

Introducción

Este libro de texto es una guía de autoformación para el desarrollo de habilidades STEM (del inglés *science, technology, engineering and mathematics*) en la infancia. Está dirigido a padres de familia, docentes y futuras licenciadas en Educación Infantil que buscan ser competentes en tecnología, desarrollando habilidades y destrezas con relación a la metodología STEM.

Hablar de educación STEM es involucrar a diversos agentes del acto educativo, fomentar la participación del padre de familia, avivar el trabajo colaborativo entre docentes, incentivar a los niños y niñas a pensar, descubrir, explorar y crear. Hablar de educación STEM es hablar de un trabajo significativo, es hablar de “una necesidad de aprendizaje que favorece la participación de las personas en la sociedad, que posibilita el acceso al conocimiento, al aprendizaje y al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo” (Martín y Santaolalla, 2020, p. 42):

La educación STEM se puede entender, en el contexto de las ciencias integradas, como una aproximación para la enseñanza de las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas de forma interdisciplinar, donde la rigurosidad de los conceptos científicos es desarrollada mediante actividades didácticas inmersivas aplicadas al mundo real (García, González y Oviedo, 2017, p. 39).

Desarrollar este tipo de habilidades desde edades tempranas es de vital importancia, dado que permiten generar interés en los niños y en las niñas, motivándolos, en un futuro, a optar por estudiar carreras científicas y tecnológicas. Autores como Toma y Greca (2016) afirman:

Cada vez menos jóvenes parecen interesados en problemas de índole científico-tecnológico. Este hecho se refleja en el incremento del número de estudiantes que finalizan la etapa de estudios formales sin una cualificación en ciencia y en el considerable descenso de matrículas en carreras científicas (p. 1).

Por esta razón, este libro de autoformación pretende brindar los primeros pasos hacia el desarrollo de habilidades STEM desde la infancia, con el único objetivo de favorecer la formación de los niños y las niñas; es decir, la formación de los ciudadanos del mañana:

Fomentar el gusto y el desarrollo de habilidades en estos campos desde edades tempranas se considera un aspecto muy relevante en el proceso de formación de las nuevas generaciones. Así como hoy en día se fomenta de manera generalizada el aprendizaje temprano de una segunda lengua, las competencias STEM se tornan cada día más relevantes y se consolidan como una herramienta fundamental para procurar una incorporación futura exitosa de las personas en las actividades productivas de la sociedad (Trejos y Rimolo, 2020, p. 18).

“Sin habilidades en las áreas STEM no solo se limita la participación del ciudadano en la sociedad, sino que este podrá ver disminuidas sus posibilidades de empleo en un futuro” (Martín y Santaolalla, 2020, p. 42). Esto se debe al avance y a

la innovación tecnológica, pues han generado que los futuros empleos sean alrededor de estas áreas; por tanto, se necesitan ciudadanos competentes para afrontar los desafíos del futuro:

Estos desafíos traen consigo un incremento de la importancia que se da a las habilidades para resolver problemas, producir y evaluar evidencia científica, trabajar en equipo, y por, sobre todo, comprender el mundo y los fenómenos que lo constituyen, para actuar sobre él (García *et al.* 2017, p. 38).

En este sentido, y con la intención de facilitar la comprensión del amplio ámbito STEM, este libro busca guiar a padres de familia, docentes y futuras licenciadas en Educación Preescolar y Educación Infantil alrededor de temáticas como el pensamiento computacional, las máquinas simples, la robótica educativa y la elaboración de proyectos de aula que comprometan el desarrollo de habilidades STEM. Se pretende que niños y niñas sean capaces de manejar un lenguaje científico-tecnológico que les permita familiarizarse con conceptos técnicos, físicos, matemáticos y científicos propios de este tipo de carreras, “siendo las carreras STEM las profesiones del futuro, desde el factor económico, y de innovación” (Arredondo, Vázquez y Velázquez, 2019).

