

Investigación: Impacto de Scratch en el desarrollo del pensamiento algorítmico

2014-12-01

Investigación: Impacto de Scratch en el desarrollo del pensamiento algorítmico

Esta investigación, realizada por el Licenciado Juan Carlos López García para optar por el grado de Maestría en Educación de la Universidad Icesi, buscó responder la pregunta: ¿Cuáles son las características de: a) las actividades de aula bajo el modelo de resolución de problemas, b) del entorno de programación de computadores Scratch y c) de las interacciones en el aula, que favorecen el uso de conceptos del pensamiento algorítmico por parte de estudiantes de grado 3° de básica primaria del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA)?

Esta investigación, realizada por el Licenciado Juan Carlos López García para optar por el grado de Maestría en Educación de la Universidad Icesi, buscó responder la pregunta: ¿Cuáles son las características de: a) las actividades de aula bajo el modelo de resolución de problemas, b) del entorno de programación de computadores Scratch y c) de las interacciones en el aula, que favorecen el uso de conceptos del pensamiento algorítmico por parte de estudiantes de grado 3° de básica primaria del Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA)?

•

INVESTIGACIÓN:

****ACTIVIDADES DE AULA CON SCRATCH QUE**

FAVORECEN EL USO DEL PENSAMIENTO

ALGORÍTMICO. **

En este artículo:

1. [Introducción](#)
2. [Objetivo general](#) [Objetivos específicos](#)
3. [Pregunta de investigación](#)
4. [Conclusiones y recomendaciones](#)

Descargue la tesis completa en [formato PDF](#)

INTRODUCCIÓN

<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/tesis-juan-carlos-lopez.pdf> La programación de computadores se viene implementando en ambientes escolares desde la década de 1970; sin embargo, el pensamiento computacional es una noción que aparece hace pocos años. En el año 2006 Jannette Wing acuñó el término para referirse a la actividad mental de formular y resolver problemas que admitan soluciones computacionales. Esta nueva noción, unida a nuevos lenguajes de programación, tales como Scratch, hace parte de un movimiento que aboga actualmente porque cada estudiante, de cada escuela, tenga la oportunidad de aprender a programar.

En el Instituto Nuestra Señora de la Asunción (INSA) de Cali, Colombia, se viene implementando desde el año 2004 una propuesta para enseñar a programar a los estudiantes de educación básica primaria. En el año lectivo 2011 se reportó que varios docentes de la institución observaron mejoras en los desempeños académicos de estudiantes de secundaria, los cuales habían aprendido a programar en la primaria. Al respecto, en el año 2012, se llevó a cabo en el INSA una investigación que concluyó que “los resultados del análisis de tareas muestran en detalle la forma cómo el uso del entorno gráfico de programación Scratch, junto con las actividades educativas propuestas en el aula, promueven el desarrollo del pensamiento computacional, la adquisición de conocimiento conceptual académico y habilidades de planificación cognitiva” ([Taborda & Medina, 2012](#); p 17).

Posteriormente, a finales de 2012 se presentó al comité de investigaciones de la Universidad Icesi otro proyecto, para ser ejecutado durante el año lectivo 2013, cuyo título fue: http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/handle/10906/76363 “Impacto de Scratch en el desarrollo del Pensamiento Computacional”. El objetivo general de ese proyecto consistió en determinar si elaborar programas de computador con el entorno gráfico de programación Scratch favorece el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de 2° y 3° grado de básica primaria del INSA. Para lograr este fin, en dicha investigación se propuso inicialmente identificar y definir operacionalmente las habilidades cognitivas involucradas en el pensamiento computacional, así como diseñar y validar instrumentos para evaluar su desarrollo. El método involucró la recolección de información tanto cualitativa como cuantitativa del desempeño de los estudiantes ante situaciones de resolución de problemas y del desarrollo de actividades de clase con y sin el uso del computador.

En el presente trabajo de grado de Maestría se utilizó el conjunto de datos recolectado en el marco de esta investigación de la Universidad Icesi con el fin de profundizar en una de las dimensiones del pensamiento computacional, como lo es el pensamiento algorítmico. Por tanto, el objetivo de este trabajo de grado consistió en establecer la relación que pudiera existir entre el uso, por parte de los estudiantes de grado 3° del INSA, de conceptos del pensamiento algorítmico y las actividades de aula fundadas en el uso de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica, que a su vez, utiliza el entorno de programación Scratch como herramienta.

