

TALLER DE TRABAJO FINAL

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

Alumno Pablo Arraiza

Profesoras Lic. Liliana Mónica Goncalvez
Sabrina Mariel Perez
Rosa Leticia Troilio

Dedicatoria

Dedico este trabajo a todas las personas que conocí en mi vida que me introdujeron en el apasionante mundo de la programación de computadoras, abriendo mi mente a este nuevo lenguaje y forma de expresión con la que habitualmente convivimos hoy en día.

Agradecimientos:

A mi familia que me apoya y me acompaña durante esta cursada, alentándome a continuar siempre hacia adelante.

Epígrafe

"Creemos que el Pensamiento Computacional es una metodología de resolución de problemas que amplía el campo de la computación a todas las disciplinas, proporcionando un medio distinto de analizar y desarrollar soluciones a problemas que pueden ser resueltos computacionalmente. Centrado en la abstracción, la automatización y el análisis, el Pensamiento Computacional es un elemento esencial de la disciplina de la computación"

Computer Science Teachers Association (CSTA)

Resumen:

El presente trabajo trata el acercamiento y desarrollo del pensamiento computacional a alumnos de 2do y 3er año de la escuela secundaria, entendiendo este concepto como la capacidad o habilidad para enfrentar problemas y su posterior resolución o planteo a través de: la descomposición del problema en problemas más pequeños y simples, desarrollo de la capacidad de abstracción de la información, el reconocimiento de patrones y escritura de algoritmos de las posibles soluciones al mismo.

Estableciendo un marco teórico que recoge los antecedentes y fundamentos acerca del pensamiento computacional, estableciendo conceptos que lo describen y haciendo referencias a estudios e investigaciones que destacan los beneficios de un adecuado desarrollo del mismo.

El taller incluido en esta propuesta de intervención busca plasmar desde un punto de vista práctico, la aplicación de los fundamentos del pensamiento computacional, mediante el planteo de diferentes situaciones y su forma de resolverlas y enfrentarlas.

Palabras clave: Pensamiento computacional, resolución de problemas, objetos tecnológicos, pensamiento lógico, desarrollo cognitivo.

Índice

Contexto de estudio	4
Planteo del problema.....	4
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
Análisis de los datos	9
Marco Teórico	13
Pensamiento Computacional	14
Ejes principales del pensamiento computacional.....	16
Propuesta de intervención.....	17
Desarrollo del Taller	17
Conclusión	31
Bibliografía	32

Propuesta de Intervención Educativa que busca promover el desarrollo del pensamiento lógico y computacional en alumnos de 2do y 3er año de nivel Secundario en las asignaturas de Educación Tecnológica y Tecnología de la Información en escuelas de CABA.

Contexto de estudio

La presente propuesta de intervención educativa pedagógica busca promover y alentar el desarrollo del pensamiento lógico, analítico y computacional en alumnos de 2do y 3er año de nivel secundario en el marco de las asignaturas de Educación Tecnológica y Tecnología de la Información en escuelas de CABA.

Planteo del problema

Los adolescentes de esta época, desde que nacen se mueven en un entorno digital, dominado por pantallas, dispositivos electrónicos sofisticados e inteligentes y entornos de nuevas tecnologías.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, los estudiantes se presentan sólo como consumidores de estas nuevas tendencias, carentes de conceptos básicos de cómo es la lógica de funcionamiento de las mismas, faltos de metodología para analizar, interpretar, y proponer soluciones ante diversas situaciones problemáticas. Poder distinguir la información relevante de aquella que es superflua al enfrentar una determinada situación problemática.

La tecnología ha venido a modificar nuestra realidad, transformando la forma como nos comunicamos, trabajamos, nos divertimos y aprendemos. Este nuevo escenario social nos plantea el desafío de incorporar estrategias, técnicas y métodos educativos enfocados a lograr procesos de enseñanza-aprendizaje más dinámicos, colaborativos y realistas (Berrocoso, Sánchez & Arroyo, 2015; Basogain-Olabe, Olabe-Basogain, &Olabe-Basogain, 2015).

De acuerdo al Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad de Buenos Aires dentro de su Marco Pedagógico establece ocho aptitudes del perfil del egresado de la Nueva Escuela Secundaria:

1. Comunicación
2. Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad
3. Análisis y comprensión de la información
4. Resolución de problemas, conflictos
5. Interacción social, trabajo colaborativo
6. Ciudadanía responsable
7. Sensibilidad estética
8. Cuidado de sí mismo, aprendizaje autónomo y desarrollo

Desde las materias de Educación Tecnológica y Tecnología de la Información, se pueden reforzar estas ocho aptitudes deseadas en nuestros estudiantes, donde algunas puedan ser más favorecidas que otras por las características propias de la materia. Cabe destacar que las aptitudes de Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad, como así también la referida a análisis y comprensión de la información son objetivos del pensamiento computacional; no como única forma de poder ser alcanzados, pero sí como uno de los objetivos que busca el mismo.

Asimismo, dentro del Diseño Curricular también encontramos las funciones que se buscan en el perfil del egresado de la Nueva Escuela Secundaria de CABA, las cuales podemos enmarcarlas dentro de las denominadas funciones objetivantes, como ser:

- a) Función de poder abstraer la situación o problema para pensarlo desde un punto de vista general, capacidad de generalización y también poder extraer situaciones particulares.
- b) Función de desarrollar la capacidad de análisis de las situaciones problemáticas. Tanto desde el punto de vista de desarrollar la capacidad de clasificar, como así también poder encontrar secuencias, descubrir patrones y prever tendencias.
- c) Función de poder sintetizar o resumir, tanto para la extracción de conclusiones o comportamientos. Desarrollar la capacidad de evaluar, a fin de tomar las mejores iniciativas ante las situaciones planteadas. Capacidad de poder sistematizar la forma de analizar situaciones similares pudiendo armar analogías que sirva para elaborar hipótesis.

