

SINOPSIS DEL ESTUDIO DE SOFTWARE PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN

Luiz M. Pérez Galvis

lperezgalvis@correo.unicordoba.edu.co

Manuel F. Caro Piñeres

manuelcaro@correo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

La programación de computadores es una metodología de resolución de problemas que a menudo causa un conflicto en el estudiante para encontrar la solución adecuada a dicho problema. En este artículo, se presentará un estudio general acerca de la utilización de software para la enseñanza de la programación y su respectiva aplicación en el campo educativo, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre software que permiten la enseñanza de la programación y su aplicación en el campo de la educación.

Se encontró como software más representativos SAUCE, Code.org, Scratch, Alice, LOGO y RITA, teniendo a C++ como lenguaje de programación que más se enseña y el grado con mayor aplicación de los mismos a nivel internacional es en educación superior.

Palabras Clave: Software, Programación, Enseñanza.

ABSTRACT

Computer programming is a problem-solving methodology that often causes conflict in the student to find the appropriate solution to the problem. In this article, a general study will be presented about the use of software for teaching programming and its application in the educational field, a bibliographic review was carried out on software that allows the teaching of programming and its application in the field of education. It was found as the most representative software SAUCE, Code. org, Scratch, Alice, LOGO and RITA, having C++ as the programming language that is most taught and the degree with the greatest application of the same internationally is in higher education.

Key words:

Software, Programming, Teaching.

I. INTRODUCCIÓN

Software o programa se aplica a aquellos componentes de un sistema informático que no son tangibles, es decir, que físicamente no se pueden tocar. Para Freedman (1984) el programa es el conjunto de instrucciones que contiene la computadora, ya sean instrucciones para poner en funcionamiento el propio sistema informático (software de sistema) o instrucciones concretas dirigidas a programas particulares del usuario (software específico). En otras palabras, según Sánchez Montoya (1995) el programa supone un “conjunto de pasos que indican a la máquina (hardware) aquello que debe hacer” (Prendes Espinosa, Amorós Poveda., 2001). Por otra parte, la Programación de computadoras se define como una metodología de resolución de problemas (Scherer, 2016) que a menudo causa en el estudiante un conflicto cognitivo para encontrar la solución adecuada a dicho problema, ya que por lo general no dispone de estrategias que le permitan responder de manera satisfactoria (Arellano Pimentel, Nieva García, Solar González, R. Arista López, G., 2012). El proceso de escritura o codificación de un programa se denomina programación (Joyanes Aguilar, 1998).

La incorporación de la programación en el campo de la educación permite a los estudiantes que asuman un papel activo en relación al uso de sus computadoras y de los elementos tecnológicos que los rodean. La idea básica del pensamiento computacional es aprender a tomar un problema, dividirlo en varias partes y usar una serie de

herramientas para resolverlo (Mórela J., 2014). Así mismo, Si bien en cada país las necesidades son distintas y las causas de por qué introducir este tema en la maya curricular de las escuelas son diversas, cada uno lo promueve desde distintos puntos de vistas y utilizando diversas herramientas (Resnick, M., 2013).

El objetivo de este artículo, es presentar un estudio general de softwares que permiten la enseñanza de la programación, desarrollados e implementados a nivel nacional e internacional. Dado a la variedad de software para la enseñanza de la programación, los cuales son utilizados en el campo de la educación, el aporte de este trabajo es presentar un panorama general sobre los mismos, incluyendo sus características esenciales, factores y componentes del conocimiento que se buscan comprender a través de su uso.

El presente artículo está estructurado seguidamente. En primera instancia se encuentra la definición de programación de computadoras, la inclusión de esta en el currículo. En segundo lugar, los softwares que permiten la enseñanza de la programación, más conocidos. En la siguiente sección se presenta un análisis con base a los softwares estudiados. Finalmente se entregan las conclusiones.

II. PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS

Programación de computadores, es una metodología de resolución de problemas (Scherer, 2016). La programación de computadoras es el arte de hacer que una computadora haga lo que nosotros queramos (Sanchez Rodríguez, D. Cano Castañeda, N., 2014). En el nivel más simple consiste en ingresar en la computadora una secuencia de órdenes para lograr un cierto objetivo, (Sanchez Rodríguez, D. Cano Castañeda, N., 2014).

