

DE LOS BLOQUES LEGO A LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN POR BLOQUES, MEDIO ACTUAL PARA INCLUIR LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA PROGRAMACIÓN EN ESCUELAS Y SOCIEDAD

FROM LEGO BLOCKS TO BLOCK PROGRAMMING LANGUAGES,
A CURRENT MEDIA TO INCLUDE THE TEACHING AND LEARNING OF PROGRAMMING IN SCHOOLS AND SOCIETY

Yohoni Cuenca Sarzuri*

| RESUMEN | ABSTRACT | RESUMO |
|--|---|--|
| <p>Este artículo considera la inclusión de la programación en la escuela y la sociedad, a partir de la influencia del constructivismo de Piaget y del construccionismo de Seymour Papert, quien socializa este concepto agregando el componente Lego a la programación informática. Así, con el Grupo Lego la programación y la robótica entran en las escuelas y en la sociedad. Fortaleciendo aún más su participación escolar a través del lenguaje Scratch basado en bloques que comparte características con los ladrillos Lego. Lenguaje que, junto con diseños de materiales de ladrillos, componentes electrónicos y robóticos. Se está convirtiendo en el medio actual para la enseñanza y el aprendizaje de la programación informática sencilla en las escuelas, extendiendo también su influencia a la sociedad, donde se utiliza la programación por bloques en diversas aplicaciones.</p> <p>PALABRAS CLAVES: Lenguaje basado en bloques, Tortuga Logo, Scratch, Lego, constructivismo, construccionismo.</p> | <p>This article considers the inclusion of programming in schools and society, based on the influence of Piaget's constructivism and Seymour Papert constructionism, which socializes this concept by adding the Lego component to computer programming. Thus, with the Lego Group, programming and robotics enter schools and society. Further strengthening, your school ship participation through the block-based Scratch language that shares characteristics with Lego bricks. Language that, together with material designs of bricks, electronic and robotic components. Are becoming, the current medium the teaching and learning of simple computer programming in schools, also extending its influence to society, where to be uses various applications the programation for block.</p> <p>KEYWORDS: Block-based language, Tortuga Logo, Scratch, Lego, constructivism, constructionism.</p> | <p>Este artigo considera a inclusão da programação nas escolas e na sociedade, a partir da influência do construtivismo de Piaget e do construccionismo de Seymour Papert, que socializa este conceito ao adicionar a componente Lego à programação de computadores. Assim, com o Grupo Lego, a programação e a robótica entram nas escolas e na sociedade. Fortalecendo ainda mais a participação da sua escola por meio da linguagem Scratch baseada em blocos que compartilha características com peças de Lego. Linguagem que, juntamente com projetos de materiais de tijolos, componentes eletrônicos e robóticos. Está se tornando, o meio atual o ensino e aprendizagem de programação simples de computadores nas escolas, estendendo também sua influência para a sociedade, onde será utilizada, a programação em bloco em diversas aplicações.</p> <p>PALAVRAS-CHAVE: Linguagem baseada em blocos, Tortuga Logo, Scratch, Lego, construtivismo, construccionismo.</p> |
| <p>History of the article: Received 25/06/2023. Style review 27/06/2023. Accepted 28/06/2023.</p> | | |

INTRODUCCIÓN

La programación informática como ejercicio escolar y social que despliegue simultáneamente la lógica de programa, el pensamiento computacional y la manera de ver la solución en términos de algoritmos; además de involucrar recursos tecnológicos, necesita de recursos metodológicos y pedagógicos que permitan establecer espacios activos de aprendizaje de la programación en las escuelas.

Los lenguajes de programación textual o tradicional involucran una lógica de programación que se asocia a un nivel de tecnicismo del dispositivo de cómputo, el cual puede ser tan profundo como el lenguaje ensamblador¹ hasta lenguajes más simplificados como Python². Este nivel de tecnicismo que requiere el uso de un lenguaje de programación llega a ser una limitante para desarrollar proyectos tecnológicos escolares relacionados con otras áreas del conocimiento, especialmente con matemáticas, simulación, estadística, análisis de datos.

Por lo que se presenta una limitante al momento de implementar la programación en las escuelas. Al respecto, Seymour Papert, Mitchel Resnick y el Grupo Lego hace años ya habían analizado este problema y también plantearon alternativas de solución innovando recursos tecnológicos y metodológicos.

¹ Traduce un programa ensamblador a lenguaje máquina.

