

# Prototipo de un OA para aprender JavaScript utilizando la metodología ADDIE y los estilos de aprendizaje convergente y asimilados

## Prototype of an Learning Object to learn JavaScript using the ADDIE methodology and convergent and assimilative learning styles

Ana Patricia Cervantes Márquez<sup>1</sup>, Rafael De la Rosa Flores<sup>2</sup>, Hilda Castillo Zacatelco<sup>3</sup>, Claudia Zepeda Cortés<sup>4</sup> y Misael Limón Martínez<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Computación, Calle 4 sur 104, colonia centro, Puebla Puebla. 72000. México  
cervantes.patty@gmail.com, rafa.elo31@gmail.com, hildacz@gmail.com, czepedac@gmail.com, limon.martinez.misael@gmail.com

Fecha de recepción: 29 de junio de 2018

Fecha de aceptación: 8 de abril de 2019

**Resumen.** JavaScript es uno de los lenguajes de programación de uso cotidiano para la construcción de sitios Web. Para ello, existen diferentes tipos de documentos digitales que ayudan a aprender el lenguaje, los cuales no toman en cuenta el estilo de aprendizaje de los estudiantes, así como tampoco utilizan algún modelo de diseño tecnoinstruccional. En este trabajo se propone un Objeto de Aprendizaje de apoyo para aprender el lenguaje de programación JavaScript. Dada la importancia de desarrollar herramientas de aprendizaje acordes al estilo de aprendizaje de los discentes, se realizó una encuesta, basada en la teoría de David Kolb, a estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla para obtener los estilos de aprendizaje predominantes y junto con la metodología ADDIE se desarrolla el Objeto de Aprendizaje propuesto.

**Palabras Clave:** OA, ADDIE, Modelo de Kolb

**Summary.** JavaScript is one of the programming languages of daily use for the construction of Web sites. For this, there are different types of digital documents that help to learn the language, which do not take into account the learning style of the students, nor do they use a techno-instructional design model. In this work we propose a Learning Object of support to learn the JavaScript programming language. Given the importance of developing learning tools according to the learning style of the students, a survey was conducted, based on David Kolb's theory, to students of the Faculty of Computer Science of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla to obtain the predominant learning styles and together with the ADDIE methodology, the proposed Learning Object is developed.

**Keywords:** LO, ADDIE, Kolb Model

## 1 Introducción

En la actualidad, estudiantes de las carreras relacionadas con el área de computación y que cursan materias para el aprendizaje de un lenguaje de programación, emplean herramientas digitales como apoyo en el proceso de aprendizaje del nuevo lenguaje. Esto se debe a la facilidad del acceso que actualmente existe a través de los diferentes dispositivos que permiten conectarse al internet. Uno de estos lenguajes es JavaScript y para su aprendizaje existen innumerables fuentes de conocimientos. En su gran mayoría, son documentos electrónicos que el estudiante solo lee y no se toma en cuenta el estilo de aprendizaje de éste, es decir, no se plantean actividades acordes a como el estudiante aprende o en su defecto solo está dirigido a estudiantes que aprenden de forma visual.

Una de las herramientas utilizadas en el aprendizaje e-learning son los Objetos de Aprendizaje (OA), que de acuerdo con [3], es la unidad mínima de contenido, capaz de propiciar un proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo como base el diseño instruccional [4]. En este documento se muestra el diseño y desarrollo de un OA de ayuda para aprender JavaScript utilizando los perfiles convergente y asimilador del modelo de estilos de aprendizaje de David Kolb. Los estilos de aprendizaje se obtuvieron de una encuesta aplicada a 30 estudiantes de la FCC de la BUAP. Y se utiliza el modelo de diseño instruccional ADDIE [4], el cual tiene actividades que permiten guiar al estudiante en el proceso de aprendizaje.

## 2 Estado del Arte

Dentro del internet, existen algunos trabajos que ayudan al estudiante a adquirir conocimientos sobre JavaScript, los cuales se describen a continuación.

Manual de JavaScript Formación para el Empleo [5], este es un manual destinado a personas que quieren conocer el lenguaje de programación JavaScript, el manual es corto, cumple con su cometido ya que explica muy bien los fundamentos que le permiten al lector comprender lo que está leyendo además contiene muchos ejemplos e imágenes lo cual facilita la lectura, pero está dirigido a estudiantes que cuyo aprendizaje es visual.