El proceso de escritura o codificación de un programa se denomina programación (Joyanes Aguilar, 1998). Programar parte desde la comprensión del problema para planear y diseñar

una solución algorítmica que posteriormente será codificada (Levine Gutiérrez, 1989). Por consiguiente, Programación de computadoras es la Ciencia que permite a una persona programar una computadora para que resuelva tareas de manera rápida, (Cerquera Rojas Y. A., 2010).

Seguidamente, Programar una computadora no significa más ni menos que comunicarse con ella en un lenguaje que tanto la máquina como el usuario humano puedan "comprender", (Papert, 1980).

Programación de computadoras en el currículo.

Estudios recientes proponen un conjunto de competencias que niños y jóvenes debe adquirir durante el proceso educativo tales como pensamiento algorítmico, creatividad y destreza para solucionar problemas. Programar computadores constituye una buena alternativa para atender esta necesidad, si se enfoca en desarrollar esas capacidades y no en formar programadores (López García J. A., 2009).

La programación de computadores en la educación escolar, es de gran importancia e innovación, para ello se han creado entornos de Programación gráficos amigables y agradables para los estudiantes, tales como Scratch, Alice, Kodu, RoboMind, RoboLab, App Inventor. Por lo general, los procesos educativos en los que se implementa la Programación de computadores en el aula se llevan a cabo con el objetivo de formar "creadores digitales" en lugar de "consumidores de contenidos" y promover tanto el desarrollo del pensamiento computacional como de la Creatividad (López García J. , Programación de computadores, un asunto de interés para todos., 2013).

En síntesis, la Programación es un elemento potencial para el desarrollo tanto en las habilidades de los estudiantes como para el desarrollo de la sociedad en general, convirtiéndose así en una gran estrategia implementada en el campo educativo y con ello

contribuyendo al desarrollo fundamental en el siglo XXI en esta era tecnológica la cual nos encontramos.

III. SOFTWARE

De acuerdo al estudio sobre los softwares que permiten la enseñanza de la programación se dan a conocer los más representativos:

Code.org.

Code.org es una codificación en bloque, presenta la oportunidad para que los estudiantes aprendan la informática a través de la programación de arrastrar y soltar. Con la ayuda de estos materiales educativos, los estudiantes pueden aprender la lógica del algoritmo, 'si' condiciones, variables, bucles y funciones (Kalelioglu, 2015). Como se puede observar (Fig.1) Aplicación Code.org

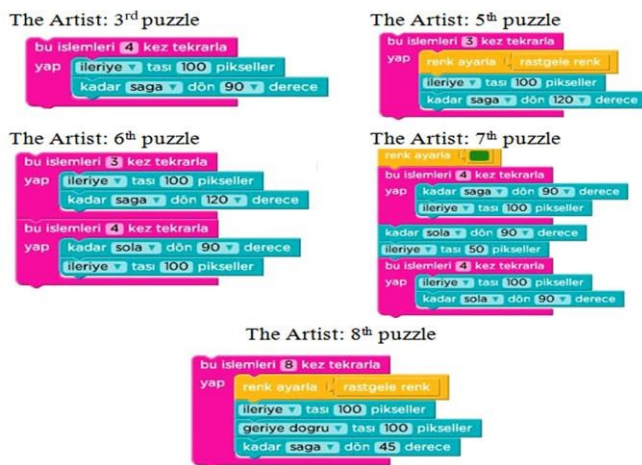


Fig.1 Week's applications code.org site. Tomado de. (Kalelioglu, 2015)

SAUCE.

SAUCE es un software integrado basado en la web (IDE) Proporcionando cadenas de herramientas para editar, compilar y ejecutar código, el cual cuenta con marco de evaluación automatizado para mejorar la retroalimentación educativa clásica de ejercicios prácticos que ofrece características similares a la moderna, Integración continua (CI) y soluciones. SAUCE es una aplicación implementada en Alemania (Hundt, C.

Schlarb, M. Schmidt, B., 2017)

Scratch.

Scratch es un programa de libre distribución, disponible en 50 lenguas diferentes, que se fundamenta en las ideas de aprendizaje constructivistas de Logo. Scratch es un entorno de programación visual que permite a los usuarios crear proyectos multimedia interactivos. Un gran número de personas ha creado una amplia variedad de proyectos, utilizando Scratch, como videos musicales, presentaciones, juegos de ordenador y otro tipo de animaciones. Scratch contiene “media” y “scripts”. Las imágenes y los sonidos pueden ser importados o creados en Scratch utilizando herramientas construidas en el propio programa. La programación se realiza ensamblando bloques de comandos, de diferentes colores, para controlar objetos gráficos en 2-D llamados “duendecillos” (sprites) que se mueven en un fondo llamado “escenario” (stage) (López Escribano, C. y Sánchez Montoya, R., 2015).

