionar la información relevante de los datos de un conjunto de problemas sencillos.
- Reconocer las generalidades de los comportamientos de sus programas, en términos abstractos, para que puedan ser adaptados, combinados y/o reutilizados.
- Comprender que los modelos son representaciones de diferentes escenarios, y permiten al usuario experimentar con distintas condiciones y sus consecuencias.



Computación, sociedad y equidad

- Reflexionar sobre la seguridad de los datos compartidos en internet y redes sociales.
- Conocer y experimentar que se puede utilizar las computadoras para extraer información variada a partir de un conjunto de datos.
- Comprender que ciertos problemas sociales del entorno pueden ser abordados desde una perspectiva computacional.
- Entender que un dispositivo automatizado puede interactuar con el entorno.

Algoritmos, programas y dispositivos

- Planificar, crear y modificar, con ayuda del docente, un programa y/o solución tecnológica particular que interactúe con el entorno.
- Controlar aspectos gráficos de sus programas.
- Utilizar en sus programas de forma independiente o combinada bloques de control, variables, sensores, eventos y operadores.
- Reconocer el uso del método de desarrollo incremental.
- Probar, ajustar y corregir mediante la iteración durante el desarrollo de las creaciones.
- Identificar las diferencias entre versiones y resultados de dispositivos y/o programas.

Videojuego matemático

Donde la inteligencia y los reflejos rinden cuentas

Recorrido (9-12 semanas)

Los estudiantes programarán un videojuego en Scratch, en el que los conocimientos matemáticos serán la clave para poder ganar.



VIDEOCONFERENCIA ×

(Docente remoto)

Coordenadas gráficas bidimensionales. Repetición simple. Alternativa condicional. Repetición condicional. Variables.

ACTIVIDADES CURRICULARES ×

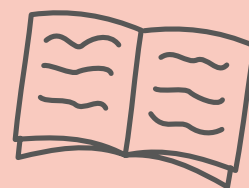
(Docente de aula)

Matemáticas. Patrones y regularidades en contexto aritmético o geométrico.



PRODUCCIÓN ×

Programación de videojuegos con contenido matemático.



1

Un laboratorio de videojuegos

Síntesis de la propuesta

En este proyecto los estudiantes van a programar un videojuego en Scratch, en el que los conocimientos matemáticos serán la clave para poder ganar.

La construcción del videojuego supone un desafío de programación, mientras que los contenidos que cada docente de aula defina requerirán que los estudiantes identifiquen regularidades, propiedades y relaciones en torno al eje matemático. Por ejemplo, se puede abordar el reconocimiento de múltiplos de números primos, polígonos, etc.

El videojuego propuesto involucra a un personaje, cuya misión es acertarle a los objetivos que aparecen en el escenario en ubicaciones al azar y por un tiempo determinado, lanzando proyectiles de diferente tipo.

Aun cuando se plantea una mecánica de juego en común que asegura atravesar por conceptos y prácticas computacionales y contenidos matemáticos específicos a poner en práctica, la forma que adopta cada elemento del universo del juego será producto de la creatividad de los estudiantes.

En <https://scratch.mit.edu/projects/374302906/> se encuentra una versión de ejemplo del videojuego para consulta de los docentes.

Contenidos PC: Coordenadas gráficas bidimensionales
Repetición simple. Alternativa condicional. Repetición condicional. Variables.

Propuesta completa



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensión: Establecimiento de asociaciones e identificación de patrones.

CREATIVIDAD. Dimensión: Apalancamiento digital.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento Matemático:

Numeración: serie numérica, divisibilidad, múltiplos y divisores, comparación de fracciones.

Operaciones: propiedades de las operaciones y relaciones. La proporcionalidad. El cálculo pensado.

Magnitudes y medidas: medidas equivalentes, relaciones entre medidas.

Álgebra: el patrón. El número generalizado. La variable como expresión del número generalizado o desconocido se puede abordar desde el aspecto geométrico (por ejemplo, la triangulación) o numérico (por ejemplo, expresiones de relación en el número par e impar).

Geometría: propiedades de los polígonos, relaciones intrafigurales.

Durante el proceso de construcción del videojuego, se promueve el desarrollo de la abstracción y el trabajo con coordenadas cartesianas, patrones y regularidades.

Área de conocimiento de Lengua:

La producción de un guión y reglas para el videojuego será una oportunidad para trabajar en la producción de textos.

Materiales complementarios sugeridos:

- Plataformas de matemática: Matific y Aleks.
- Cuadernos para hacer Matemática de Segundo Ciclo – DGEIP.

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Presentación del proyecto de aula y PC.
Exploración de videojuegos de Scratch.

Escritura del guión.
Desarrollo de imágenes.
Coordenadas cartesianas.

Reconocimiento de patrones en contexto matemático.

Identificación de regularidades en contexto aritmético o geométrico.

Definición del objetivo del juego y de la condición que define cuando una respuesta es correcta.

¡Opcional! Escritura de las instrucciones del juego.
¡Opcional! Diversificación del objetivo del juego.

Cierre del proyecto del aula.

VC

1

Abstracción de estructuras comunes en videojuegos.
Presentación del videojuego a desarrollar.

2

Plan de desarrollo. Inicio del proyecto de Scratch.
Escenario y lanzador.

3

El objetivo.
Aleatoriedad y repetición simple para desplazarlo.

4

El proyectil.
Eventos y repetición condicional para el movimiento.

5

Aciertos. Incorporación del contenido matemático.
Alternativa condicional para decidir si el proyectil acertó.

6

Puntaje.
Variables para acumular puntaje.

7

¡Opcional! Incorporación del contenido matemático con diferentes condiciones de acierto. Diversificación de proyectiles y objetivos.

8

Ajustes finales.
Metacognición.
Evaluación final del proyecto.

Simulador anatómico

Donde los conocimientos en ciencias toman cuerpo

Recorrido (8-10 semanas)

Los estudiantes programarán un simulador anatómico en Scratch donde los conocimientos de Biología serán la clave para definir los parámetros de la simulación.

Material



VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Eventos y mensajes. Repetición. Alternativa condicional. Variables.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

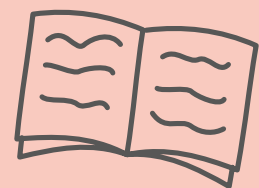
(Docente de aula)

Biología: nutrición. El ambiente y la salud.



PRODUCCIÓN ✕

Construcción de un simulador anatómico de un aparato o sistema.



2

¿Qué pasará si...?

Síntesis de la propuesta

Esta propuesta de trabajo se integra al proyecto de aula que cada docente defina, para abordar la función de los aparatos y/o sistemas vinculados a la nutrición humana y su relación con la salud individual y ambiental.

El recorrido planteado involucra programar una animación para establecer y visualizar el proceso de la respiración, la digestión o la circulación en condiciones normales. A partir de esta base y el estudio de afecciones de salud y hábitos saludables, los estudiantes crearán una simulación con diferentes parámetros.

La programación e interacción con este modelo contribuirá a la comprensión de las relaciones entre los diferentes órganos, procesos involucrados y su reacción ante diferentes factores externos.

La construcción de un simulador implica la transferencia de prácticas y conceptos computacionales trabajados en proyectos anteriores y supone una oportunidad ideal para integrarlos y profundizarlos.

Contenidos PC: Eventos y mensajes. Repetición. Alternativa condicional. Variables.

Propuesta completa



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensiones: Evaluación de la información y argumentos / Establecimiento de asociaciones e identificación de patrones.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento de la naturaleza:

Biología: seres vivos. Nutrición: las características, la ubicación y la función de los aparatos y/o sistemas vinculados a la nutrición humana: digestivo, respiratorio o circulatorio. Los nutrientes.

El ambiente y la salud: la salud individual y ambiental. Hábitos saludables.

Durante el proceso de construcción de la simulación, se promueve el reconocimiento y utilización y la elaboración de modelos para representar fenómenos y estructuras.

Materiales complementarios sugeridos:

Recursos de AGESIC – Herramientas para la ciudadanía:

**Ciudadanía digital – Derechos de la ciudadanía digital
Protección de datos personales.**

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Presentación de propuesta. Introducción al aparato elegido. Reconocimiento de los órganos.

