

# LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ESPACIO CURRICULAR DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR

---

**Mtro. Javier Díaz Sánchez**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ULC

**[javier.diazsa@correo.buap.mx](mailto:javier.diazsa@correo.buap.mx)**

Puebla, México

## RESUMEN

Inteligencia Artificial, un concepto normalizado y hasta cierto punto trillado por su uso indiscriminado en el quehacer humano del siglo XXI, pareciera que es algo tan simple y llano, dado que múltiples aplicaciones digitales de este tipo se encuentran disponibles en múltiples dispositivos comerciales, donde su intuitiva percepción funcional favorece su cómoda manipulación; sin embargo, esta tecnología es un producto específico y delimitado que aporta soluciones pero también una sutil dependencia de ciencia y tecnología, quizá sea un hecho indiferente que no implicaría debate, pero que ante las nuevas adversidades globales, esta situación debe ser considerada como una prioridad de reflexión en cuanto a las necesidades de una cultura científica desde las aulas, un hecho que invita al buscar soluciones ante estos rezagos; en particular, este esfuerzo debe darse a través de la única herramienta de la que se dispone, la enseñanza como medio transformador. Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo es presentar una estrategia didáctica basada en el Modelo EAC, a través del desarrollo de una práctica de informática, que incorpora el reconocimiento de objetos a través de Inteligencia Artificial Básica, y la programación más elemental para elaborar un App a través de la Plataforma MIT Inventor, así como la implementación de un entrenamiento simplificado que permita generar un modelo de reconocimiento portátil, simple y robusto; donde el docente sea guía, pero también rete a desarrollar soluciones aplicadas a las problemáticas del contexto estudiantil, y todo esto a través de un teléfono inteligente básico.

**Palabras claves:** Arduino, educación, Electrónica, Inteligencia artificial, Programación.

## ABSTRACT

*Artificial Intelligence, a normalized concept and to a certain extent trite due to its indiscriminate use in human activities in the 21st century, it seems that it is something so simple and plain, given that multiple digital applications of this type are available on multiple commercial devices, where their intuitive functional perception favors its comfortable handling; however, this technology is a specific and delimited product that provides solutions but also a subtle dependence on science and technology, perhaps it is an indifferent fact that would not imply debate, but in the face of new global adversities, this situation should be considered a priority of reflection regarding the needs of a scientific culture from the classroom, a fact that invites the search for solutions to these lags; In particular, this effort must be made through the only tool available, teaching as a transforming medium. Based on the above, the objective of this work is to present a didactic strategy based on the EAC Model, through the development of a computer practice, which incorporates object recognition through basic Artificial Intelligence, and the most elemental programming. to develop an App through the MIT Inventor Platform, as well as the implementation of a simplified training that allows generating a portable, simple and robust recognition model; where the teacher is a guide, but also challenges to develop solutions applied to the problems of the student context, and all this through a basic smartphone.*

**Key Words:** Arduino, Education, Electronics, Artificial intelligence, Programming.

## INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (AI), un concepto del que se habla mucho y del que se dispone en múltiples recursos digitales y electrónicos de la actividad humana, pero que su enseñanza, desarrollo y aplicación, circunscribe una enorme brecha entre las sociedades y los individuos. Es un término que está revolucionando no solo a la ciencia y tecnología, sino también a las formas conceptuales de la vida humana, creando y extinguiendo nuevas realidades, redefiniendo relaciones económicas y sociales.

En actual contexto digital al que estamos asistiendo con la situación acontecida por la pandemia de Covid-19, la inteligencia artificial se ha estado integrando en muchos de los quehaceres humanos, en general en las entidades que hacen uso del manejo de información y toma de decisiones a partir de la maquila de información que deriva en la generación de aprendizaje artificial; ante este gran reto, es necesario proponer nuevas estrategias didácticas, que se ajusten a una realidad dinámica, donde el conocimiento surja de un enfoque elemental y se transforme en aprendizajes significativos de vanguardia; es decir, el docente necesita modelar acciones que permitan al estudiante desarrollar habilidades digitales que incorporen saberes e impacten a su perfil de egreso en la temática que corresponde al concepto de la Inteligencia Artificial, esto con el fin de incorporar los conocimientos necesarios en el manejo básico del concepto y sus aplicaciones tangibles a la realidad de su contexto.

