



EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO HERRAMIENTA DE PENSAMIENTO PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS COTIDIANOS

Israel Sandoval Grajeda

IIMAS, UNAM

israel.sandoval@iimas.unam.mx

Área temática: Procesos de Formación

Línea temática: Tratamientos conceptuales sobre la formación del hombre, del sujeto, del individuo, de la persona desde diversas disciplinas y teorías y tendencias de la formación, actualización, capacitación.

Tipo de ponencia: Aportación teórica



Resumen

El Pensamiento Computacional puede ser visto como una serie de habilidades propias de los científicos de la computación que les han ayudado a realizar abstracciones del mundo real para ser llevadas a una computadora y simular comportamientos que vemos en nuestro entorno, como las agendas electrónicas o procesadores de texto.

Dicho conjunto de habilidades puede ser aprendido por cualquier persona y tendrá como beneficio que mejoren su capacidad de análisis del entorno que le rodea para resolver sus problemas cotidianos.

En el presente documento se propone al pensamiento computacional como una herramienta de pensamiento y se narra el proceso de planeación e impartición de un curso para estudiantes de entre 7 y 14 años en un entorno virtual, así como los planteamientos y técnicas que se han, los principales hallazgos encontrados, así como la delimitación de los temas o contenidos asociados a cada grupo y su relación cuando se estructura en un curso.

Palabras clave: Herramienta de pensamiento, pensamiento computacional, algoritmos, aprovechamiento escolar, ciencias de la computación

Introducción

Tanto en nuestra vida cotidiana como en la escolar, continuamente somos desafiados a resolver problemas, ya sea para corroborar algún aprendizaje, para evaluar nuestros conocimientos o simplemente para realizar las actividades cotidianas que necesitamos para subsistir.

Por lo tanto, los seres humanos comenzamos a realizar acciones enfocadas en solucionar dichos problemas, pero también ciertos razonamientos que nos permiten solucionarlos fácilmente, por ejemplo, identificando ciertos patrones al realizar actividades similares de forma repetida, o realizar abstracciones que buscan trasladar un conocimiento previo a un escenario nuevo con características similares.

Los razonamientos mencionados anteriormente son la base con la que se construyen los sistemas informáticos que hoy conocemos, ya que el programador realiza un modelo (Minsky, 1965) que rescata comportamientos que existen en el mundo real y los codifica en un programa de computadora, que se construye con base en algoritmos, volviéndose un experto también en resolver problemas de forma sistemática.

Todas estas características propias de los profesionales del desarrollo de software han sido englobadas en un concepto llamado Pensamiento Computacional, las cuales pueden ser adquiridas por personas que no hayan tenido un estudio orientado a las ciencias de la computación - inclusive a corta edad - a través de tres áreas de conocimiento.

El pensamiento computacional como herramientas de pensamiento

Es difícil encontrar un concepto de “herramienta de pensamiento” y en cambio es muy sencillo conocer algunas, como las bombas de intuición, la reducción al absurdo, lluvia de ideas, etcétera (Dennett, 2015). Tampoco es fácil encontrar una definición de “pensamiento”, ya que normalmente se coloca un “apellido” o contexto para comprender a que se refiere el autor. En este caso, utilizaré la definición marxista, que denota una acción del individuo para realizar otra, identificando a la primera como un proceso mental que puede ser exteriorizado por un individuo de alguna forma (la segunda acción).

Por lo tanto, para definir una herramienta de pensamiento utilizaré una simplificación del método que describe Lewis Carroll en el apartado “Las cosas y sus atributos” de su libro Lógica simbólica (Carroll, 2015): clasificar el elemento a definir en un conjunto para posteriormente enumerar características que permitan distinguirlo de manera única de los demás elementos de dicho conjunto.

Partiré del hecho de que una herramienta es un instrumento que no se encuentra en el cuerpo humano, sino que viene del exterior y que permite facilitar una labor cuando se utiliza correctamente. Dado que un pensamiento es una acción de la mente, una herramienta de pensamiento será concebida como un instrumento aprendido (porque viene del exterior) que facilita los procesos mentales de los seres humanos.