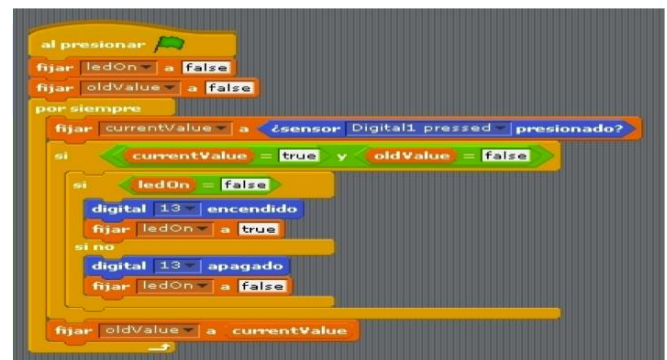


Fig.2 Entorno Scratch. Tomado de (López Escribano, C. y Sánchez Montoya, R., 2015)

Alice.

Alice es un entorno de programación diseñado para la enseñanza de la programación a través de la creación de mundos virtuales 3D. Basado en la retroalimentación de las pruebas de usuario, hemos creado un sistema de programación de arrastrar y soltar que permite a los usuarios experimentar con la lógica y las estructuras de programación enseñadas en las clases de programación introductoria sin hacer errores de

sintaxis. Mientras que entornos de programación similares para principiantes permiten a los usuarios experimentar con sólo unos pocos conceptos de programación, Alice permite a los usuarios experimentar con condicionales, bucles de conteo, bucles, variables, parámetros y procedimientos (Wang, T. C. Mei, W. Lin, S. Chiu, S. Lin, J. M., 2013). El software fue desarrollado por los investigadores de la Universidad de Carnegie Mellon en EE. UU (Ramírez Gil, M. Lucio Castillo, M. Garza Saldaña, J. Vargas Enriquez J. A., 2011).

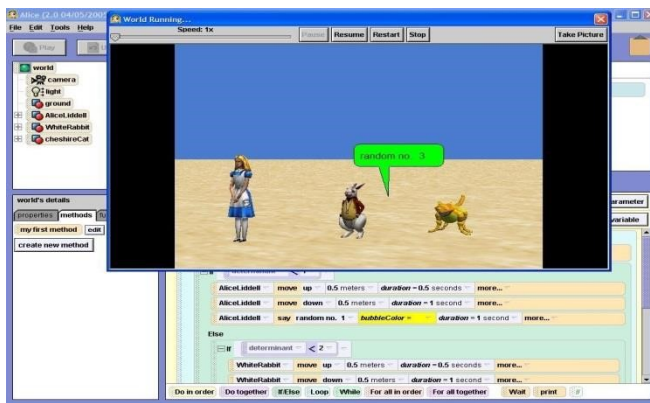


Fig.3 Interfaz principal Alice. Tomado de. (Wang, T. C. Mei, W. Lin, S. Chiu, S. Lin, J. M., 2013)

LOGO.

Una característica más explotada de Logo es poder producir gráficos tortuga, es decir, poder en dar instrucciones a una tortuga virtual, un cursor gráfico usado para crear dibujos, que en algunas versiones es un triángulo, en otras tiene la figura de una tortuga vista desde arriba. Esta tortuga o cursor se maneja mediante palabras que representan instrucciones (Cervera, E. Casañ Núñez, G. A., 2013)

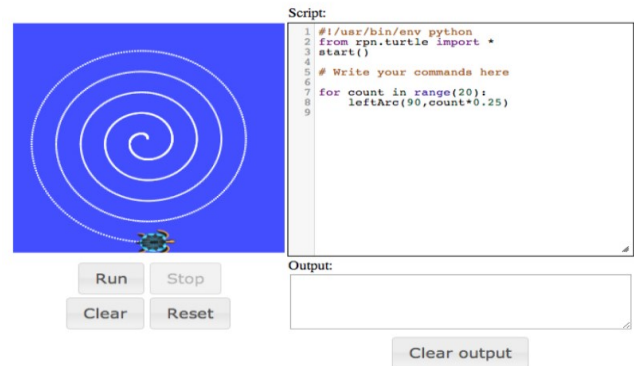


Fig.4 Entorno del programa LOGO (Tortuga). Tomado de (Cervera, E. Casañ Núñez, G. A., 2013)

RITA.