Particularmente para lograr este propósito, se tiene la oportunidad en el campo de aplicación, un modelo académico (MUM-BUAP) propio de la institución a la que se pertenece, que oportunamente desarrolla una asignatura denominada Innovación de aplicaciones, la cual proporciona una breve introducción a la generación de aplicaciones en medios móviles como tabletas o

teléfonos inteligente básicos, y que con esta oportunidad de saberes básicos se desarrolla una práctica de laboratorio, dirigida y estructurada de manera adecuada para el NMS.

En este documento, se expone el trabajo que se ha desarrollado en la unidad académica Prep. Gral. Lázaro Cárdenas del Río, respetando los lineamientos del Modelo Universitario Minerva (BUAP) y programas establecidos en la academia general, donde se establece una estrategia didáctica basada en el modelo EAC, encamina a guiar los conocimientos básicos de programación de Apps, hacia el desarrollo de aplicaciones de inteligencia artificial basada en el reconocimiento de imágenes. Cabe mencionar, que flexibilidad y libertad de cátedra que ofrecer el Modelo Universitario Minerva (MUM), permite la aportación de materiales didácticos y marcos teóricos donde los estudiantes se integran en la construcción de su propio conocimiento, para que puedan interactuar con los objetos de aprendizaje y por consecuencia, su conocimiento se va forjando a través de la experiencia que el aprendizaje significativo aporta en la formación de esquemas propios, mismos que se reestructuran en formas más sofisticadas con el constante contacto de los componentes didácticos, lo que permite una asimilación que se integra en la memoria; para Ballester (2002),

“

“el aprendizaje significativo se desarrolla a largo plazo, es un procedimiento de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez. Es decir, es un proceso del aprendizaje, cuya finalidad es construir un equilibrio entre los conocimientos y la estructura cognitiva del individuo a partir de la nueva información obtenida, la cual puede ser modificada o transformada”.

”

## MARCO TEÓRICO

El término Inteligencia Artificial fue acuñado en 1956 por John McCarthy, Marvin Minsky y Claude Shannon durante la Conferencia de Dartmouth, siendo definido como la ciencia e ingeniería de hacer “maquinas inteligentes” (Simonite, 2018), sin duda, palabras significativas que han rebasado la realidad. La inteligencia artificial no es solo robótica o máquinas, es una revolución que toca todos los campos, con IA se analiza nuestro ADN, enfermedades, vacunas y nuestro ser en redes sociales, siendo esto último el lugar donde algoritmo de inteligencia artificial, elaboran un perfil de cada visitante y así predecir las preferencias de lo visto y escuchado. La inteligencia artificial ha logrado consolidarse en espacio propios del quehacer humano, tanto que hoy día sus aplicaciones tienen enfoques académicos, productivos, de ocio o seguridad, entre esas tareas destacan, la identificación de personas dentro de una multitud (Coşkun, 2017; Syafeeza, 2014; Wang, 2020), el principio y control guía del automóvil autónomo (Davis, 2018; Gadani, 2018), que decir sobre su capacidad de sorprender en los juegos más complejos, que hasta hace algunos años eran exclusivos del ser humano, tales como el ajedrez o el Go (Ross, 2018).