Órganos del aparato. El rol de cada órgano en el proceso principal del aparato.

Simuladores. Interacción con simuladores.

Funcionamiento del aparato. Elemento principal que interviene en el funcionamiento del aparato.

Funcionamiento del aparato. Variación del elemento principal que recorre el aparato.

Salud y ambiente. Los órganos en diferentes situaciones o con afecciones particulares.

Cierre del proyecto de aula.

VC

1

Comienzo del proyecto en Scratch. Escenario. Ubicación de los órganos y animaciones individuales.

2

Animación de forma continua. Automatización del modelo objeto - cerebro para coordinar acciones con mensajes.

3

Funcionamiento de un simulador. Animación versus simulador. Características de los simuladores.

4

Simulación del elemento principal que recorre el aparato. Incorporación de objetos (aire, alimento o sangre).

5

Simulación de la cantidad del elemento principal.

6

Simulación de fenómenos externos. Incorporación de variables para representar parámetros de simulación.

7

Ajustes finales. Metacognición. Evaluación final del proyecto.

Micro:Gim

Deporte, salud y placas micro:bit

Recorrido (9-12 semanas)

Micro:Gim propone utilizar placas de micro:bit para asistir la práctica de la gimnasia y el deporte.

Material



VIDEOCONFERENCIA ×

(Docente remoto)

Modelo abstracto de computadora.
Alternativa condicional. Variables.
Sensores. Dispositivos de entrada.

ACTIVIDADES CURRICULARES ×

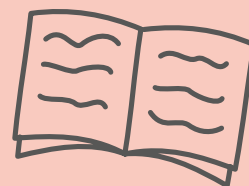
(Docente de aula)

Matemáticas. Magnitudes y medidas.
Biología: nutrición, crecimiento y desarrollo corporal. Desarrollo de la corporeidad y la motricidad.



PRODUCCIÓN ×

Circuito de prácticas motrices asistidas por computadoras.



3

Dispositivos de entrenamiento

Síntesis de la propuesta

Micro:Gim propone utilizar placas micro:bit para asistir la práctica de la clase de educación física. Diferentes sensores incorporados en las placas se programan para construir instrumentos de medición que forman parte de artefactos físicos contruidos con material reciclable.

En función de un circuito de prácticas corporales acordado entre estudiantes y docentes, se diseñarán dispositivos que usen las placas disponibles para asistir la práctica automática. Por ejemplo, avisar cuando se complete una cantidad de saltos prevista o contar la cantidad de abdominales o flexiones realizadas en un determinado período.

El resultado de esta propuesta puede abordarse en el marco de un proyecto escolar de salud y vincularse con el área del conocimiento corporal.

Contenidos PC: Modelo abstracto de computadora. Alternativa condicional. Variables. Sensores. Dispositivos de entrada.

Propuesta completa



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensiones: Construcción de conocimiento significativo / Apalancamiento digital.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

La temática Deporte y Salud, que desde las VC se abordará a través de la creación de instrumentos de medición de prácticas corporales con las placas micro:bit, es una oportunidad para trabajar desde el aula contenidos de la salud en general: la salud cardiovascular, la respiración, el sistema de regulación y coordinación, el sistema nervioso, la promoción de la actividad física y la alimentación sana y equilibrada para cuidar la salud.

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento corporal:

El desarrollo de la corporeidad y la motricidad a través de la creación de un circuito de prácticas motrices organizadas en estaciones. Se puede abordar vinculado al eje de habilidades motrices básicas (saltos, giros y desplazamientos) y específicas (abdominales) y también al eje de capacidades motoras condicionales (velocidad, resistencia, flexibilidad) y coordinativas (equilibrio).

Área de conocimiento de la naturaleza:

Biología: nutrición, crecimiento y desarrollo. Relacionar y comparar las funciones que desempeñan los aparatos y/o sistemas (sistema locomotor, cardiovascular, etc.). Conocer, desarrollar y fundamentar acciones que promuevan hábitos saludables, a nivel tanto individual como social y ambiental.

Área de conocimiento de Matemática:

Magnitudes y medida: medidas de tiempo, de velocidad. Medidas equivalentes.

Estadística: registro, organización e interpretación de datos.

Operaciones: propiedades de las operaciones y relaciones.
La proporcionalidad. El cálculo pensado.

Magnitudes y medidas: medidas equivalentes, relaciones entre medidas.

Álgebra: el patrón, el número generalizado. La variable como expresión del número generalizado o desconocido se puede abordar desde el aspecto geométrico (por ejemplo, la triangulación) o numérico (por ejemplo, expresiones de relación en el número par e impar).

Geometría: propiedades de los polígonos, relaciones intrafigurales.

Materiales complementarios sugeridos:

. [Recursos Educativos Abiertos](#)

. [Portal Uruguay Educa](#)

. [Valijas Ceibal](#)

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Presentación.
Computadoras al servicio del deporte y la salud.

Identificación de mediciones y conteos durante las prácticas motrices.

Experiencias de uso de cuentas regresivas.

Prácticas motrices de movimientos repetitivos.

Elaboración de un circuito de prácticas motrices por estaciones. Construcción de soportes físicos.

Cierre del proyecto de aula y planificación de la socialización.

VC

1

Inicio con una micro:bit: MakeCode + botones en juego de adivinanzas. Qué es y qué no es una computadora.

2

Programación de un contador de saltos. Conceptualización de la alternativa condicional.

3

Programación de una cuenta regresiva. Conceptualización de la alternativa condicional.

4

Automatización del contador de saltos utilizando el sensor de movimiento. Opcional: cronómetro.

5

Diseño e implementación de programas que respondan a lo requerido para cada estación.

6

Ensayo general. Metacognición. Evaluación final del proyecto.

Un problema situado

Una solución computacional

Recorrido (10-12 semanas)

El desafío consiste en idear, diseñar y materializar un dispositivo tecnológico programable que resuelva o ayude a resolver un aspecto de la situación problemática planteada.

Material



VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Sensores y actuadores.
Repetición.
Alternativa condicional.
Variables.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

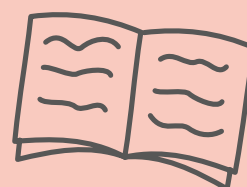
(Docente de aula)

Las innovaciones tecnológicas y su incidencia en el mundo laboral. La energía: corriente eléctrica. Longitud. Capacidad. Peso. Volumen. Amplitud angular. Estimación. Equivalencia.



PRODUCCIÓN ✕

Construir una maqueta funcional de un automatismo.



4

Dispositivos aplicados

Síntesis de la propuesta

El trabajo sobre problemas situados, identificados por los propios estudiantes, constituye una oportunidad de construir aprendizajes valiosos en muchos sentidos. Desde PC se acerca esta propuesta para articularse con un proceso de trabajo anual ya iniciado previamente en el aula.

El desafío planteado consiste en idear, diseñar y materializar un dispositivo tecnológico programable que resuelva o ayude a resolver un aspecto de la situación problemática planteada.

Los estudiantes construirá una maqueta funcional de un automatismo basado en sus placas micro:bit que funcionarán como administradoras de entradas y salidas, recibiendo información de sensores y controlando actuadores.

Este recorrido implica la transferencia de prácticas y conceptos computacionales trabajados en proyectos anteriores y supone una oportunidad ideal para integrarlos y profundizarlos.

Contenidos PC: Sensores y actuadores. Repetición. Alternativa condicional. Variables.

Propuesta completa



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensiones: Construcción de conocimiento significativo / Construcción de conocimiento colaborativo.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento social: Geografía

Tecnología: las innovaciones tecnológicas y su incidencia en el mundo laboral.

Área de conocimiento de la naturaleza: Física

Energía: corriente eléctrica.

Área conocimiento Matemática:

Magnitudes y medidas. Longitud, capacidad, peso, volumen, amplitud angular. Estimación. Equivalencia.

Materiales complementarios sugeridos:

- . Canal micro:bit – Ceibal en Youtube
- . Cuadernos de micro:bit – Ceibal
- . Valijas Ceibal

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

VC



BiblioDatos

¿Cómo llegaste a esa conclusión?