RITA es una herramienta didáctica que permite programar juegos de robots virtuales, integra dos FrameWorks de código fuente abierto, OpenBlocks y Robocode. Mediante la programación en bloques provista por OpenBlocks, RITA brinda al alumno un ambiente de programación que recrea el uso de las piezas de LEGO para armar un programa. De la misma manera que con las piezas de un LEGO, los conectores indican cómo pueden unirse los bloques (Díaz, J. Banchoff Tzancoff, C. Queiruga, C. Martin, E. S., 2014).

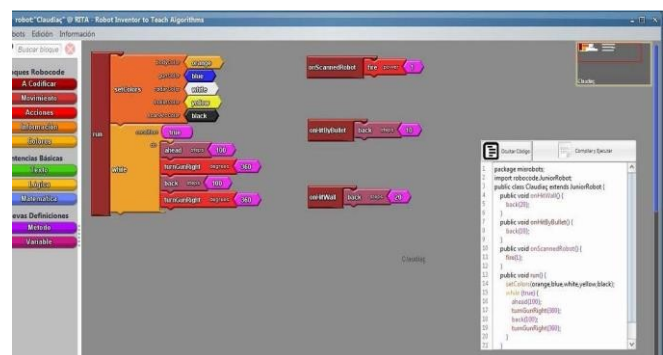


Fig.5 Pantalla Principal de RITA. Tomado de (Díaz, J. Banchoff Tzancoff, C. Queiruga, C. Martin, E. S., 2014)

IV. ANÁLISIS

De acuerdo los artículos asociados con software para la enseñanza de la programación los cuales fueron estudiados durante el desarrollo de la presente monografía, se puede concluir en primer

lugar, haciendo un análisis de las bases de datos en donde se pudo encontrar estos artículos se corrobora que el mayor porcentaje de estas al momento de ser utilizadas fue ELSEVIER como lo muestra el siguiente gráfico.

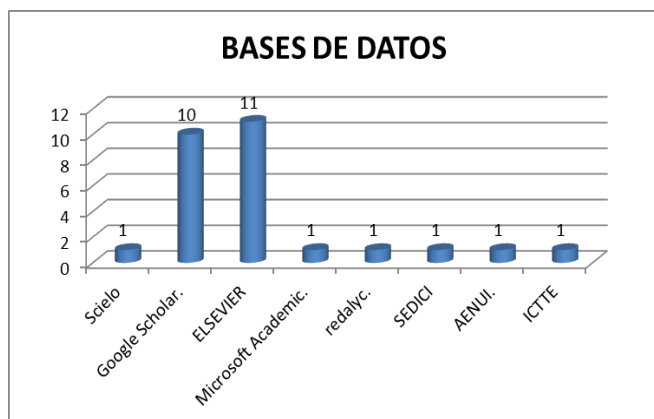


Tabla 1 Análisis de Bases de datos donde más se publicó artículos

Por consiguiente, de acuerdo al gran número de Journal, los cuales proporcionadas por las bases de datos en la búsqueda de los artículos científicos asociados con software para la enseñanza de la programación, se puede concluir que en primer lugar o mayor porcentaje se tiene Journal of Parallel and Distributed Computing y Procedia - Social and Behavioral Sciences, ambas con un 3% seguidamente, Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación como se ve reflejado en el siguiente gráfico.

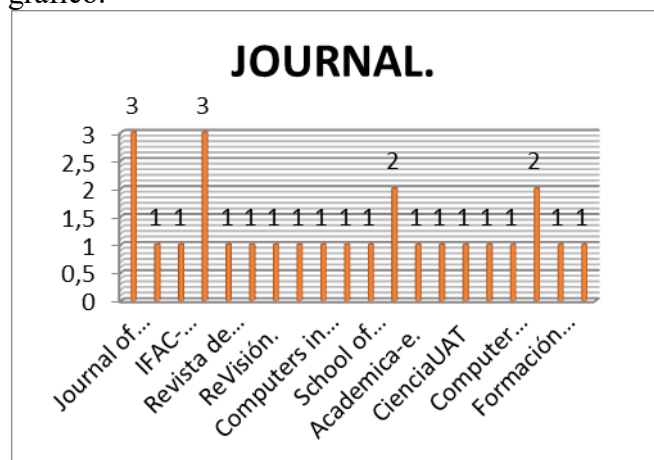


Tabla 2 Análisis de Journal que más publican artículos sobre software para la enseñanza de la programación.