Se presentan cuatro capítulos en los cuales se desarrollan los contenidos necesarios para que padres de familia, docentes y futuras licenciadas en Educación Preescolar y Educación Infantil cuenten con herramientas que les permitan empoderarse de todo lo relacionado con el desarrollo de las habilidades STEM. Cada capítulo cuenta con un conjunto de unidades en las que se desarrollan los temas, ejemplos y ejercicios que apoyan el proceso de autoformación. El capítulo I trata sobre pensamiento computacional: se desglosa el desarrollo del pensamiento algorítmico con la herramienta Scratch Jr. en pantalla

y sin pantalla. El capítulo II hace referencia a las máquinas simples: se desglosan diferentes máquinas asociadas a los diferentes conceptos físicos, matemáticos, tecnológicos y científicos que trabajan y, del mismo modo, se presenta la construcción de estas con materiales reciclables. El capítulo III introduce la robótica educativa, desarrollando el pensamiento algorítmico, lógico y computacional a través de la programación del robot Cubetto. Por último, el capítulo IV aborda la elaboración de proyectos de aula relacionados con el desarrollo de habilidades STEM en la educación infantil.

Este libro de texto para la autoformación es producto del diplomado en Desarrollo de Habilidades STEM en la Educación Infantil, que forma parte de la ejecución del proyecto “Laboratorio móvil para el desarrollo de habilidades STEM para egresadas y estudiantes de educación infantil de la universidad del Magdalena”, el cual fue financiado por el programa FRIDA (Fondo Regional para la Innovación Digital en América Latina y el Caribe) y la Universidad del Magdalena.

Capítulo I: Pensamiento computacional

Este capítulo consta de tres unidades temáticas que incitan al lector a explorar los tipos de pensamientos informáticos. La primera unidad presenta la conceptualización de lo que es un algoritmo y ejercicios prácticos del mismo, una introducción a los pensamientos previos al desarrollo del pensamiento computacional para entender mejor lo que es el pensamiento de orden superior, una introducción a Scratch Jr., su interfaz y ejercicios prácticos que buscan corroborar las diferentes partes de esta. La segunda unidad trata sobre el flujo de ejecución y los bloques de código de Scratch Jr.; cuenta con ejemplos y ejercicios que ayudan al lector a entender de manera sencilla este tema. En la tercera y última unidad se aborda la lectura y escritura de códigos en Scratch Jr. con y sin pantalla, práctica vivencial con bloques creados en fomi y práctica digital de interpretación, escritura y lectura de algoritmos mediante las Scratch Jr. Coding Cards.

Unidad 1. Algoritmos, pensamiento abstracto, pensamiento lógico, pensamiento computacional y Scratch Jr.

Introducción

En esta unidad se presenta la conceptualización de “algoritmo”, con ejemplos y ejercicios prácticos para usar con los estudiantes en el aula y como herramienta de autoformación

para docentes. También se emplean las definiciones de “pensamiento previo al pensamiento computacional”, que contribuyen a desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior, como lo son el pensamiento abstracto, el pensamiento lógico y el pensamiento algorítmico. Asimismo, se presenta la herramienta Scratch Jr., su proceso de instalación y una breve introducción a los elementos básicos que conforman la interfaz de usuario y el editor de dibujo, con ejercicios prácticos que tienen como finalidad reforzar las explicaciones contenidas en esta unidad de trabajo.

Teniendo en cuenta que esta unidad aborda los diferentes pensamientos relacionados con los procesos informáticos (pensamiento abstracto, pensamiento lógico, pensamiento algorítmico y pensamiento computacional), es necesario partir de la pregunta: ¿qué es el pensamiento? Se puede decir que este concepto posee infinitud de definiciones. El pensamiento hace parte de los procesos cognitivos que permiten crear, resolver, analizar situaciones que se le presentan a un individuo durante la cotidianidad de su vida: “El pensamiento funciona cuando forma conceptos en el cerebro, resuelve problemas y toma decisiones, todo esto se consigue cuando está en un medio para expresar ideas, así como para concebir las categorías y los conceptos de pensamiento” (Naranjo y Peña, 2016, p. 35).