Recorrido (3-4 semanas)

Los estudiantes analizarán y procesarán datos con computadoras en una narrativa en la que asumen el rol de investigadores.

VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Procesamiento y representación de datos.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

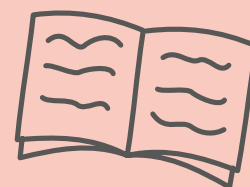
(Docente de aula)

Uso responsable y seguro de Internet.
Cuidado de los datos.



PRODUCCIÓN ✕

Presentación de un informe que dé cuenta del progreso de la investigación procesando datos.



5

Una historia de misterios

Síntesis de la propuesta

La construcción de la ciudadanía es un proceso de múltiples facetas que se entraman en las acciones cotidianas y en el conocimiento de los elementos que, como partícipes de la sociedad, se ponen en juego al interactuar con nuestros pares.

Un ciudadano pleno tiene derecho a conocer cómo funcionan y por qué se utilizan determinadas tecnologías que impactan en el día a día de nuestra vida cotidiana.

Este proyecto enmarca el aprendizaje del análisis y el procesamiento de datos con computadoras en una narrativa en la que cada estudiante asume un rol investigador para develar un misterio.

En las sucesivas etapas se proponen enigmas que se resuelven a partir de la manipulación de un conjunto de datos de la Biblioteca País de Ceibal y se escribe un informe del progreso de la investigación, con el propósito de experimentar y reflexionar sobre el modo en que las computadoras pueden ser utilizadas para procesar grandes volúmenes de datos, de forma rápida y precisa, facilitando la elaboración de conclusiones.

Contenidos PC: Procesamiento automático de datos: ordenamiento y filtros. Representación gráfica de los datos. Procesamiento de los datos en función de un objetivo predefinido.

Propuesta completa



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensión: Establecimiento de asociaciones e identificación de patrones.

CREATIVIDAD. Dimensión: Consideración y búsqueda de nuevas ideas y soluciones.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento de Matemática:

La producción de información estadística.

Los datos estadísticos: el análisis de la frecuencia de los sucesos. La representación en tablas.

La información estadística: la descripción y la interpretación de la información en tablas. La representación gráfica de la información. El uso de la planilla de cálculo en la información estadística.

Área de conocimiento de Lengua:

El trabajo con un texto narrativo.

El debate a través de la exposición de opiniones. Argumentos y contra-argumentos.

Lectura inferencial: el mensaje global del texto. Relacionar información utilizando inferencias textuales y lógicas.

Producción de textos adecuados a la situación de enunciación.

Área de conocimiento Social: Ciudadanía

Uso responsable y seguro de Internet. Cuidado de datos personales.

Uso crítico y reflexivo de Internet. Análisis de datos para la toma de decisiones.

Materiales complementarios sugeridos:

Recursos de AGESIC – Herramientas para la ciudadanía:

Ciudadanía digital – Derechos de la ciudadanía digital – Protección de datos personales.

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Apertura del caso.
Presentación del proyecto e
introducción en la narrativa.

Informe.
Organización de la escritura del
informe.

Cierre de los informes.
Desarrollo del informe y
estructura para agregar la
información derivada de la VC.

VC

1

Manipulando datos.
Análisis del conjunto de
datos en formato PDF y
planilla de cálculo.

2

Generación de gráficos.
Generación de gráficos
de barras para responder
enigmas en el marco de
la narrativa.

3

Manipulación de datos de
forma autónoma.
Resolución de los últimos
enigmas y reflexión en
torno al valor del análisis
de datos y su producción.

Cripto:bit

Criptografía en la vida cotidiana

Recorrido (3-4 semanas)

Los estudiantes experimentarán el transporte de datos utilizando las placas micro:bit para poner en evidencia la vulnerabilidad de los datos transportados sin cifrar. El recorrido se complementará con situaciones de codificación y decodificación.

Material



VIDEOCONFERENCIA ✕

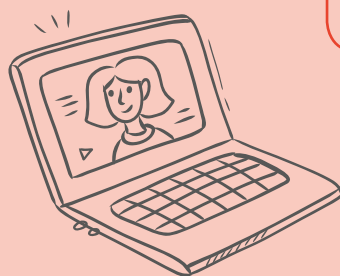
(Docente remoto)

Cifrado y comunicación inalámbrica.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

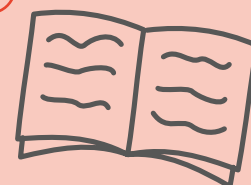
(Docente de aula)

Seguridad de la información.
Uso crítico y responsable.



PRODUCCIÓN ✕

Presentación con análisis crítico sobre codificación y decodificación utilizando distintos sistemas de cifrado.



<több számítástechnikai gondolkodás>

Síntesis de la propuesta

La construcción de la ciudadanía es un proceso de múltiples facetas que se entraman en las acciones cotidianas y en el conocimiento de los elementos que, como partícipes de la sociedad, se ponen en juego al interactuar con nuestros pares.

Un ciudadano pleno tiene derecho a conocer cómo funcionan y por qué se utilizan determinadas tecnologías que impactan día a día en nuestra vida cotidiana.

Este proyecto invita a los estudiantes a experimentar el transporte de datos utilizando las placas micro:bit para poner en evidencia la vulnerabilidad de los datos transportados sin cifrar. El recorrido práctico se completa con situaciones de codificación y decodificación orientadas a comprender cómo funcionan las tecnologías que posibilitan una comunicación segura en nuestra sociedad, destacando la importancia de la protección de los datos en una época en la que estos circulan masivamente.

Contenidos PC: Cifrado y comunicación inalámbrica.

Propuesta completa



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensión: Establecimiento de asociaciones e identificación de patrones.

CREATIVIDAD. Dimensión: Consideración y búsqueda de nuevas ideas y soluciones.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento Matemático:

La producción de información estadística.

Los datos estadísticos: el análisis de la frecuencia de los sucesos. La representación en tablas.

La información estadística: la descripción y la interpretación de la información en tablas. La representación gráfica de la información. El uso de la planilla de cálculo en la información estadística.

Área de conocimiento de Lengua:

El trabajo con un texto narrativo.

El debate a través de la exposición de opiniones. Argumentos y contra-argumentos.

Lectura inferencial: el mensaje global del texto. Relacionar información utilizando inferencias textuales y lógicas.

Producción de textos adecuados a la situación de enunciación.

Área de conocimiento Social. Ciudadanía:

Uso responsable y seguro de Internet. Cuidado de datos personales. Uso crítico y reflexivo de Internet. Análisis de datos para la toma de decisiones.

Materiales complementarios sugeridos:

- Recursos de AGESIC – Herramientas para la ciudadanía: Ciudadanía digital – Derechos de la ciudadanía digital – Protección de datos personales – Guía didáctica de seguridad de la información.
- Desafío Bebras – Ceibal

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Derecho a conocer.
Presentación del proyecto y repaso de la estructura de Internet.

Descifrado y cifrado.
Actividad desenchufada de cifrado y descifrado por sustitución.

Gestión de la información.
Análisis de caso basado en material de divulgación "Guía didáctica de seguridad de la información".

VC

1

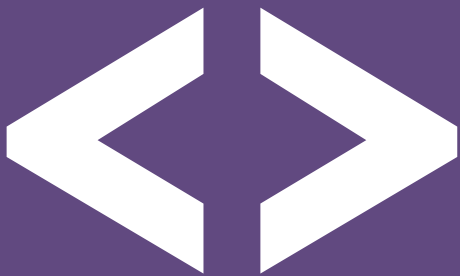
Mensajes en el espacio.
Experimentación con el módulo de radio de la micro:bit. Problematización de la circulación de los datos planos.

2

Criptografía.
Actividades de descifrado por sustitución usando cifrado César y micro:bit como soporte de emisión-recepción.

3

Descifrando con computadoras. Análisis de las debilidades del cifrado César y las ventajas de las computadoras en los procesos de cifrado y descifrado.



pág. 80	Objetivos
pág. 82	Cartas:bit
pág. 86	Explora App
pág. 90	Inteligencia artificial
pág. 94	CREA

riivel3

Objetivos

Computación, sociedad y equidad

- Reflexionar sobre los sesgos (género, nivel socioeconómico, etc.) que existen en la computación.
- Identificar problemas de seguridad de los datos compartidos en internet y redes sociales.
- Reconocer distintos usos de los algoritmos de inteligencia artificial en la computación.