- d) Desarrollar la capacidad de comunicar mensajes amplios, claros y concisos. Que puedan estar sustentados con argumentos y datos que permitan respaldarlo. Capacidad de desarrollar un pensamiento deductivo, en función de experiencias o situaciones resueltas. Poder desarrollar la capacidad de generar analogías entre situaciones o planteos que se analizan. Posibilidad de generar la capacidad inductiva o de inferir a partir de los análisis y experiencias previamente analizadas. Y por último incorporar la capacidad argumentativa dialéctica en cuanto a reglas y el uso de silogismos válidos.
- e) Respaldo el punto anteriormente mencionado aprender el uso de la notación simbólica, referido tanto a la interpretación de la función simbólica como a la posibilidad de combinar signos. Y también adquirir la capacidad para discernir estilos comunicativos diferentes.
- f) Capacidad de desarrollar la función heurística, como una forma de procurar la elaboración de estrategias, métodos y criterios que permitan resolver los problemas. Construcción de modelos de simulación de situaciones representativas

La función explicitada en el punto a, es una de las habilidades que busca desarrollar el pensamiento computacional y se refiere la capacidad de simplificar un problema compilando sus partes, reduciendo elementos o detalles innecesarios que dificulten su comprensión. Pero, ¿cuál es información importante? En la abstracción se trata principalmente de las características generales que son comunes a cada elemento, en lugar de detalles específicos.

También la función enumerada como b y que se refiere a la capacidad de encontrar secuencias, descubrir patrones y clasificar. El pensamiento computacional se relaciona con la capacidad de identificar una serie de partes, similitudes y conexiones, y de aprovechar esas características para proponer soluciones replicadas de forma rápida y ágil. Esta capacidad de análisis de las situaciones problemáticas nos lleva a identificar problemas similares y aplicar una secuencia de pasos, a fin de buscar una solución del tipo sistémica de los mismos. Para poder lograrlo se basa en la descomposición de un problema grande en problemas más pequeños para que al fin sea más fácil de solucionarlo. Donde cada pequeño problema se ira resolviendo hasta solucionar el sistema completo.

Cuando se habla de la capacidad de sistematizar la forma de analizar situaciones o problemas similares, esto también es una de las finalidades que busca el PC. Asimismo ayuda en la capacidad de desarrollar la función heurística como en la elaboración de estrategias y criterios para resolver situaciones problemáticas, como la construcción de modelos y simulaciones

Es en este contexto donde se ve la necesidad de fomentar y alentar la enseñanza del pensamiento lógico y computacional en los adolescentes que transitan la NES en el marco de las asignaturas de Educación Tecnológica y Tecnología de la Información, pensando que es central para posibilitar a los alumnos que no sólo sean consumidores de tecnologías sino también creadores de las mismas. Dotarlos de nuevas capacidades para entender el vertiginoso mundo digital en el que vivimos, como sistema para aprender a pensar de manera distinta y complementaria.

Al igual que el método científico o la filosofía, que se enseñan en las aulas para que los estudiantes tengan conocimiento de estos saberes al margen de que no vayan a dedicar su vida profesional a estas disciplinas, añadir el Pensamiento Computacional a la capacidad analítica de los jóvenes le servirá para generar otras capacidades. A su vez, estas nuevas herramientas se enseñan en un entorno que fomenta el trabajo colaborativo, creativo y resolutivo.

Cada día más, los objetos programables están presentes en la vida cotidiana, por lo tanto es necesario dotar a nuestros adolescentes de las herramientas necesarias para enfrentarse al reto tecnológico que les toca vivir. (Mesa, 2013).

Se trata de desarrollar la competencia más importante para la vida: *Aprender a aprender*, aprender a adaptarse desarrollando las habilidades cognitivas y creativas necesarias para que los alumnos modifiquen y creen sus propias realidades. Jeanette Wing, una de las precursoras del concepto de “Pensamiento computacional” asegura que para mediados del siglo XXI el PC será una habilidad básica, donde el objetivo no será enseñar a usar un dispositivo, sino enseñar cómo es que funciona ese dispositivo. (Wing, 2009, citado en Cubillan, 2011)

"A la lectura, escritura y aritmética, debemos agregar el pensamiento computacional en la habilidad analítica de cada niño. Así como la imprenta facilitó la difusión de la lecto escritura y el conocimiento matemático, [...] la computación y las computadoras facilitan la difusión del pensamiento computacional. El pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática".
(Wing, 2006)

Introducir a los alumnos en la programación permite iniciarse en el camino hacia el pensamiento crítico, la habilidad para resolver problemas, así como desarrollar actitudes fundamentales como: comunicación, actitud de trabajo con otros para alcanzar un objetivo común, persistencia versus un problema planteado o tolerancia a la frustración frente a la ambigüedad (CSTA e ISTE, 2011).

Objetivo general

El objetivo general que se pretende con este trabajo es:

- Diseñar una propuesta de Intervención para la Educación Secundaria de 2do y 3er año en las asignaturas de Educación Tecnológica y Tecnología de la Información que permita promover el desarrollo del pensamiento lógico y computacional en los alumnos en escuelas de CABA.

Objetivos específicos.

- Estimular la creatividad mediante la propuesta de diferentes soluciones a los problemas planteados.
- Trabajar la resolución a través de proyectos.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo de los estudiantes.
- Desarrollar la capacidad de abstracción entre los estudiantes para el planteo de soluciones a los problemas.
- Promover en los estudiantes el desarrollo de estrategias para la elaboración de diferentes soluciones ante los problemas planteados.

