

**Uso del recurso Tecnológico “Realidad Aumentada” Para la Enseñanza del
Concepto Pilas en Aprendices de Programación Básica**

María del Pilar Vásquez Bermúdez

Facultad: Educación

Universidad Santo Tomás

Ponencia como Opción de Grado

Profesor: Diego Montoya Sotelo

Julio 31 de 2022

Resumen.

La realidad aumentada articulada con la herramienta Scratch permiten comprender de manera clara, sencilla e innovadora en la transformación de enseñanza aprendizaje, además, motivar en estudiantes la adquisición de conocimientos. Esta propuesta, presenta el diseño basado en la realidad aumentada con Scratch, para los aprendices de primer semestre de Licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales de la Universidad Autónoma en Aguascalientes (México). Lo anterior, corresponde a la observación de resultados académicos y la falta de comprensión en los educandos manifestado por el docente encargado de dictar la materia “Lógica de Programación”, específicamente en el concepto “pilas”. Con esta propuesta, se busca reforzar la comprensión de la temática haciendo uso de herramientas didácticas, en pro de motivar al estudiante en su aprendizaje. La investigación fue de observación indirecta porque es con base en

las observaciones y entrevista con el maestro responsable de la asignatura. El resultado de la realidad aumentada y Scratch como apoyo didáctico ayudan a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en cualquier temática, tomando como apoyo este tipo de tecnologías emergentes para lograr el desarrollo de pensamiento y habilidades en la solución de problemas, además, de despertar interés por la forma dinámica e interactiva de aprender.

Palabras Clave: Realidad Aumentada (RA), recurso didáctico innovador, Scratch, programación

Abstract

The augmented reality articulated with the Scratch tool allows to understand in a clear, simple, and innovative way in the teaching-learning transformation, in addition to motivate students to acquire knowledge. This proposal presents the design based on augmented reality with Scratch, for first semester students the bachelor's in Computer Science. Technologies at the Autonomous University Aguascalientes (Mexico). Corresponds the observation academic results and lack of understanding in the students manifested by the teacher in charge of teaching the subject "Programming Logic", specifically in the concept "stacks". This proposal seeks to reinforce the understanding of the subject by using didactic tools, to motivate students in their learning. The research was of indirect observation because is based on the observations, interview with teacher responsible for the subject. The result of augmented reality and Scratch as a didactic support improve the teaching-learning process in any subject, using this type of emerging technologies as a support to achieve the development of thinking and problem-solving skills, in addition to arousing interest in the dynamic and interactive way of learning.

Keywords: Augmented Reality (AR), innovative didactic resource, Scratch, programming.

Introducción

El presente documento menciona la importancia de la realidad aumentada en los contextos educativos universitarios en cuanto al concepto de programación con base en “Pilas”, con aprendices de primer semestre de Licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales de la universidad Autónoma de Aguascalientes (México). Además, la actualidad nos exige la innovación en las aulas sobre todo en el ámbito universitario por el simple hecho de contar con la llamada “Tecnología”, la cual pesa por su enfoque de destreza donde cada aprendiz debe demostrar el saber hacer, por eso la visión en la educación superior pretende enfocarse en espacios didácticos participativos donde las tecnologías emergentes juegan un papel importante. (Azuma, 1997).

En el campo Universitario facilita al estudiante la autonomía en su uso ya que les permite acercarse y conocer los diferentes sistemas y funciones que los llevan a la realidad y dinamismo. (Cadavieco, 2017). Según (Almenara, 2018) la realidad aumentada (RA) faculta las competencias genéricas y transversales en el ámbito universitario, originado principalmente desde la potencialidad de la integración de las diferentes metodologías, que, posibilitan al educando para formar parte y así comprender los procesos complejos basados en la tecnología aumentada donde se observan los indicadores y motivación elevados, tanto es que mejora los resultados del aprendizaje.

La función de las nuevas tecnologías en este caso de la realidad aumentada (RA) proporciona en el proceso de enseñanza – aprendizaje una dimensión innovadora como ya se había mencionado, ya que faculta al aprendiz a crear su propio contenido educativo, porque lo hace participe en su proceso y a la vez desarrolla competencias personales, académicas y profesionales, ya que practica el buscar, obtener, procesar y comunicar que es precisamente donde se transforma el conocimiento que cita el siguiente autor (Vázquez-Cano, 2022). Estos enfoques didácticos

tienen su efecto en los modelos de aprendizaje de los educandos, ya que aumenta su valor con el componente dialógico y su trabajo colaborativo. Por ende, su principal objetivo es suministrar a las tareas previas un contexto donde el material deba enriquecer el aprendizaje de contenidos como un continuo trabajo de creación de este, y así impulsar el desarrollo de las competencias transversales al concluir los estudios universitarios.

La RA apoya e incrementa la motivación en los estudiantes para beneficiar la creatividad ya que existe un abundante número de investigaciones donde se puede evidenciar los beneficios relacionados con el aprendizaje por descubrimiento. (Padilla, 2019) menciona que la tecnología emergente puede lograr un gran salto cualitativo en la enseñanza, ya que cambia la percepción de la realidad física en los educandos para motivar la toma de control con base en su aprendizaje autónomo, además, esta tecnología “inmersiva” va en aumento gracias a los dispositivos digitales móviles que facilitan el acceso a todo público.

En el entorno universitario, como lugar propicio para la formación de los futuros profesionales se evidencia la falta de estrategias para lograr que los estudiantes se apropien de su aprendizaje en el campo de la programación, más exactamente con el concepto de “pilas”, suele ser un tanto caótico y quizás poco asertivo en la aceptación de los aprendices debido a la complejidad que conlleva la representación de datos en donde se hace necesario mostrar el orden que llevan los procesamientos de los mismos. Es decir; el almacenamiento y la recuperación de datos que cuenta con dos operaciones básicas, una es apilar y la otra es desapilar. Para cada caso solo se tiene acceso a la parte superior de la pila, algo así como el último objeto apilado. Por ende, se presenta esta propuesta como ejercicio complementario práctico donde se parte del objetivo del programa, acerca de formar Licenciados en Tecnologías Computacionales capaces de diseñar e

implementar soluciones, basadas en las tecnologías de la comunicación que contribuyan al incremento del desarrollo tecnológico en las áreas de programación.

Por lo tanto, conviene mencionar que el estudiante adquiere el conocimiento necesario para resolver el problema y con ello las competencias que le permiten tener nuevas ideas, ampliando los conceptos esenciales que son inalterables ante el cambio tecnológico. Adicionalmente, se plantea como propuesta, una herramienta de apoyo para el uso de la realidad aumentada (RA) haciendo uso de Scratch, la cual permite interactuar y relacionar de una forma adecuada y significativa el concepto de “pilas”.

Al mismo tiempo, la relevancia del aprendizaje en la universidad para construir un verdadero sentido orientado a la acción, la practica en torno a la reflexión y el llamado a la integralidad de la experiencia. En el paso a paso de esta propuesta se tuvieron en cuenta referencias de diferentes fuentes, permitiendo una mejor apropiación de los conceptos . Últimamente han surgido un número considerable de tecnologías emergentes, dentro de las cuales se encuentra la realidad aumentada, aquella que superpone los datos a través de los espacios para crear una nueva experiencia. Los informes ponen en evidencia el avanzado nivel de auge en las instituciones educativas, donde la realidad aumentada se apodera de las herramientas para producir nuevas aplicaciones, las cuales son cada vez más sencillas y asequibles de usar en el ámbito educativo. Asimismo, la interactividad en la respuesta de la (RA) que propicia en los estudiantes la construcción de un conocimiento amplio, basado en la interacción con los objetos que los rodean.

Ahora bien, en cuanto a las características, permite arrastrar y soltar los bloques en lugar de escribirlos, estos a su vez se acoplan automáticamente, con ello se busca captar la atención del estudiante cuando lleve a la práctica la programación de “pilas”, este ejercicio es como armar las piezas de un rompecabezas. La propuesta busca apoyar y reforzar el aprendizaje del concepto

mencionado, haciendo más práctica y motivante la experiencia en este campo, por el simple hecho de ser novedosa y sencilla ya que sale de lo tradicional al encuentro de la innovación en el conocimiento y aprendizaje significativo, porque no es suficiente la teoría sino va acompañada de la interacción o práctica.

Por lo tanto, el objetivo que atañe esta propuesta es precisamente proponer el uso del recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada (RA) por medio de Scratch, para la enseñanza del concepto de “pilas” en aprendices de primer semestre de programación, para que ellos desarrollen las competencias básicas, haciendo uso de la herramienta, garantizando de esta manera el aprendizaje significativo. En este orden de ideas la pregunta problema es; ¿Cómo articular la enseñanza del concepto “pilas” a través de la (RA) realidad aumentada con Scratch para estudiantes en formación de primer semestre de la licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales de la Universidad Autónoma de México?

Marco referencial

Diferentes autores se han acercado a lo que se puede llamar una diferenciación en los estudiantes de la última década, quienes pueden ser llamados “nativos digitales” de hecho (Tapscott, 2009) la ha designado como la generación Internet, donde día tras día se conectan a los medios digitales, los cuales tienen un factor principal denominado “interactividad”. Esta generación hace uso de ordenadores y todo lo relacionado con la tecnología, así se mantienen comunicados y por supuesto se abren caminos a nuevos aprendizajes. (Tapscott, 2009). Se estima que los aprendices de esta generación han logrado un vínculo con la tecnología digital que los ha llevado a comunicarse, crear, socializar y aprender de una forma diferente.

En este orden de ideas, la sociedad de la información también ha surgido con gran auge en diversos contextos, con ello se puede identificar que el aumento en los estudiantes quienes se

dedican al manejo de información es considerablemente alto en comparación a los que lo realizan de manera física. Esto lo asegura (Machlup, 1962) ante la presencia de la información y usos tecnológicos que conllevan como él lo definió “la industria del conocimiento”.

“Esta revolución tecnológica constituye a todas luces un elemento esencial para entender nuestra sociedad, en la medida que crea nuevas formas de aprendizaje, socialización e incluso nuevas definiciones de identidad individual y colectiva...” (UNESCO, 1996)

Además, la (UNESCO, 1996) menciona la sociedad del conocimiento como partidario de la sociedad de la información, donde se funda en la generación, apropiación y uso de este, aporta a la solución de necesidades específicas del medio que lo rodea. Las TIC forman parte integral en la participación de los nuevos procesos enseñanza – aprendizaje. Por lo tanto, es primordial el uso como apoyo de las tecnologías, especialmente en la educación por su impacto en todas las direcciones. Por supuesto, estas ofrecen como valor agregado la interacción con la información no solo cuantitativa sino cualitativa, por los códigos en cuanto a programación respecta.