Comunicación

- Colaborar y construir conjuntamente un proyecto grupal.
- Reflexionar sobre los diferentes roles que pueden existir dentro de un grupo de trabajo.

Datos y abstracciones

- Analizar los datos importantes y la información relevante de un problema dado.
- Reconocer las generalidades de los comportamientos de sus programas, en términos abstractos, para que puedan ser adaptados, combinados y/o reutilizados.
- Explorar distintas formas de representación y sistematización de los datos para modelar un problema.

Resolución de problemas

- Definir diferentes soluciones computacionales que pueden resolver un problema dado.
Incorporar la estrategia de división de un problema en subproblemas.
- Seleccionar las herramientas de programación adecuadas para el subproblema a resolver.
- Recuperar estrategias de solución y herramientas de programación construidas en experiencias anteriores para adaptarlas a nuevos problemas.

Algoritmos, programas y dispositivos

- Planificar, crear y modificar un programa y/o solución tecnológica particular que interactúe con el entorno.
- Utilizar las herramientas de programación adecuadas para implementar sus programas.
- Utilizar el método de desarrollo incremental.
- Comprender la posibilidad de reutilizar partes de programas ya creados en la construcción de programas nuevos.
- Identificar y corregir, con ayuda docente, errores mediante un proceso sistemático.
- Comparar las diferencias entre versiones y resultados de dispositivos y/o programas.

Cartas:bit

Programamos para jugar

Recorrido (8-10 semanas)

Esta propuesta invita a los estudiantes a explorar conocimientos matemáticos a través del juego y la programación de placas micro:bit.

Material



VIDEOCONFERENCIA ×

(Docente remoto)

Procedimientos. Listas. Plan de desarrollo. Método incremental.

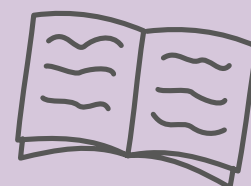
ACTIVIDADES CURRICULARES ×

(Docente de aula)

Matemáticas: numeración, números racionales; operaciones, proporcionalidad; cálculo.

PRODUCCIÓN ×

Construcción de un juego automático de cartas digitales.



1

Cartas digitales

Síntesis de la propuesta

En esta propuesta, el grupo de estudiantes construye un juego automático de cartas, en el que deberán voltear, sacudir o dejar boca arriba solo las cartas que cumplan una determinada condición. Aprovechando los sensores de la micro:bit, harán que el juego reconozca automáticamente respuestas correctas e incorrectas.

Se propone que la condición del juego esté relacionada con el área del conocimiento matemático. A modo de ejemplo, se trabaja con la equivalencia de fracciones. Esto genera, por un lado, la necesidad de investigar o visitar estos contenidos con cada docente de aula para, por ejemplo, escribir un algoritmo para decidir si dos fracciones son equivalentes. Por otro, el juego en sí mismo brinda una forma divertida y diferente para que el grupo de estudiantes ejercite sus propias estrategias para decidir si dos fracciones son equivalentes.

En relación a los conceptos computacionales usados durante el proyecto, se trabaja con procedimientos para expresar estrategias, se utilizan listas y se organiza un desarrollo incremental. La experiencia con las placas micro:bit se centra en el uso de la radio para la comunicación entre las placas y los sensores.

Contenidos PC: Procedimientos. Listas. Plan de desarrollo. Método de desarrollo incremental.

[Propuesta completa](#)



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensión: Establecimiento de asociaciones e identificación de patrones.

CREATIVIDAD. Dimensión: Apalancamiento digital.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento Matemático

Numeración: Números racionales. La comparación de fracciones de igual y distinto denominador (medios, cuartos, octavos; tercios, sextos, novenos; quintos, décimos).

Operaciones: la proporcionalidad. Porcentajes.

Cálculo pensado: las relaciones más usuales entre fracciones y porcentajes. Cálculo aproximado y redondeo con racionales.

Materiales complementarios sugeridos:

- . Canal micro:bit – Ceibal en Youtube
- . Cuadernos de micro:bit – Ceibal
- . Valijas Ceibal

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Presentación del proyecto.
El juego en papel.
Definir y repasar contenidos matemáticos.

Estrategias de cálculo para comparar fracciones.
Prácticas.

Definir y escribir las reglas del juego. Motivación de funciones en canción.

Fracciones equivalentes: numeradores y denominadores.

¿Estas fracciones son equivalentes?
Definir el algoritmo.

Cálculo pensado:
estrategias de cálculo.

Opcional.
Más estrategias.

Cierre del proyecto de aula.
Planificación de socialización del juego.

PC

1

Acercamiento al problema.
¿Cómo se tienen que comportar las placas para jugar el juego?

2

Reconocimiento de micro:bit. Exploración de bloques de la categoría "Radio".

3

Plan de desarrollo. Identificar y dividir en subproblemas. Desarrollo incremental.

4

Primera fase del plan. Estrategias y funciones.

5

Definir el rango de valores posibles: programar listas.

6

Diseño e implementación del algoritmo para decidir si dos fracciones son equivalentes.

7

Corrección automática de las placas. Interacción con el usuario.

8

Opcional: más fracciones para la comparación.

9

Ajustes finales. Metacognición. Evaluación final del proyecto.

Explora App

Apprender en un nuevo entorno

Recorrido (9-10 semanas)

Además de conocer un nuevo entorno de programación, durante todo el proceso de construcción de la aplicación los estudiantes participan de forma activa para establecer el plan de desarrollo, la interfaz y los procedimientos.



VIDEOCONFERENCIA ×

(Docente remoto)

Listas. Procedimientos. Método de desarrollo incremental. Reutilización.

ACTIVIDADES CURRICULARES ×

(Docente de aula)

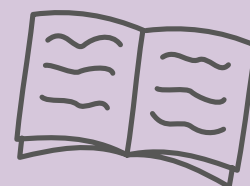
Naturaleza: Biología.

Social: Historia.

Social: Geografía.

PRODUCCIÓN ×

Programación de una aplicación para dispositivos móviles.



2

Laboratorio de aplicaciones

Síntesis de la propuesta

El proyecto plantea el desafío de programar una aplicación en App Inventor. El contenido del juego podrá ser definido por cada docente de aula o por estudiantes.

Las posibilidades de articulación con contenidos curriculares que la estructura de la app permite son muy variadas. Por ejemplo, sobre un mapa de Uruguay se puede orientar a una exploradora para que llegue a un departamento o a cualquier sitio; una línea de tiempo de fondo puede ser el escenario para asociar sucesos históricos; la imagen de una célula puede convertirse en el escenario para repasar la identificación de sus componentes; el esquema de un proceso productivo de una ruta comercial puede usarse como fondo para reconocer diferentes hitos representados. La dinámica contempla incorporar distractores para evitar que el jugador llegue a su objetivo.

Además de conocer un nuevo entorno de programación, durante todo el proceso de construcción de la app el grupo de estudiantes participa de forma activa para establecer el plan de desarrollo, la interfaz y los procedimientos para ganar o perder. Se encontrarán con la necesidad de identificar subproblemas, encontrar y reutilizar estrategias de solución y experimentar un método de desarrollo incremental. Y se incluirá en el proyecto las herramientas de programación, procedimientos y listas.

Explora App se presenta como un proyecto creativo, en la medida en que sitúa al grupo de estudiantes como diseñadores y creadores de su propia app.

Contenidos PC: Listas. Procedimientos.
Método de desarrollo incremental.
Reutilización de código.

Propuesta completa



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensión: Establecimiento de asociaciones e identificación de patrones.

CREATIVIDAD. Dimensión: apalancamiento digital.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

El proceso de construcción de la app presenta una oportunidad para fortalecer el aprendizaje de diversos contenidos del 2do Ciclo. La propuesta comienza por considerar el contenido a fortalecer y se planifica una propuesta de enseñanza en diálogo con el proceso de aprendizaje de los estudiantes. La temática elegida debe ser posible de ser representada con una imagen y con elementos sobre la misma que se deban reconocer o ubicar.