Sin duda, lo anterior nos ubica en la necesidad de disponer de un marco referencial en torno a un modelo educativo responsable, cabal, estratégico y humano, que puede estar a la vanguardia de las necesidades de un conocimiento dinámico aplicado en el perfil de egreso de los estudiantes que se forman bajo sus directrices. En la BUAP como se mencionó anteriormente, se dispone del Modelo Educativo Minerva, que establece directrices fundamentadas en el constructivismo y la formación por competencias; un modelo que permite la aportación de materiales didácticos y marcos teóricos donde los estudiantes se integran en la construcción de su propio conocimiento, para que puedan interactuar con los objetos de aprendizaje y por consecuencia, su conocimiento se va forjando a través de la experiencia



que el aprendizaje significativo aporta en la formación de esquemas propios, mismos que se reestructuran en formas más sofisticadas con el constante contacto de los componentes didácticos, lo que permite una asimilación que se integra en la memoria. Para Ballester (2002), “el aprendizaje significativo se desarrolla a largo plazo, es un procedimiento de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez. Es decir, es un proceso del aprendizaje cuya finalidad es construir un equilibrio entre los conocimientos y la estructura cognitiva del individuo a partir de la nueva información obtenida, la cual puede ser modificada o transformada”.

En el sentido de la estrategia didáctica, se hace uso del Modelo EAC (Jonassen, 1996), ajustándolo a las necesidades del aprendizaje en línea con el modelo presencial en el pronto regreso. La propuesta es simple y su resultado tangible, porque permite desarrollar bajo las directrices del modelo EAC, una secuencia pausa, secuencial, controlable y funcional, que permite un aprendizaje significativo. El desarrollo parte de un problema, pregunta o proyecto como núcleo del entorno que se expone al estudiante, presentando varios sistemas de interpretación y de soporte de conocimiento procedente de su alrededor. El estudiante debe resolver entre las diversas disyuntivas, concluir con una respuesta al problema expuesto, o concluir el proyecto, o encontrar la respuesta a las preguntas formuladas si fuera ese el caso.

Los elementos que constituyen al modelo son los siguientes:

- ▶ Fuentes de información y analogías complementarias.
- ▶ Herramientas cognitivas.
- ▶ Herramientas de conversación y/o colaboración
- ▶ Sistemas de apoyo social/contextual.

Todo lo anterior define las directrices necesarias para consolidar a la propuesta de estrategia didáctica.

## METODOLOGÍA

El proceso inicia con una lluvia de preguntas encaminadas a establecer una introducción guiada sobre el concepto de la Inteligencia Artificial, esto con el fin de identificar los conocimientos iniciales de los estudiantes, y con ello el docente guiar con ejemplos directos sobre aplicaciones de reconocimiento de imágenes, y para guiar el cuestionamiento se puede partir de lo siguiente:

- ▶ ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
- ▶ ¿Dónde encuentro aplicaciones de Inteligencia Artificial?
- ▶ ¿Puedo crear una App basada en IA utilizando mi teléfono?
- ▶ ¿Mi contexto necesita ayuda de la IA?

Una vez expuestas las preguntas, es necesario guiar con respuestas, que se encaminen a la función de ser parte de una introducción al conocimiento básico de los componentes disponibles, para crear aplicaciones de reconocimiento de imágenes, los cuales permitirán crear una interfaz entre los medios externos, el software propio y la programación básica por bloques, la cual es abordada en la asignatura de Innovación de Aplicaciones.

## PROYECTO PARA EL RECONOCIMIENTO DE OBJETOS

En esta etapa el docente previamente elabora una aplicación ejemplo, en el caso de estudio fue desarrollar un identificador de emoticones, presentándose como un ejemplo funcional, o casos relacionados con el contexto del problema, esto partiendo de una necesidad contextual, dicho ejemplo permite observar su funcionamiento previo a desarrollar una práctica personalizada, además de la movilización de conocimientos, para reforzar su memoria y aumentar la flexibilidad cognitiva.