Análisis de los datos

A partir del trabajo diario con adolescentes en el dictado de las materias mencionadas oportunamente y de compartir experiencias y trabajos con colegas de las mismas, ya sea del mismo establecimiento educativo o de otros, se llega a la conclusión que la mayoría encontramos que los estudiantes tienen dificultades con el abordaje de situación donde se plantean problemas a resolver, identificación de información relevante, de aquella que no tiene importancia, poder establecer una forma ordenada de trabajo en la construcción de una solución a los problemas. Por otro lado se ha observado también falta de imaginación para poder observar las situaciones desde diferentes perspectivas o poder repensarlos con otras miradas, donde no siempre se llega a la respuesta más adecuada o eficiente. Falta de iniciativa y creatividad, y escasos recursos para poder analizar y comprender la información que muchas veces está completamente accesible pero que no siempre es interpretada de la forma adecuada. Sin embargo son todas características a adquirir por los alumnos según la construcción del perfil de egresado que se propone la Escuela Secundaria.

La mayoría de los estudiantes se presentan sólo como consumidores de tecnología, carentes de conceptos básicos de cómo es la lógica de funcionamiento de las mismas, faltos de metodología para analizar, interpretar, y proponer soluciones ante diversas situaciones problemáticas. Es allí donde nace la siguiente intervención didáctica, a fin de poder propiciar estrategias que permitan desarrollar en los alumnos habilidades blandas que se demuestran en la ejecución del trabajo, y no están relacionadas, únicamente, con los conocimientos, sino con la puesta en práctica de una combinación de habilidades sociales, habilidades de comunicación, aptitudes y capacidad de acercamiento con los demás, facilitando la interacción con otras personas, generando un ambiente de trabajo más grato y un clima de entendimiento y cooperación. La habilidad de comunicación; la capacidad para trabajar en equipo, en proyectos y tareas, valorando el aporte y participación de los otros; la aceptación de las críticas, sin tomar actitudes negativas y generando mejoras en base a los puntos débiles; también la toma de decisiones, como la capacidad de enfrentar problemas y encontrar soluciones oportunas en el menor tiempo posible.

Muchas veces pensamos que el desarrollo del pensamiento computacional sólo va a incluir habilidades duras, pero la propuesta indica que a través del mismo se podrán adquirir y fortalecer también las habilidades blandas detalladas previamente. También, se propone dotar a los estudiantes de poder distinguir la información relevante de aquella que es superflua al enfrentar una determinada situación problemática.

De esta experiencia propia de trabajar con adolescentes en las materias de Tecnología de la Información y Educación Tecnológica surge esta fuerte convicción de la necesidad de poder brindar a nuestros jóvenes este nuevo “lenguaje universal” que es lo que trata el pensamiento computacional. De esta observación directa y compartida por colegas, fundamento esta propuesta de intervención. Es fácil caer en el error de pensar o suponer que nuestros jóvenes “entienden” de tecnología sin embargo esto es solo parcialmente cierto y desde un punto de consumidor de la misma. Sin embargo, esta propuesta docente, busca dotar a los jóvenes del razonamiento necesario para que se conviertan en hacedores y creadores a partir de las posibilidades que brinda la tecnología. Y, por otro lado, en la medida que mejor comprendan como funciona ese sistema y mundo tecnológico, mejor estarán preparados para tomar ventajas de las mismas.

Vale la aclaración que el pensamiento computacional no se refiere únicamente al trabajo con computadoras o dispositivos informáticos, es algo que va más allá de los medios o instrumentos por los cuales se puede desarrollar o adquirir.

Como nos propone Zapata-Ros, M. (2018) “Pensamiento computacional en los primeros ciclos educativos, un pensamiento computacional desenchufado”, donde el pensamiento computacional desenchufado (Computational thinking unplugged) hace referencia al conjunto de actividades, y a su diseño educativo, que se diseñan y utilizan para fomentar en los niños, en las primeras etapas de su desarrollo cognitivo (educación infantil, primer tramo de la educación primaria, juegos en casa con los padres y los amigos,...) habilidades que luego pueden ser evocadas para potenciar un buen aprendizaje del pensamiento computacional en otras etapas, o en la formación técnica, profesional o en la universitaria incluso.

En este punto podemos hacer mención a un artículo científico: “Computational Thinking: A competence of the 21 st Century” de Tellez Ramirez, Marisol, donde se

observa las competencias necesarias para el siglo XXI que surge de un estudio realizado con educadores.



Ilustración 1 Competencias necesarias en los estudiantes para el Siglo XXI según los educadores – Fuente: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-82832019000100007&script=sci_arttext

Es oportuno destacar que las pruebas PISA 2021 tendrá como materia principal de evaluación la competencia matemática e incluirá por primera vez preguntas que pondrán a prueba el pensamiento computacional de los alumnos. PISA es un programa impulsado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que cada tres años evalúa a los alumnos que terminan la educación obligatoria en los países participantes con el objetivo de evaluar la eficacia de los sistemas educativos de estos países a la hora de preparar a sus alumnos para afrontar su futuro.

Por otro lado, PISA 2021 incluirá también una encuesta para analizar los conocimientos y las habilidades digitales de los alumnos participantes. Este cuestionario, que será optativo, incluirá preguntas para saber si los estudiantes saben crear programas informáticos, identificar las causas de algunos errores en programas o encontrar la solución a un problema mediante algoritmos.

Actualmente hay una tendencia a nivel mundial de comenzar a incluir el pensamiento computacional como parte del currículo de los alumnos, además de proyectos o programas que buscan introducirlo en las comunidades educativas, tanto a nivel secundario como a nivel primario.