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento de naturaleza: Biología

Estructura de la célula animal: como imagen de base se utiliza una célula animal y el juego consiste en llegar al nombre o la función de los orgánulos que la aplicación indica.

Área de conocimiento social: Historia

Línea de tiempo: como imagen de base se utiliza una línea de tiempo armada con los años de la época o el hecho en estudio y el juego consiste en llegar a la fecha o el hecho que la aplicación indica.

Área de conocimiento social: Geografía

La ubicación de lugares: como base se utiliza un mapa de Uruguay o del tema en estudio y el juego consiste en llegar al departamento/parque nacional/monumento indicado.

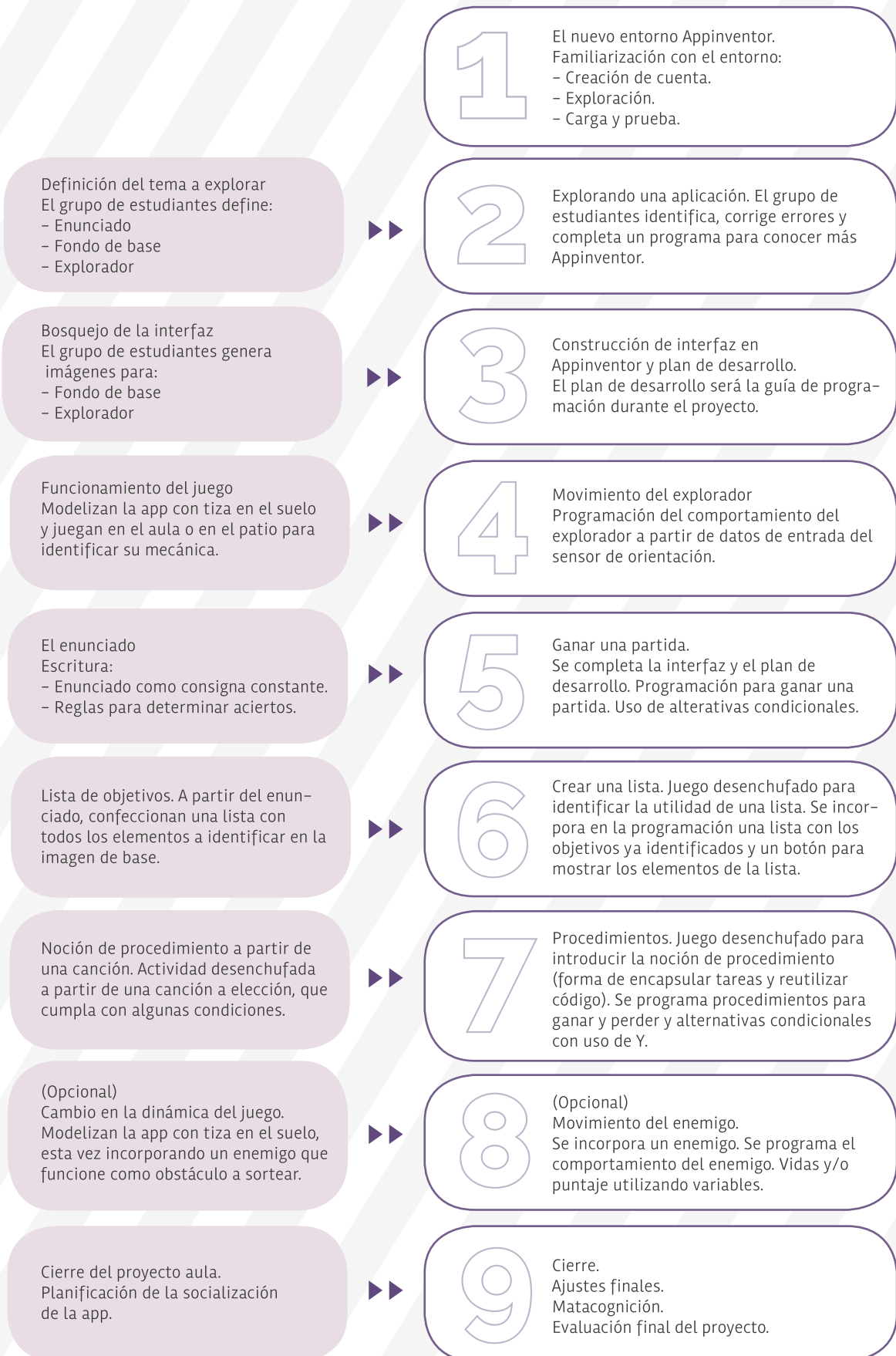
Materiales complementarios sugeridos:

. Recursos Educativos Abiertos

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

PC



Inteligencia artificial

Los algoritmos como opiniones

Recorrido (3-4 semanas)

Esta propuesta invita a cada estudiante a comprender y reflexionar sobre los algoritmos de inteligencia artificial.

VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Inteligencia artificial. Valores e intereses reflejados en algoritmos de IA.
Conjunto de datos y predicción.

ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

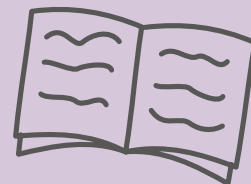
(Docente de aula)

Área Social: Historia y Geografía.
Área de Lengua: oralidad
Multiperspectiva y criterios de clasificación.



PRODUCCIÓN ✕

Entrenar un modelo de inteligencia de aprendizaje automático.
Esta propuesta invita a los estudiantes a comprender y reflexionar sobre los algoritmos de inteligencia artificial.



3

La vaca es una buena mascota de apartamento

Síntesis de la propuesta

La comprensión del mecanismo básico de los sistemas de inteligencia artificial (IA) como un conjunto o set de datos, un tipo específico de algoritmo y una predicción, es el punto de partida para que los estudiantes trabajen en dos aspectos. Por un lado, identificar que los sistemas de IA no son neutrales sino que son creados por personas y reflejan sus opiniones al priorizar y optimizar algunos aspectos sobre otros. Por otro lado, reconocer criterios de clasificación construidos a partir de ejemplos (set de datos) y cómo su composición y cantidad afectan la predicción de un sistema de IA.

Dentro de las actividades, las instrucciones para elegir la mejor mascota se convierten en el marco que pone en evidencia cómo las opiniones se reflejan en los algoritmos. El entrenamiento de un modelo de aprendizaje automático que clasifica imágenes permite interactuar y analizar sesgos en los datos de forma práctica.

Contenidos PC: Componentes de un sistema de IA. Valores e intereses reflejados en algoritmos de IA. Relación entre set de datos y predicción en modelos de aprendizaje automático.

[Propuesta completa](#)



Competencias Red

PENSAMIENTO CRÍTICO. Dimensiones: Evaluación de información y argumentos / Establecimiento de asociaciones e identificación de patrones.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

Es posible establecer puentes entre los conceptos que aborda esta propuesta y algunas dimensiones metodológicas propias de la enseñanza de las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales. Por ejemplo, la multiperspectividad: vincular la noción de algoritmos como opiniones con el abordaje de temas sociales desde una mirada que incluya diversas voces y perspectivas puede contribuir a su comprensión.

Los criterios de clasificación: en todo sistema de aprendizaje automático (Machine Learning) subyacen criterios de clasificación. La práctica de identificar o elaborar criterios de clasificación a partir de ejemplos en los que se reconocen determinadas características puede vincularse con la clasificación en tecnología (un mensaje es o no spam, reconocimiento facial en una fotografía).

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento Social:

Historia: los medios de comunicación y las manifestaciones culturales: la prensa, la radio, la televisión y la revolución informática. Uruguay en el siglo XXI.

Geografía: las relaciones internacionales. Mundialización y globalización. El uso de las tecnologías en la manipulación genética a nivel humano, animal y vegetal.

Construcción de ciudadanía: los derechos humanos como conquista. Ciudadanía digital. Derechos y obligaciones. La responsabilidad en el uso de la tecnología.

Área de conocimiento de Lengua:

Oralidad: los debates en diferentes situaciones sociales.

Oralidad: el debate. Los roles de los participantes. Los mensajes y las conclusiones implícitas y explícitas. Los verbos de opinión.