² Sencillo de leer y escribir muy similar con el lenguaje humano. Lenguaje de programación utilizado en aplicaciones web, desarrollo de software, ciencia de los datos y machine learning (análisis predictivo en el campo de la inteligencia artificial y el uso de algoritmos), desarrollo de juegos entre otras. Lenguaje sencillo de leer y escribir muy similar con el lenguaje humano.

DESARROLLO

Grupo Lego o Lego es una empresa Danesa orientada al desarrollo de juguetes, un elemento novedoso en estos juguetes es el concepto de sistema, mediante el cual se otorga un espacio para la creatividad del niño, este sistema se hace novedoso al agregar un sistema de enganche entre las piezas bloque Lego [1]. Innovaciones que permiten estimular en los niños, construcciones demostrativas a partir de sus esquemas mentales y el espacio para realizar prácticas pedagógicas en la perspectiva de Piaget (constructivismo) y de Papert (construccionismo).

Una segunda innovación de Lego permite agregar a sus productos el ladrillo programable en colaboración con el MIT [2], dando lugar a la línea Lego Mindstorms, de esta manera se agrega el componente de programación a las construcciones Lego, dando apertura a la construcción de prototipos de sistemas robóticos [3] y sistemas de manufactura [4],

El lenguaje de programación utilizado en la primera versión del ladrillo programable RCX corresponde al lenguaje de visual RoboLab desarrollado por Lego Group / Center for Engineering Educational Outreach, Universidad de Tufts [5], el cual considera una versión adaptada de LabView. RoboLab considera iconos y conexiones para representar la lógica de programación.

Ingreso de la programación en las escuelas

Papert luego de incorporarse al MIT³, crea el grupo de investigación sobre el aprendizaje y epistemología,

³ Instituto de Tecnología de Massachusetts (Cambridge) Massachusetts USA.

influenciado por Piaget (teoría del constructivismo), incorpora recursos tecnológicos como la computadora en las aulas bajo su concepción del construccionismo el cual según Ackermann se centra "en el arte de aprender, o aprender a aprender y en la relevancia del hacer las cosas en el aprendizaje".

Papert socializa la organización en aulas bajo la concepción del construccionismo en su libro *Mindstorms* [6], en el cual se presenta al **lenguaje Logo** para que sea utilizado en las aulas y brinde soporte en programación, matemáticas y ciencias. Su trabajo junto a los creadores de la primera versión de Logo [7], estuvo dirigido a desarrollar en los estudiantes la lógica de programación basada en listas con bastantes matices de recursividad⁴.

El ingreso de Logo en las escuelas además de ser un soporte tecnológico computacional novedoso, permite desarrollar en las aulas espacios activos de aprendizaje siguiendo la conceptualización del construccionismo de Papert.

Por ejemplo la geometría de la famosa tortuga en Logo también permite dar apertura a una mejor comprensión de las matemáticas [6], siendo Logo un derivado de un lenguaje funcional como Lisp⁵, la enseñanza de Logo requiere una conciencia de diferentes estilos de aprendizaje [8], así se plantean a los estudiantes retos intelectuales basados en la tortuga logo.

Programación basada en bloques

Los profesores Mitchel Resnick y Steve Ocko, trabajando en el MIT Media Lab, desarrollaron un sistema que conecta Logo con motores, luces y sensores incorporados en máquinas construidas con los ladrillos Lego [7], algo similar al control de circuitos por computadora, los resultados de esta colaboración entre el MIT Media Lab y el grupo Lego permitió agregar dinámica a las estructuras o sistemas construidos con estos ladrillos Lego, primera experiencia que permitió incorporar la programación en juguetes, no solamente para brindar a los niños espacios de diversión sino también para iniciarlos en aprendizajes de programación, matemáticas, mecánica y ciencias.

Continuando con las innovaciones de Lego. Un proyecto de investigación del MIT encabezado por Fred Martin desarrolló el ladrillo programable [7], el cual permite que las máquinas construidas con los ladrillos Lego puedan ejecutar programas independientemente de la computadora, conectando al ladrillo programable sensores y efectores que son controlados mediante un sistema operativo y un lenguaje de programación, si bien los programas de control son desarrollados en las computadoras, la ejecución de los programas se realizan en los ladrillos programables. En 2004 un nuevo lenguaje de programación llamado Scratch⁶ surgió del grupo Lifelong Kindergarten en el MIT Media Lab [7], lenguaje

de programación con características: didácticas, intuitivas, atrayentes. Orientado hacia los niños y que refleja un procedimiento de construcción virtual, simulando jugar al igual que cuando se utilizan los ladrillos de construcción de Lego.