También podemos hacer referencia a la construcción realizada por la Comunidad Europea en DigComp, el Instituto de Estadísticas de la UNESCO, desarrolló el “Marco referencial global de habilidades para la alfabetización digital para el indicador 4.4.2” (Law et al., 2018), que tiene como objetivo promover el indicador 4.4.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): el porcentaje de jóvenes/adultos que han logrado al menos un mínimo nivel de dominio en habilidades de alfabetización digital. Este indicador se desprende del objetivo 4, Educación de calidad, de la Agenda 2030, que fija los ODS, adoptada por la Organización de las Naciones Unidas. El marco referencial de la UNESCO también tiene como meta guiar la construcción de currículums y evaluaciones en el campo educativo.

Para elaborar este documento de referencia, la UNESCO realizó una síntesis de los marcos nacionales y regionales existentes, se analizaron las competencias de alfabetización digital relacionadas con el uso de las TIC en los principales sectores socioeconómicos, particularmente de países en desarrollo; se hicieron entrevistas en profundidad a expertos sobre la pertinencia y el uso de un marco global, y, finalmente, una consulta en línea para buscar comentarios de expertos sobre el marco propuesto.

El resultado, que se presenta en la Tabla 1, es una propuesta que replica las áreas de competencia y competencias presentadas por DigComp 2.0, con algunas incorporaciones, resultantes del proceso de investigación y consulta desarrollado por la UNESCO. Se sumaron dos áreas de competencia: dispositivos y operaciones de software, y competencias relacionadas con profesiones. Además, se agregó al área de resolución de problemas, una nueva competencia: pensamiento computacional, definido como la habilidad de “procesar un problema computable en pasos secuenciados y lógicos, como una solución para humanos y sistemas de computadoras” (Law et al., 2018, p.25).

El documento indica que es fundamental la inclusión del pensamiento computacional porque se torna cada vez más importante la comprensión de la naturaleza algorítmica y computacional de la resolución de problemas con el uso de tecnología digital y lo diferencia de la competencia programación, incluida en el área de creación de contenido digital (Law et al., 2018). También especifica que la inclusión del pensamiento computacional como competencia tuvo alta aceptación entre expertos de países de ingreso

bajo y medio, mientras que quienes se opusieron fueron aquellos de ingreso alto y medio, por considerar que ya estaba incluida en la competencia programación.

A continuación, en la Tabla 1, se puede ver un detalle de las áreas de competencias y competencias detalladas.

Tabla 1: Áreas de competencia y competencias propuestas para el Marco referencial global de habilidades para la alfabetización digital, del Instituto de Estadísticas de la UNESCO (UIS)

Áreas de competencia y competencias	Descripción
5. Resolución de problemas	Identificar necesidades y problemas, y resolver problemas conceptuales y situaciones problemáticas en entornos digitales. Usar herramientas digitales para innovar procesos y productos. Mantenerse actualizada/o de la evolución digital.
5.1 Resolución de problemas técnicos	Identificar problemas técnicos durante el uso de dispositivos y entornos digitales, y resolverlos (desde solucionar <i>trouble-shooting</i> identificación y aplicación de pasos preestablecidos para la resolución de problemas- hasta resolver problemas más complejos).
5.2 Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas	Evaluar necesidades e identificar, analizar, seleccionar y usar herramientas digitales y posibles respuestas tecnológicas para resolverlas. Ajustar y adaptar entornos digitales a necesidades personales (por ejemplo, accesibilidad).
5.3 Uso creativo de tecnologías digitales	Utilizar herramientas y tecnologías digitales para crear conocimiento e innovar procesos y productos. Participar individual y colectivamente en el esfuerzo intelectual para entender y resolver problemas conceptuales y situaciones problemáticas en entornos digitales.
5.4 Identificación de brecha de competencia digital	Comprender en qué debe mejorarse o actualizarse la propia competencia digital. Ser capaz de apoyar a otros en su desarrollo de competencia digital. Buscar oportunidades para el autodesarrollo y mantenerse actualizada/o de la evolución digital.
5.5 Pensamiento computacional**	Procesar un problema computable en pasos secuenciados y lógicos, como una solución para humanos y sistemas de computadoras.

Nota: En la columna de áreas de competencia y competencias, el texto en negrita indica las áreas de competencia y el texto simple indica las competencias. Recuperado de "A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2. [Marco referencial global de habilidades para la alfabetización digital para el indicador 4.4.2.]", de Law, N., et al., 2018, p. 23, 24 y 25. Copyright 2018 de UNESCO-UIS.

Marco Teórico

Pensamiento Computacional

Los inicios de lo que actualmente se llama pensamiento computacional se relacionan con los trabajos realizados por Seymour Papert en los años 60's. (Bers, Flannery, Kazakoff, & Sullivan, 2014).

Las investigaciones de Papert, dieron como resultado el nacimiento del lenguaje de programación LOGO (Papert, 1980; Bers, 2017). El enfoque constructivista de Papert represento una oportunidad de aprendizaje ya que permitía que los participantes fueran creadores activos de sus propios procesos cognitivos, mediante la resolución de problemas (Papadakis, Kalogiannakis&Zaranis, 2016; González-González, 2019).

Se denomina pensamiento computacional a un tipo de **pensamiento analítico**. La promotora del pensamiento computacional es JeanetteWing, directora de Avaneessians del Instituto de Ciencias de Datos de la Universidad de Columbia (Nueva York), donde también es profesora de informática.

En el año 2006, Wing, publicó un artículo denominado “Computational Thinking” para *Communications of the ACM*, la revista mensual de la Associationfor Computing Machinery. En el mencionado artículo, Wing expresaba que “el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática”. Por lo tanto, pensar computacionalmente es pensar como lo haría un científico informático cuando nos enfrentamos a un problema. (Wing, 2006)

Al hablar del pensamiento computacional, debemos entender que el pensamiento computacional es un enfoque aprendido. Y la mejor manera de aprenderlo es a través de la forma explícita, es decir, a través del manejo de las computadoras usando la programación. Ya que, la diferencia entre lo que se “puede” y lo que “no se puede” aprender, no depende del contenido, sino de la relación del sujeto con este (Cadillo 2014).