Materiales complementarios sugeridos:

. Recursos de AGESIC / Herramientas para la ciudadanía:

Ciudadanía digital – Derechos de la ciudadanía digital

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Bingo IA.
Presentación del proyecto y dinámica lúdica Bingo IA.

Algoritmos como opinión.
Actividad desenchufada para definir las condiciones necesarias para que un algoritmo pueda seleccionar la “mejor” mascota.

Rediseñando un algoritmo.
Rediseño en función del análisis de interesados y sus intereses de un solo sitio de recomendación de perros.

VC

1

Elementos de la IA.
Análisis de los datos que consumen los algoritmos de IA usados cotidianamente y las predicciones que realizan.

2

Matriz de valoración.
Ampliación de la conceptualización de algoritmo en función de los interesados. Definición de objetivo.

3

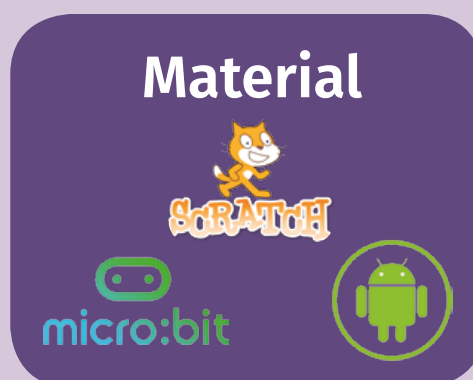
Entrenando algoritmos.
Entrenamiento de un algoritmo de aprendizaje automático. Análisis de los resultados y sus sesgos.

CREA

Arte interactivo

Recorrido (6-8 semanas)

CREA es un proyecto que ofrece libertad a los estudiantes para que diseñen una obra artística. Sólo tienen que cumplir con una condición: debe ser INTERACTIVA.



VIDEOCONFERENCIA ✕

(Docente remoto)

Procedimientos. Reutilizar y/o adaptar programas.

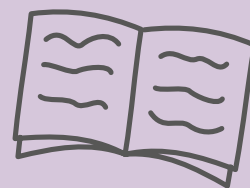
ACTIVIDADES CURRICULARES ✕

(Docente de aula)

Arte: Artes visuales
Música: Expresión corporal
Teatro: Literatura

PRODUCCIÓN ✕

Construcción de una intervención artística.



4

Mi obra maestra

Síntesis de la propuesta

CREA Arte Interactivo ofrece libertad a los estudiantes para que diseñen su obra, con la condición de que sea interactiva.

Un títere al que le palpita el corazón cuando lo saludan, ropa tecnológica que emite diferentes sonidos, cuadros que cambian de colores con el movimiento, guitarras que suenan como pianos o monstruos que enciendan sus ojos cuando alguien se acerca son solo algunos ejemplos de obras de arte digital. La clave: la creatividad.

El proyecto se estructura con base en transformaciones, que permiten a cada estudiante experimentar, reconocer qué y en qué se transforma una acción de entrada y analizar dentro de un programa cómo y dónde ocurre. Se ofrece un recorrido que permite ser adaptado a diferentes contextos escolares y a estudiantes con distintas experiencias de programación. Las posibilidades de articulación con proyectos de aula del área de conocimiento artístico, son muy variadas.

Docentes y estudiantes eligen el recorrido a realizar en el proyecto, mezclando y combinando las distintas transformaciones de tal manera que la sensibilidad y la expresión singular, libre y creativa del grupo de estudiantes sean el motor del proyecto.

Contenidos PC: Procedimientos.
Reutilizar o adaptar programas.

Propuesta completa



Competencias Red

CREATIVIDAD. Dimensiones: Consideración y búsqueda de nuevas ideas y soluciones / Liderazgo para la acción.

Posibles vinculaciones con el Programa de Educación Inicial y Primaria

A definir por docente de aula

El proceso de construcción de una obra artística presenta una oportunidad para ofrecer a los estudiantes experiencias estéticas a partir de la integración de diferentes lenguajes artísticos.

Contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Área de conocimiento artístico:

Los objetivos generales que se proponen para el área señalan:

Conocer y comprender el conocimiento artístico a través de la apropiación de los lenguajes específicos en que las artes se expresan en las diversas culturas.

Desarrollar formas de sensibilización, apreciación, valoración y disfrute ante los diferentes objetos y hechos artístico-culturales pertenecientes al patrimonio propio y de otros pueblos.

A modo de ejemplo, se identifican algunos contenidos del Segundo Ciclo que podrían articularse:

Artes visuales: el diseño con figuras geométricas en soporte material o digital. La imagen en movimiento. El montaje audiovisual digital a través del reciclaje de imágenes y sonidos.

Música: los grupos instrumentales.

Las frases rítmicas y melódicas.

Expresión corporal: la representación de escenarios sociales vividos e imaginados. Las sincronías intragrupales. Las simetrías en grupo con pautas temporales.

Teatro: el juego de interacción en forma colectiva. El juego con el cuerpo y con objetos. La utilería y la ambientación escénica.

Literatura: género narrativo. El cuento: el cuento contemporáneo, el cuento de ciencia ficción. Género lírico, la prosa poética. La canción. Género dramático: el guion en la comedia, el guion en la tragedia.

Materiales complementarios sugeridos:

• Recursos Educativos Abiertos, categoría: Artístico

• Recursos Educativos Abiertos: educación sonora y musical

• Recursos Educativos Abiertos: educación visual, plástica y dibujo

Síntesis del recorrido en etapas

AULA

Investigar.
Qué es interactivo y qué es una obra artística.



Cierre del proyecto.
Planificación.
Socialización.

VC

Coordinación.
Recorridos de ejemplos.
Qué podemos construir y programar.



Metacognición.
Evaluación el proyecto final.

En esta etapa cada docente de aula, junto al docente remoto podrá optar por qué camino recorrer para integrar la transformación de elementos como:

Colores

Ideando la obra

1. Diseño.
2. Construcción de la obra artística.

Análisis y programación

1. De movimientos de cámaras a sonidos y colores.
2. Programación de la construcción artística.

Botones

Ideando la obra

1. Diseño.
2. Construcción de la obra artística.

Análisis y programación

1. De presionar botones o teclas a sonidos y colores.
2. Programación de la construcción artística.

Sonidos

Ideando la obra

1. Diseño.
2. Construcción de la obra artística.

Análisis y programación

1. De sonidos, luz a movimiento, luces.
2. Programación de la construcción artística.

Movimientos

Ideando la obra

1. Diseño.
2. Construcción de la obra artística.

Análisis y programación

1. De movimientos o distancia a colores o sonidos.
2. Programación de la construcción artística.



La voz docente

- pág. 101 **Una comunidad educativa que codiseña**
- pág. 101 **Una nueva forma de aprender**
- pág. 102 **Desafío Bebras: alianzas entre liceos**
- pág. 103 **Integrar el pensamiento computacional a las clases de Matemática (PC+Mat)**
- pág. 105 **Inteligencia artificial: propuesta para Educación Media**
- pág. 106 **Desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes**
- pág. 107 **Una propuesta integrada al proyecto de centro**



Una comunidad educativa que codiseña

La escuela forma parte del proyecto desde sus inicios, en 2018. A lo largo de estos años se ha podido ir profundizando en sus lineamientos y potenciando el trabajo desde el aula en las diferentes áreas del conocimiento.

En un trabajo mancomunado entre el docente remoto, el maestro de aula y la persona referente en territorio se llevan adelante propuestas pedagógicas en las que el PC ha sido transversal en la implementación de los diferentes proyectos: de centro, áulicos, de inclusión educativa.

La dupla pedagógica ha sido fundamental, ya que cada docente de aula, como referente facilitador, va adaptando las propuestas de acuerdo a las necesidades y los intereses de la comunidad educativa y al proyecto en desarrollo.

Se promueve la reflexión y a aprender de los aciertos y errores desarrollando la creatividad, el pensamiento crítico y el pensamiento lógico.

Directora Amalia Guichón

Escuela N° 83 (Artigas)



Una nueva forma de aprender

El PC nos da la posibilidad de trabajar de otra manera, en la que los estudiantes integran la tecnología a sus actividades diarias, pero con un sentido pedagógico.

Nos permite cambiar nuestras prácticas, ya que diseñamos un proyecto y trabajamos en talleres en los que el grupo de estudiantes identifica un problema y le busca una solución a través de la construcción de un dispositivo.