La interactividad es una de las características más relevantes en estos espacios de formación profesional en los universitarios, ya, que van desde lo material hasta la interactividad con las personas. Estas ofrecen un significativo grupo de posibilidades para el sujeto en lo mencionado y así poder construir su propio camino de formación, tomando las necesidades y sistemas simbólicos con los que desea actuar, ya que no es simplemente un beneficiario pasivo de información, sino activo en la edificación del conocimiento. Se considera una metodología para la enseñanza enfocada en que la creencia de que el aprendizaje se va superando en la medida en que los estudiantes desarrollan las destrezas. (Ruíz, 2001).

Además, el uso de herramientas educativas digitales facilita el acceso individual a los contenidos, como la inclusión de los diferentes formatos audiovisuales, la interactividad con los

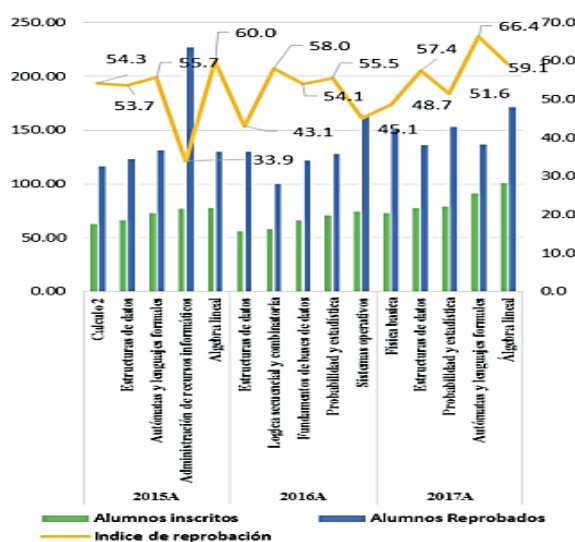
contenidos, exploración de los mismos, el uso de los móviles para agregarlos en su proceso de formación dentro y fuera del aula, aprovechando este espacio no puede faltar la realidad aumentada ya que son estrategias que poco a poco han llamado la atención de los docentes para hacer uso de ellas, por ende, se cuentan con esos caminos de motivación y aprendizaje significativo, porque aprender a programar es una llave que puede abrir la puerta hacia el desarrollo de las habilidades y competencias, en consecuencia, se habla de involucrar a los estudiantes en el aprendizaje de la programación como lo son; los juegos visualizados hacia la programación, el entorno Scratch, donde participan docentes y aprendices de varios países y niveles escolares para tener una profundización más asertiva a la programación y pensamiento computacional.

Luego, se mencionan los paradigmas que hay entre la persona y la pantalla para hallar la motivación que se busca en el aprendizaje de programación, porque la idea no es que el estudiante se frustre en el primer semestre de Licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales de cara a la suma del conocimiento. En el caso de los proyectos de; AlgoBlock (Kato, 1995) y TanPro-Kit – E blocks (Danli Wang, 2013) que, implementan el uso de bloques como una interacción, ya que cada bloque presenta una codificación y los estudiantes pueden libremente escribir un programa por medio de la conexión de dichos bloques. El uso de la (RA) y los dispositivos móviles son ahora tendencia, si, de programación se habla, ya que ofrece interactividad con los contenidos y posibilidades encaminados hacia la programación, donde se observa una sola mirada entre los estudiantes y el aprendizaje de los conceptos iniciales en el tema de las ciencias de la computación. Aprender programación es una propuesta donde se debe apostar a que los estudiantes van más allá de lo que ellos se pueden inicialmente proponer, es interesante y constituye un reto para profundizar en el aprendizaje de las tecnologías digitales. (Sanz, 2006).

Por lo tanto, la propuesta surgió como la necesidad de proporcionar a los docentes y estudiantes de primer semestre de Informática y Tecnologías Computacionales de la universidad Autónoma de Aguascalientes de México, una herramienta para acompañar el aprendizaje del concepto de programación del lenguaje de pilas, es difícil más no imposible adquirir esta habilidad o destreza en los aprendices, en efecto es primordial hacer uso de las diferentes herramientas que sirven como apoyo en este quehacer. A continuación, se muestra una gráfica de una universidad mexicana, donde se realizó un ejercicio para reforzar el conocimiento del concepto con estudiantes de universitarios.

Figura 1

Ejemplo de la figura



Nota. Unidades de aprendizaje de mayor reprobación en Ingeniería en Computación de CU UAEM Texcoco. (índice de reprobación de las Unidades de aprendizaje de mayor reprobación)

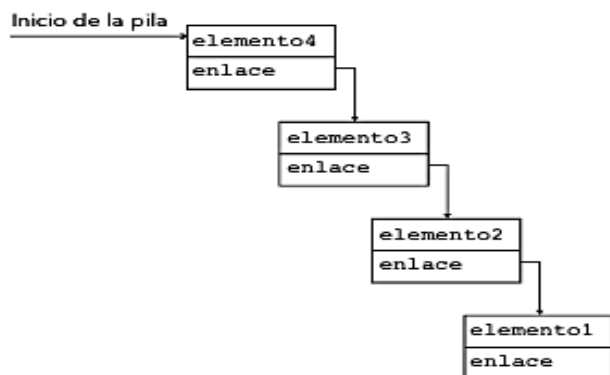
Para la Dra. (Berenice, 2019) la anterior gráfica corresponde a las asignaturas de programación, ingeniería de software, análisis de sistemas, diseño de sistemas y las áreas de formación. Debido a esto (Cervantes Jorge, 2016) resalta la capacidad en la resolución de problemas con la que debe contar un buen programador, porque la finalidad al culminar su proceso

formativo como Licenciado en Informática y Tecnologías Computacionales, es precisamente, aplicar modelos y técnicas para diseñar, implementar y probar sistemas de software de manera eficaz. Para ejemplificar el anterior problema que expresa (Berenice, 2019) existen estructuras dinámicas de datos como lo son; las pilas, las colas, árboles, etc. Donde se puede acumular cantidades proporcionales de elementos de diferentes tipos. Al respecto menciona (Yulaine, 1994) que es importante conocer la forma de funcionar de las estructuras de datos, por ende, es obligatorio el aprendizaje significativo de estas con aprendices de primer semestre de la licenciatura mencionada, porque se precisa que den solución a los problemas cotidianos, en especial aquellos que ocupan guardar información por cantidades en los datos de la memoria. (Julio, 2020).

En esta parte, se hace una contextualización del concepto “Pila” que es precisamente lo que atañe junto con la realidad aumentada y Scratch esta propuesta. En primer lugar, el lenguaje de programación va ligado a las computadoras que usan los programadores para establecer comunicación y extender el software, aplicaciones, páginas web u otros que sean efectuadas en los computadores. En segundo lugar, la “pila” es donde se guardan los elementos uno sobre otro, consiguiendo que el primer elemento libre sea el último que fue almacenado. Asimismo, una “pila” también recibe el nombre de LIFO (Last In First Out) es decir; el que primero ingresa es el último que sale, por ejemplo; una pila de vasos, cada vaso se ubica en la parte superior de la pila, así, si se quiere retirar un vaso, el primero disponible resulta ser el último que se guardó en la pila de vasos. Hay dos operaciones sencillas para trabajar con pilas, una es push () y la otra es pop (). La primera en español significa, *empujar*, la cual tiene por objetivo poner hasta la parte superior un elemento nuevo.

Figura 2

Ejemplo de la figura

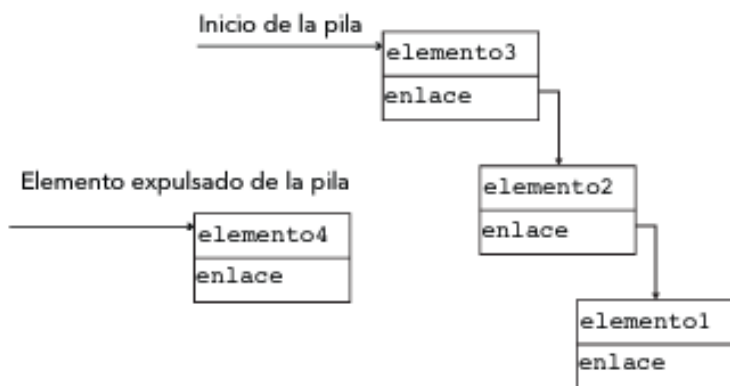


Nota: Pila, se hizo la operación push () a cuatro elementos.

Y la pop, traduce; *expulsar* la pila, es decir; expulsa a la pila y esta a su vez apunta al siguiente elemento. A continuación, se muestran una figuras para ejemplificar lo mencionado.

Figura 3

Ejemplo de figura



Nota: Pila. Se hizo una operación pop () a una pila con cuatro elementos.

Después de la anterior contextualización mencionada por (Cervantes Jorge, 2016) ahora, se aborda el método y diseño propio que se llevó a cabo en esta propuesta, partiendo de la dificultad que presentan los estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, se tomó como propuesta el apoyo de la realidad aumentada haciendo uso de Scratch, la cual, facilita la interacción dinámica.

Además, Scratch posibilita el uso de las diferentes funciones, así permite una adecuada interpretación.

Para esta propuesta, se aborda un modelo que da orientación y sentido a la misma, tal es el caso del paradigma Socio – Crítico, el cual surgió como una justificación a las necesidades que presentaban los estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Tecnología e Informática Computacionales. El cual busca con una explicación interpretar el tema en cuestión y de la misma manera establecer lo que es real, adicionalmente, permite al sujeto establecer una auto reflexión y conocimiento, de acuerdo con (Justo, 1992) donde el objetivo es promover las transformaciones y dar respuesta a los problemas específicos presentes en las comunidades educativas.

Por ejemplo; en la institución educativa urbana Escuela Normal Superior Antonia Santos del municipio de Puente Nacional, se toma como apoyo la realidad aumentada y la herramienta Scratch para fortalecer el aprendizaje de los educandos de grado décimo en la materia de Tecnología e Informática en cuanto se refiere a estructuras de programación. Los estudiantes presentan bajo nivel de conocimiento frente al uso de las tecnologías precisamente por la falta de comprensión y su funcionalidad en el contexto, esta figura muestra de una manera clara la situación.

Figura 4

Ejemplo de figura



Nota: Árbol de problemas

Fuente: (Duarte, 2021)

La investigación busca transformar el poco interés de los estudiantes frente a la tecnología, tomando como soporte el uso de la realidad aumentada y Scratch, donde la exploración juega un papel importante porque implica la apropiación de los conceptos fácilmente.