Para definir la importancia del desarrollo del pensamiento computacional, es clave reflexionar sobre el aprovechamiento de la infraestructura tecnológica dentro de las aulas como primer punto y como componente que cambia nuestras relaciones sociales, culturales y económicas como segundo punto.

Así, debemos entender que el pensamiento computacional es fundamental para el manejo de la información, la solución de problemas y la comprensión del comportamiento

humano. Esto debe desarrollarse preferentemente desde edades tempranas, cuyo desarrollo mejorará la competitividad e innovación, y a la vez formar actitudes y valores en los niños.

Frente a estas ventajas, en los últimos años los sistemas educativos de algunos países han puesto gran énfasis en incluir al pensamiento computacional desde la formación primaria. Este tipo de pensamiento permite “aprovechar las ventajas de las transformaciones revolucionarias que los cambios tecnológicos acelerados han producido y hacer además sus propias contribuciones para la solución de los grandes desafíos del Siglo XXI” (CSTA & ISTE, 2011).

El trabajo que toca realizar en nuestras escuela apunta a desarrollar las habilidades operacionalizadas del pensamiento computacional como el proceso de solución de problemas que incluye, pero no se limita, a las siguientes características: analizar problemas, organizar y representar datos de manera lógica, automatizar soluciones mediante pensamiento algorítmico, usar abstracciones y modelos, comunicar procesos y resultados, reconocer patrones, generalizar y transferir. Estas habilidades se apoyan y acrecientan mediante una serie de disposiciones o actitudes que son dimensiones esenciales del pensamiento computacional. Estas disposiciones o actitudes incluyen: confianza en el manejo de la complejidad, persistencia al trabajar con problemas difíciles, tolerancia a la ambigüedad, habilidad para lidiar con problemas no estructurados (open-ended) y habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común (CSTA & ISTE 2011; AterKranov, Bryant, Orr, Wallace & Zhang 2010; Cadillo 2014).

Hay un estudio realizado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) que lleva el nombre de “La escuela de pensamiento computacional y su impacto en el aprendizaje”, el mismo abarca alumnos del nivel primario como secundario, habiendo participado una totalidad de 8.000 estudiantes. , donde se busca aportar evidencia para la toma de decisiones en la introducción de esta habilidad en la educación. Concluyendo que es completamente necesario dar la posibilidad a los alumnos de comprender y comunicarse eficientemente con los nuevos sistemas regidos por software y algoritmos, que sino los mismos serian condenados a un mero rol de espectadores pasivos ante los mismos. No por nada la Comisión Europea considera que el pensamiento computacional es una habilidad fundamental para la vida en el siglo XXI (Bocconi et al. 2016).

Con respecto al desarrollo del lenguaje LOGO por parte de unos de sus creadores, Seymour Papert, lo ve como “un medio para promover el pensamiento y las habilidades de pensamiento en general” (Nickerson y otros, 1987). Buckingham (2008) sostiene al respecto de LOGO:

“...enseña una forma de pensamiento procedimental, una manera de desglosar una actividad dada en sus elementos constitutivos y de resolver y eliminar cualquier problema potencial. (...) Así la actividad de programar con LOGO le da al niño la posibilidad de convertirse en ‘epistemólogo’, de comprender mejor su propio pensamiento y sus procesos de aprendizaje, y de controlarlos con más eficiencia, como resultado” (Buckingham, 1987, 58).

Cabe mencionar una investigación que tiene por objetivo realizar una revisión sistemática de la producción científica sobre el pensamiento computacional, abarcando casos reales o estudios que tienen por objetivo potenciar este concepto en ámbitos formales de educación, destacando el incremento que ha tenido este concepto en el mundo científico y educativo. (Acevedo Borrega Jesus, 2016)

También vale aclarar que existen expertos que no se ponen de acuerdo en cuanto a la definición, estructura y componentes del Pensamiento Computacional, y destacan aspectos difíciles en cuanto a su enseñanza y evaluación válida y fiable. (Adell, J. S., Llopis, M. A. N., Esteve, M. F. M., y Valdeolivas, N. M. G. (2019)

Ejes principales del pensamiento computacional

El pensamiento computacional implica un conjunto de técnicas y habilidades de resolución de problemas, entre las cuales se hallan:

- Descomposición de problemas: dividir un problema en problemas más pequeños y manejables.

- Reconocimiento de patrones: reconocer patrones en los problemas más sencillos para tratar de resolverlos de forma similar a otros resueltos anteriormente.
- Realización de abstracciones: abstraer la información para omitir la que es irrelevante a fin de resolver el problema.
- Diseño de algoritmos: diseñar pasos que permitirán resolver el problema.

Por estas razones es importante promover el desarrollo del pensamiento computacional en las escuelas.

Propuesta de intervención

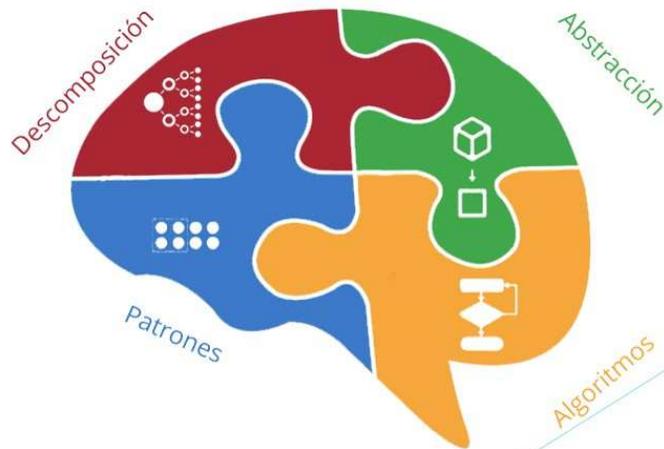
Esta propuesta de intervención pretende alentar y desarrollar el pensamiento computacional y lógico por medio análisis, planteo, resolución y validación ante la presentación de diferentes tipos de desafíos con formato taller. El tiempo estimado para el desarrollo del mismo es de 3:30 hs.