En [6] se da una introducción a JavaScript. Este es un curso en línea de la plataforma UDEMY, este curso cuenta con 3 horas de video bajo demanda, artículos, ejemplos, etc. Cabe mencionar que los cursos de esta plataforma no son gratuitos por lo cual para tener acceso de por vida al curso tendrá que pagar la cantidad de 270 pesos mexicanos a no ser que este en descuento. Al terminarlo se te otorgara un certificado de finalización. Es una buena opción para aprender, explican muy bien los temas desde lo más básico hasta lo más complejo con la ventaja de que el estudiante elige cuantas horas o minutos dedicarle al curso.

Otro curso de JavaScript es el que se presenta en [7], el cual es un curso que enseña los conceptos básicos del lenguaje JavaScript y mejora el desempeño del alumno con el lenguaje HTML; es impartido en línea por la Universidad de Antioquia.

Las herramientas revisadas son cursos en línea o manuales y no toman en cuenta el estilo de aprendizaje de los discentes y tampoco siguen una metodología que coadyuve al proceso de enseñanza-aprendizaje, como es el caso de la presente propuesta.

## 3 Metodología de desarrollo

En esta sección se explica el modelo de aprendizaje que se utilizó para realizar la encuesta de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Computación (FCC) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), así como la metodología ADDIE [8] para el desarrollo del prototipo del OA propuesto.

### 3.1 Modelo de David Kolb

Los estilos de aprendizaje son los modos característicos por los que un individuo procesa la información, siente y se comporta en las situaciones de aprendizaje [9]. Por otra parte, [10] propone asumir los estilos de aprendizaje en términos de aquellos rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje. Kolb incluye el concepto de estilos de aprendizaje dentro de su modelo de aprendizaje por experiencia y lo describe como "algunas capacidades de aprender que se destacan por encima de otras como resultado del aparato hereditario de las experiencias vitales propias y de las exigencias del medio ambiente actual" [11]. Kolb definió cuatro estilos de aprendizaje que se muestran en la Figura 1 y sus características en la Tabla 1.



Figura 1. Estilos aprendizaje del Modelo de Kolb, tomado de [12]

Estilo de aprender	Características
<b>Divergente</b>	Modalidades EC y OR. Agilidad imaginativa, visualiza situaciones concretas de diversas perspectivas, formula ideas, emotivo(a), y se interesa por las personas.
<b>Asimilador</b>	Modalidades CA (conceptualización activa) y OR (observación reflexiva). Habilidad para crear modelos teóricos, razonamiento inductivo; le interesan menos las personas y más los conceptos abstractos.
<b>Convergente</b>	Modalidades CA y EA. Aplicación práctica de las ideas, pruebas de inteligencia de una contestación; soluciona un problema o pregunta; razonamiento hipotético deductivo; poco emotivo(a); prefiere los objetos a las personas.
<b>Acomodador</b>	Modalidades EC (experiencia concreta) y EA (experiencia activa). Llevar a cabo planes; involucrarse en experiencias nuevas; arriesgado(a) e intuitivo(a); depende de otras personas; cómodo con la gente.

**Tabla 1.** Características de los Estilos de Kolb, tomada de [11]

Para conocer el estilo de aprendizaje dominante entre los alumnos de la FCC se usó una muestra de 30 alumnos a los que se les aplicó el cuestionario de Kolb que se muestra parcialmente en la Tabla 2.