Por su parte, uno de los objetivos de la Maestría en Educación de la Universidad Icesi establece que “se propiciará el uso de las TIC como apoyo a los procesos pedagógicos y se promoverá una actitud de investigación a través de la intervención en el aula de clase” (CREA, 2012; p 6). En consecuencia, la presente investigación es absolutamente pertinente para la Maestría, por cuanto indaga lo que sucede en el aula de clase cuando se utiliza una herramienta de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), como Scratch, con el fin de que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento.

**

OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general de esta investigación consiste en establecer la relación entre el uso de conceptos del pensamiento algorítmico y la intervención educativa fundada en el uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como estrategia didáctica, en clases de informática en las cuales se usa como herramienta el entorno de programación Scratch.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, se formulan los siguientes cuatro:

1. Caracterizar el uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica en el INSA.
2. Identificar qué elementos de la intervención educativa en INSA podrían tener relación con el uso del pensamiento algorítmico.
3. Identificar los elementos de Scratch que inciden en el uso de conceptos del Pensamiento Algorítmico.
4. Establecer la relación de los elementos identificados en los puntos 2 y 3 con el desarrollo del Pensamiento Algorítmico.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El objeto de investigación en el presente trabajo de grado se expresó mediante la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las características de las actividades de aula bajo el modelo de resolución de problemas, del entorno de programación Scratch y de las interacciones en el aula, que favorecen el uso de conceptos del pensamiento algorítmico por parte de los estudiantes de grado 3° de educación básica primaria del INSA?

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de los resultados permite concluir que, aunque en los datos cuantitativos aparece un claro indicador de cambio en los desempeños de los estudiantes, estos desempeños no explican suficientemente el uso de conceptos del pensamiento algorítmico. Por otra parte, los datos cualitativos si permitieron establecer un modelo categorial empírico que explica cómo los estudiantes de grado 3° del INSA usan y se apropian de los conceptos del pensamiento algorítmico en un entorno educativo que

tiene como eje articulador la metodología de solución de problemas propuesta por Polya.

En dicho entorno, los conceptos del pensamiento algorítmico constituyen, junto a las interacciones docente-estudiante(s) y entre pares, dimensiones de las actividades de aula diseñadas por el docente de informática. La dimensión conceptos del pensamiento algorítmico explica la forma cómo están inmersos en mayor o menor grado estos conceptos en cada actividad de aula que plantea el docente. La dimensión interacción docente-estudiante(s) explica cómo algunas de las actividades realizadas por el docente favorecen la estrategia didáctica de solución de problemas. Por último, la dimensión interacción entre pares da cuenta de las formas en que unos estudiantes trabajan con otros con el fin de lograr resolver problemas con Scratch.

En tanto, dadas las características del entorno de programación Scratch, unidas a las dimensiones y eje articulador de las actividades de aula, se encontró que los estudiantes, con mayor o menor frecuencia, utilizan grupos de conceptos en cada uno de los cuatro ejes que conforman la metodología de solución de problemas adoptada en INSA. Por ejemplo, los estudiantes se apoyaron en conceptos tales como “comprensión lingüística”, “organización de datos”, “metas”, “restricciones” y “procesos” para analizar los problemas formulados por el docente. Las soluciones a los problemas planteados las diseñaron utilizando, principalmente, los conceptos “planificación cognitiva” y “objetos” y al implementar la solución en Scratch se apoyaron en los conceptos “estructuras secuenciales”, “estructura repetitivas” e “interfaz”. En relación a la depuración de los programas, básicamente utilizaron el concepto “prueba y validación”. Vale la pena poner de presente que estos ejes no necesariamente se recorren de manera secuencial; es un proceso dinámico y flexible en el que los estudiantes pueden avanzar de un eje a otro y luego regresar al anterior (ver gráfica 1).

Por su parte, las interacciones en el aula, que promueven y favorecen la solución de problemas, se presentan de dos formas: docente-estudiante(s) y entre pares. En la primera se identificaron tres tipos de interacción del docente: instrucción, apoyo y evaluación. Aunque la instrucción fue el tipo de interacción que más se presentó, resulta interesante observar que si se suman todas las interacciones entre pares con

las interacciones docente-estudiante(s) relacionadas con apoyo y evaluación, se encuentra que el 64% del total de las interacciones son diferentes a instrucción. Se evidencia mucho apoyo, entre docente-estudiantes y entre pares; lo cual desde una perspectiva vigotskiana de la zona de desarrollo próximo, resulta fundamental en cualquier propuesta que utilice el ABP como estrategia didáctica.

