

**REAPRENDIENDO**

**EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

Con el apoyo de:



## Introducción

El pensamiento computacional es una competencia que prepara a las personas a resolver tanto problemas excepcionales como aquellos del día a día, a través de la formulación de problemas, organización y análisis lógico de data, representación de data con modelos o simulaciones, automatización de soluciones con pasos ordenados, identificación, análisis e implementación de soluciones eficientes y efectivas, y la generalización y transferencia del proceso a otros problemas.

En Panamá, existe una ley que establece la enseñanza de la Informática desde los años 90, sin embargo en los primeros años, la implementación de la misma variaba dependiendo del centro educativo. Este estudio describe la enseñanza de la informática y el pensamiento computacional en el nivel de media en 8 escuelas públicas y 16 escuelas privadas de las Provincias de Panamá y Panamá Oeste que participaron en las Olimpiadas Nacionales de Informática 2019. Se recolectó información a través del análisis del currículo escolar, una encuesta a docentes, una encuesta de infraestructura escolar, y una observación de aula. Los datos recolectados evidenciaron significativas falencias en el currículo y el contenido de las asignaturas de los Bachilleratos de Informática, Ciencias, Humanidades y Comercio tanto en escuelas públicas como las privadas, ya que no desarrollan el pensamiento computacional, lógico-matemático, analítico, ni las habilidades de resolución de problemas. Además, las prácticas de aula carecen de oportunidades para el aprendizaje por experiencia, la colaboración, la creación y la manipulación, y la formación profesional no enseña a los docentes las mejores prácticas pedagógicas. Las escuelas carecen de infraestructura adecuada, en particular baja conectividad. Considerando este contexto, se listan una serie de recomendaciones para mejorar la calidad de la enseñanza de la informática y el pensamiento computacional para estudiantes y docentes.

# Recomendaciones

para docentes y directivos

## A. Curriculum

1. Fortalecer las competencias de programación web y de aplicaciones de los estudiantes del Bachillerato de Ciencias.
2. Fortalecer las competencias de edición y generación de imágenes, videos y audio en el Bachillerato de Humanidades.
3. Trabajar en informática, matemáticas y otras asignaturas las habilidades de pensamiento superior que les permitan a los estudiantes poner en práctica, utilizar, evaluar, comparar, mejorar, y desarrollar sus habilidades de pensamiento computacional para que estén preparados para innovar, programar, manejar proyectos y resolver problemas.
4. Fortalecer las habilidades de razonamiento lógico, resolución de problemas y pensamiento computacional en la asignatura de matemáticas a pesar de que los currículos actuales incluyen pocos objetivos de aprendizaje específicos al respecto.

## B. Prácticas de Aula

1. Incluir en las aulas de informática, el aprendizaje por experiencias que incluye el construccionismo y el aprendizaje basado en proyectos y problemas
2. En alrededor de la mitad de las aulas se observó:
  - a. El construccionismo
  - b. El trabajo en pares
  - c. El uso de herramientas digitales para realizar investigacionesSin embargo, en un tercio o menos de de las aulas se observó:
  - d. Que el docente realiza preguntas, evoca conocimiento previo o provoca el pensamiento crítico
  - e. Que el docente promueve el diálogo y el debate entre los estudiantes
  - f. La asignación de roles durante el trabajo en equipo
  - g. Que los estudiantes completan informes o responden a preguntas de análisis en 14% de las aulas observadas
3. Fortalecer las buenas prácticas para la enseñanza de programación, pensamiento analítico y pensamiento computacional en el aula, que incluyen:
  - a. Generación de modelos
  - b. Automatización de soluciones
  - c. Resolución de problemas
  - d. Aprendizaje basado en proyectos