Luego (Santoyo Pardo, 2016) hace un análisis en el Instituto Agrícola de Alto Jordán, sobre las habilidades en un grupo de 18 estudiantes relacionado con el pensamiento creativo haciendo uso de la herramienta Scratch, donde fue posible realizar una investigación de tipo experimental para de esta manera determinar el desempeño de este. Luego de los resultados se concluye que existe una unión entre el uso del software Scratch y las habilidades del pensamiento creativo, lo que implica una notoria mejoría, partiendo de esto, se enfatiza en que los estudiantes cuentan con un pensamiento creativo.

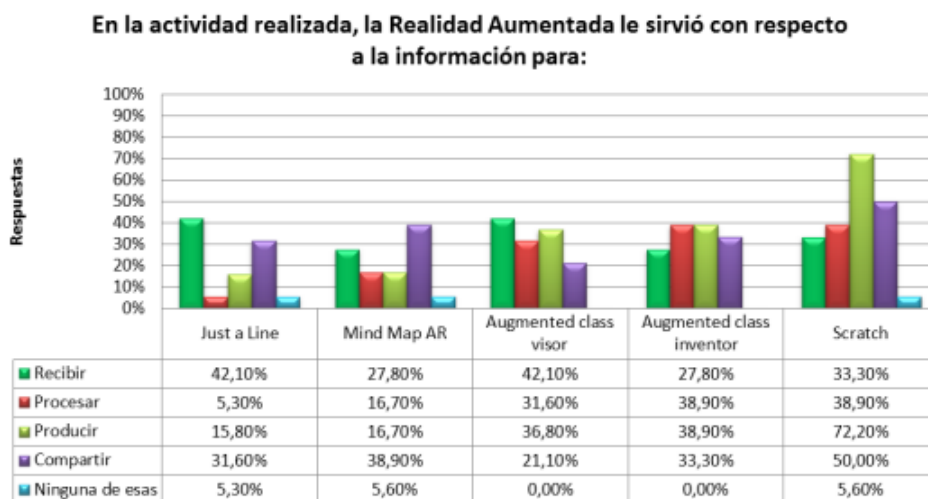
Después, está el proyecto “Herramienta de aprendizaje basada en realidad aumentada para la educación superior”, que fue llevado a cabo en la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano, de Bogotá, Colombia, por (Moreno, 2015) con estudiantes de programación de

computadores cuyo tema era clase de datos y su estructura. El objetivo era el diseño y evaluación de un prototipo basado en la realidad aumentada, para lograr en los estudiantes la apropiación y contextualización de la programación orientada a objetos. Al finalizar la investigación se observó el interés y motivación en la materia por el uso de la realidad aumentada. (Vélez Carriazo, 2019).

Así mismo, la institución educativa urbana Escuela Normal Superior Antonia Santos, hace una integración de las Apps en el proceso enseñanza – aprendizaje con estudiantes de grado décimo en los conceptos de estructuras algorítmicas, ya que es el ambiente indicado para hacer uso de esta: En la siguiente figura se muestra la realidad aumentada como herramienta de aprendizaje y la percepción con base en la información de la institución.

Figura 5

Ejemplo de figura



Nota: la realidad aumentada como herramienta de aprendizaje y la percepción con base en la información de la institución Fuente: (Duarte, 2021).

En cada actividad aparecen los cuestionamientos sobre la utilidad de la realidad aumentada, los cuales se analizan de la siguiente manera; la tercera parte de los estudiantes manifiestan que Just a Line es para recibir y compartir información. Mind Map AR, es solo para compartir y recibir.

Augmented Class visor, es para recibir, producir y procesar. Augmented Class inventor, para procesar, producir y compartir y finalmente Scratch, es de notar la preferencia de los aprendices con esta herramienta, así lo demuestra la tabla, lo que significa que producir, compartir y procesar la información es la respuesta indicada en el manejo de la información, la solución de problemas y el pensamiento computacional. (Duarte, 2021).

También se llevó a cabo un estudio multimedia el cual consistía en poner a disposición la inmersión e interacción en el ámbito escolar de la realidad aumentada y Scratch. El punto de partida fue la evaluación de conocimientos previos, seguido de la facilidad y habilidad en cuanto al uso de las herramientas, luego, la implantación de las herramientas para un aprendizaje constructivista. Con lo anterior, se hace uso de la herramienta Scratch para lograr en los aprendices un conocimiento significativo, ya que se puede observar las habilidades y quizás limitaciones, además, el estudio permite proponer alternativas con base en los escenarios de aprendizaje donde se incluyen plataformas móviles e incluso ambientes de programación. En lo que respecta a este estudio, los estudiantes consideraron que Scratch es relevante en los entornos académicos de aprendizaje y contextualización en lenguaje de programación, así como el uso y adecuación de la realidad aumentada para lograr una mejor apropiación del concepto. (Rubio José Luis, 2014).

Propuesta pedagógica

Por lo anterior, investigando los ejercicios realizados con las herramientas en el contexto educativo que respeta a esta propuesta sobre la pregunta; ¿Cómo articular la enseñanza del concepto pilas a través de la realidad aumentada con Scratch para aprendices de primer semestre de Licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales? Bien, la presente propuesta tiene como propósito hacer uso de la realidad aumentada como apoyo y estrategia didáctica para el

fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje con estudiantes respecto al concepto de pilas en la materia “lógica de programación”.

Durante el ejercicio de la propuesta se espera alcanzar lo siguiente:

Identificar la realidad aumentada como apoyo en el camino de la enseñanza y aprendizaje.

Conocer y diferenciar cada uno de los bloques, códigos, sentencias, condicionales, eventos, objetos, variables de Scratch y realidad aumentada.

Conocer el lenguaje de programación “pilas”.

Se busca con la implementación que los estudiantes fortalezcan la comprensión del concepto mediante el apoyo de la herramienta Scratch con realidad aumentada.

Ayudar a los docentes en el uso de las diferentes herramientas tecnológicas que les permita articular de manera innovadora y didáctica los conceptos en cuanto a programación.

Sacarles el mejor provecho a los aparatos tecnológicos para una práctica enriquecedora en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Plan por seguir

Contextualización de la situación: en entrevista con el docente encargado de la asignatura lógica de programación de primer semestre de Licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales, se contextualiza la dificultad presentada por los estudiantes en cuanto a la baja apropiación y comprensión de la temática lo cual llevaba en varias ocasiones a optar por el retiro o cambio de programa de formación, ya que eran altos los índices de deserción en esta licenciatura en el primer semestre.

Inicio: búsqueda de herramientas para llevar a cabo la articulación entre concepto y practica de la temática que no fueran complejas para ninguno de los dos participantes (docentes – estudiantes).

Planificación: se elige la herramienta Scratch por sus interfaces y su diverso contenido gráfico, además de la relación con la programación y la realidad aumentada que para este caso se adecuaban perfectamente, ya que se busca que los estudiantes se motiven y que cause en ellos el interés por aprender de una forma diferente e innovadora.

Estudio: búsqueda de información relacionada con el lenguaje de programación basado en pilas y la forma en que la realidad aumentada sirva como ayuda para la articulación entre el concepto de programación con Scratch y la practica con RA gratuitos y de fácil acceso.

Determinar: el objeto guía (Scratch) con el cual se iba a iniciar el ejercicio de programación “pilas” que en este caso son las cajas de color gris, las cuales cumplen la función de ser programadas bajo un lenguaje de programación (código) para luego ser movidas una por una por medio de la realidad aumentada para realizar el ejercicio de apilar y desapilar, que en lenguaje de programación se refiere a las “pilas”, haciendo uso de la cámara de sensor de movimiento con las manos.

Este ejercicio fue llevado en el tiempo de la pandemia por ende no fue posible realizarlo con los estudiantes en la presencialidad, simplemente se elaboró bajo una propuesta de apoyo en las aulas universitarias.

Final: registro de la herramienta cumpliendo la función de apilar y desapilar de manera sencilla y fácil de hacer.

Para llegar a determinar el grado de satisfacción de los estudiantes se debe llevar a cabo la aplicación y uso de la herramienta como apoyo a la temática y su respectiva aprensión de los conocimientos, acompañado de una posible encuesta de satisfacción u opinión.

Componente Tecnológico

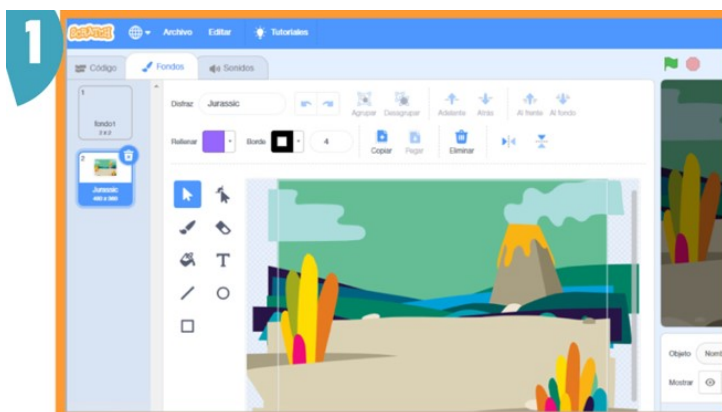
La herramienta que se uso fue Scratch la cual tiene como objetivo principal, estructurar el pensamiento lógico y potenciar la creatividad digital de los estudiantes, permitiendo que ellos se apropien de su autonomía en el diseño de sus propias aventuras gráficas y así iniciarse en el mundo de la programación. Como valor agregado la acompaña la realidad aumentada, la cual permite al usuario una visualización del mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por este. Para su realización se tuvo en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1: Selección de la herramienta

Se tuvieron en cuenta otras como: Python que se usa para procesar datos y automatizar procesos y Java, ya debe ser interpretado en el tiempo de ejecución lo que alienta los procesos en el desempeño de los procesos del lenguaje. Luego de analizar los anteriores se determinó el uso de Scratch por su sencillez e interfaces didácticas, además, va unida a la RA en la misma herramienta.

Figura 6

Ejemplo de figura



Nota: Paso 1 de la herramienta Scratch

¿Qué se necesita?