El docente remoto nos acompaña en el desarrollo de ese proyecto y nos enseña a programar en Scratch, con las micro:bit y los kits de robótica. Con el docente remoto logramos conformar una dupla pedagógica, coordinando las actividades a trabajar y guía a cada estudiante en el uso de la tecnología manteniendo un diálogo fluido en la clase, pero también a través de la plataforma CREA.

Maestra Alejandra Larrea

Escuela N° 48 (Soriano)



Desafío Bebras: alianzas entre liceos

He participado en el Desafío Bebras en los últimos dos años: durante el 2020 con estudiantes del liceo N° 59 de Montevideo y en 2021 con estudiantes del liceo N° 29.

El año pasado, reflexioné sobre la necesidad de compartir la preparación, y le planteé al equipo de Ceibal la posibilidad de organizar una instancia interliceal aprovechando los equipos de videoconferencias. Así logramos contactar con Fernando, del Liceo de Punta del Este, que tenía una inquietud similar, entonces planificamos y compartimos una clase sincrónica de entrenamiento con ejercicios seleccionados entre los dos. La dinámica fue plantear de a un ejercicio por la VC a ambas clases, darles un tiempo a los dos grupos para debatir y resolver en pequeños equipos y luego discutir sus soluciones de un lado y otro de la pantalla.

Como experiencia inicial resultó muy buena: a los chiquilines les permitió ver que otros tienen las mismas dudas y compartir los procesos de pensamiento en la resolución de los problemas. El hecho de intercambiar hace que la participación en el desafío cobre otro sentido, ya que no es solo en la clase de Informática que estamos trabajando con esto, sino que en otros lugares del país también y el hecho de verse acerca e involucra. El proyecto Bebras en general lo valoro mucho, ya que las actividades y los materiales son interesantes y desafiantes para los estudiantes. La incorporación del simulacro en SEA fue muy útil y pertinente, lo usé como evaluación diagnóstica antes de empezar a practicar con los materiales y entonces pude comparar después los resultados obtenidos y sacar conclusiones sobre la preparación que me van a servir fundamentalmente para el año siguiente.

Profesora Cecilia Vilaró
(Liceo N° 29, Montevideo)



Personalmente participé en los cursos de Pensamiento Computacional en el año 2020, llevando a cabo actividades con los primeros y segundos años del Liceo de La Barra de tiempo completo, con trabajos en dupla con Matemática e Informática.

En 2021 inscribí al Desafío Bebras a los grupos de primer y segundo año del Liceo N° 4 de Maldonado y del Liceo de Punta del Este. Los estudiantes demostraron mucho interés en la resolución de los problemas planteados y en la importancia de la herramienta. Cuando les comenté la posibilidad de realizar una VC con un liceo de Montevideo, aceptaron con gran entusiasmo. Fue una gran experiencia.

Profesor Fernando Ramírez
(Liceo de Punta del Este, Maldonado)



Integrar el pensamiento computacional a las clases de Matemática (PC+Mat)

Considero por experiencia propia la alta potencialidad que tiene incorporar en la clase de Matemática actividades vinculadas con la programación (sea con MakeCode, Scratch u otros) ya que se logra una mayor motivación de los estudiantes, la participación en sus propios procesos de aprendizaje y el de sus compañeros, despierta el compañerismo y la creatividad, promueve el uso de la lógica y las habilidades de la resolución de problemas y “no menos importante” atiende las diferentes formas de aprender de cada estudiante.

Profesora María Noel Duque
Liceo de San Jacinto (Canelones)





Inteligencia artificial: propuesta para Educación Media

El proyecto de trabajo se realizó en coordinación con la docente de Biología; se destaca además el apoyo del equipo directivo desde el inicio del mismo.

La tarea consistía en que la clase de primer año de Ciclo Básico tenía que identificar tipos de hojas utilizando la plataforma Teachable Machine, tarea que se realizó con éxito. Aparte de esa tarea coordinada también se realizaron otras en el espacio de la asignatura, como identificación de colores y formas, lo que fue despertando de a poco la curiosidad y la creatividad en el grupo.

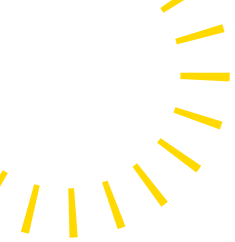
Lo gratificante de dichas actividades, más allá de la conclusión de la tarea, fue observar cómo los alumnos participaban activamente en las etapas de elaboración y ejecución con entusiasmo por trabajar con algo nuevo hasta el momento y descubrir otras posibilidades de uso para sus equipos. Es también una excelente oportunidad para fomentar el trabajo colaborativo y la participación en una clase. Pude observar también que los más tímidos aportaban ideas.

Despertar el interés por el conocimiento con otras herramientas es una tarea siempre presente en nuestra profesión y la tecnología de los últimos años nos está ofreciendo distintas opciones para ello.

Profesor de Informática Jaime Ibáñez

Liceo N° 2 "Wilson Ferreira Aldunate" (Rivera)





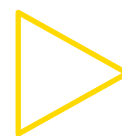
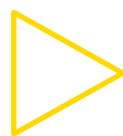
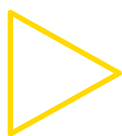
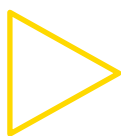
Desarrollo de competencias y habilidades en los estudiantes

Me incorporé al programa de PC hará tres o cuatro años. Es una propuesta que me entusiasmó y le encontré mucho potencial para trabajar con los niños y que se puede incorporar al aula fácilmente, dado que permite integrar contenidos. Lleva a la clase a desarrollar su creatividad, trabajar en conjunto y buscar estrategias y caminos para resolver un determinado problema. El programa los entusiasma y sin que se den cuenta van incorporando las habilidades y destrezas necesarias para resolver la situación planteada, ya sea con o sin una computadora, y ver el error como parte del aprendizaje y no como frustración. Además, que vean a su maestro entusiasmarse, programar, jugar y apoyarlos cuando lo necesitan hace que se involucren, diviertan, participen y se animen a programar en Scratch y micro:bit.

El trabajo en dupla con el docente remoto, al igual que el apoyo de la referente, fue (y es) sumamente importante durante todo el proceso. Contar con ese acompañamiento permite que uno se sienta más cómodo y lo transmite a la clase.

Maestra Soraya Silveira

Escuela N° 300 (Canelones)



Una propuesta integrada al proyecto de centro

Desde el año 2018 he participado de Pensamiento Computacional como maestro y en el 2021 como maestro director con clase a cargo de una escuela rural con ayudantía. Considero que es importante formar parte del proyecto, en tanto brinda herramientas para mejorar las prácticas en el aula y en la institución.

Trabajando de forma coordinada con la docente remoto, se buscó la manera de optimizar los tiempos para involucrar lo abordado en PC en el proyecto de la escuela; esto le da sentido a la propuesta, tanto para los equipos docentes como para los niños y niñas. A su vez, los estudiantes fueron los encargados de compartir lo realizado con otros grados y con sus familias.

Según María Espínola “...El aprendizaje debe hacerse siempre que sea posible, prácticamente, y todo trabajo práctico necesita su laboratorio. El laboratorio de la escuela rural debe ser la naturaleza, que se presenta ante ella abundante, económica y hermosa”.

Esta frase nos invitó a reflexionar sobre las posibilidades de trabajo y las oportunidades de enseñanza y de aprendizaje con que contribuyó la metodología utilizada, por ejemplo el trabajo por VC con pilas Bloques, Scratch y micro:bit. En forma paralela, en otras instancias se fue utilizando lo aprendido en la huerta, como forma de optimizar el uso de la tecnología a sus necesidades. Dentro de lo realizado podemos mencionar la nominación de las plantaciones, la simulación de los procesos que se dan allí y la creación de una alarma asociada a un sensor de humedad para su riego.

A partir de la descomposición del problema, la identificación de patrones y el uso de algoritmos, desde la programación se pudo aproximar a la idea de María Espínola Espínola de enseñar y aprender de forma práctica en y de la naturaleza.

Director Bernardino González
Escuela N° 1 (San José)









Desafío Bebras



¿Qué es?