**Test de estilos de Aprendizaje**  
(Autor Profesor David Kolb)

Cuando Aprendo:	Prefiero valarme de mis sensaciones y sentimientos <input type="text"/>	Prefiero mirar y atender <input type="text"/>	Prefiero pensar en las ideas <input type="text"/>	Prefiero hacer cosas <input type="text"/>
Aprendo mejor cuando:	Confío en mis corazonadas y sentimientos <input type="text"/>	Atiendo y observo cuidadosamente <input type="text"/>	Confío en mis pensamientos lógicos <input type="text"/>	Trabajo duramente para que las cosas queden realizadas <input type="text"/>
Cuando estoy aprendiendo:	Tengo sentimientos y reacciones fuertes <input type="text"/>	Soy reservado y tranquilo <input type="text"/>	Busco razonar sobre las cosas que están sucediendo <input type="text"/>	Me siento responsable de las cosas <input type="text"/>
Aprendo a través de:	Sentimientos <input type="text"/>	Observaciones <input type="text"/>	Razonamientos <input type="text"/>	Acciones <input type="text"/>
Cuando aprendo:	Estoy abierto a nuevas experiencias <input type="text"/>	Tomo en cuenta todos los aspectos relacionados <input type="text"/>	Prefiero analizar las cosas dividiéndolas en sus partes componentes <input type="text"/>	Prefiero hacer las cosas directamente <input type="text"/>
Cuando estoy aprendiendo:	Soy una persona intuitiva <input type="text"/>	Soy una persona observadora <input type="text"/>	Soy una persona lógica <input type="text"/>	Soy una persona activa <input type="text"/>
Aprendo mejor a través de:	Las relaciones con mis compañeros <input type="text"/>	La observación <input type="text"/>	Teorías racionales <input type="text"/>	La práctica de los temas tratados <input type="text"/>
Cuando aprendo:	Me siento involucrado en los temas tratados <input type="text"/>	Me tomo mi tiempo antes de actuar <input type="text"/>	Prefiero las teorías y las ideas <input type="text"/>	Prefiero ver los resultados a través de mi propio trabajo <input type="text"/>
Aprendo mejor cuando:	Me baso en mis intuiciones y sentimientos <input type="text"/>	Me baso en observaciones personales <input type="text"/>	Tomo en cuenta mis propias ideas sobre el tema <input type="text"/>	Pruebo personalmente la tarea <input type="text"/>

**Tabla 2.** Parte del cuestionario de David Kolb. Tomado de [13]

### 3.2 Modelo ADDIE para el desarrollo del OA

El modelo ADDIE está integrado por cinco fases que se describen a continuación [8]:

*Análisis.* El primer paso en el diseño de un OA es conocer las características de los usuarios a quien estará dirigido, cuáles son sus necesidades de aprendizaje y qué tipo de actividades deben realizar para el logro de las competencias deseadas.

*Diseño.* Con los resultados del análisis, se define el objetivo del aprendizaje a desarrollar, se selecciona y organiza el contenido y se plantean las actividades de aprendizaje y evaluación.

*Desarrollo.* La tercera fase corresponde a la creación del OA, es decir a la producción de los contenidos y materiales de aprendizaje establecidos en la fase de diseño.

*Implementación.* La implementación consiste en poner a prueba todos los elementos que contiene un OA: contenidos, guías de aprendizaje, actividades y recursos

*Evaluación.* En esta etapa, medimos la eficacia y eficiencia del OA. La evaluación debe estar presente durante todo el proceso de diseño instruccional: durante las fases y después de la implementación.

## 4 Resultados

Se evaluaron las encuestas aplicadas a la muestra de alumnos para saber a qué estilo de aprendizaje pertenecían, se sumaron los puntos de cada columna y se asignaron como se muestra a continuación:

EC (Experimentación concreta): Se le asigna la suma de puntos de la primera columna.

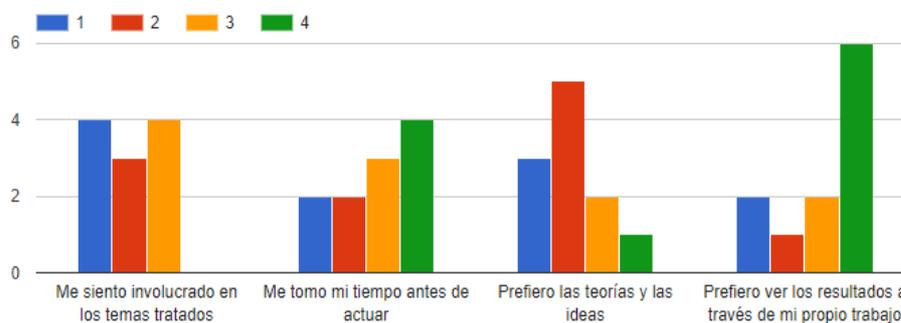
CA (Conceptualización abstracta): Se le asigna la suma de puntos de la segunda columna.

EA (Experimentación activa): Se le asigna la suma de puntos de la tercera columna.

OR (Observación reflexiva): Se le asigna la suma de puntos de la cuarta columna.