# Recomendaciones

## para autoridades y diseño de política pública

### A. Curriculum

1. Fortalecer la informática en el curriculum nacional de educación básica general
2. Incrementar la cantidad de horas de clase en informática de los estudiantes en el Bachillerato de Ciencias
3. Incrementar las horas de clases enfocadas en la programación y desarrollo lógico y algorítmico del Bachillerato en Informática
4. Fortalecer las competencias de programación web y de aplicaciones del Bachillerato de Ciencias
5. Fortalecer las competencias de edición y generación de imágenes, videos y audio en el Bachillerato de Humanidades
6. Incluir objetivos de aprendizaje en Informática y otras asignaturas que promuevan habilidades de pensamiento superior que les permitan a los estudiantes poner en práctica, utilizar, evaluar, comparar, mejorar, y desarrollar sus habilidades de pensamiento computacional para que estén preparados para innovar, programar, manejar proyectos y resolver problemas
  - a. Los bachilleratos oficiales en Ciencias, Comercio y Humanidades cubren menos de la mitad de los objetivos de aprendizaje presentes en los currículos internacionales de referencia
  - b. El bachillerato en Informática cubre alrededor de la mitad de los objetivos de aprendizaje incluidos en los currículos internacionales de referencia
7. Fortalecer las habilidades de razonamiento lógico, resolución de problemas y pensamiento computacional en la asignatura de matemáticas
  - a. En los bachilleratos de Ciencias, Humanidades e Informática sólo el 17% de los objetivos de aprendizaje del currículum internacional de referencia de Matemáticas se cubren totalmente, y 23% adicional se cubren parcialmente.
  - b. En el bachillerato de Comercio, solo el 10% de los objetivos de aprendizaje del curriculum de referencia internacional de Matemáticas se cubren totalmente, y 27% adicional se cubren parcialmente.

## **B. Perfil Docente**

- 1. Priorizar la capacitación de docentes de informática y otras materias relacionadas al pensamiento computacional para que maximicen sus habilidades de programación, pensamiento analítico y pensamiento computacional**
  - a. Los programas de la mayoría de las carreras que siguen los docentes de informática no se enfocan en cómo enseñar la materia**
- 2. Profesionalizar el rol del profesor de informática de secundaria con carreras a nivel de profesorado, posgrado o maestría enfocados en preparar a los egresados de las ingenierías en informática para la enseñanza de la materia a través de métodos pedagógicos efectivos**
  - a. Alrededor de la mitad de los docentes de informática en el estudio solo cuenta con una licenciatura**
- 3. Según estándares locales los docentes de secundaria deberían tener por lo menos un profesorado en su especialidad; según estándares globales, una maestría**
- 4. Diseñar las licenciaturas en Ingenierías en Informática para que desarrollen en sus estudiantes las habilidades de pensamiento analítico y computacional, creatividad, colaboración y programación.**

## **C. Infraestructura**

- 1. Invertir en equipos de buena calidad y conectividad estable de alta velocidad para las escuelas oficiales, priorizando las escuelas con Bachilleratos o especializaciones en Informática**
  - a. Las escuelas oficiales reportaron más retos en la conectividad a internet rápida y estable que las escuelas privadas**
  - b. Solo 25% de escuelas oficiales reportaron que todas sus computadoras funcionan, en comparación a 73% de las escuelas privadas**
  - c. Solo el 25% de las escuelas oficiales reportan que cuentan con 100 Mbps o más de conexión a internet en comparación con 40% de las escuelas privadas**

## Referencias

CSTA (2016). K–12 Computer Science Framework. Recuperado de <http://www.k12cs.org>.

International Society for Technology in Education (ISTE) and the Computer Science Teachers Association (CSTA). (2011). Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education. Recuperado de [https://cdn.iste.org/www-root/Computational\\_Thinking\\_Operational\\_Definition\\_ISTE.pdf?\\_ga=2.152716729.1443593803.1688771233-165674671.1688771229](https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf?_ga=2.152716729.1443593803.1688771233-165674671.1688771229)

MEDUCA (2014). Planes y Programas de Estudio. Recuperado de <http://www.meduca.gob.pa/curriculun/planes>



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**

**Edificio Innova 109,  
Calle Jorge Gil, Ciudad del Saber  
[ciedupanama@gmail.com](mailto:ciedupanama@gmail.com)  
[info@ciedupanama.org](mailto:info@ciedupanama.org)  
**+507 517-0720**  
[ciedupanama.org](http://ciedupanama.org)**