Scratch [9] tiene un lenguaje de programación con interfaz sencilla que permite crear historias digitales, juegos y animaciones. En consecuencia, el lenguaje Scratch basa su lógica de control en la construcción de **bloques organizados por colores** como en los ladrillos de construcción Lego.

Actividad que promueve en los alumnos de escuela aun sin tener conocimientos profundos de computación, el desarrollo del pensamiento computacional, el ejercicio de habilidades para resolver problemas, la enseñanza y el aprendizaje creativos, la auto expresión, la colaboración y el trabajo en equipo. [9]



Figura 1: Interacción Scratch y ladrillos Lego en un diseño articulado www.murrayc.com

Este lenguaje desde su aparición ha tenido gran aceptación a nivel mundial; La gráfica estadística se muestra en la figura 2. Observándose una mayor participación de usuarios entre las edades de 11 a 14 años.

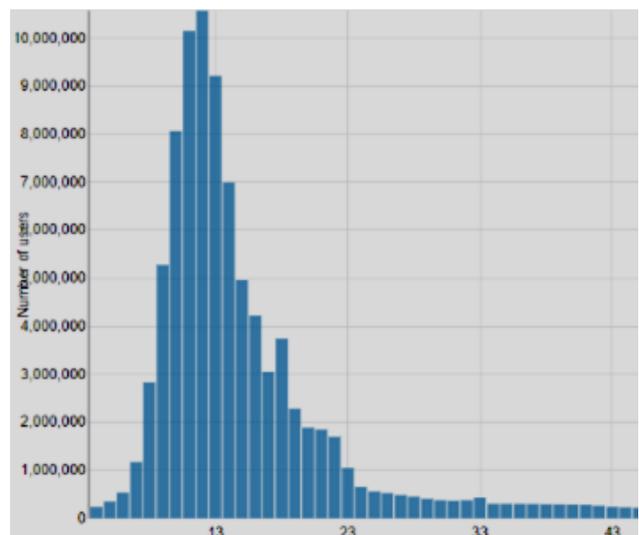


Figura 2: Distribución de las edades de nuevos usuarios Extractado de [9]

Como también el crecimiento de usuarios desde 2008 a 2022 (ver figura 3).

⁴ Proceso repetitivo de una función hasta satisfacer una condición propuesta inicialmente o encontrar un óptimo. En computación se utiliza como un conectivo para repetir una acción posterior sobre el resultado anterior.

⁵ Lenguaje con capacidad de expresar algoritmos recursivos para el tratamiento de datos. A través de los átomos (dato indivisible que tienen significado propio) y la listas (estructuras de datos y bloques).

⁶ Entorno de desarrollo que provee herramientas computacionales para crear videojuegos, por lo tanto, es un motor de éstos. Sus aplicaciones han demostrado ser útiles para el desarrollo de habilidades mentales mediante el aprendizaje de la programación informática especialmente en niños.

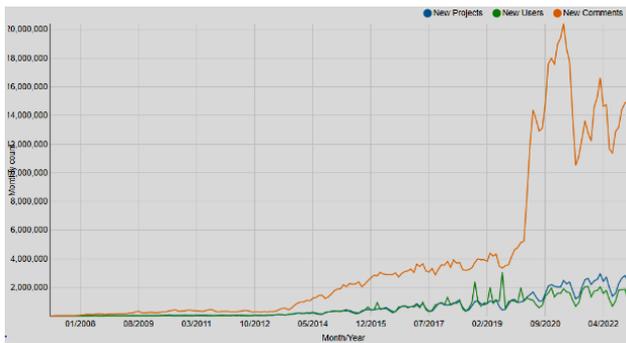


Figura 2: Tendencia actividades mensuales y anuales.
Extractado de [9]

Un aspecto que resaltan los creadores y desarrolladores de este lenguaje, es que la programación debe ser para todos [10], [11]. Por lo tanto, la programación tendrá demanda desde las escuelas por la revolución tecnológica actual, lo que muestra la necesidad de implementar medios y métodos y ambientes adecuados para la enseñanza aprendizaje de la programación informática.

Otros lenguajes de programación por bloques

El impacto innovativo de Scratch Lego, ha facilitado el desarrollo de otros entornos de programación de bloques, por ejemplo algunas iniciativas sin fines de lucro de apoyo a la educación en informática como Code.org, CSforAll y Code Club [11].

