

# OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIO DE ALGORITMOS DE BÚSQUEDAS DE AGENTES

## VIRTUAL LEARNING OBJECT FOR STUDY OF AGENTS SEARCH ALGORITHMS

Adriana Cruzado\*, Roger Bruges\*, Justyn Dávila\*, Yefry Mendoza\* & Paola Sánchez Sánchez\*\*  
{[kazoumana@unisimonbolivar.edu.co](mailto:kazoumana@unisimonbolivar.edu.co)}

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia

Fecha de recibido:

Fecha de aceptación:

**Resumen** | La propuesta herramienta virtual de aprendizaje, se encuentra dirigida a aquellas personas que desean aprender lo relacionado con el funcionamiento de los algoritmos de búsquedas de agentes inteligentes de manera interactiva mediante el uso de fuentes confiables. El presentado objeto de aprendizaje, brinda una herramienta virtual por medio de la cual las personas podrán adquirir el conocimiento que ellos deseen y requieran en distintos momentos. El objeto consta de un instrumento a través de una página web de contenido, que contará con herramientas interactivas y educativas que facilitan el aprendizaje autónomo por parte de los usuarios. Cada una de las personas, que accedan a la página pueden visualizar un listado de las distintas lecciones donde se explican cada uno de los temas relacionados a los algoritmos de búsquedas de agentes inteligentes, al finalizar cada una de las lecciones se realiza una actividad de evaluación, que le permite al usuario verificar si el aprendizaje fue efectivo, esto permitirá contar con la debida retroalimentación de sus conocimientos.

**Palabras clave:** | Objetos virtuales de aprendizaje, Algoritmos de búsqueda inteligente, Educación virtual

**Abstract** | The proposed virtual learning object is aimed to people who want learn about the operation of intelligent agent search algorithms interactively through the use of reliable sources. The presented object of learning provides a virtual tool by means of which people need to acquire the knowledge they want and require at different times. The object consists of an instrument through a content web page, which contains interactive and educational tools that facilitate autonomous learning by users. Each of people who access the page can see a list of the different lessons that explain each of the topics related to the algorithms of searches of intelligent agents, at the end of each of the lessons an evaluation activity is performed, Which allows the user to check if the learning was effective, this can count on the due feedback of their knowledge.

**Key-words:** | Virtual learning objects, Intelligent search algorithms, Virtual education



Para referenciar este artículo (IEEE):[N] A. Cruzado, R. Bruges, J. Dávila, Y. Mendoza & P. Sánchez, "Objeto virtual de aprendizaje para el estudio de algoritmos de búsquedas de agentes", *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 6, no. 1, pp. 34-39, 2015.

### Artículo resultado de investigación formativa

\*Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas.

\*\* *Tutora*, Profesora e investigadora del grupo INGEBIOCARIBE.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, existen múltiples Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), que facilitan a las personas el estudio de alguna materia en específico, estos objetos son de gran ayuda ya que ofrecen una manera didáctica de aprender y estudiar temas relevantes a los diversos conceptos existentes en las universidades y/o colegios, hoy en día estos OVA, han sido diseñados por personas que buscan dar a conocer la importancia que deben tener este tipo de herramientas a la hora de adquirir información de cualquier tema. Los OVA aparte de ser de gran ayuda a la hora de aprender, también ofrecen una variedad de puntos a favor, ya que sirve de material didáctico para aquellos estudiantes que se les hace tedioso el estudio de dichos temas.

Este proyecto, está enfocado en la búsqueda de agentes inteligentes por medio de los algoritmos de búsqueda que existen, aunque es un tema un poco extenso de estudiar, esta herramienta brinda a los estudiantes que desean profundizar en la materia inteligencia artificial, una manera mucho más fácil de adquirir este tipo de conceptos, ya que por medio de la información que se brinda en este objeto de aprendizaje es muy concisa y resumida, aparte del material didáctico incorporado en él.

## II. DESARROLLO DE LOS OVA

El Ministerio de Educación Nacional colombiano en el año 2006 definió los conceptos sobre OVA como: "Un objeto de aprendizaje, es un conjunto de recursos digitales, auto-contentible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación" [1].