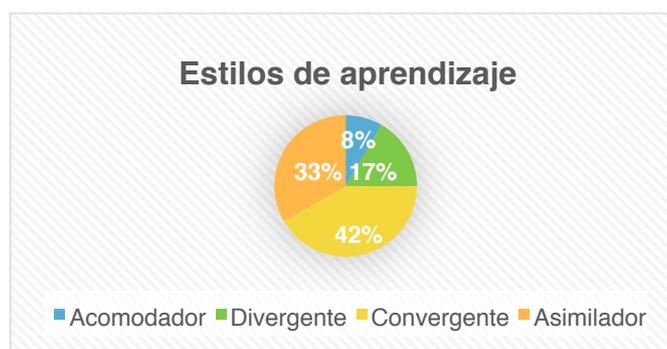
Para cada una de las preguntas de la encuesta se obtuvieron resultados que se analizaron y graficaron. Algunos de los resultados significativos se muestran en la Figura 2.

Cuando aprendo:



**Figura 2.** Gráfica que muestra las preferencias de los alumnos para aprender

Analizando los resultados de cada pregunta, se obtuvo la gráfica que se muestra en la Fig. 3, donde se visualiza que sobresalen los estilos son convergente y asimilador que fueron considerados para el diseño y desarrollo del OA propuesto en este trabajo.



**Figura 3.** Porcentajes resultantes de la aplicación del cuestionario de Kolb

De acuerdo con los resultados del cuestionario se desarrolló el prototipo de OA para aprender JavaScript con actividades que permiten observación reflexiva, conceptualización activa y aplicación práctica de las ideas. La Tabla 3 muestra la información resultante de los procesos de análisis y diseño del OA.

1. Datos del Objeto de Aprendizaje	
<b>Nombre del Objeto de Aprendizaje:</b> Introducción al lenguaje de programación JavaScript	
<b>Introducción:</b> En este curso veremos el rol de JavaScript para añadir comportamiento e interactividad a sitios webs. Es útil para el desarrollo FrontEnd, BackEnd y además reacciona a eventos de usuario, procesar información entre otros.	
<b>Objetivo de aprendizaje:</b> Los estudiantes de nivel medio superior o superior aprenderán los fundamentos básicos del lenguaje de programación JavaScript.	
<b>Tema:</b> Lenguaje de programación JavaScript	<b>Competencia:</b> El alumno aprenderá a utilizar, manejar y aplicar los fundamentos básicos de programación en JavaScript.
<b>Subtemas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rol de JavaScript.</li> <li>Creando variables.</li> <li>Creando y Manipulando objetos.</li> <li>Manejando arreglos.</li> <li>Cadenas.</li> <li>Funciones.</li> </ol>	<b>Competencia de los subtemas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Conocerá el lenguaje de programación JavaScript</li> <li>Aprenderá a crear variables.</li> <li>Aprenderá a crear objetos y a manipularlos.</li> <li>Aprenderá a crear arreglos y a modificarlos.</li> <li>Aprenderá funciones para cadenas.</li> <li>Aprenderá a crear funciones y mostrar texto en pantalla de navegador.</li> </ol>
<b>Recursos educativos para el diseñador o el desarrollador:</b> Se utilizarán imágenes, videos y actividades como: sopa de letras, crucigramas, etc.	
<b>Actividades para diferentes estilos de aprendizaje:</b>	
<b>Asimilador</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se incluirán videos. Se mostrarán diapositivas, fotografías, gráficos y ejemplos con imágenes</li> </ul>	
<b>Convergente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Relatar textos, Ordenar palabras, Descripciones y Crear.</li> </ul>	
<b>Tecnologías y software para el desarrollo del Objeto de Aprendizaje:</b> Se usará educaplay para el desarrollo de las actividades como: sopa de letras, crucigrama, test, entre otros. Para editar video se usará Windows movie maker.	
<b>Formas e instrumentos de Evaluación:</b> Actividades : Sopa de letras, Rompecabezas y Crucigramas.	

Tabla 3. Información del proceso de Análisis y Diseño

Durante el proceso de desarrollo se usaron storyboard o guiones gráficos para la elaboración de las actividades a usar en el OA. Parte de esto se muestran en la Tabla 4.

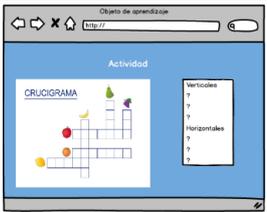
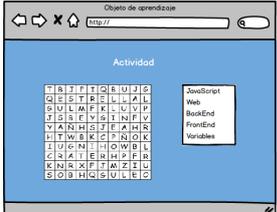
Competencia: Conocerá las actividades de aprendizaje	
Criterios de calidad: El alumno es capaz utilizar la página del objeto de aprendizaje.	
	