En cuanto a los objetivos específicos de la investigación, se puede concluir que se cumplieron en virtud de que:

1. Se caracterizaron en detalle los ejes, fases o momentos que conforman la propuesta de Aprendizaje Basada en Problemas adoptada por el INSA como estrategia didáctica. En este punto, no solo se identificaron los ejes analizar, diseñar, implementar y depurar, sino que se determinó que el enfoque para solución de problemas de Polya constituye un eje central y articulador en las actividades de aula que se llevan a cabo en las clases de informática con Scratch de grado 3° en el INSA.
2. Se identificaron tres dimensiones de las actividades de aula que inciden directa o indirectamente en el desarrollo del pensamiento algorítmico: a) conceptos del pensamiento algorítmico que al usarlos frecuente y sistemáticamente se espera potencien su desarrollo; b) interacciones docente-estudiante(s) que en un entorno de solución de problemas promueven el uso de los conceptos del pensamiento algorítmico; y, c) interacciones entre pares que favorecen la solución de problemas con Scratch.
3. Se identificó que programar con Scratch no es lo mismo que resolver problemas con Scratch. En este último caso, los estudiantes deben activar estrategias cognitivas así como usar recursos y conceptos del pensamiento computacional para poder resolverlos. Además, se determinó que Scratch se enmarca en la categoría de “herramientas de la mente” o en la de “auxiliares exteriores”, por cuanto contribuye no solo al uso y apropiación del pensamiento algorítmico sino que se erige como mediadora tanto para implementar la estrategia de solución de problemas basada en el enfoque de Polya, como para posibilitar que los estudiantes tengan la oportunidad de utilizar conceptos del pensamiento algorítmico.

4. Se plantea como hipótesis que el desarrollo del pensamiento algorítmico, en el contexto analizado, se da en función del uso de sus conceptos en un entorno educativo que tiene como eje articulador un enfoque de solución de problemas como estrategia didáctica, pero que cuenta además con una herramienta de la mente como Scratch y con unas interacciones que proveen el andamiaje necesario para operacionalizar la metodología propuesta. Recordemos que para Vigotsky, “lo fundamental en el desarrollo no estriba en el progreso de cada función considerada por separado sino en el cambio de las relaciones entre las distintas funciones, tales como la memoria lógica, el pensamiento verbal, etc.” (Ivic, 1994; pp 4-5).

A partir del cumplimiento de los objetivos específicos, se puede concluir que también se cumplió el objetivo general de esta investigación dado que para las actividades de aula que se realizan en la clase de informática de grado 3° del INSA, se identificaron unas características particulares que en conjunción con el uso de Scratch como herramienta de la mente, ejercen una influencia en el uso y apropiación de conceptos del pensamiento algorítmico.

De las conclusiones de este trabajo de grado se desprenden varias recomendaciones, tanto para futuras investigaciones, como para los docentes interesados en diseñar mejores actividades de aula basadas en solución de problemas con Scratch.

Para futuras investigaciones se recomienda:

Tener en cuenta los conceptos del pensamiento algorítmico representados en el modelo categorial (ver gráfica 11) al diseñar instrumentos de recolección de datos cuantitativos

<https://eduteka.icesi.edu.co/imgbd/27/27-10/ModeloCategorialEmpirico.jpg>

<https://eduteka.icesi.edu.co/imgbd/27/27-10/ModeloCategorialEmpirico.jpg>

*Gráfica 11: Modelo categorial empírico

•

Recolectar datos correspondientes a distintos grados escolares para poder monitorear el desarrollo del pensamiento algorítmico. Esto, debido a que año tras año, los

problemas planteados a los estudiantes son más complejos y demandan el uso de mayor cantidad de conceptos del pensamiento algorítmico lo que permite observar un rango más amplio de desempeños.

-

Plantear diseños de investigación más controlados si se desea proponer hipótesis causales en relaciones predictivas. Por ejemplo, usar grupos control con otros tipos de intervención en el aula de otras instituciones educativas.