*Origen y evolución de los OVA:* "Históricamente los objetos de aprendizaje no se encuentran tan lejanos, algunos de los pioneros que iniciaron las primeras aproximaciones sobre empaquetamiento de recursos digitales con fines formativos surgen en los años 70, con la participación de Merrill y que para la década de los 90 se convirtió en *Instructional Transaction Theory*. La identidad sobre objeto de aprendizaje parece ser atribuida a Wayne Hodgins (1992) [1], quien desarrollo un concepto en torno a la fragmentación de contenidos para facilitar y dinamizar el aprendizaje de forma sencilla, pero que a su vez permitiera avanzar en la construcción de otros aprendizajes más complejos y de mayor proyección. Posterior a esta fecha, empezaron a nacer varios equipos de trabajo en torno a estos temas, entre los que se pueden referenciar el *Learning Object Metadata Group* del *National Institute of Science and Technology*, el grupo del IMS, el del IEEE

(Learning Technology Standards Committee -LTSC-), y que hoy en día han logrado un reconocimiento como referente para abordar diversas temáticas asociadas [2]. En Colombia, de una manera reciente los objetos de aprendizaje han tomado una relevancia y un mayor atractivo en los últimos cinco años, hoy día entidades educativas públicas y privadas acompañadas conjuntamente de una política gubernamental han promovido la construcción tanto de objetos virtuales informativos como de objetos virtuales de aprendizaje. Hacia el año 2005 alrededor de ocho universidades del país iniciaron este proceso de construcción colectiva de objetos para ser incorporados en el portal de Colombia Aprende impactando diversas áreas del conocimiento para compartir y consultar bajo acceso libre" [2].

### A. Términos relacionados con OVA

• **Agentes inteligentes:** "Un agente inteligente es un programa especialmente concebido para realizar ciertas tareas de manera Autónoma en una red por encargo de un usuario. Esta herramienta permite ganar tiempo en la vigilancia y la colecta de información de interés para la empresa. El usuario define los parámetros de la tarea que realizará de manera autónoma el agente, luego el agente informa de los resultados al usuario. Todas las fuentes de información accesibles en una red (por lo general Internet) pueden ser vigiladas por un agente inteligente: archivos, páginas web, bases de datos, foros, periódicos, entre otras." [3].

• **Inteligencia artificial:** "La inteligencia artificial es considerada una rama de la computación y relaciona un fenómeno natural con una analogía artificial a través de programas de computador. La inteligencia artificial puede ser tomada como ciencia si se enfoca hacia la elaboración de programas basados en comparaciones con la eficiencia del hombre, contribuyendo a un mayor entendimiento del conocimiento humano.

Si por otro lado es tomada como ingeniería, basada en una relación deseable de entrada-salida para sintetizar un programa de computador. "El resultado es un programa de alta eficiencia que funciona como una poderosa herramienta para quien la utiliza."

A través de la inteligencia artificial se han desarrollado los sistemas expertos que pueden emular la capacidad mental del hombre y relacionan reglas de sintaxis del lenguaje hablado y escrito sobre la base de la experiencia, para luego hacer juicios acerca de un problema, cuya solución se logra con mejores juicios y más rápidamente que el ser humano. En la medicina tiene gran utilidad al acertar el 85 % de los casos de diagnóstico" [3].

• **Las aplicaciones móviles y su importancia en la educación:** Cada día toma más fuerza el uso de las aplicaciones móviles, debido a las ventajas que ofrecen los equipos inteligentes, tales como los *smartphones* o las tabletas electrónicas, ya que han sido de suma importancia en diferentes ámbitos, volviéndose un hecho debido a que la era digital ha transformado de manera significativa los métodos de enseñanza. En la era de la información, los avances tecnológicos son una propuesta enriquecedora que ha beneficiado el ámbito educativo para el ser humano y la sociedad en sí, puesto que cada vez son más los docentes que recurren al servicio de efectivas aplicaciones para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiante.

• **Sitio web:** un sitio web es definido como un conjunto de páginas en línea que guardan una correlación entre sí, asociadas a un dominio de la red específico, que es frecuentemente conocido como *World Wide Web* (WWW), al cual se accede lógicamente con conexión a esta red lejana, utilizando un navegador, que permite utilizar el protocolo HTTP (por sus siglas en inglés, *Hyper Text Transfer Protocol*) para poder acceder a documentos de tipo HTML (en inglés, *Hyper Text Markup Language*) [4].

### **B. Tipos de búsqueda en inteligencia artificial**

La *búsqueda en amplitud* es definida como “el método que permite buscar por amplitud va construyendo un grafo de estados explícito mediante la aplicación de los operadores disponibles al nodo inicial, después aplica los operadores disponibles a los nodos sucesores directos del nodo inicial, y así sucesivamente [5] [6]. Este procedimiento de búsqueda actúa de manera uniforme a partir del nodo inicial. Este tipo de búsqueda consiste en ir explorando el árbol por ramas del mismo nivel, es decir, no se podrá explorar una rama superior si la rama inferior no se ha explorado por completo. La búsqueda en amplitud no queda atrapada explorando callejones sin salida, además, si existe una solución la búsqueda en anchura garantiza que se encuentre. Si existen múltiples soluciones se encuentra la solución mínima, es decir, la que requiera el mínimo número de pasos. Esto está garantizado por el hecho de que no explora una ruta larga hasta que se hayan examinado todas las rutas más cortas que ella” [5].