En la misma perspectiva se encuentran entornos de programación basados en bloques como: Minecraft, Blockly (Google), MakeCode Arcade (Microsoft) y Pictoblox, sumándose a éstos, entornos especializados como App Inventor (programación móvil), Alice (Video juegos e historias) y en el campo de hardware o robótica están presentes: Ardublock, Visualino entre otros.

En cuanto a la programación de bloques y la robótica **Scratch Lego** [12], también aplica el lenguaje por bloques; en la figura 4 se muestra una imagen de la plataforma del aula para sumobot Lego EV3. Haciéndolo de la misma forma por ejemplo **App inventor** para la programación móvil, **Arduino** y otras tarjetas para sus proyectos electrónicos y el brazo robótico dobot entre otros.

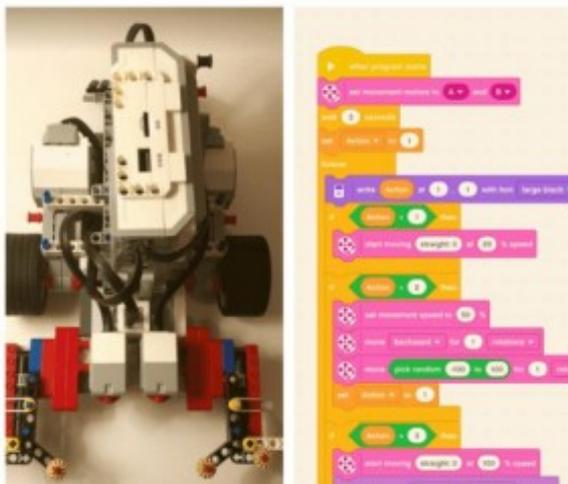


Figura 4: Imagen plataforma del aula para sumobot. Pin on LEGO EV3 Mindstorms. www.pinterest.com

CONCLUSIONES

Los lenguajes de programación basados en bloques comparten muchas características de los ladrillos Legos y permite ser una alternativa para la enseñanza de la programación en las escuelas, reduciendo toda la complejidad y tecnicismo que se asocia a los lenguajes de programación tradicionales.

La programación como elemento central de la tecnología ahora tiene este entorno que por sus características pedagógicas ha tenido gran aceptación en las escuelas y centros de estudios, de la misma manera también emergen varias instituciones y entornos de programación basada en bloques después del éxito de Scratch.

Varios usuarios independientemente de sus formaciones están utilizando el lenguaje de programación por bloques. Abocándose más hacia la lógica del programa que en los tecnicismos propios de otros lenguajes tradicionales de programación.

Referencias bibliográficas:

- [1] Lego Group, 2023, Lego, recuperado de: <https://www.lego.com/>,
- [2] Evanz, M., 2016, An innovative robotic construction kit for children, 2016, recuperado de: <https://www.media.mit.edu/posts/member-collaboration-lego-s-mindstorms/>
- [3] Ditze, G., 2020, Cooperative robotics for semi-autonomous farming,
- [4] Lugareci, G., Frigerio, N., Matta, A., 2019 A New Learning Factory Experience Exploiting LEGO For Teaching Manufacturing Systems Integration,
- [5] Ackermann, E., 2001, Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?, En Future of Learning Group Publication, 5(3), Recuperado de: http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf,
- [6] Papert, S.,1987, Desafío a la mente: Computadoras y educación, Galápagos, Buenos Aires-Argentina,
- [7] Fundación Lego, 2023, Recuperado de: https://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/history.html
- [8] Salomon, C.,1982, Introducing Lego to Children, Recuperado de: https://ia600605.us.archive.org/14/items/byte-magazine-1982-08/1982_08_BYTE_07-08_Logo.pdf
- [9] Scratch, 2023, Recuperado de: <https://scratch.mit.edu/>
- [10] Resnick, M. y otros, 2009, Scratch: Programming for All, Recuperado de: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>
- [11] [11] Resnick, M., Rusk, N., 2020, Coding at a Crossroads, Recuperado de: <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/CACM-Coding-At-Crossroads.pdf>
- [12] Erwin, B., Cyr, M., Rogers, Ch., 1999, LEGO Engineer and RoboLab: Teaching Engineering with LabVIEW from Kindergarten to Graduate School.

(*), Doctor en Ciencias y Humanidades, Mención Informática, Docente Carrera de Mecánica Automotriz, Facultad de Tecnología-UMSA.