El ejemplo relacionado que el docente proporciona, está dirigido a facilitar la experimentación y la construcción de la aplicación como producto, pero sobre todo como modelo mental, que favorece a la acumulación de experiencias, en la confrontación con el desarrollo de aplicaciones semejantes a partir de un contexto diferente, cuando los seres humanos se enfrentan por primera vez a una situación o a un problema buscan, primero, naturalmente, en sus recuerdos de casos similares que hayan resuelto previamente (Polya,1957), el desarrollo del ejemplo es el siguiente:

### PRÁCTICA: IDENTIFICACIÓN DE DOS SÍMBOLOS O ICONOS DE LA NATURALEZA (ÁRBOL Y SOL) A TRAVÉS DE IA.

**Objetivo:** Desarrollar una aplicación móvil utilizando un teléfono inteligente, basada en componentes de Inteligencia Artificial, que permita identificar dos objetos de la naturaleza, incorporando su patrón de aprendizaje como las imágenes o iconos.

Antes de proceder con el diseño de la App es necesario recurrir a fuentes de información, para disponer de algunos datos técnicos frente a la programación en bloques para componentes específicos en el reconocimiento de

imágenes, su manipulación y extracción de información con herramientas cognitivas como el propio entorno MIT App Inventor, siendo esta plataforma la mejor alternativa para la enseñanza de la programación de dispositivos móviles, que además provee de la socialización de herramientas de vanguardia a través de la publicación de ejemplos básicos que pueden desarrollarse sin complejidad, dentro de los dispositivos más básicos que muchos estudiantes disponen, una ventaja que también aporta a la cultura autodidacta.

## PROCEDIMIENTO TÉCNICO

El procedimiento técnico puede desarrollarse por pares, siendo una oportunidad de integración y colaboración, donde los entes trabajan con un fin común, pero en la propuesta desarrollada no fue posible y se trabajó individualmente, ya que esta propuesta fue desarrollada en tiempo de pandemia Covid-19, por lo tanto, el desarrollo fue cuidado para poder ser explicado en forma grupal, pero consciente de desarrollarse en un ambiente individual con las herramientas más elementales y disponibles en el contexto de una comunicación no presencial y con un recurso limitado por la conectividad de los diversos servicios de internet. Para cumplir con el propósito de enseñanza

bajo el modelo EAC, se complementaron las fuentes de información y los ejemplos, con la elaboración propia de videos y manuales que guiaron adecuadamente a los estudiantes tanto de manera asíncrono como síncrona, exponiendo las diversas etapas del ejemplo:

- ▶ Etapa de entrenamiento y generación de modelo.
- ▶ Programación y conectividad de componentes.

## ETAPA DE ENTRENAMIENTO

Este procedimiento parte de la selección de imágenes para la integración de la base de datos, en este ejemplo se manejaron 10 imágenes de baja resolución y dimensiones de 200x200 px, esto, para facilitar entre los estudiantes la carga en sus hogares; seguido a ello, se expone el proceso de carga de la información en el entorno de entrenamiento del sitio <https://classifier.appinventor.mit.edu/> (véase la fig. 1), posteriormente se indica que el estudiante elabore trazos a lápiz para corroborar el funcionamiento de interpretación, siendo este el último paso para posteriormente proceder a la descargar el modelo como algoritmo de reconocimiento especializado en los dos objetos (véase la fig. 2).

### FIGURA 1.

Etapa de procesamiento de imágenes para la generación del modelo de reconocimiento. (uso de imágenes para fines educativos sin lucro).