Por último, es necesario mencionar que para adquirir un pensamiento computacional o de orden superior se deben desarrollar habilidades en torno al pensamiento algorítmico, pensamiento abstracto y pensamiento lógico; de esta manera, el desarrollo del pensamiento computacional será efectivo.

Pensamientos previos al pensamiento computacional

Pensamiento algorítmico

¿Qué es un algoritmo?

Un algoritmo es una serie de pasos o instrucciones sistemáticas que permite llegar a una meta, solucionando un problema:

“Los algoritmos son conjuntos de instrucciones precisas que forman un programa” (Guía docente-Primo Toys, 2016); teniendo en cuenta esto, la construcción de algoritmos ayuda a solucionar problemas simples o complejos, aporta al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo y propicia beneficios para desarrollar pensamiento computacional. En ese sentido, Capot y Espinoza (2015) afirman que: “el pensamiento computacional refuerza los estándares educativos en todas las asignaturas para acrecentar la habilidad del estudiante de solucionar problemas y así desarrollar pensamiento de orden superior” (p. 616). Sin embargo, se debe tener en cuenta que:

El pensamiento algorítmico no se consigue sólo cuando trabajamos actividades de un contenido específico, sino en el momento en el que una acción o un conjunto de acciones se esfuerzan por conquistar la construcción de una idea. La Matemática Numérica es una de las ramas de la Matemática que más contribuye al desarrollo del pensamiento algorítmico (Rodríguez, 2007, p. 731).

Este tipo de pensamiento es el camino inicial para llegar a un pensamiento de orden superior. Es importante tener presente que pensar algoritmos es el primer paso para comenzar el proceso de abstracción, el cual es el inicio para un pensamiento abstracto, luego para un pensamiento lógico y, finalmente, para el desarrollo del pensamiento computacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, para que los estudiantes adquieran un pensamiento algorítmico se deben desarrollar instrucciones cotidianas simples, como el paso a paso que necesitan para cumplir cualquier función de su quehacer diario; por ejemplo, que identifiquen algoritmos cotidianos como la secuencia de pasos para ducharse o levantarse cada mañana para ir a la escuela: esto es algo que hacen cotidianamente, pero si se solicita describir ordenadamente esos pasos cada uno de los niños dará una respuesta diferente. Así, por ejemplo, si se pregunta en el aula

de clase el algoritmo para ducharse, algunos niños dirán: “entro al baño, me quito a ropa, prendo la regadera, me remojo, luego me unto jabón, me enjuago, tomo la toalla, salgo del baño”, etc. Aunque se notará que las respuestas de todos no son las mismas, se verá que al final todos llegan a la meta que es darse la ducha.

Pensamiento abstracto

Este pensamiento es la base fundamental de un algoritmo, dado que permite al individuo tener la capacidad de desglosar un problema cotidiano, apropiarse de él, analizarlo, interpretarlo y sistematizarlo, para luego reflexionar sobre una posible solución. En ese sentido,

el pensamiento abstracto es el medio para la construcción del conocimiento teórico a través del proceso de formación de conceptos, es un reflejo mediato y generalizado de la realidad, es una forma de conocer el mundo más allá de los sentidos, una característica principal del pensamiento abstracto es la capacidad de procesar varios hechos a la vez, definiendo así prioridades para una respuesta, independientemente de que ésta sea conveniente o no (Naranjo y Peña, 2016, p. 43).

Por ejemplo, si necesito saber cuánto dinero me he gastado esta semana en meriendas lo primero que debo hacer es reflexionar de manera abstracta, lo cual indica que debo saber cuánto dinero me dan mis padres para la merienda; luego, analizar cuánto dinero he gastado a diario; finalmente, sistematizar el gasto y dar la solución a mi interrogante.