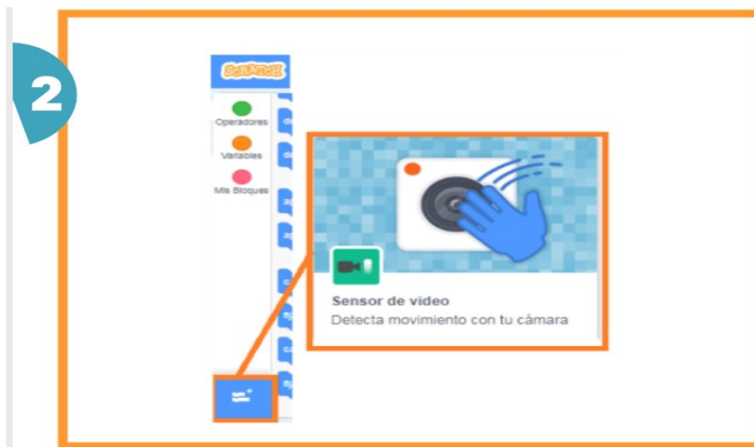
Instalar Scratch: <https://scratch.mit.edu/download>

También se puede usar en modo online: <https://scratch.mit.edu/projects/editor>

Tener instalada una cámara Web (Fernando, 2012)

Figura 7

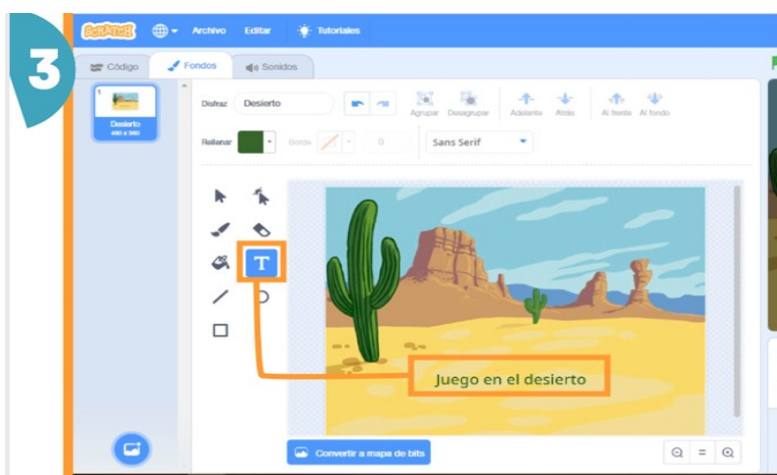
Ejemplo de figura



Nota: Se activa el sensor de video Scratch, ello nos va a permitir programar interactuando con la cámara. (Fernando, 2012)

Figura 8

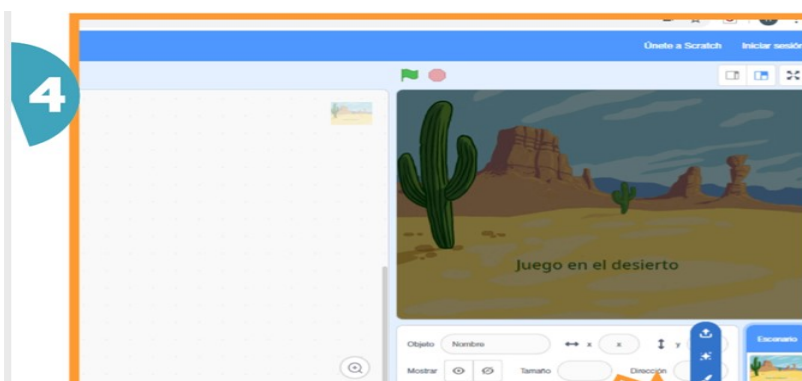
Ejemplo de figura



Nota: Aquí se ubica el nombre en el fondo o las instrucciones (Fernando, 2012)

Figura 9

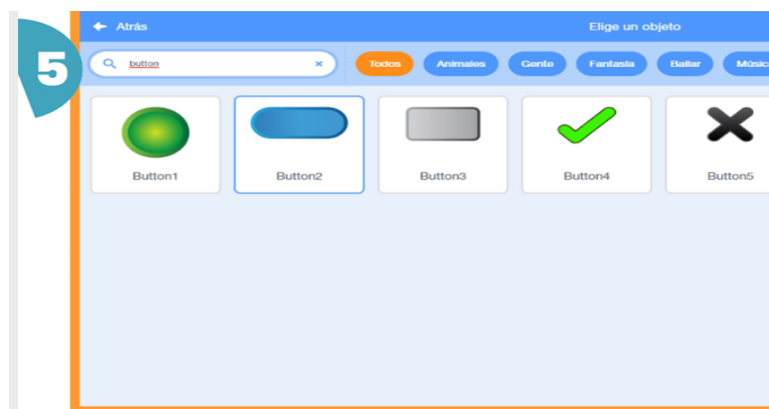
Ejemplo de figura



Nota: En esta parte se agrega un botón de inicio (Fernando, 2012)

Figura 10

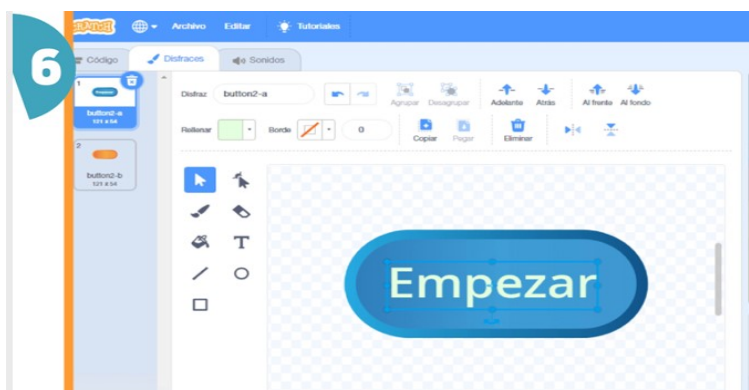
Ejemplo de figura



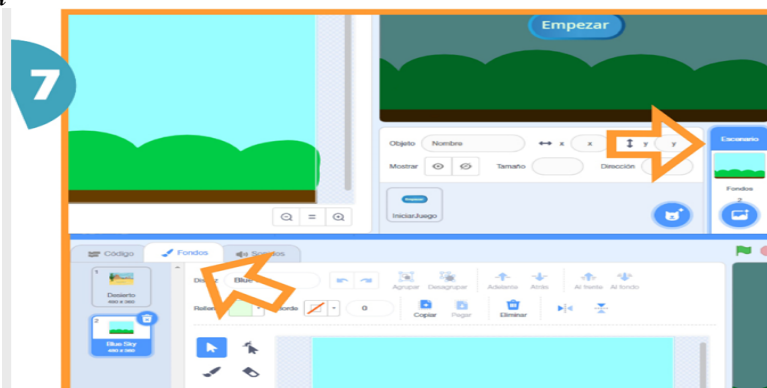
Nota: En el buscador se escribe la palabra (button) en inglés y luego se elige el de preferencia. (Fernando, 2012)

Figura 11

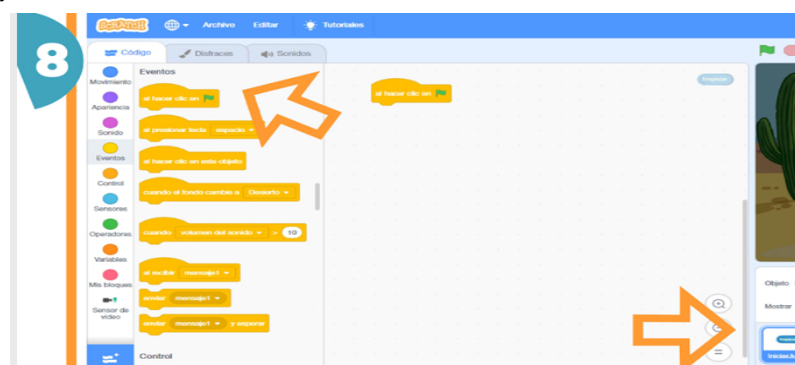
Ejemplo de figura



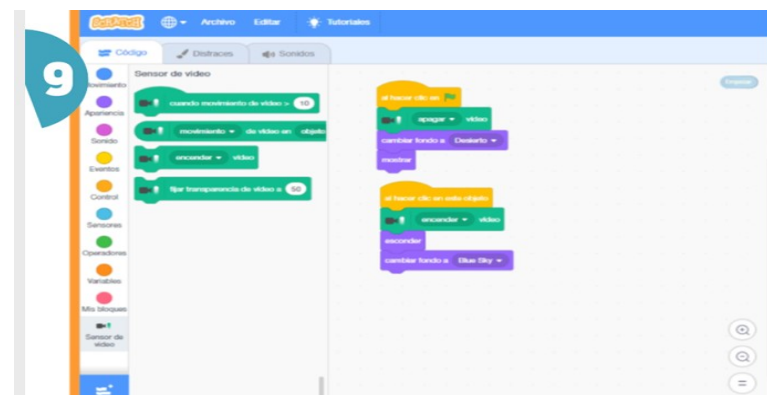
Nota: Se presiona la pestaña de disfraces para agregar el texto y color de preferencia. (Fernando, 2012)

Figura 12*Ejemplo de figura*

Nota: Aquí se crea un fondo presionando escenario (Fernando, 2012)

Figura 13*Ejemplo de figura*

Nota: ¡Ahora sí, hora de programar! Se presiona el botón que se agregó, luego, se elige la pestaña del código, en esta parte se crea el código: Pista. Busca los bloques según el color. (Fernando, 2012)

**Figura 14** *Ejemplo de figura*

Nota: Al iniciar el juego se apaga la cámara y se selecciona el primer fondo, despues, en la indicacion se presiona el botón “empezar”. La cámara se enciende y se cambia el fondo del juego. (Fernando, 2012)

Se presiona nuevamente objetos y se elige el “button” que en este caso son dos cajas de color gris.

Figura 15

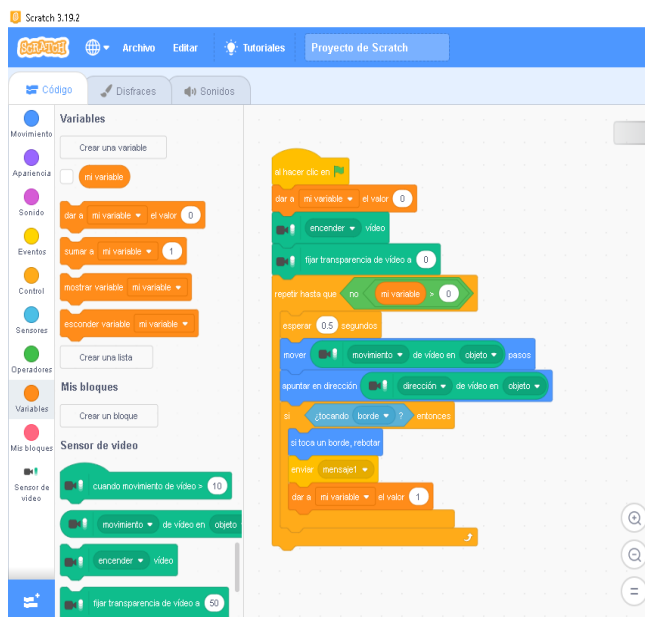
Ejemplo de Botón

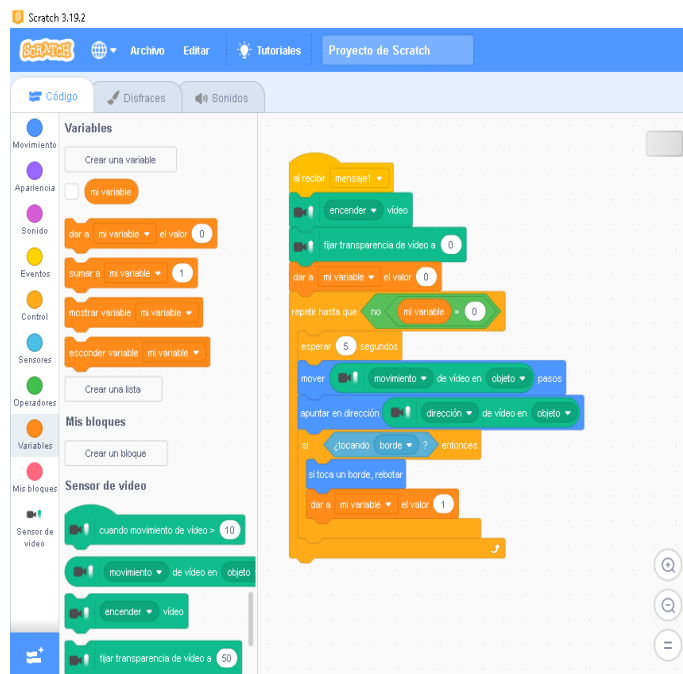


Nota: Ahora, se programa cada una de las cajas, la idea es que se haga el proceso de programación con base en las pilas, en este caso es apilar y desapilar, es decir: inicia primero la programación de una caja la cual dejara de moverse cuando toque la pared y se de inicio a la otra caja, esto se hace con ayuda de las manos. (desapilar).