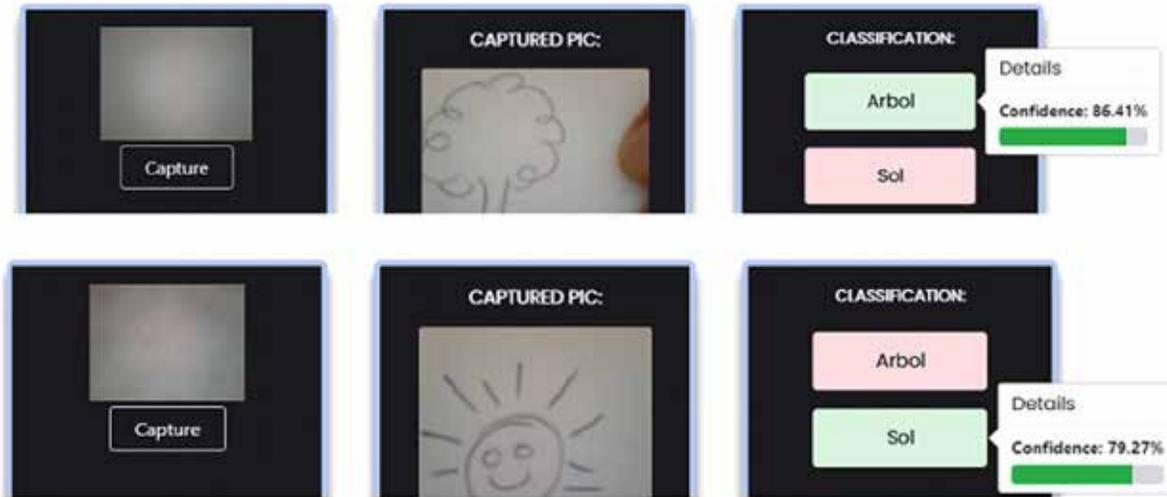
## Training Page

To get started, click the plus icon to add a classification and then use the "Capture" button or drag images into the capture box to classification. You can also upload previously generated data and models using the buttons below. When done,



**FIGURA 2.**

Etapa de prueba del modelo de reconocimiento para su posterior descarga como algoritmo de reconocimiento especializado.



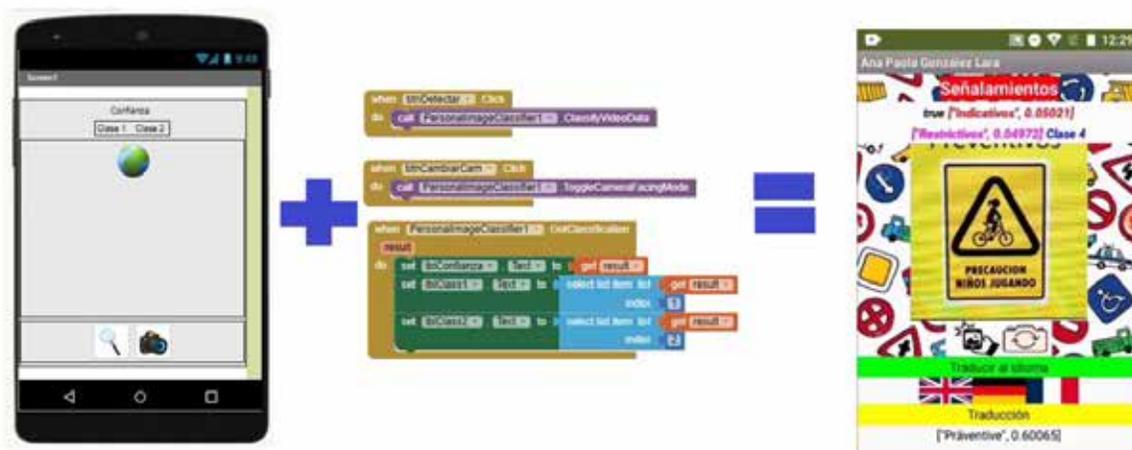
### PROGRAMACIÓN Y CONECTIVIDAD DE COMPONENTES

Consecutivamente a la generación de modelo de aprendizaje es necesario disponer de los componentes (PersonallmageClassifier.aix) que se integran al entorno de MIT App Inventor, donde se hace uso de pocas instrucciones de bloques, sin embargo, es importante

que el docente conduzca la secuencia y exponga la necesidad de incorporar nuevos conocimientos que aportarán a la mejora de una futura propuesta para resolver problemáticas contextuales (véase la fig. 3). La explicación se muestra simplificada, pero en realidad es resultado de una previa introducción a la programación de dispositivos móviles a través de la plataforma, donde se dieron aproximadamente 12 sesiones durante 6 semanas.