Continuamente, y teniendo en cuenta el grado donde fueron aplicados los diferentes software para la enseñanza de la programación consultados y estudiados en la presente monografía, se puede concebir que estos se aplicaron desde grados de educación básica, básica secundaria y media, lo cual se reduce al **grado K-12** correspondientemente, de igual manera, se aplicaron muchos de estos software en la educación superior, donde se ve reflejado un mayor porcentaje dando a conocer que en los establecimientos de educación superior se implementa más software para enseñar programación a diferencia de los establecimiento de educación **K-12**, como se puede ver en la siguiente gráfica.

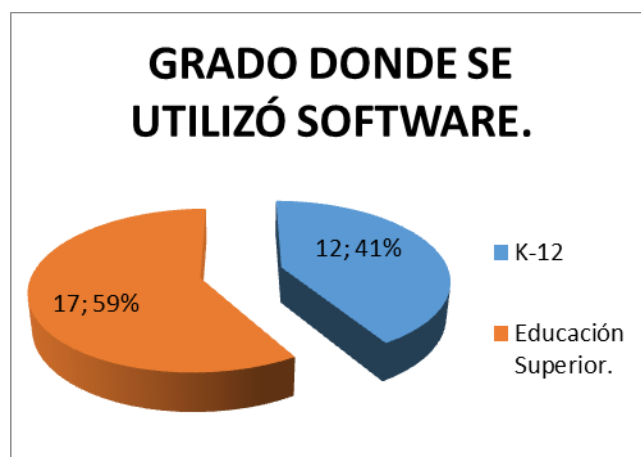


Tabla 3 Análisis del grado donde más se aplica software para la enseñanza de la programación.

Seguidamente, haciendo análisis de los países donde se aplicó software para la enseñanza de la programación se ve reflejado que en España y Estados Unidos utilizan en mayor porcentaje software en sus establecimientos educativos como se puede observar en el siguiente gráfico.

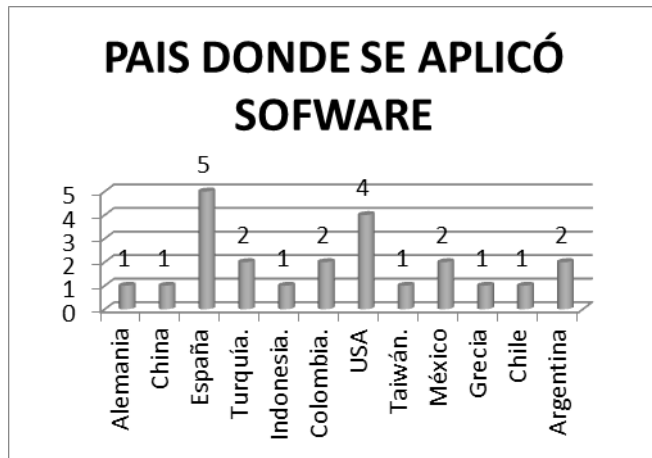


Tabla 4 Análisis de país donde más se aplica software para la enseñanza de la programación.

Cabe resaltar un factor fundamental, dentro de los veintisiete (27) artículos estudiados en el desarrollo de la presente monografía se puede destacar que los softwares son en su mayoría dirigidos a la enseñanza de la programación orientada a objetos (POO) y en especial a la enseñanza del lenguaje de programación C++ como se puede observar en el siguiente gráfico.