Figura 16

Ejemplo de programación

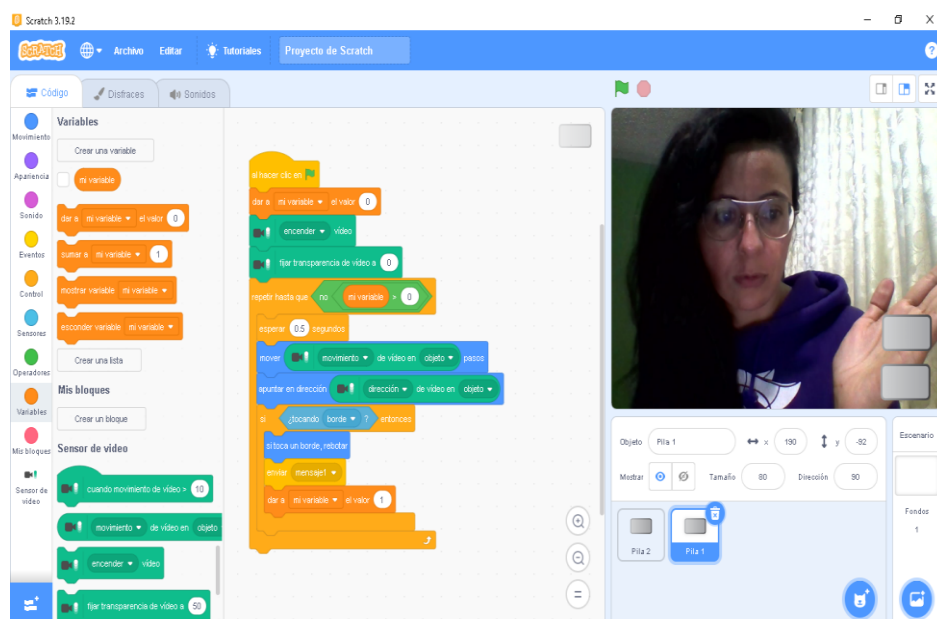




Nota: Programación de las cajas para comprender el concepto de pilas en programación

Figura 17

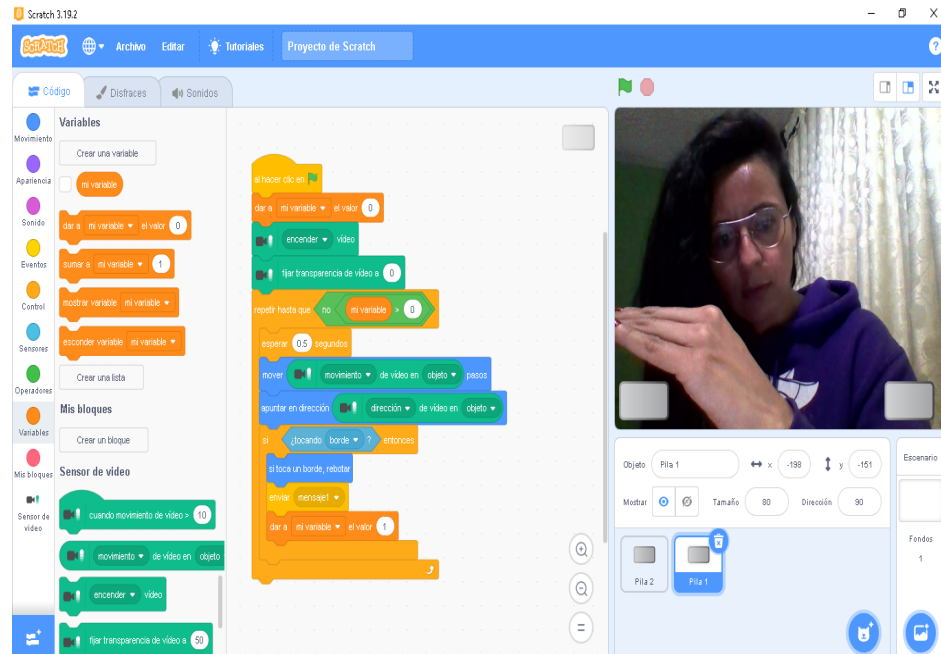
Ejemplo de figura



Nota: Inicio de desapilar con la primera caja

Figura 18

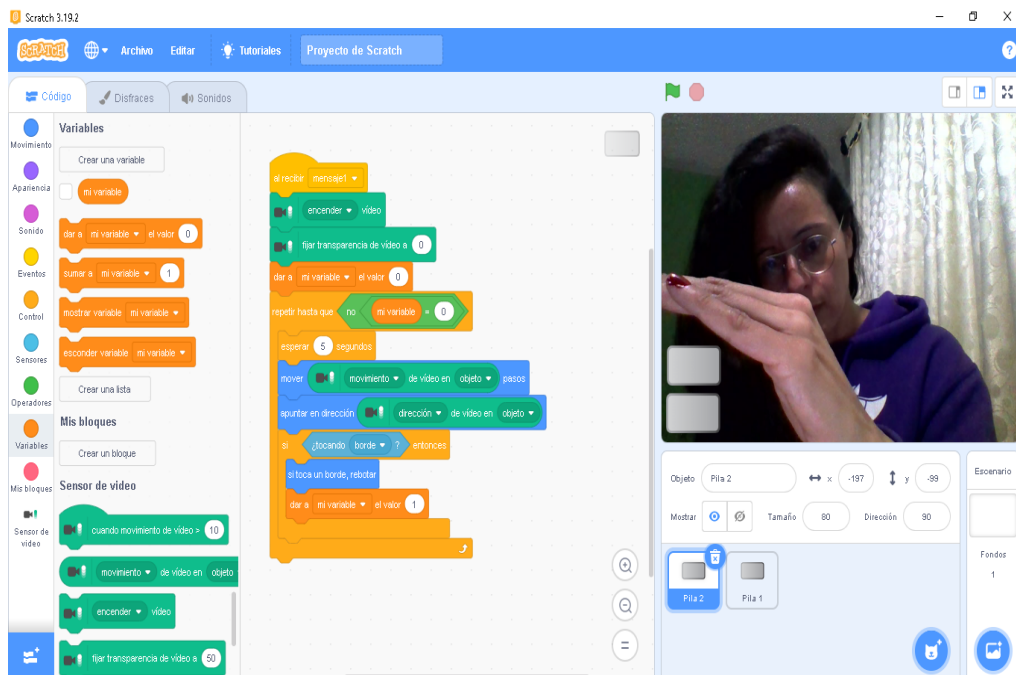
Ejemplo de figura



Nota: se desapiló la primera caja y se continua con la segunda.

Figura 19

Ejemplo de apilar, en el lenguaje de programación se conoce como “pilas”



Nota: Por último, las cajas deben quedar una encima de la otra sin movimiento. (apilar)

Paso 2: Datos de la herramienta

Nombre: Scratch

Autor: Mitchel Resnick Kindergarten del MIT Media Lab.

La herramienta va acompañada de 13 escenas (anteriores) donde se muestra el procedimiento.

Requerimientos de Scratch

- Sistema operativo (S.O) Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Mac OS X 10.4 o más actualizado.
- Pantalla 800 x 480 o más grande (16 bits de color o más)
- Disco: como mínimo 120 megabytes de espacio libre para la instalación
- Chrome (63+) Edge (16+) Firefox (57+) Safari (11+) internet Explorer no es compatible Tablet, Chrome para móvil (63+) Safari para móvil de (11+)
- Sistemas operativos: Windows 10 versión 1709 o superior – MacOS 10.13 o superior – iOS versión 10 o superior (solo tabletas) Android 7.0 o superior (solo tabletas).
- En tabletas no se puede usar los bloques “tecla presionada” o hacer clic derecho para abrir el menú de contexto. (MIT, 2022)

Implementación

Por la situación de emergencia sanitaria presentada derivada del Covid 19, no fue posible llevar a cabo la implementación en el aula de clases con los estudiantes de la Licenciatura.

Material y Métodos

Para este tipo de propuesta como articulación en la enseñanza del concepto pilas por medio de la realidad aumentada y Scratch, se realizó una investigación de observación indirecta, por su relación con la propuesta porque no se tuvo acercamiento directo con la población estudiantil, esto

obedece a que fue en tiempo de pandemia. Además, se tomó como observación indirecta los datos de otros autores e investigadores los cuales se encontraron en libros, artículos, revistas, informes, ejercicios, entre otros. Adicionalmente, la entrevista con el docente encargado de impartir esa catedra de programación, así como la manifestación de la problemática generada por la falta de comprensión del concepto pilas.

Por lo anterior, no hubo contacto directo con los estudiantes, por ende, los datos son cualitativos porque se busca con la propuesta comprender la forma en que los estudiantes perciben la realidad, así como la manera de generar una cambio reflexivo acompañado del conocimiento y la solución de los problemas de manera efectiva.

En la propuesta de implementar una herramienta de realidad aumentada se busca un cambio de percepción en la población universitaria de primer semestre de Licenciatura en Tecnología e Informática en cuanto al aprendizaje del concepto “pilas”, para ello se hizo uso del desarrollo tecnológico, que permita de una manera más fácil y sencilla implementar la herramienta “Scratch” con realidad aumentada, por consiguiente, se involucran las nuevas tecnologías y herramientas que hacen posible el aprendizaje significativo.