El Desafío Bebras es una iniciativa internacional que promueve el pensamiento computacional que se desarrolla en más de 60 países. Es, además, una gran oportunidad para involucrar a estudiantes en la resolución de problemas y promover la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico en el aula.

Bebras surge en Lituania, en 2004, en la Universidad de Vilna, y hoy es apoyado por universidades y organizaciones educativas de distintas partes del mundo. En 2019, cerca de 3.000.000 de estudiantes participaron en este desafío.

El Desafío Bebras tiene por objetivo promover y acercar a la comunidad educativa a las temáticas del pensamiento computacional y las ciencias de la computación. Uruguay comenzó a participar en la iniciativa en el año 2020, impulsado por Ceibal. Dividido en dos etapas, la preparación y el desafío, durante los meses de octubre y noviembre estudiantes y docentes de todo el país trabajan con los materiales provistos por el programa de PC y aplican el desafío a través de la plataforma SEA (Sistema de Evaluación de Aprendizajes) de la ANEP.

La participación en el desafío se ha extendido en el mundo, por lo que exige a cada país involucrarse en diversas actividades, entre las que se destacan: elaboración de desafíos, seminarios de resolución de problemas, talleres para maestros y eventos de desarrollo de problemas. El objetivo del desafío es difundir y promover el PC en la comunidad educativa a través de la

resolución de tareas breves y motivadoras basadas en conceptos de computación. A su vez, el objetivo de las actividades de Bebras es promover el desarrollo de habilidades de PC al incorporar abstracción, pensamiento algorítmico, descomposición, evaluación y generalización en temáticas que incluyen algoritmos y estructuras de datos, programación, redes, bases de datos y cuestiones sociales y éticas del impacto de la computación .

El desafío en Uruguay se divide en diferentes categorías, que tienen como anclaje un rango de edades de referencia. En todas las categorías se trabajan las mismas habilidades, pero con diferentes niveles de complejidad. Las categorías son:

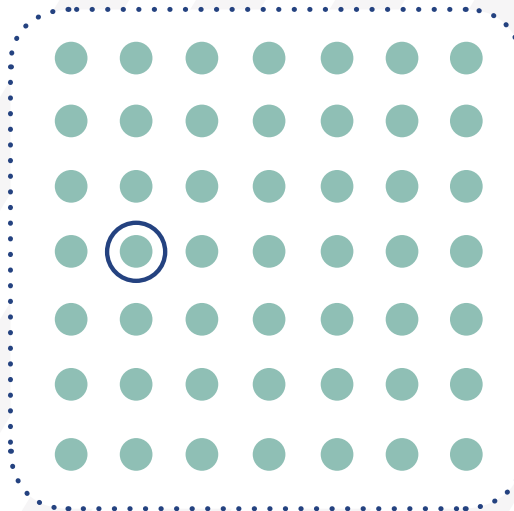
- . **Benjamines – 3º y 4º Primaria – 8 y 9 años**
- . **Castores – 5º y 6º Primaria – 10 a 12 años**
- . **Cadetes – 1º a 3º de Media – 12 años en adelante**



Ejemplo 1

Dimensión	Algoritmos, programas y dispositivos
Subdimensión	Algoritmos y programas
Habilidades	Pensamiento algorítmico
Objetivo	Reconocer distintas representaciones sobre instrucciones y ejecutar un algoritmo para la construcción de una figura.

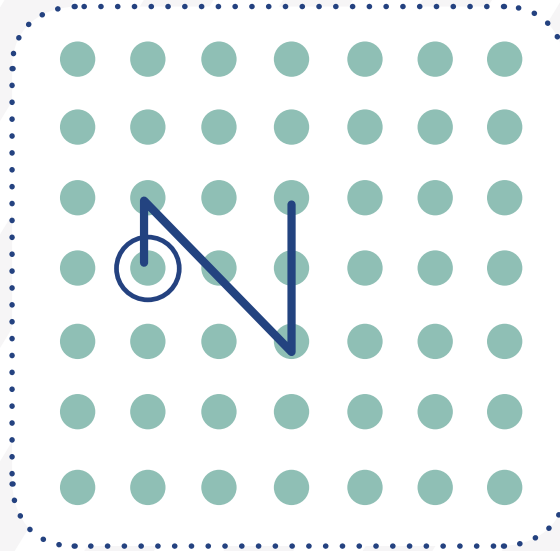
Emma juega a dibujar líneas entre puntos mediante un robot. El punto de partida es el punto rodeado por un círculo.



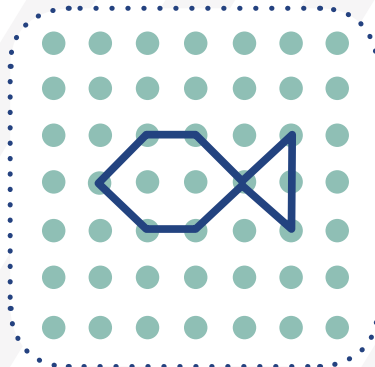
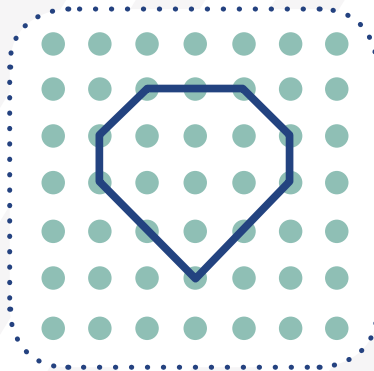
Ella presiona las flechas para llevar al robot al siguiente punto. El robot empieza en el punto con un círculo alrededor.



Esta secuencia de flechas le dice al robot que dibuje el esquema a continuación:



¿Qué dibujo realizaría el robot si Emma presiona la siguiente secuencia?



Ejemplo 2

Dimensión	Datos y abstracciones
Subdimensión	Símbolos y representaciones
Habilidades	Pensamiento algorítmico
Categoría/ Dificultad	Benjamines / Castores / Cadetes - Difícil Media
Objetivo	Organizar los datos para que el problema se pueda resolver en todas las situaciones posibles, considerando las condiciones lógicas que plantea.

Una familia compuesta por:



Padre



Madre



Hija



Hijo

ha preparado el desayuno para el día siguiente,
apilando cuatro cajas en la heladera.
Cada caja tiene un tipo de fruta:



Manzana



Banana



Naranja



Sandía

Cuando cada uno de ellos se levanta está medio dormido y agarra la caja que está arriba del todo de la pila. No saben en qué orden se van a levantar, pero sí saben que:

1. La madre siempre se levanta antes que la hija.
2. El padre es el último en levantarse.

Como se puede ver en la imagen de abajo, cada uno tiene su preferencia de frutas.

	Apple	Banana	Orange	Watermelon
Person 1	×	×	✓	×
Person 2	✓	×	✓	✓
Person 3	✓	✓	✓	×
Person 4	✓	✓	×	✓



Por lo que tienen que ordenar las cajas para asegurarse que cada uno agarre alguna fruta que le guste.

¿Cuál debería ser el orden para que cada uno agarre una fruta que le guste?

A

B

C

D



CREE EN TI
Y TODO...
POSIBLE.



Bibliografía

College Board (2020). AP Computer Science Principles.

Course And Exam Description.

Retrieved from www.apcentral.collegeboard.org

Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking—A guide for teachers.*

Dagien, V., & Sentance, S. (2016). It's computational thinking!

Bebras tasks in the curriculum. En International conference on informatics in schools: Situation, evolution, and perspectives (pp. 28–39). Springer, Cham.

Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019).

IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 assessment framework. Springer.

ISTE & CESTA (2011).

Computational Thinking in K–12 Education leadership toolkit. Computer Science Teacher Association.

Juškevičienė, A., y Dagien, V. (2018).

Computational thinking relationship with digital competence.

Informatics in Education, 17 (2), 265–284.

K–12 Computer Science Framework (2016).

Retrieved from www.k12cs.org

National Research Council (2010).

Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking.

National Academies Press.

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017).

Demystifying computational thinking.

Educational Research Review 22, 142–158.

Wing, J. M. (2006).

Computational thinking.

Communications of the ACM, 49(3), 33–35



Pensamiento
Computacional