El Pensamiento Computacional

El concepto comenzó a ser usado en el año 2006 por Jeanette Wing (Wing, 2006), quien lo describió de forma muy general como un conjunto de habilidades y actitudes que pueden

ser adquiridas por cualquier persona, pero que los científicos de la computación desarrollaron gracias a su formación y experiencia en el estudio de la relación humano - computadora.

Estas habilidades van más allá de las utilizadas por un programador de computadoras, ya que se complementan con bases matemáticas y distintos niveles de abstracción, para llevar un evento, objeto o situación del mundo real a un dispositivo electrónico con capacidad de procesamiento, como una laptop o un teléfono celular moderno.

Sin embargo, mi primer contacto con el concepto fue a través del libro “Computational Thinking for the Modern Problem Solver” (Riley & Hunt, 2014), donde se analiza una estrategia para llegar a ser un curso introductorio para cualquiera que tenga interés en estudiar ciencias de la computación, pero mostrando como los conceptos son aplicables a otros campos de conocimiento.

La estructura del proceso de formación está basada en tres áreas de estudio: La lógica proposicional; la resolución de problemas (desde un punto de vista computacional) y el análisis de algoritmos y fue la base que utilicé para planear e impartir los cursos de pensamiento computacional que serán descritos en el presente documento.

Estructura del curso

La hipótesis planteada para la elaboración de los cursos fue que el pensamiento Computacional puede ayudar a cualquier persona a realizar un análisis de su realidad y ser capaz de identificar patrones, interacciones o relaciones cotidianas que le ayuden a entender mejor el mundo que le rodea, no con la finalidad de llevarlas a un entorno computacional sino para resolver las vicisitudes que le suceden cotidianamente, por lo tanto, se decidió que el modelo de enseñanza sería bajo un esquema “desconectado” (Zhan et al., 2019) .

El objetivo del curso fue principalmente acercar a las niñas y niños al campo científico y las STEAM, así como darles a conocer al Pensamiento Computacional como una herramienta de pensamiento que les ayude a resolver los problemas a los que se enfrentan en su vida cotidiana.

Una de las características que marcó la forma en que se implementaría el curso fue la pandemia, por lo que se asumió el reto de realizarlo vía remota, lo cual se pudo convertir en un obstáculo, ya que se buscaron herramientas auxiliares que pudiera ayudar en ciertas labores como la recopilación de evidencias de aprendizaje o la asistencia, sin embargo, su uso pudo confundir a los participantes, por lo que se utilizó solo una plataforma para transmitir la sesión pero las actividades se realizaron tan solo con un cuaderno de notas o con materiales que pudieran manipular, como hojas de papel, pelotas, reglas, hilos o inclusive espagueti o malvaviscos.

Los temas que se plantearon para el curso fueron:

Para lógica, se contemplaron los temas expresiones bien formadas, lógica simbólica, tablas de verdad, compuertas lógicas AND y OR, falacias y argumentación; en solución de problemas, solución de problemas en la vida cotidiana, definición y proceso de solución de problemas;

finalmente, en la parte de algoritmos se contempló el concepto de algoritmo, algunos algoritmos comunes y ejemplos en el área de matemáticas.

Se contempló un curso de 20 horas, con sesiones de dos horas de forma semanal –los sábados – donde se realizaba un repaso de la clase anterior y se realizaba una evaluación oral grupal para detectar los temas que no se comprendieron o existieron dudas. Posteriormente se abordaba el tema y se concluía con el pase de lista, para que cada alumno fuera saliendo del aula, con el propósito de crear un espacio donde fuera posible resolver dudas individuales si algún alumno se quedaba al final.

Debido a que se incluyeron conceptos básicos de matemáticas, se determinó que los participantes deberían conocer al menos las 4 operaciones aritméticas básicas, estipulando su edad a partir de 7 años. También se buscó que los ejemplos fueran adecuados para su conocimiento del mundo, por lo que se decidió que el límite edad fuera de 14 años, ya que participantes de mayor edad van desarrollando otros intereses y puede que no se sientan identificados con los diálogos que se sostienen en el curso.