Es necesario recordar que la realidad aumentada abarca desde lo real a lo virtual, lo cual permite la interacción con varias tecnologías y así posibilitar la experiencia RA. En tal sentido, la observación indirecta ayudo a analizar y enfatizar la situación descriptiva de los estudiantes de primer semestre. Se contó con la colaboración del profesor quien imparte la materia de programación y un grupo de estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales. (mencionados en la entrevista con el docente).

En este ejercicio se combinaron dos procesos; el conocer y el actuar, el primero es conocer la realidad de estudio que en este sentido es el uso del recurso tecnológico, realidad aumentada

para la enseñanza del concepto pilas en programación básica, ya que posibilita el aprendizaje espontáneo en los estudiantes y lograr con ello la interacción de las temáticas de pensamiento computacional y la segunda que es el actuar, donde el sujeto lleva a la realidad su aprendizaje significativo siendo analítico y crítico en los problemas que debe hallar solución para así poder ser garante de su propio conocimiento.

Población y muestra

Estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Informática y Tecnologías Computacionales de la Universidad Autónoma de México.(Manifestados en entrevista con el docente de la asignatura)

Procedimiento del ejercicio

Desde los planteamientos anteriores fue necesario dar respuesta a esta necesidad, por ende, y teniendo como experiencia mi formación en pedagogía, se contó con la participación bajo acción sistematizadora, ya que son procesos de producción de conocimientos los cuales favorecen la conceptualización de la realidad del estudiante, en otras palabras la sistematización de este ejercicio, permitió formar parte de la reflexión y transformación de la realidad de estudio, a través del uso del recurso tecnológico con RA en la enseñanza del concepto de pilas en aprendices de programación básica de la Licenciatura en Tecnología e Informática, para ello fue necesario tomar como base cuatro pilares de acción – sistematizadora los cuales son; la exploración, la planificación del proceso, la experimentación y la sistematización del proceso.



Gráfico del autor (Aranguren Peraza, 2007), fue modificado por el investigador para mejorar la comprensión del lector

Fase de exploración

En esta fase se permitió seleccionar la herramienta más viable para el ejercicio la cual es “Scratch” con realidad aumentada, las técnicas que se utilizaron fueron la observación indirecta y la entrevista no estructurada para que no haya limitaciones a la hora de recolectar la información. Con ello me permitió conocer la situación específica ya que el maestro líder menciona la falencia que presentaban los estudiantes en cuanto a la adquisición del concepto de programación “pilas”.

Fase de planificación del proceso

La fase de planificación permitió dar solución a la problemática. Para que un estudiante de programación novato se motive en la realización de esta propuesta, se planteó llevarlo a cabo con la herramienta “Scratch” ya que esta cuenta con una interfaz que es intuitiva y gráfica, también cuenta con un banco de recursos del programa como lo son; objetos, personajes, sonidos, escenarios, las acciones de los personajes que se forman apilando piezas a modo de puzle, la visualización al instante que hacemos en el programa, la interacción con los objetos y los personajes que introducimos haciendo uso del teclado o ratón, es decir; una vez que se crean es posible interactuar moviendo los objetos en la pantalla por medio de la programación, sumado a ello se cuenta con la cámara para acceder a la realidad aumentada.

Fase de experimentación

Esta se refiere a la puesta en marcha de la herramienta, la cual se trabajó y ajustó por medio de una planificación previa llevada en conjunto con el maestro líder de la materia programación y

de la cual el concepto “pilas” necesitaba apoyo para una mejor comprensión por parte de los estudiantes en formación de primer semestre de la Licenciatura.

Fase de sistematización del proceso y experiencias

En relación con lo anterior, se sistematizó las acciones ya planificadas y se procedió a la evaluación con el fin de valorar los cambios a la hora de implementar la realidad aumentada como recurso tecnológico para la enseñanza del concepto pilas en aprendices de programación básica, este ejercicio género reflexiones que pudieron llevar a determinar la factibilidad de la herramienta “Scratch” para la enseñanza y aprendizaje, de la misma manera analizar si esta, contribuye al aprendizaje espontáneo en los estudiantes, y es así como se unen (el concepto y la herramienta) por medio de la articulación en la enseñanza del concepto pilas a través de la realidad aumentada con “Scratch” en los estudiantes, donde se presenta la herramienta como apoyo a los estudiantes para que tengan la posibilidad de integrarla en el proceso enseñanza – aprendizaje en el ámbito educativo universitario.

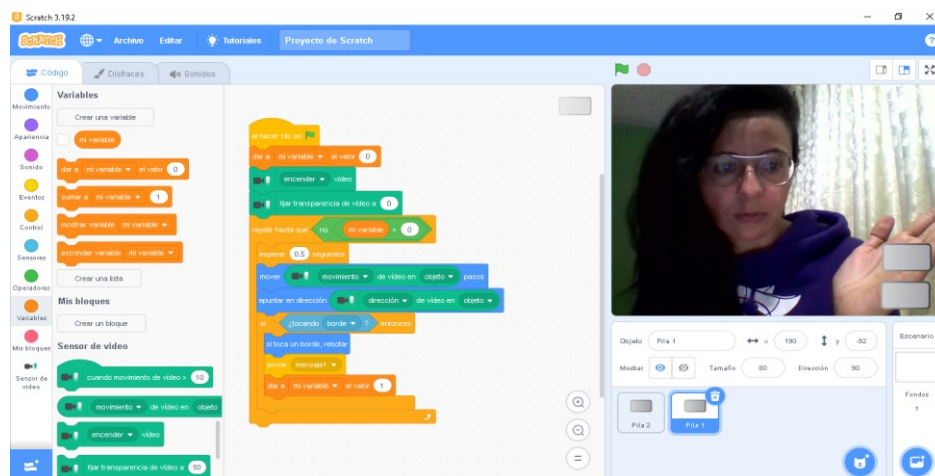
Resultados

Como resultado del presente ejercicio se obtiene una herramienta de apoyo “Scratch”, la cual se puede articular por medio de la realidad aumentada para comprender de manera interactiva y didáctica el concepto de pilas en el lenguaje de la programación con estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Tecnología e Informática, este ejercicio sirve como ayuda para llevar a cabo en el aula una inmersión de forma interactiva para la comprensión de las estructuras de datos y así conocer por medio de un problema, cual es la solución más viable en una situación real. En la entrevista con el maestro de la asignatura, el mencionaba la importancia de generar un ambiente de aprendizaje donde el estudiante se sintiera cómodo y confiado con lo que estaba aprendiendo y así evitar que aquellos quienes iniciaban motivados, fueran con el tiempo

abandonando su formación profesional o aquellos que cambiaban de programa por la misma situación. Algunos incluso se sentían atraídos por la creación de video juegos y aplicaciones, eso también me dio ideas para la propuesta.

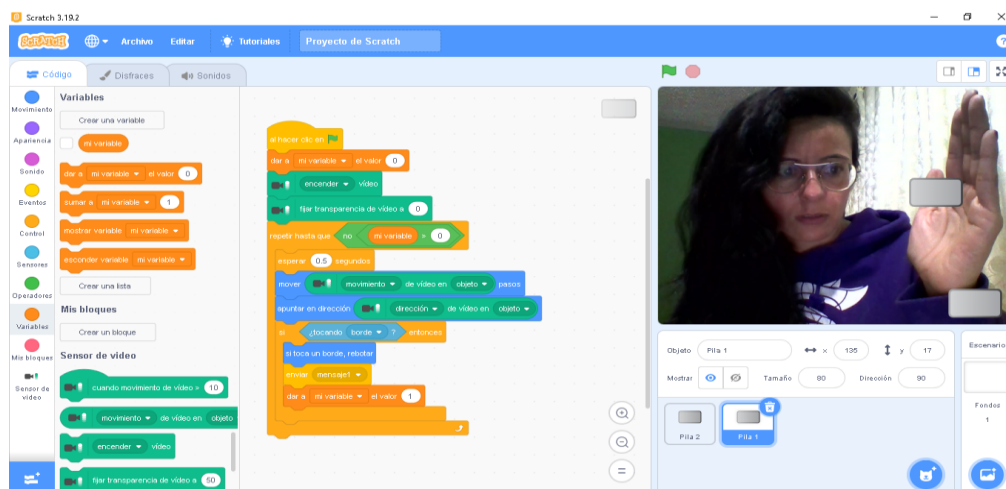
Figura 20

Ejemplo de desapilar



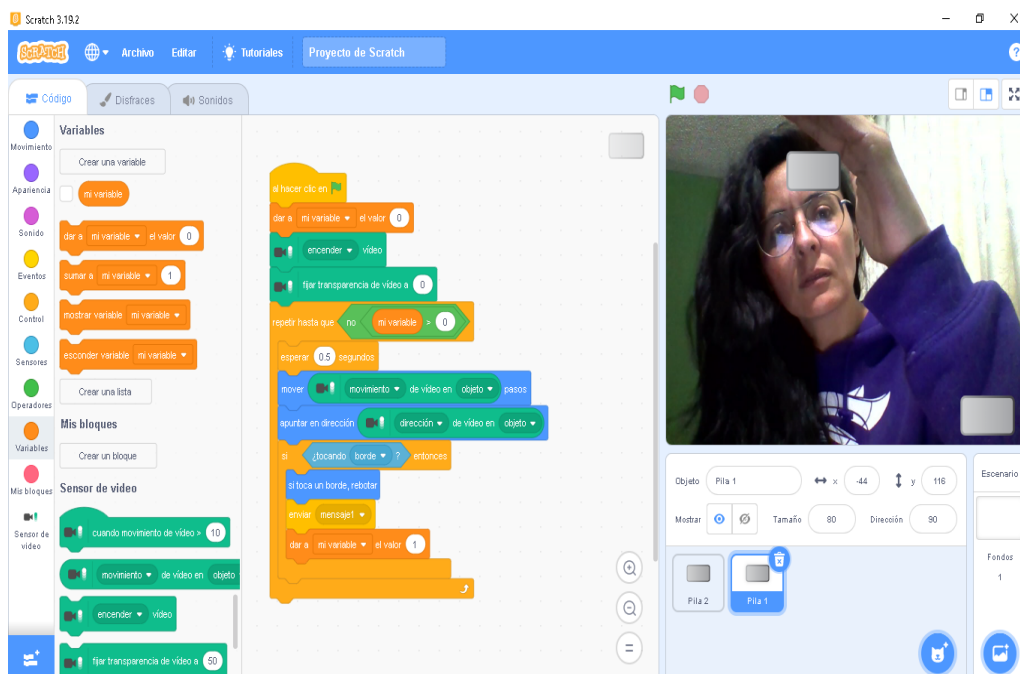
Nota: Inicio de desapilar en programación con pilas.