Los destinatarios son alumnos de segundo y tercer año de la escuela secundaria de CABA.

La propuesta está organizada en dos partes, la primera, como un sistema de 4 postas o estaciones donde los participantes deberán ir resolviendo las situaciones planteadas en cada una de las mismas de acuerdo a las pautas y consignas que se plantean, para ello, se dividirán en 4 grupos de 6 a 8 estudiantes cada uno que irán rotando de posta en posta hasta completarlas todas. Al finalizar las postas se pondrán en común las experiencias de cada grupo y se desarrollará la 2º parte del taller. Para la propuesta de la segunda parte deberán seguir divididos en grupos y el propósito será poner en práctica los diferentes ejes del pensamiento computacional para lograr “inventar” un juego.

Desarrollo del Taller

TALLER DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL



OBJETIVOS

- Introducir a los alumnos en los diferentes procesos del Pensamiento Computacional.
- Estimular la creatividad mediante la propuesta de diferentes soluciones a los problemas planteados.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo de los estudiantes.
- Desarrollar la capacidad de abstracción entre los estudiantes para el planteo de soluciones a los problemas.
- Promover en los estudiantes el desarrollo de estrategias para la elaboración de diferentes soluciones ante los problemas planteados.

RECURSOS

- Mesas para disponer las distintas estaciones de trabajo
- Hoja de ruta para cada equipo
- Lapiceras, lápices, fibrones
- Una computadora con auriculares para pasar videos de la Estación Bailemos.
- Computadora, proyector y pizarra o pantalla blanca.
- Micrófono y parlantes.

DESTINATARIOS

Alumnos de 2° y 3° año de nivel Secundario en las asignaturas de Educación Tecnológica y Tecnología de la Información (CABA)

PROPUESTA

Al comenzar el taller se indagará sobre las nociones previas que tienen los alumnos sobre el pensamiento computacional y se presentarán distintas definiciones sobre el mismo como punto de partida.

Conformación de grupos con 6/8 integrantes cada uno.

Explicación sobre la dinámica y rotación por las distintas estaciones y cómo se deberá completar la hoja de ruta.

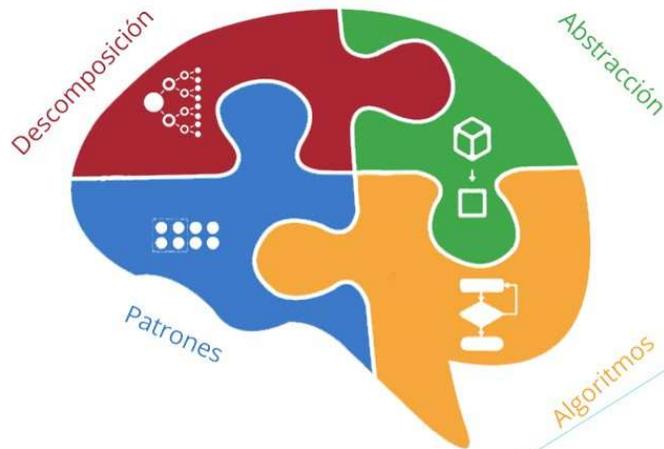
Se mostrará un Temporizador de 15 min. para cada estación

Previamente en el lugar estarán preparadas las cuatro estaciones de trabajo con ayudantes que podrán evacuar dudas y dejar siempre ordenado el material con el que deben trabajar. En el caso de la Estación Bailemos, a cada grupo se le asignará un video diferente.

CRONOGRAMA

09:00 / 09:10	BIENVENIDA
09:10 / 09:30	INTRODUCCIÓN
09:30 / 10:30	ROTACIÓN ESTACIONES
10:30 / 11:00	REFLEXIÓN
11:00 / 11:15	RECREO
11:15 / 12:00	APLICAR
12:00 / 12:15	REFLEXIÓN
12:15 / 12:30	CIERRE

HOJA DE RUTA



VIVENCIAR Aproximación al Pensamiento Computacional

En la hoja de ruta sólo encontrarán las consignas para cada ejercicio, los elementos para resolverlas están en cada una de las estaciones.

ESTACIÓN ENIGMA

El grupo debe leer el ENIGMA DE LOS VASOS que se encuentra en la estación y completar la siguiente consigna:

- Anotar preguntas que puedan ser respondidas únicamente por **SÍ** o **NO** que permitan develar lo que está ocurriendo en la escena.



ESTACIÓN ENIGMA - *Propuesta*

El enigma de los vasos

En Florida y Lavalle hay un animador callejero que se dedica a interactuar con los transeúntes incentivándolos a apostar para adivinar en cuál de los tres vasos se oculta la pelotita.

A medida que se van sumando las personas para ver de qué se trata, alguien del público acepta el reto, apuesta y siempre adivina el lugar donde está escondida la pelotita y gana en varias oportunidades. Otra persona del público también se anima y en algunas ocasiones adivina y en otras no.



ESTACIÓN CÓDIGOS

Encontrarán una serie de ejercicios con códigos; deberán resolverlos durante el tiempo de permanencia en la estación.

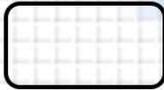
Las soluciones para cada uno de los códigos deberán registrarlas y fundamentarlas.