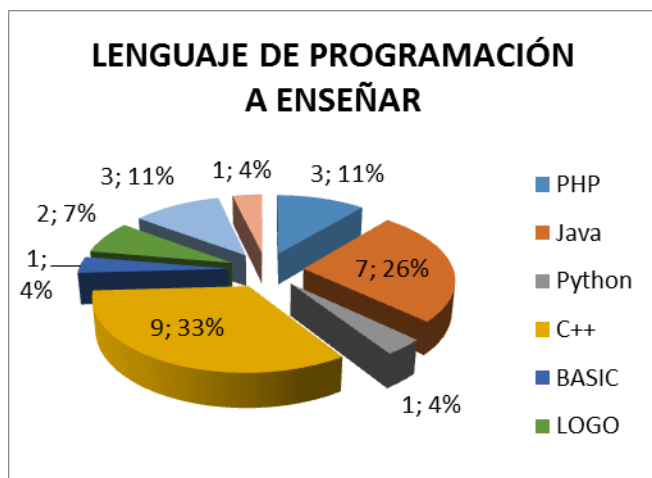


Tabla 5 Análisis a cerca el lenguaje de programación que más se enseña.

En cuanto a los resultados obtenidos durante la aplicación de estos softwares en los diferentes establecimientos educativos a los que fueron dirigidos es relevante destacar varios de ellos, en primer lugar, la implementación de Code.org De acuerdo con los resultados, no causó diferencias en la habilidad de pensamiento reflexivo hacia la

resolución de problemas de los estudiantes de primaria. Hubo solo ligeros aumentos en los medios de los factores de "cuestionamiento" y "evaluación". Se descubrió que la autopercepción de las habilidades de pensamiento reflexivo de los estudiantes estaba por encima de la media.

En segundo lugar, otro de los softwares de gran relevancia estudiados en la presente monografía es Scratch, del cual se encontró resultados positivos en su aplicación ya que permite a mejorar el aprendizaje de la programación y programar con robot como lo corrobora P. Feijóo García y De la Rosa en su artículo "RoBlock – Web App for Programming Learning, donde se asoció Scratch y RoBlock". De igual manera en otros resultados expresan que Scratch es lúdico, divertido y beneficioso para estudiantes como lo reitera Carmen López en su artículo "Scratch y Necesidades Educativas Especiales: Programación para todos".

En tercer lugar, se encuentra con resultados positivos el aplicar Alice como software para la enseñanza de la programación, ya que permite a los principiantes y estudiantes aprender la lógica y controlar las estructuras de programación de acuerdo a Caitlin Kelleher, Dennis Cosgrove, David Culyba, mediante su artículo Alice2: Programming without Syntax Errors, también se produjo resultados positivos por medio de la aplicación de Alice en estudiantes de secundaria en escuelas de Taiwán.

Para finalizar, otros softwares como SAUCE, LOGO, RITA, PSeInt, Robocode permiten a docentes enseñar la programación de forma creativa e innovadora, lo cual da a entender que el aplicar estos softwares en establecimientos educativos para enseñar programación a los estudiantes corresponde a un factor de desarrollo para el aprendizaje en cuanto a la lógica de programar.

V. CONCLUSIONES

En el presente artículo se tuvo como objetivo presentar un estudio general de softwares que permiten la enseñanza de la programación, desarrollados e implementados a nivel nacional e internacional. La programación de computadoras permite solucionar determinados problemas por medio de la codificación.

Se llevó a cabo la lectura y estudio de 27 artículos asociados con software para la enseñanza de la programación teniendo a Scratch como el software más utilizado para enseñar programación, de la misma manera, se analizó las bases de datos en la cual ELSEVIER es la base de datos donde mayor se suministra artículos con base a software para la enseñanza de la programación y la revista con más publicaciones de estos artículos es Journal of Parallel and Distributed Computing y Procedia - Social and Behavioral Sciences. En consiguiente, el país donde más se aplica software para enseñar programación es en España, mientras que el grado donde mayor utilizan estos software es el nivel superior, por último el lenguaje de programación al cual se enseña con mayor prioridad es C++.

En síntesis, la implementación y el aplicar softwares en el campo de la educación es un factor de gran relevancia, ya que favorece el desarrollo cognitivo en estudiantes y principiantes que practican la programación; por ello, la inclusión de software que permitan la enseñanza de la programación es un proceso didáctico tecnológico, que a futuro sería una estrategia que mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje en instituciones educativas y educación superior en un contexto nacional e internacional respectivamente.

IV. REFERENCIAS

Buck, D. Stucki, D. J. (2010). JKarelRobot: A case study in supporting levels of cognitive development in the computer science curriculum. *Computer Science.*, 6.
Acosta Carrizosa, A. (2008).