Para diseñar mejores actividades de aula basadas en solución de problemas con Scratch, se recomienda:

-

Fortalecer la capacidad de los docentes para formular buenos problemas.

-

Adoptar una perspectiva teórica, como el modelo de aprendizaje sociocultural de Vigotsky, que involucre el reconocimiento de instrumentos mediadores, procesos de andamiaje y la existencia de una 'zona de desarrollo próximo' en la actividad cognitiva de los estudiantes; lo cual tiene implicaciones directas en la práctica docente.

-

Diseñar actividades de aula que en las que se promueva una mayor interacción entre pares; pero utilizando, por ejemplo, la espiral del pensamiento creativo propuesta por Resnick (2007) para propiciar espacios de reflexión sobre el trabajo que los estudiantes realizan con Scratch.

-

Utilizar más tiempo para realizar cada actividad, pues apropiarse de los conceptos del pensamiento algorítmico toma tiempo, requiere exponerse varias veces a problemas similares y experimentar con comandos nuevos.

-

Asegurarse de vincular los conceptos del pensamiento algorítmico representados en el modelo categorial (ver gráfica 11) al diseñar actividades de aula basadas en solución de problemas con Scratch. Por ejemplo, planificación cognitiva, metas, organización de datos, restricciones, procesos, estructuras de control, depuración, etc.

-

En el eje correspondiente al diseño de una solución, utilizar una herramienta diferente a Scratch que facilite a los estudiantes construir un puente entre el análisis y la implementación. Dicha herramienta puede ser una plantilla como la propuesta por López (2011) que permita prever los escenarios y objetos en términos de apariencia, comportamiento, comandos a utilizar y secuencias de instrucciones (ver Anexo 6). También puede complementarse con la elaboración de diagramas de flujo para representar las secuencias de instrucciones en pseudocódigo.

Para terminar, se cita a Ivic (1994) refiriéndose al modelo de desarrollo de Vigotsky en relación al papel del aprendizaje en la adquisición del lenguaje. Este afirma que “la contribución del aprendizaje consiste en que pone a disposición del individuo un poderoso instrumento: la lengua. En el proceso de adquisición, este instrumento se convierte en parte integrante de las estructuras psíquicas del individuo (la evolución del lenguaje)” (Ivic, 1994; p 4). Siguiendo esta línea de pensamiento, se plantean algunas preguntas que podrían ser abordadas en trabajos de grado de estudiantes de maestría en psicología: ¿Es posible que aprender a programar computadores sea asimilable, en alguna medida, a la adquisición del lenguaje? ¿Será que en el proceso de aprender un lenguaje de programación, los conceptos del pensamiento algorítmico se convierten en parte integrante de las estructuras síquicas de los estudiantes?

Descargue la tesis completa en [formato PDF](#)

REFERENCIAS:

- CREA. (2012). Maestría en Educación: Aprender para enseñar mejor, futuro prometedor para todos. Recuperado el 27 de Noviembre de 2013, de Icesi: <http://www.icesi.edu.co/maestrias/educacion/objetivos.php>
- Ivic, I. (1994). Lev Semionovich Vygotsky. (UNESCO, Ed.) Perspectivas: revista trimestral de educación comparada, XXIV (3-4), 773-779.
- López, J. C. (2011). Programación con Scratch: Cuaderno de Trabajo para Estudiantes (Cuarta ed.). Cali: Eduteka.
-

López, J. C. (2013b). Herramienta para analizar problemas. Recuperado el 18 de Abril de 2014, de Eduteka: <https://eduteka.icesi.edu.co/analisisproblemas.php>

•

Resnick, M. (2007). All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. ACM Creativity & Cognition conference, Washington DC, Junio 2007.

•

Taborda, H. & Medina, D. (2012). Programación de computadores y desarrollo de habilidades de pensamiento en niños escolares: fase exploratoria. Cali: Universidad Icesi.

•

Wing, J. (2006). Computational Thinking. Communications of the ACM 49 (3), 33-35.

CRÉDITOS:

Trabajo de grado elaborado por el Licenciado Juan Carlos López García para optar al título de Magister en Educación de la Universidad Icesi (2014). Tutora: Mag. Sandra Patricia Peña, CREA, Universidad Icesi.

*Publicación de este documento en EDUTEKA: Diciembre 01 de 2014.

Última modificación de este documento: Diciembre 01 de 2014.*