Pensamiento lógico

Es el proceso de pensamiento que ayuda a razonar, haciendo un verdadero análisis de problemas para dar una posible solución de

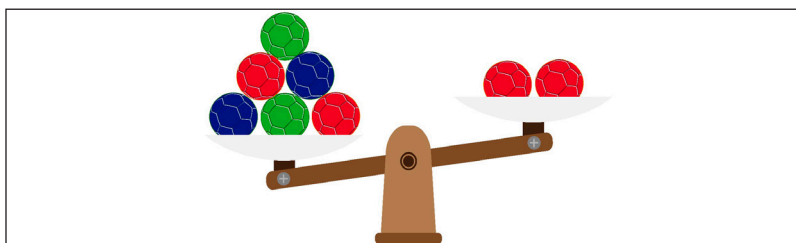
manera coherente y lineal: “el razonamiento lógico se convierte en una herramienta fundamental para la resolución de problemas de la vida diaria, ya que a través del mismo los individuos analizan, argumentan, clasifican, justifican y prueban hipótesis” (Naranjo y Peña, 2016, p. 40).

Es de vital importancia que este tipo de pensamiento se comience a incentivar desde edades tempranas, por sus grandes beneficios en el desarrollo cognitivo, procedimental, y el análisis crítico-reflexivo de una situación en particular:

De la misma manera el pensamiento lógico permite fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje desde los primeros años de formación hasta la educación superior, sin olvidar que será importante añadir un sistema de reglas, tácticas, procesos que coadyuven al entendimiento de una buena comprensión de saberes e itinerarios educativos (Naranjo y Peña, 2016, p. 39).

Un buen ejemplo del desarrollo de este tipo de pensamiento se da en la resolución de problemas matemáticos. Por ejemplo, observa la Ilustración 1 y analiza: ¿cuántas pelotas hay?, ¿cuántas se deben pasar al otro lado de la balanza para equilibrar el peso? Para ayudar al niño a encontrar la respuesta se le puede invitar a observar los colores de las pelotas: ¿de qué colores son las pelotas?, ¿qué pasaría si se unen todas las rojas?, ¿cuántas habrá de cada lado?

Ilustración 1. Ejemplo de pensamiento lógico



Fuente: Elaboración propia.

Después de un análisis del problema, el niño debe reflexionar y razonar sobre la cantidad de pelotas que necesita pasar para encontrar una posible solución. De esta manera, se recomienda que desde edades tempranas se implementen este tipo de actividades, donde se invite a los niños a pensar y resolver problemas mediante el juego.

Pensamiento computacional

El pensamiento computacional hace referencia a pensar de manera lineal para resolver problemas metódicamente. Es un pensamiento de orden superior; en ese sentido, Basogain (2015) afirma que: “el Pensamiento Computacional es una metodología basada en la implementación de los conceptos básicos de las ciencias de la computación para resolver problemas cotidianos, diseñar sistemas domésticos y realizar tareas rutinarias” (p. 3). También hay que tener en cuenta el concepto presentado por Wing (2006), quien lo define como: “la resolución de problemas, el diseño de los sistemas, y la comprensión de la conducta humana haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática” (como se cita en Zapata, 2015, p. 12). Wing continúa diciendo que esas son habilidades útiles para todo el mundo, no solo para los científicos de la computación.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante que se motiven estos tipos de pensamientos en las aulas desde temprana edad, pero no solo en las aulas de clase: también es necesario empezar a trabajar desde casa, dado que es allí donde los niños comienzan su crecimiento cognitivo: de ahí la necesidad de trabajar de forma articulada con los padres y cuidadores, quienes deben tener presente que para lograr desarrollar este tipo de competencias STEM se debe reforzar en el hogar con actividades que permitan poner en práctica este tipo de habilidades y destrezas.