En la *búsqueda en profundidad*, “este proceso se genera sólo un sucesor del nodo en cada paso, es decir, cada vez que se obtiene un nuevo sucesor, se le aplica a este un nuevo operador y se obtiene un nuevo sucesor, y así sucesivamente. En este tipo de búsqueda se avanza por una sola rama del árbol hasta que se encuentre una solución o hasta que se llegue a un callejón sin salida [3]. En el caso de llegar a un callejón sin salida se retorna hasta la raíz para iniciar una nueva búsqueda. La búsqueda en profundidad

necesita menos memoria ya que sólo almacena los nodos del camino que se siguen en ese instante. Esto contrasta con la búsqueda en anchura en la cual debe almacenarse todo el árbol que haya sido generado hasta ese momento” [5].

“La *búsqueda con adversos* (*juego entre oponentes*), analiza los problemas en los que existe más de un adversario modificando el estado del sistema, existen dos operados que componen la búsqueda por adversarios como los es el que lleva el problema a la mejor situación (jugada nuestra), y el que lleva el problema a la peor situación (jugada de nuestro adversario)” [6-8].

### **III. METODOLOGÍA**

La metodología que se utiliza en este proyecto es mixta, donde predomina el enfoque cualitativo, porque se describe cómo se va a realizar esta propuesta, pues se describen cada una de las falencias de los estudiantes, en que desea mejorar y las ventajas que se pueden obtener al realizar este tipo de procesos. Además también se utiliza la metodología cuantitativa, debido a que se maneja el área de las ciencias de la computación, y para que esta sea mucho más precisa y óptima se deben realizar recolección de datos para establecer un análisis claro y una muestra detallada de resultados, Para de esta forma determinar qué tan grandes son las dificultades de los estudiantes en cuanto a la búsqueda de agentes inteligentes por medio de los diferentes algoritmos de búsqueda existentes, para de así lograr enfocarnos con más profundidad en el tema con más dificultad de aprendizaje y lograr una evaluación de mayor calidad.

Básicamente el OVA propuesto, es una herramienta práctica que permite al usuario aprender ciertos conceptos sobre la materia inteligencia artificial y que ofrece un material de estudio para los diferentes algoritmos de búsqueda, facilitando el aprendizaje y dando a conocer los conocimientos adquiridos.

Como primera instancia y para conseguir los resultados esperados se realizan unas series de investigaciones para identificar cuáles han sido las creaciones o los antecedentes que han tenido este objeto virtual de aprendizaje, es decir, revisando diferentes fuentes y ayuda de distintos artículos se va a analizar la implementación que ha tenido este método para el aprendizaje de alguna doctrina.

Este OVA para el estudio de agentes inteligentes, fue logrado gracias al conocimiento adquirido con respecto a la programación web, y colocando ciertos conceptos básicos para la implementación del mismo. Según el objeto de estudio, se empleó un diseño de investigación de laboratorio básica, porque se trabajó la mayor parte del

tiempo en el desarrollo de software, logrando dejar un gran aporte a la ingeniería de sistemas.

#### IV. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas a diferentes estudiantes de la ciudad de Barranquilla, Colombia durante el periodo de febrero a mayo de 2015, las cuales desean ampliar o mejorar sus conocimientos en el área de inteligencia artificial.

Se recopilaron varios datos a las personas indagadas, entre los cuales fueron la edad, genero, nivel de estudios, carrera que estudia actualmente, si sabe que es inteligencia artificial y en caso de si conocer sobre esta área cual es el tema que más le interesa sobre IA. En total la muestra fue de 20 personas encuestadas, de las cuales 15 fueron hombres y 5 fueron mujeres.

Realizando estas encuestas se logró establecer que más del 50% de esta población tiene poco interés en esta área o no sabe mucho sobre ella, mientras solo el 30% desea conocer o ampliar más sus conocimientos y el 20% restante no sabe nada sobre esta asignatura.

La mayoría de las personas son estudiantes de ingeniería de sistemas mientras el resto de la población hace parte de otras carreras afines, ya sean tecnólogos o relacionadas con la tecnología, solo una pequeña cantidad hace parte de otras áreas ajenas a las ciencias de la computación.