<b>Desempeño:</b> El alumno visualiza y realiza las actividades del objeto de aprendizaje	

Tabla 4. Storyboard parcial del OA

Se obtuvo un OA con actividades de Introducción, Intermedias y de Autoevaluación. Algunos aspectos de éstas se muestran en las Figs. 4 y 5.

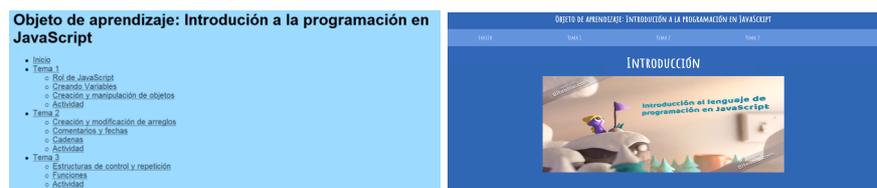


Figura 4. Contenido del OA y Actividad Introductoria



Figura 5. Actividades Intermedia y de Autoevaluación

## 5 Conclusiones y Futuras Investigaciones

En este trabajo se aplicó el cuestionario propuesto por David Kolb. Los resultados obtenidos del cuestionario determinaron los estilos de aprendizaje predominantes en la FCC de la BUAP.

Se elaboró un prototipo de OA para alumnos con estilos de aprendizaje convergente y asimilador y de acuerdo a las investigaciones realizadas sobre las características de aprendizaje de estos estilos, se diseñaron y desarrollaron las actividades pertinentes para facilitar la adquisición del conocimiento de los alumnos con los estilos de aprendizaje antes mencionados. De esta manera se pretende apoyar a la adquisición del conocimiento en un 75% de la población estudiantil de la FCC.

Como trabajo a futuro se plantea llevar a cabo el proceso de evaluación del OA solicitando a los alumnos de la FCC utilicen el OA y hacer los ajustes que sean necesarios. De igual manera se piensa realizar otros OA para otras áreas del conocimiento de la FCC.

## Referencias

- [1] Coll, C., Mauri, T., & Onrubia, J. Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el análisis de casos y la resolución de problemas. *Psicología de la educación virtual*.2008.
- [2] David Kolb. Test de estilos de aprendizaje. 2000. Consultado el 03 de junio del 2018, de Universidad Case Western Reserve Sitio web: [https://www.ucursos.cl/ingenieria/2011-2/GL5101/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=382449](https://www.ucursos.cl/ingenieria/2011-2/GL5101/1/material_docente/bajar?id_material=382449)
- [3] [www.codaes.mx](http://www.codaes.mx), consultado 10 de Julio del 2018.
- [4] Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., & Guàrdia, L. Fundamentos del diseño técnico-pedagógico. Modelos de diseño instruccional en e-learning. 2004.
- [5] Purificación A. Manual JavaScript. Madrid: CEP S.L.2011
- [6] UDEMY. [www.udemy.com/Cursos-En-Línea/Sitio-Oficial](http://www.udemy.com/Cursos-En-Línea/Sitio-Oficial). Derechos de autor © Udemey, Inc. 2018.
- [7] Aprende en Línea. Plataforma académica para Pregrado y Posgrado. Universidad de Antioquia. <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/course/search.php?search=javascript> Septiembre 2018.
- [8] Universidad de Colima. “Guía de proyectos MOOC/OA. Guía de uso del Entorno de producción.” Comunidades Digitales para el Aprendizaje en Educación Superior. 2016.
- [9] Smith, R. M. Learning how to Learn. Open University Press, Milton Keynes, U.K. 1988.
- [10] Keefe, J. Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje. Asociación Nacional de Escuelas Secundarias.1988
- [11] Kolb, D. (1984): *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice- Hall, p. 56.
- [12] Lozano, A. Estilos de Aprendizaje y Enseñanza. Un panorama de la estilística educativa. ITESM Universidad Virtual - ILCE. México: Trillas. 2000.
- [13] Test de estilos de Aprendizaje (Autor Profesor David Kolb), [https://www.ucursos.cl/ingenieria/2011/2/GL5101/1/material\\_docente/bajar?id](https://www.ucursos.cl/ingenieria/2011/2/GL5101/1/material_docente/bajar?id)