**FIGURA 3.**

Generación de una App basada en IA para el reconocimiento de señalética de tránsito.



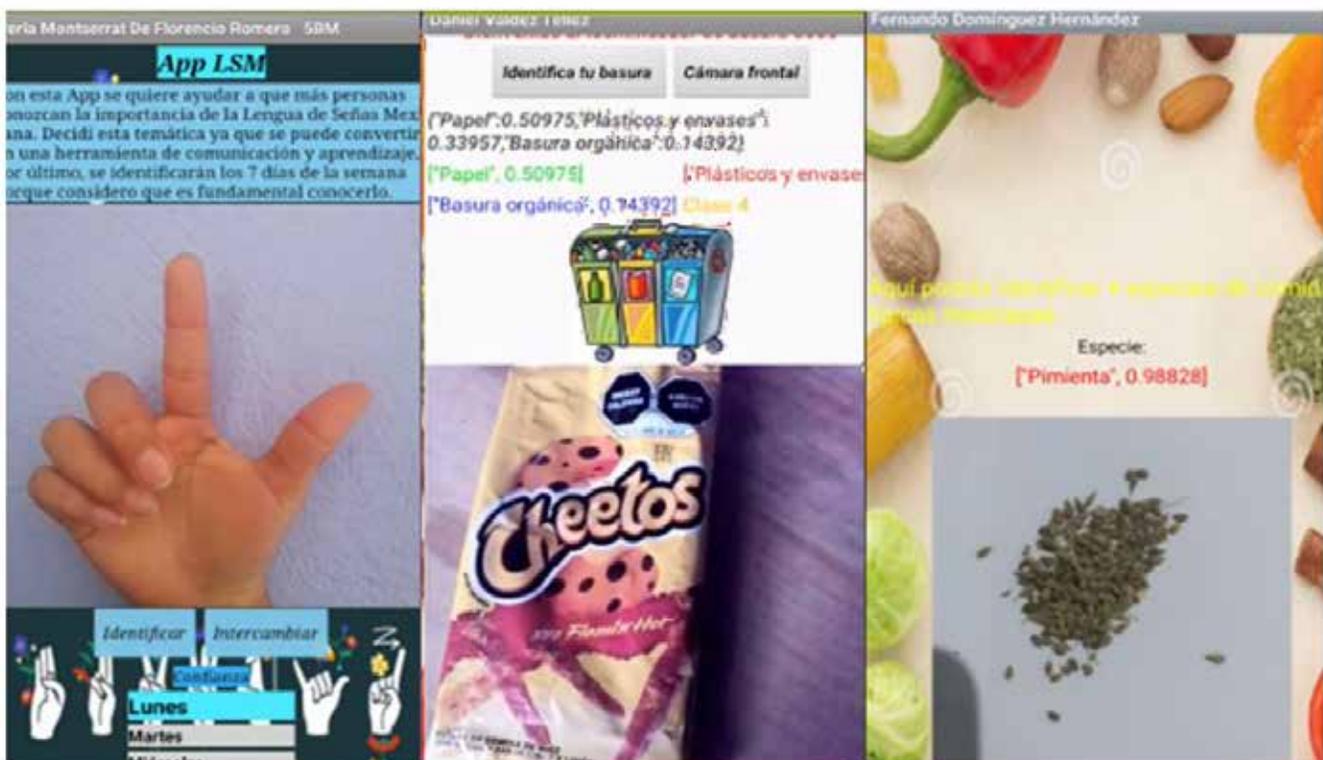
## RESULTADOS

El resultado de aplicar esta propuesta en estudiantes del NMS para la materia de Innovación de aplicaciones utilizando la estrategia del modelo EAC, tuvo un impacto creativo, donde cada estudiante utilizó los conocimientos básicos para diseñar aplicaciones móviles de acuerdo a su contexto o bien, presentaron innovaciones, utilizando además de los componentes de inteligencia artificial, otros complementos que permitieron enriquecer la experiencia, tal es el caso de la construcción de App, que además de identificar objetos, formas o situaciones, se incorporaba la capacidad de integrar voz tanto en el idioma español como en otros (inglés, francés e italiano), un hecho que enriqueció la propuesta, haciendo del marco teórico una oportunidad para crear un producto