Impartición del curso

La dinámica bajo la cual se integraron los participantes fue a través de la autorregulación del espacio de clase, es decir, la regla de oro consistió en que ellos mismos serían los encargados de moderar sus participaciones y sobre todo el uso del micrófono, ya que en las clases virtuales es muy común que existan ruidos del entorno que puedan distraer al grupo y aunque no había una regla para prender el micrófono, lo recomendado fue mantenerlo activo a menos que hubiera un sonido externo, en cuyo caso debían apagarlo. En cuanto a los turnos para hablar, lo mas sencillo fue que el participante comenzara a plantear su idea o duda, pero si dos o mas personas intentaban hablar a mismo tiempo, uno de ellos marcaba el orden sin necesidad de mi intervención.

El uso de la cámara se manejó de forma libre, debido sobre todo a la velocidad de conexión de cada participante, sin embargo, los que tenían la cámara prendida alzaban la mano y buscaban actuar como si se tratara de un curso presencial, debido que tomaban notas en su cuaderno y no utilizaban el teclado de la computadora, sin embargo, al transcurrir el curso, se convirtió en un mecanismo de comunicación ya que no solo se podía ver la expresión de su rostro, también realizaban acciones como jugar, consumir alimentos o inclusive conversar con otros miembros de la familia, lo cual me permitió conocer que tanto impacto tenía el tema en ellos, por lo que nunca se les realizó algún comentario por su comportamiento y poco a poco se sintieron mas cómodos al grado de mostrarme sus juguetes preferidos, manualidades que habían elaborado o inclusive platicar de otros temas, como la última película que habían visto.

La participación de los miembros de la familia se convirtió en un aspecto cada vez mas común, ya que se inscribían al curso dos integrantes o algún adulto de la familia estaba escuchando la

sesión e inclusive llegaron a participar en alguna dinámica, por lo que fueron construyendo un lenguaje común que les permitía tener conversaciones acerca de los temas del curso.

Otro elemento que se volvió característico del curso fue la elaboración de ejercicios o actividades durante la semana, las cuales se enviaban por correo electrónico, a las cuales les llamé entrenamiento, ya que la palabra tarea ha llegado a tener una connotación negativa, mientras que entrenamiento hace alusión a una actividad que requiere disciplina y automotivación la cual nos dará como resultado una mejora personal o colectiva en alguna habilidad.

Al inicio de cada curso, se realizó una ceremonia breve pero formal de inauguración, donde las autoridades del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la UNAM les dirigían un mensaje de bienvenida y al final un evento de clausura presencial, donde, además de entregar reconocimientos a cada uno de los participantes, se realizó una actividad donde los participantes pudieran mostrar los conocimientos adquiridos y los padres de familia pudieran participar también.

Conclusiones

El Pensamiento Computacional fue de mucha ayuda para darle estructura a la forma de pensar de los estudiantes, ayudándoles a entender mejor su entorno y ser capaces de deducir lo que se espera de ellos, al menos en el contexto del curso, debido a que la dinámica de interacción grupal la han marcado los propios participantes, convirtiéndose en un espacio de reflexión donde pueden construir su propio conocimiento a través del aprendizaje de los temas y las conversaciones que suceden se han vuelto muy estructuradas.

Los padres también han sido testigos de los cambios en la manera de conversar de sus hijos ya que buscan incluir los conceptos del curso en sus pláticas cotidianas y llevar a la práctica lo aprendido.

El aporte al conocimiento consiste en presentar al Pensamiento Computacional como una herramienta de pensamiento que puede ser transmitida a través de los temas antes mencionados en cursos no formales, cuyos aprendizajes son transversal a los temas contemplados en los planes de estudio.

Otro beneficio adicional es que el proceso de resolución de problemas y el entendimiento de algoritmos ayudará en la comprensión de los temas correspondientes al área de ciencias físico-matemáticas ya que su enseñanza, al menos en el nivel básico del Sistema Educativo Nacional de México, está orientada a la comprensión de algoritmos y análisis de problemas.

Referencias

- Minsky, M. (1965). *Matter, Mind and Models*. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/6119>
- Riley, D. D., & Hunt, K. A. (2014). *Computational Thinking for the Modern Problem Solver*.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zhan, Z., He, W., Yi, X., & Ma, S. (2019). Effect of Unplugged Programming Teaching Aids on Children's Computational Thinking and Classroom Interaction: with Respect to Piaget's Four Stages Theory. *Original Research Article Journal of Educational Computing Research*, 2022(0), 1–24. <https://doi.org/10.1177/07356331211057143>