Figura 21 *Ejemplo de figura*



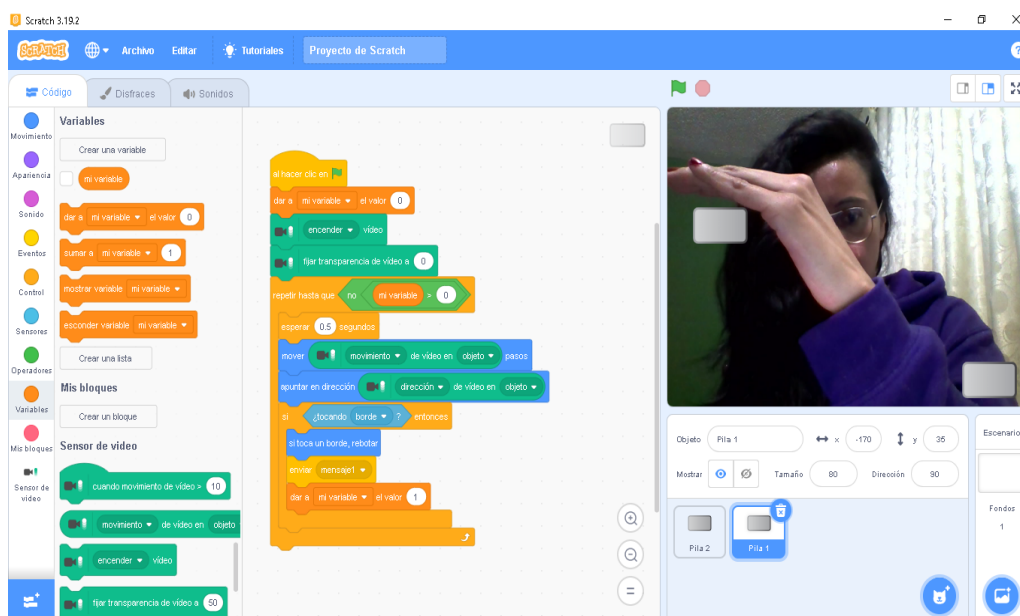
Nota: desapilar (guiar la primera caja con la mano) realidad aumentada

Figura 22 *Ejemplo de figura*



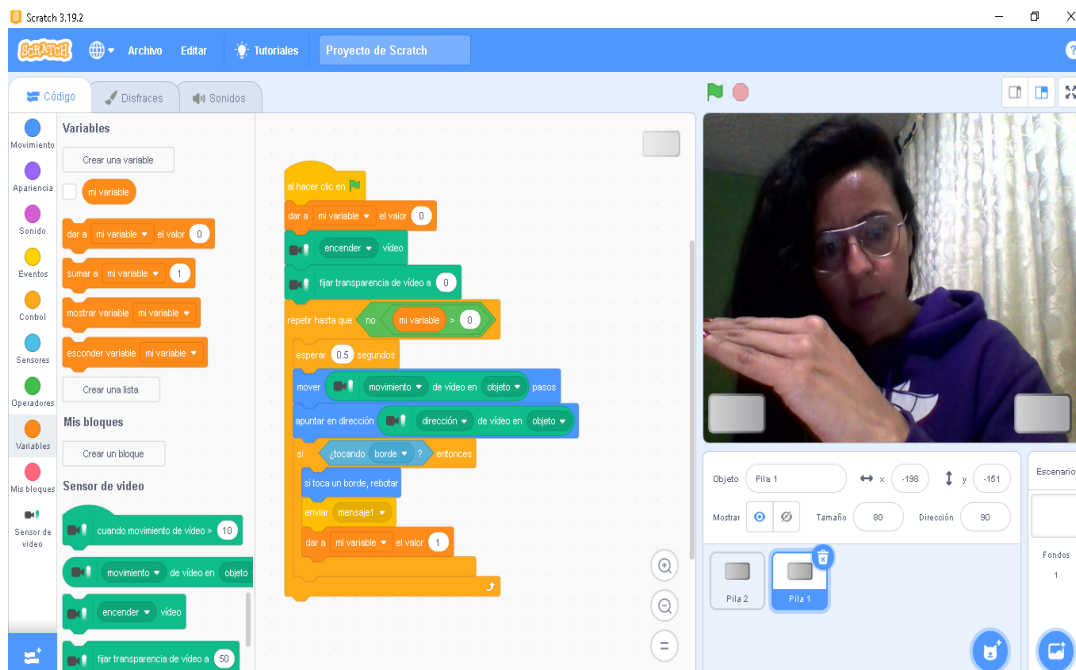
Nota: moviendo la caja con la mano para hasta llevarla hacia la pared.

Figura 23 Ejemplo de figura



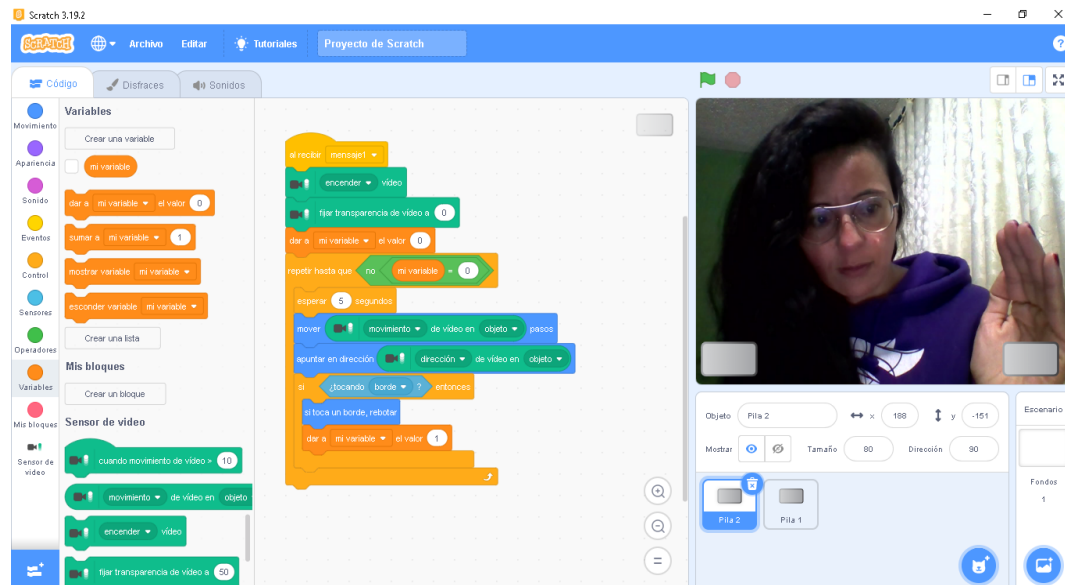
Nota: la caja al tocar la pared debe permanecer quieta para cumplir la programación (apilar)

Figura 24 Ejemplo de figura



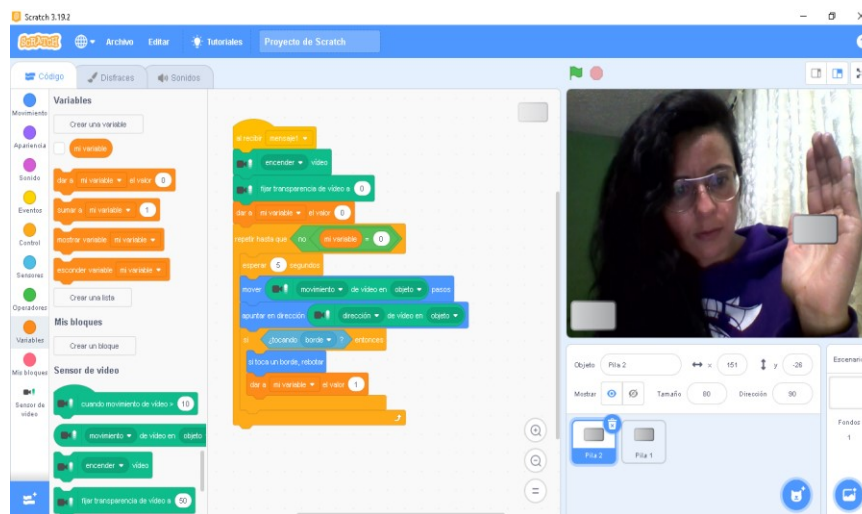
Nota: se logró el primer objetivo de ubicar la primera caja (pilas).

Figura 25 Ejemplo de figura



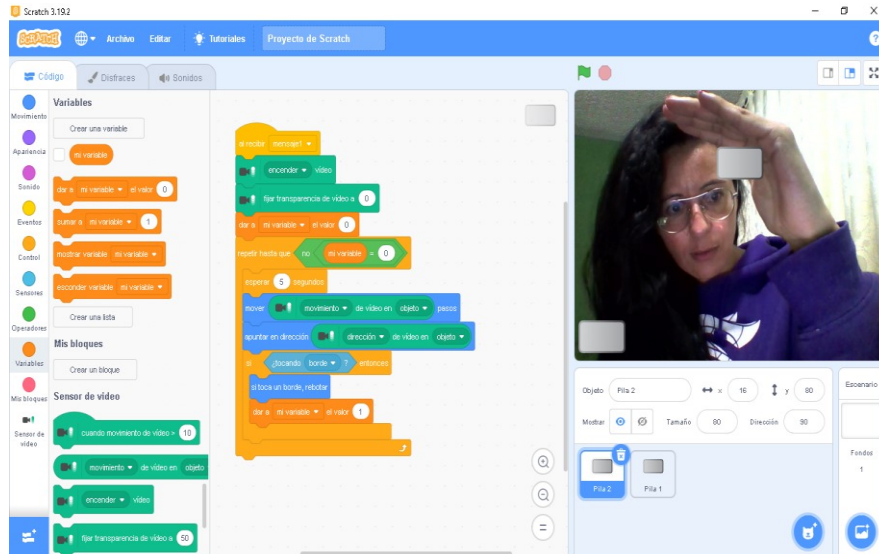
Nota: Inicio con el movimiento de la segunda caja (desapilar). En lenguaje de programación se conoce como pilas.