La comunicación como vía hacia una educación consensual. Bogotá D.C.
Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 6.
Arellano Pimentel, J. J. Nieva García, O. S. Solar González, R. Arista López, G. (2012). Software para la enseñanza-aprendizaje de algoritmos estructurados. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación.*, 11.
Arellano, N. Fernandez, J. Rosas, M. Zuñiga, M. . (2014). Estrategia metodológica de la enseñanza de la programación para la permanencia de los alumnos de primer año de Ingeniería Electrónica. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación.* , 6.
Armando Corbin, J. (2016). CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE COMUNICACIÓN. *Psicología y Mente*, 4.
Carlisle, M. Wilson, T A. Humphries, J. W. Hadfield, S. M. . (2006). RAPTOR: A Visual Programming Environment for Teaching Algorithmic Problem Solving. *Journal of Computing Sciences in Colleges.*, 5.
castilla, b. (2016). *Impacto de la ciencia y la tecnología en la obtención de los.* Palencia: Edición Valladolid.
Cerquera Rojas, Y. (2002). Programación de computadoras. *EcuRed*, 4.
Cerquera Rojas, Y. A. (2010). Programación de Computadoras. *Editorial: Autoedición*, 2.
Cervera, E. Casañ Núñez, G. A. (2013). Robot Programming Network: un sistema distribuido para el aprendizaje de la programación de robots. *ReVisión.*, 11.
Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la Teoría General de la dministración.* McGraw-Hill Interamericana.
CIVICUS: Alianza Mundial para la Participación Ciudadana. (2001). Seguimiento y Evaluación. *CIVICUS: Alianza Mundial*

- para la Participación Ciudadana, 51.
- Cuello, J. Vitton, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. Barcelona: Copyright.
- Departamento de Electrónica · Universidad Técnica Federico Santa María. (2009). *RMI: Remote Method Invocation (Invocación Remota de Métodos)*. Valparaíso.
- Díaz, J. Banchoff Tzancoff, C. Queiruga, C. Martin, E. S. (2014). Experiencias de la Facultad de Informática en la Enseñanza de Programación en Escuelas con Software Libre. *Revista Iberoamericana de Educación.*, 19.
- El Binario. (02 de Octubre de 2015). Robocode, aprende a programar en java mientras te diviertes. *El BINARIO*, pág. 4.
- Erol, O. Askim, A. . (2016). The effects of teaching programming with scratch on pre-service information technology teachers' motivation and achievement. *Computers in Human Behavior.*, 6.
- Fábrega Lacoa, R. PhD, Blair, A. PhD, Fábrega Lacoa, J. PhD. (2016). La enseñanza de Lenguajes de Programación en la Escuela: ¿Por qué hay que prestarle atención? *Fundación telefonica*, 13.
- Feijoo García, P. G. De la Rosa, F. (2016). RoBlock - Web App for Programming Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET).*, 7.
- Fonseca Yerena, M. (2000). *Comunicación oral fundamentos y práctica estratégica*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Guterman, T. (1998). *Informática y deporte*. INDE.
- Hauswirth, M. Adamoli, A. (2013). Teaching Java programming with the Informa clicker system. *Science of Computer Programming.*, 22.
- Horvath, R. Javorský, S. (2013). New Teaching Model for Java Programming Subjects. *Procedia - Social and Behavioral Science.*, 6.
- Hundt, C. Schlarb, M. Schmidt, B. (2017). SAUCE: A web application for interactive teaching and learning of parallel programming. *Journal of Parallel and Distributed Computing.*, 11.
- Joyanes Aguilar, L. (1998). *Fundamentos de programación*. McGraw hill interamericana de España.
- Kalelioglu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *IFAC-PapersOnLine.*, 11.
- Kelleher, C. Cosgrove, D. Culyba, D. Forlines, C. Pratt, J. Pausch, R. (2013). Alice2: Programming without Syntax Errors. *School of Engineering and Applied Science.*, 6.
- Levine Gutiérrez, G. (1989). *Introducción a la Computación y a la Programación Estructurada*. Juárez: McGraw-Hill Interamericana.
- Long, J. (2013). Just For Fun: Using Programming Games In Software Programming Training and Education - AFiel Study Of IBM Robocode Community. *Journal of Information Technology Education.*, 22.
- López Escribano, C. y Sánchez Montoya, R. (2015). Scratch y necesidades educativas especiales: Programación para todos. *RED (Revista de Educación a Distancia).*, 10.
- López García, J. (2009). Programación de computadores en educación escolar. *Eduteka*, 5.
- López García, J. (9 de Septiembre de 2013). Programación de computadores, un asunto de interés para todos. *Eduteka*, 5.
- López García, J. (9 de Septiembre de 2013). Programación de computadores, un asunto de interés para todos. *Eduteka*, 5.
- López García, J. A. (2009). Programación de computadores en educación escolar. *Eduteka*, 6.
- Ministerio de Educación Nacional. (9 de Octubre de 2001). Sistemas de información para mejorar la gestión educativa. *ALTABLERO*, pág. 4.
- Munjaal, V. (2009). Importance of the K-12 Education System. *Ezine articles*, 5.