Escriban sus soluciones y **fundamentaciones**:

Código 1:



Código 2:

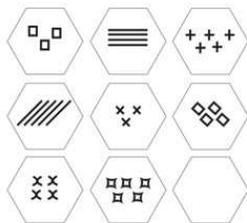


Código 3:



ESTACIÓN CÓDIGOS - Propuesta

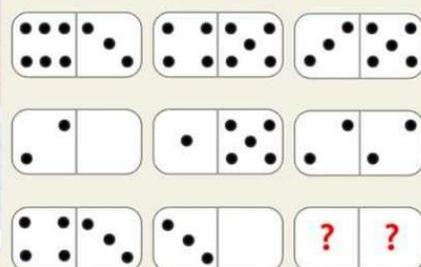
Código 1:



¿Cuál de los siguientes dibujos completa la serie?



Código 2:



¿Cuál de las siguientes fichas completa la serie?



Código 3:

U D T C C S S O

¿Qué letra completa la serie?

P V E N O

ESTACIÓN DÍGALO SIN HABLAR

Dentro de la caja hay tarjetas con nombres de objetos, conceptos, dichos, refranes, etc.

Un integrante del equipo sacará una tarjeta y dibujará aquello que allí se indica; el resto del equipo deberá adivinar la idea que intenta expresar quien está dibujando, este último no podrá hablar en tanto realiza su tarea.

Se rotará el rol del dibujante en la medida en que la palabra sea adivinada o bien, cuando el grupo decida darse por vencido.

El nuevo dibujante repite la secuencia y así sucesivamente con la mayor cantidad de tarjetas posibles.

A continuación cuentan con una hoja para dibujar y otra para registrar sus actividades.

ESTACIÓN DÍGALO SIN HABLAR - Tarjetas

CABALLO

LA VIDA ES BELLA

A CABALLO REGALADO, NO SE LE MIRAN LOS DIENTES

ALMA

INTENSA MENTE

DE TAL PALO, TAL ASTILLA

PANADERÍA

RÁPIDOS Y FURIOSOS

AL QUE MADRUGA, DIOS LO AYUDA

ENJAMBRE

EL SECRETO DE SUS OJOS

AL QUE NACE BARRIGÓN, ES AÑUDO QUE LO FAJEN

BIBLIOTECA

9 REINAS

EN CASA DE HERRERO, CUCHILLO DE PALO

SONRISA

NO SOS VOS, SOY YO

AL PAN, PAN Y AL VINO, VINO

CORTINA

CIUDADANO ILUSTRE

DEL DICHO AL HECHO, HAY MUCHO TRECHO

EMOCIÓN

ESPERANDO LA CARROZA

MÁS VALE PÁJARO EN MANO QUE 100 VOLANDO



	Adivina	
	SI	NO
1:		
2:		
3:		
4:		
5:		
6:		
7:		
8:		
9:		
10:		

ESTACIÓN BAILEMOS

Al llegar a la estación encontrarán una computadora con un video. Ustedes deben:

- Observar el video detenidamente.
- Lograr enseñar por correspondencia el baile del ritmo que les tocó .
- Escribir la secuencia de pasos de modo tal que cuando otra persona lea las indicaciones pueda reproducir a la perfección el baile del video.

Al completar todos los grupos las cuatro estaciones, se reunirán para poder poner en prác

ESTACIÓN BAILEMOS - *Videos*

VIDEO 1: <https://drive.google.com/file/d/1UOdmjEnEiXcOb4wUMed3gxSUGclzCS2/view?usp=sharing>

VIDEO 2: <https://drive.google.com/file/d/1Yml2NqfVQcXbW0-FJoe7WOSVSo6DKMk9/view?usp=sharing>

VIDEO 3: <https://drive.google.com/file/d/1l6-HWp3HwAdaDudgxF2bl55RVPawjna2/view?usp=sharing>

VIDEO 4: <https://drive.google.com/file/d/1LxL2bbbunac9UGp8wN5g4sLEAfaZhsSo/view?usp=sharing>

VIDEO 5: <https://drive.google.com/file/d/1pOrIoHgMS5IF0iQXERhkkj3DHN80KJPC/view?usp=sharing>

VIDEO 6: <https://drive.google.com/file/d/1Oj3fQ76TyUqSqYnfXnACiqqMmp1WycXJ/view?usp=sharing>

ESTACIONES COMPLETAS

Al completar todos los grupos las cuatro estaciones, se reunirán para poder poner en común lo realizado por cada equipo.

Luego, un integrante del equipo A deberá dar las indicaciones tal como las escribió en la Estación Bailemos para que el equipo B las pueda llevar a cabo y el equipo C intente adivinar de qué baile se trata. Luego rotarán los equipos.

APLICAR Resolver usando Pensamiento Computacional

¿Cuál es el problema que tenemos que resolver?
Crear un juego que convoque a 3 generaciones.

Por definición
trabajaremos con
las siguientes
generaciones

Generación 1: 7 a 12 años

Generación 2: 30 a 35 años

Generación 3: 70 a 75 años

Descomposición en subproblemas

Formulen preguntas que permitan identificar los subproblemas. Éstos son componentes de nuestro problema inicial que nos aparecen al momento del pensar un juego. Creen hashtags para etiquetarlos.

Les damos algunos ejemplos:

-¿Qué objetos se utilizan comúnmente en los mejores juegos? #Materiales

-¿Cómo identifico quién gana? #Objetivo

-¿Cuándo un juego es divertido? #Intereses

-¿ _____ ? # _____

-¿ _____ ? # _____

-¿ _____ ? # _____

-¿ _____ ? # _____

-¿ _____ ? # _____

-¿ _____ ? # _____

-¿ _____ ? # _____

-¿ _____ ? # _____

Patrones

¡Vamos a comenzar con la búsqueda de patrones! Para eso construiremos una tabla comparativa. Las tablas comparativas tienen dos entradas:

- Las filas serán las categorías o aspectos a comparar;
- Y las columnas, los elementos sujetos a comparación.