Figura 26 Ejemplo de figura



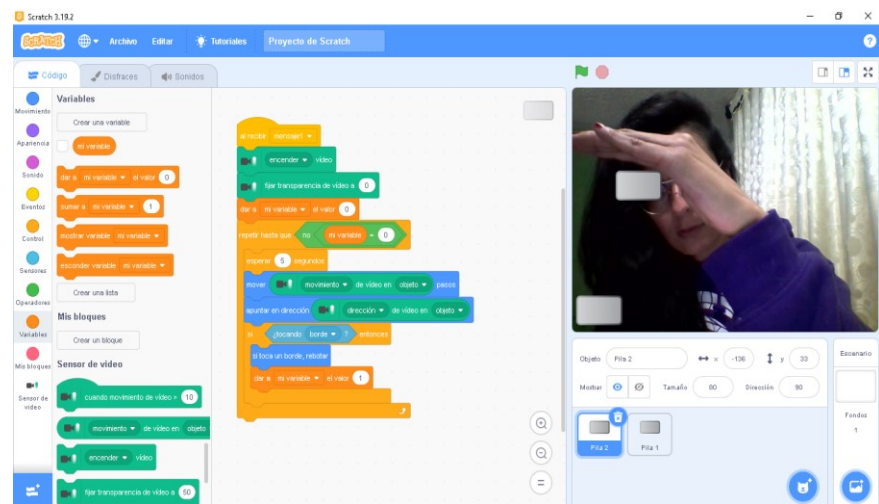
Nota: se cumple la programación con base en pilas por medio de la realidad aumentada

Figura 27 Ejemplo de figura



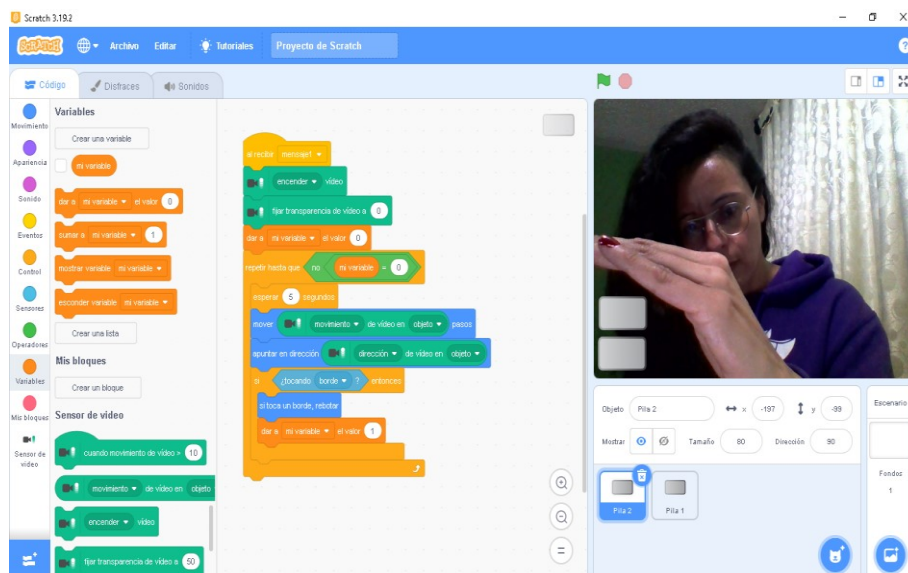
Nota: programación por medio de pilas (desapilar – apilar)

Figura 28 Ejemplo de figura



Nota: cerca del objetivo

Figura 29 Ejemplo de figura



Nota: finalmente se observa en el lenguaje de programación por medio de pilas, el apilar y desapilar.

Conclusiones y Recomendaciones

Al finalizar la presente investigación, tomando como punto de partida la observación indirecta donde se contó con la entrevista del docente responsable de la asignatura y por tanto conocedor de la población estudiantil, y la amplia información en el estado del arte de las diferentes estructuras de datos para elegir la más apropiada para que tuviera relación con la finalidad de este, además de los diversos autores y trabajos en varias universidades y colegios, donde se puede observar el trabajo con la herramienta y la motivación de los estudiantes al tener ese contacto interactivo, generan en el investigador llevar a cabo los resultados obtenidos no solo con la universidad de México, sino colegio y quizás universidades en Colombia. Es importante poner en práctica el uso de las herramientas en tecnologías de la información y comunicación.

Dar paso a las nuevas herramientas para adoptarlas como apoyo en el aula y los conceptos sean de aprendizaje significativo, donde se salga un poco de lo tradicional para acoplar las nuevas ayudas didácticas y así no caer en el lenguaje poco claro al momento de interactuar con estas.

Porque las tecnologías de la información y comunicación están avaladas por las informaciones científicas quienes las apoyan.

Con base en lo anterior, se espera que los docentes puedan implementar la propuesta ya que es un medio didáctico donde se puede enseñar y aprender los diferentes conceptos en programación del lenguaje, más específicamente estructura de datos. Además, de generar en los estudiantes un pensamiento crítico – reflexivo que les permita resolver problemas de manera asertiva y clara.

Recomendaciones

Se recomienda realizar otros ejercicios con base en programación para darle mayor empleabilidad a la herramienta y así sacar el máximo provecho.

Hacer uso de cada uno de los bloques, códigos, eventos, y métodos de “Scratch” para lograr una mejor comprensión y dominio de la herramienta.

Este ejercicio puede ser implementado en otras temáticas relacionadas con el campo de la tecnología e información.

Es posible llevarlo a cabo en el ámbito no solo universitario sino en los colegios que últimamente están implementando la programación a temprana edad y nivel de formación, teniendo en cuenta que sea el adecuado.

Los equipos para llevar a cabo este ejercicio deben estar en las mejores condiciones incluyendo rendimiento y actualizaciones.

Contar con un espacio adecuado para evitar incomodidades en el uso de esta herramienta, ya que es necesario para la realidad aumentada por la interacción y movimientos que deben realizarse.

Referencias

Almenara, J. C. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA* , Vol. 21 N. 2. (“Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad : RA y RV”)

Aranguren Peraza, G. (2007). "La investigación-acción sistematizadora como estrategia de intervención y formación del docente en su rol de investigador." (“La investigación-acción sistematizadora como estrategia de intervención ...”) *REVISTA DE PEDAGOGÍA*, 173 - 195.

Azuma, R. T. (August de 1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments* , pág. 48.

Berenice, U. N. (2019). Estrategia tecnológica para mejorar el rendimiento académico universitario. *PIXEL BIT Revista de Medios y Educación* , 71 - 89.

Cadavieco, J. F. (2017). "POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LA GEOLOCALIZACIÓN Y REALIDAD AUMENTADA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO." (“Posibilidades de utilización de la geolocalización y realidad aumentada ...”) *EDUCACIÓN XXI*, Vol. 20.

Casañas, C. N.-E.-C. (1997). Obtenido de <https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/1542/1/580.pdf>

Cervantes Jorge, G. P. (2016). Introducción a la programación orientada a objetos . En O. Jorge, *Introducción a la programación orientada a objetos* (págs. 154 - 159). Cuajimalpa: Casa abierta al tiempo .

D. Blas Padilla, E. V. (2019). "Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias." (“Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias”) *Campuses virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa*, vol. 8, no. 1, pp: 37-48, 2019.

Danli Wang, Y. Z. (2013). *E Bloc; A Tangible Programming Tool with Graphical Blocks*. Hangzhou, China: Hindawi.

Duarte, D. D. (2021). *REALIDAD AUMENTADA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA FORTALECER EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EN EL GRADO DÉCIMO*. Puente, Nacional Santander: UDES.

Julio, R. P. (2020). *International Journal of Technology*. Malaga, España: umaeditorial.

Justo, A. (1992). *INVESTIGACIÓN EDUCATIVA FUNDAMENTOS Y METODOLOGÍA*. Alonso de Rivera: Editorial Labor S,A.

Kato, H. S. (1995). *Interaction - Level Support fo Collaborative Learning: AlgoBlock - An Open Programming Language*. Ibaraki Japan : NEC Corporation .

Machlup, F. (1962). *Infoamérica*. Obtenido de <https://www.infoamerica.org/teoria/machlup1.htm>

Moreno, N. (2015). *HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA EDUCACIÓN SUPERIOR* . (“HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE BASADA EN REALIDAD AUMENTADA PARA EDUCACIÓN ...”) Bogotá, Bogotá, Colombia.

N. Salazar Mesía, C. S. (2016). *Experiencia de enseñanza de Programación con Realidad Aumentada*. Actas de las XXII JENUI, vol. 1,pp.213-220,2016.

Padilla, D. B. (2019). "Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias." (“Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias”) *Camus Virtuales*, Vol 8 N. 1.

Pérez, Y. B. (2019). *Implementación de Scratch como un entorno virtual de aprendizaje* . Calí - Colombia .

Rodriguez, R. R. (Octubre de 2020). Obtenido de <http://www.utm.mx/~rruiz/cursos/ED/material/pila.pdf>

Rubio José Luis, S. M. (2014). ENTORNOS VIRTUALES, REALIDAD AUMENTADA Y DBR EN EL CONTEXTO DE APRENDIZAJE SITUADO: INTERVENCIONES CON SCRATCH, AURASMA Y KODU . (“Entornos Virtuales, Realidad Aumentada y DBR en el Contexto ... - Dialnet”) *ResearchGate*, 330 - 338.

Ruíz, F. H. (2001). SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN. En F. B. Entonado, *SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EDUCACIÓN* (pág. 237). Mérida: JUNTA DE EXTREMADURA.

Salazar_Mesía_Natalí. (2015). *"Realidad Aumentada en la Enseñanza de Conceptos Básicos de Programación."* (“EPRA: herramienta para la enseñanza de conceptos básicos de ...”) Buenos Aires : Universidad Nacional de la Plata .

Santoro, P. (2000). *El momento Etnográfico, Giddens* . España: Reis.

Santoyo Pardo, J. F. (2016). "INNOVACIÓN DE VIDEO JUEGOS CON EL SOFTWARE SCRATCH PARA FORTALECER LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CREATIVO EN ESTUDIANTES DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA DEL GRADO NOVENO DEL INSTITUTO AGRÍCOLA DE ALTO JORDÁN DE VÉLEZ SANTANDER COLOMBIA PARA EL AÑO 2016." (“INNOVACIÓN DE VIDEO JUEGOS CON EL SOFTWARE SCRATCH PARA FORTALECER LAS ...”) Lima , Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/593>

Sanz, C. (2006). Aprender a programar en tiempos digitales. *REVISTA INSTITUCIONAL DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA UNLP*, 14.

Tapscott, D. (11 de Junio de 2009). *Generación Net* . Obtenido de <http://adolescentegeneracionnet.blogspot.com/2009/06/creciendo-en-un-entorno-digital-la.html>

UNESCO. (1996). *La educación encierra un tesoro* . EDICIONES UNESCO .

Vázquez-Cano, E. (2022). Diseño de Unidades Didácticas en Primaria, Secundaria y Bachillerato. Octaedro Editorial . *Revista de Psicología.*, 111.

Vélez Carriazo, V. M. (2019). *DIDÁCTICA Y APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA*. (“PDF superior Didáctica y aplicaciones de realidad aumentada en la ...”) Bogotá: Proeditor.

Yulaine, A. G. (1994). Desarrollo de una biblioteca de estructura de datos avanzada . *REVISTA CUBANA DE CIENCIAS INFORMÁTICAS* , 3 -7 .