- Novara, P. (2012). *PSeInt*. SourceForge.
- Papert, S. (1980). *Desafío a la mente: computadoras y Educación*. Barcelona.
- Pattis, R. (1995). *Karel The Robot: A Gentle Introduction to the Art of Programming, 2nd Edition*.
- Pérez Tornero, J. M. (2012). Comunicación y educación. *Mentor media educación* (pág. 36). UNESCO.
- Prendes Espinosa, M. Amorós Poveda, L. (2001). Accesibilidad en aplicaciones informáticas. *Comunicación congreso en Santiago de Compostela*, (pág. 9). Santiago de compostela.
- Ramírez Gil, M. Lucio Castillo, M. Garza Saldaña, J. Vargas Enríquez J. A. (2011). ALICE: UN ENTORNO DIFERENTE PARA APRENDER PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS. *CienciaUAT*, 6.
- Rodríguez, C. Guzmán, J. Berenguel, M. Dormido, S. (2016). Teaching real-time programming using mobile robots. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 6.
- Rogozhkina, I. Kushnirenko, A. (2011). PiktoMir: teaching programming concepts to preschoolers with a new tutorial environment. *Procedia - Social and Behavioral Science*, 5.
- Rogozhkina, I. Kushnirenko, A. (2011). PiktoMir: teaching programming concepts to preschoolers with a new tutorial environment. *Procedia - Social and Behavioral Science*, 5.
- Sanchez Rodríguez, D. Cano Castañeda, N. (2014). Introducción a la Programación. *SANJO*, 7.
- Sobrinho Alzueta, L. (2013). CodeRacing: Actividad basada en la competición para incrementar la motivación hacia la programación. *Academica-e*, 23.
- Stanton, W. Etzel, M. Bruce, W. (2007). *Fundamentos de Marketing*. Colorado: McGraw-Hill Interamerica.
- Stephen, R. Coulter M. (2005). *Administración*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Tan, J. Guo, X. Zheng, W. Zhong, M. (2014). Case-based teaching using the Laboratory Animal System for learning C/C++ programming. *Homepage*, 11.
- Tonucci, F. (1994). *Informática en el deporte*. Zaragoza: INDO publicaciones.
- Trejos Burriticá, O. (2017). A METHODOLOGICAL PROPOSAL TO BUILD AN ALGORITHM TO DETERMINE WHETHER A NUMBER IS PERFECT USING IMPERATIVE PROGRAMMING. *Revista Facultad de Ciencias Básicas ISSN 1900-4699*, 7.
- Vidal, C. L. Cabezas, C. Parra, J. H. López, L. (2015). Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile. *Formación universitaria*, 13.
- Wang, T. C. Mei, W. Lin, S. Chiu, S. Lin, J. M. (2013). Teaching programming concepts to high school students with Alice. *IEEE Xplore Digital Library*, 11.
- Wikipedia. (2017). Comunicación. *enciclopedia libre*, 8.
- Xinogalos, S. Satratzemi, M. Dagdilelis, V. (2006). An introduction to object-oriented programming with a didactic microworld: objectKarel. *Computers y Education*, 11.
- Yoke Seng, W. Mohamad Yatim, M. (2014). Computer Game As Learning and Teaching Tool For Object Oriented Programming in Higher Education Institution. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 10.
- Yuana, R. A. Maryono, D. . (2016). RoboMind Utilization to Improve Student Motivation and Concept in Learning Programming. *Public Knowledge Project*, 11.
- Zuse, K. (1992). *Historia de la Informática*.

Para citar este artículo / to cite this article:

Pérez, L. y Caro, M. (2017). Sinopsis del estudio de software para la enseñanza de la programación. *Acta Scientiæ Informaticæ* 1(1), 75-83.