Trasladen las preguntas a la tabla y respondan cada una de ellas como si fueran un/a representante de cada generación.

Nota: Las preguntas pueden tener más de una respuesta.

Un ejemplo para orientarnos en este proceso:

Preguntas	Niñ@s	Adult@s	Adult@s mayores	En común
¿Cuál es el mejor gusto de helado? #Gustos	Crema del cielo	Dulce de leche granizado	Sambayón	Dulces, no frutales, hechos en base a crema.

Consigna: Completen la tabla ajustando las respuestas que daría cada generación según su/s juego/s favorito/s. ¿Qué elementos en común encontramos entre las distintas generaciones? Completen la última columna "patrones" con éstos.

Preguntas	Niñ@s	Adult@s	Adult@s mayores	Patrones
¿Qué objetos se utilizan comúnmente en los mejores juegos? #Materiales				
¿Cómo identifico quién gana? #Objetivo				
¿Cuándo un juego es divertido? #Intereses				

Abstracciones

Para sintetizar las ideas que han surgido al final del ejercicio anterior completen la siguiente ficha.

En este ejercicio, deberán reducir a la mínima cantidad de palabras los patrones que tuvieron en cada hashtag/etiqueta.

Tengan en cuenta que una abstracción es útil en tanto sea sintética, abarcadora, comprensible, y a la vez, no pierda información fundamental en el camino.

Agreguen a la ficha técnica tantas etiquetas y datos como les resulte útil.

Ficha técnica del juego

- ▶ - #Materiales: _____
- ▶ - #Objetivo: _____
- ▶ - #Intereses: _____
- ▶ - # _____
- ▶ - # _____
- ▶ - # _____
- ▶ - # _____
- ▶ - # _____

El objetivo principal de la evaluación de la primera parte será observar cómo los alumnos pudieron desenvolverse frente a los desafíos planteados y la forma en que abordaron la resolución de los mismos. Conocer si pudieron implementar la capacidad o habilidad esperada para cada una de las estaciones. Además se recogerá evidencia en cuanto a la claridad de las consignas planteadas y sencillez en la participación del taller.

- Pudieron resolver el desafío planteado en cada una de las estaciones.
- Qué habilidad o concepto aplicaron para resolver cada una de las mismas.
- Les resultaron claras las consignas de trabajo a lo largo del taller.

Con respecto a la evaluación de la segunda parte se tendrá en cuenta cómo van planteando cada una de las instancias para “inventar” el juego, las habilidades que se van desarrollando, el trabajo colaborativo, la pertinencia de las preguntas y propuestas que va haciendo cada uno de los grupos, las conclusiones a las que van arribando, y finalmente cómo pueden plantear el “juego” al resto de los equipos.

Conclusión

El propósito del presente trabajo tiene por finalidad motivar y estimular a los estudiantes en la introducción de las habilidades básicas del pensamiento computacional y lógico mediante un taller práctico donde deberán aplicar los conceptos o principios del mismo.

En los desafíos planteados se busca que los estudiantes puedan hacer uso de la creatividad para resolver los diferentes acertijos. Poder apelar al trabajo en equipo y colaborativo, donde a cada uno le tocará cumplir diferentes roles. Poder ejercitar la capacidad de abstracción. Evaluar las diferentes estrategias que los grupos hayan utilizados para resolver las distintas situaciones.

Que los alumnos puedan poner en práctica estos conceptos cuando estén frente a una situación real de características similares a las planteadas.

Para finalizar, se busca preparar a los estudiantes con las habilidades necesarias para ser parte de este siglo XXI, caracterizado por la era digital e interfaces a través de pantallas.

Bibliografía

Acevedo Borrega Jesus (2016). El pensamiento computacional en la educación obligatoria. Una revisión sistemática de la literatura.

Adell, J. S., Llopis, M. A. N., Esteve, M. F. M., y Valdeolivas, N. M. G. (2019)

AterKranov, A., Bryant, R., Orr, G., Wallace, G. & Zhang (2010). Developing a community definition and teaching modules for computational thinking: accomplishments and challenges.

Berrocoso, Sánchez & Arroyo, 2015. Basogain-Olabe, Olabe-Basogain, & Olabe-Basogain, 2015.

Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of a nearly child hood robotics curriculum. *Computers and Education*, 72, 145–157. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>

Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education-Implications for policy and practice (No. JRC104188). Joint Research Centre (Seville site).

Cadillo, T.(2014). Aplicación del scratch para desarrollar el pensamiento computacional en estudiantes del cuarto grado de primaria de la I.E.“Ricardo Palma”, Carhuaz – 2014. (Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo) Recuperado de https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/tic_en_el_aula/la-importancia-del-desarrollo-del-pensamiento-computacional/

CSTA & ISTE (2011). Caja de herramientas para el pensamiento computacional. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/PensamientoComputacional1.pdf>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) Departamento de Proyectos Europeos. Recuperado de https://intef.es/wp-content/uploads/2017/02/2017_0206_CompuThink_JRC_UE-INTEF.pdf

Law et al., 2018, p.25

Mesa, F. (2013, 13 de Octubre). Enseñar a programar desde la escuela. El día.es. Recuperado el 20 de Mayo 2014 de: <http://eldia.es/2013-10-28/tendencias/1-Ensenar-programar-escuela.html>

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187. doi:<https://doi.org/10.1504/ijmlo.2016.077867>

Papert, S. (1980). *Mindstorms. Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Wing, J. (2006). “Computational Thinking” para *Communications of the ACM*. Recuperado de: <https://www.net-learning.com.ar/blog/herramientas/pensamiento-computacional-por-que-incluirlo-en-el-proceso-de-aprendizaje.html>

Wing, J. (2008). Computational Thinking and Thinking about Computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*. 366 (1881), 3717-3725. Recuperado de: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/366/1881/3717.full>