#### A. Análisis de resultados con respecto a la interfaz de usuario

##### 1. Interfaz del OVA

La interfaz del OVA, básicamente es una interfaz que es visible y fácil de usar por el usuario ya que contiene las herramientas necesarias para lograr la comprensión de esta como se puede visualizar en la Figura 1 del documento. Este OVA representa una herramienta práctica que permite al usuario aprender ciertos conceptos sobre la materia inteligencia artificial y que ofrece un material de estudio para los diferentes algoritmos de búsqueda, facilitando el aprendizaje y dando a conocer los conocimientos adquiridos, para ello, se propone adaptar esta herramienta virtual que fue diseñada para el estudio de la búsqueda de agentes inteligentes de la asignatura inteligencia artificial, a todas las personas que deseen obtener estos conocimientos y lograr que tenga una buena adaptabilidad en el ámbito de la tecnología.

En este objeto se determinan los aspectos básicos que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar esta herramienta como lo fueron los objetivos y la metodología utilizada

como lo muestra la Figura 2, para garantizar una manera didáctica de aprendizaje y fácil captación de todos los temas relevantes a cerca de estos conceptos, por lo cual el estudio se fundamentó en presentaciones ya sean tanto graficas o por medio de videos tutoriales que expliquen de forma fácil cada uno de los aspectos que se han tratado como lo muestra la Figura 3. Por medio de una evaluación se garantizará el aprendizaje de todos los usuarios que accedan a esta herramienta como lo muestra la Figura 4 y 5 del documento.



Figura 1. Interfaz de Inicio de OVA



Figura 2. Sección objetivos del OVA



Figura 3. Sección presentación de la interfaz de OVA



Figura 4. Sección evaluación de la interfaz de OVA

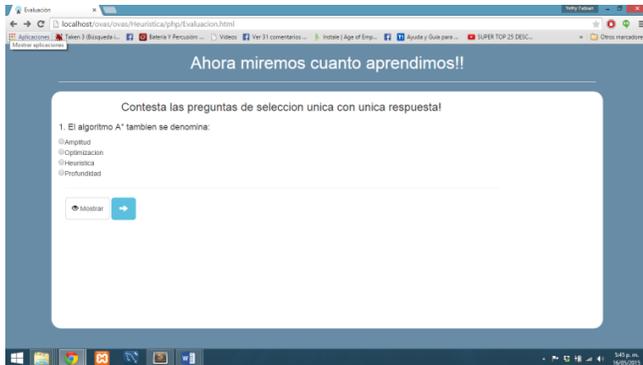


Figura 5. Segunda sección de evaluación de la interfaz de OVA

## 2. Estadísticas de resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de las investigaciones realizadas a diferentes estudiantes de la ciudad de Barranquilla, Colombia durante el periodo de febrero a mayo de 2015, las cuales desean ampliar o mejorar sus conocimientos en el área de inteligencia artificial.

Se recopilieron varios datos a las personas indagadas, entre los cuales fueron la edad, genero, nivel de estudios, carrera que estudia actualmente, si sabe que es inteligencia artificial y en caso de si conocer sobre esta área cual es el tema que más le interesa sobre IA. En total la muestra fue de 20 personas encuestadas, de las cuales 15 fueron hombres y cinco (5) fueron mujeres como se muestra en las Figuras 6 y 7 del documento.

Realizando estas encuestas se logró establecer que más del 50% de esta población tiene poco interés en esta área o no sabe mucho sobre ella, mientras solo el 30% desea conocer o ampliar más sus conocimientos y el 20% restante no sabe nada sobre esta asignatura.

La mayoría de las personas son estudiantes de ingeniería de sistemas mientras el resto de la población hace parte de otras carreras afines, ya sean tecnólogos o relacionadas con la tecnología, solo una pequeña cantidad hace parte de otras áreas ajenas a las ciencias de la computación como lo muestra la Figura 8.

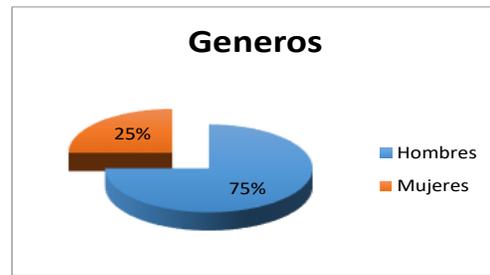


Figura 6. Resultados de hombres y mujeres encuestados



Figura 7. Resultados de encuestas sobre intereses en el área de inteligencia artificial



Fig. 8. Resultados de encuestas a personas del área de tecnología y sistemas.