útil y tangible. Otras propuestas abordaron aplicaciones de inclusividad con una App que traduce el lenguaje de señas en voz, tampoco estuvo alejada la necesidad de aportar al medio ambiente y hubo estudiantes que desarrollaron herramientas capaces de clasificar los residuos en orgánicos e inorgánicos para su correcta separación, la cual era indicada también por voz, y finalmente se observó una aplicación muy peculiar y muy acorde al contexto del estudiante que la propuso, dado que el estudiante quiere estudiar gastronomía y para identificar a las semillas o condimentos, elabora una aplicación capaz de identificar especias como cominos, clavos y otras, a partir de sus formas (véase la fig. 4).

**FIGURA 4.**

Apps elaborados por estudiantes utilizando IA para la resolución de problemáticas.



## RESULTADOS

Las Apps desarrolladas con IA dieron grandes expectativas en cada resultado, los estudiantes ajustaron componentes básicos con los nuevos conocimientos adquiridos bajo la propuesta de estrategia didáctica, la curva de aprendizaje se observó reducida en el tiempo de razonamiento y aplicación con respecto a la forma tradicional, la única limitante a esta oportunidad creativa, fue el tiempo de entrega, dado que se tenía que cubrir el programa oficial y se estaba en la etapa final del semestre, no obstante se tuvo la oportunidad de exponer estos trabajos ante la comunidad escolar, los cuales fueron muy bien recibidos.



## CONCLUSIÓN

El quehacer del docente siempre ha sido dinámico, se adapta a los avances científicos y sociales; es un reto a la conformación de experiencias de aprendizaje significativo. La implementación y aplicación de esta propuesta con los estudiantes, implicó un gran trabajo de investigación, no fue un hecho improvisado, fue necesario revisar los elementos técnicos que se adecuaron a las herramientas que disponían los estudiantes en casa, esto con el fin de no generar un rezago, permitiendo que todos pudieran enriquecerse con un aprendizaje significativo, que los guiara a descubrir que existen los medios para crear y no solo para administrar la tecnología de la que disponen en su bolsillo. En cuanto al significado académico, considero que es viable la propuesta para incorporar dentro del aula, por su versatilidad y tangibilidad, fortaleciendo su integración como parte de los contenidos que conforman al programa oficial de informática, y que además aporta a una formación tipo STEM.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ballester, V. A (2002).** El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula. Barcelona. Seminario de Aprendizaje Significativo.
- Brian W. Evans (2008).** Arduino Programming Notebook: A Beginner's Reference, California, USA: GPL.
- Coskun, M., A. Uçar, Ö. Yildirim and Y. Demir,** "Face recognition based on convolutional neural network," 2017 International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES), Kremenchuk, 2017, pp. 376-379, doi: 10.1109/MEES.2017.8248937.
- Gadam, S. Artificial Intelligence and Autonomous Vehicles.** Data Driven Investor. Abril 19, 2018. Disponible en: <https://medium.com/datadriveninvestor/artificial-intelligence-and-autonomous-vehicles-ae-877feb6cd2>.
- Jonassen, D. H. (1996).** Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools. En D.H Jonassen, Handbook of Research for Educational Communications and Technology (pp. 693 - 719). New York: Macmillan. Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>.
- Simonite, T. (2018).** Trump's Plan to Keep America First in AI. Wired. Febrero 11 de 2019. Disponible en: <https://www.wired.com/story/trumps-plan-keep-america-first-ai/>.
- Strogatz, S. (2014).** "One Giant Step for a Chess-Playing Machine." The New York Times. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2018/12/26/science/chess-artificial-intelligence.html>.