## V. CONCLUSIONES

Por medio de este artículo se ha dado a conocer las metodologías apropiadas para el desarrollo y realización del OVA, soportado en referencias bibliográficas y antecedentes contundentes que expresaron los diversos usos que se le han dado a los objetos de aprendizaje en diferentes escenarios. Se han implementado y desarrollado un conjunto de métodos y especificaciones que contribuyen en la realización de estos objetos, todo con el fin de adoptar mecanismos que permitan la comprensión de diversos temas por medio de contenidos formativos y estructurales para la creación de metadatos.

Para la realización del OVA, fue necesario conocer las características principales que deben contener, como lo son, el material informativo que contiene todos los conceptos básicos referentes a algún tema en específico, por consiguiente se realizan evaluaciones previas que contienen preguntas relacionadas con el aprendizaje de dicho tema, y por último una retroalimentación que permite saber que tanto se ha aprendido gracias al material didáctico que debe ofrecer esta herramienta.

El aprendizaje de los estudiantes deberá depender de la facilidad de comprensión de los diversos temas relacionados entre sí, y no de una modalidad educativa imponente en que se encuentren, es por eso donde entran a jugar un papel muy importante los OVAM ya que gracias al contenido temático y dinámico que le permite al estudiante aprender de una forma más sencilla y apropiar correctamente el conocimiento.

una de ellas fueron necesarias para llevar a cabo y darle fin a este proyecto, es por ello que es necesario el recordar la importancia que tuvieron a lo largo.

Gracias principalmente a Dios quien fue el principal autor de que fuera posible darle fin a este proyecto, a los estudiantes y próximos ingenieros: Roger Buges, Justyn Davila, Yefri Mendoza y Adriana Cruzado, que fueron quienes tuvieron el tiempo y la dedicación para el desarrollo de este proyecto, gracias también a nuestra tutora Paola Sánchez quien fue quien nos guió a lo largo de esta realización y corrigió en cada uno de nuestros errores.

## VI. REFERENCIAS

- [1] M. Spyropoulou. (2013). *Evaluating the correspondence of educational software to learning theories*. Obtenido de ACM Digital Library: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2491845.2491882&coll=DL&dl=ACM&CFID=602266595&CFTOKEN=75645342>
- [2] D. M. Cardona-Román (2008). *Desarrollo de un objeto virtual de aprendizaje como apoyo al curso mercadeo estratégico de la Universidad Nacional*. Obtenido desde Academia.edu [Online]; [http://www.academia.edu/3220544/DESARROLLO\\_DE\\_UN\\_OBJETO\\_VIRTUAL\\_DE\\_APRENDIZAJE\\_COMO\\_APOYO\\_AL\\_CURSO\\_MERCADEO ESTRAT%C3%89GICO\\_DE\\_LA\\_UNIVERSIDAD\\_NACIONAL](http://www.academia.edu/3220544/DESARROLLO_DE_UN_OBJETO_VIRTUAL_DE_APRENDIZAJE_COMO_APOYO_AL_CURSO_MERCADEO ESTRAT%C3%89GICO_DE_LA_UNIVERSIDAD_NACIONAL)
- [3] Art Shindhelm, Y. Y. (2006). *A project oriented AI course*. Obtenido de ACM Digital Library: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1181901.1181938&coll=DL&dl=ACM&CFID=602266595&CFTOKEN=75645342>
- [4] MasterMagazine. (s.f.). *MasterMagazine*. Obtenido de <http://www.mastermagazine.info/termino/15383.php>
- [5] J. Molina (20089). *Técnicas de inteligencia artificial para la solución de laberintos de estructura desconocida*. Obtenido de Portal Egov: [http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/tecnicas\\_de\\_inteligencia\\_artificial.pdf](http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/tecnicas_de_inteligencia_artificial.pdf)
- [6] Díaz, E. (2013). *Inteligencia artificial tipos de búsqueda*. Obtenido de SlideShare: <http://es.slideshare.net/pakodiaz752/tipos-de-busquedas-ia>
- [7] Aprende, C. (2010). *Colombia Aprende*. Obtenido de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/propertyvalue-3418.html>
- [8] R. Villanueva Polanco, "Algoritmos Basicos Para La Multiplicacion De Puntos En Una Curva Eliptica", *Investigacion e Innovación en Ingenierias*, vol. 2, no. 1, 2014. DOI: 10.17081/invinno.2.1.2057

## AGRADECIMIENTOS

El siguiente, es un agradecimiento a las personas que contribuyeron para la realización de este proyecto, cada