

## **EVA en mezclas químicas para la competencia de indagación**

**Gina Paola Bautista Dueñas**

**Carlos René Bernal Bernal**

*Maestría en Educación en Tecnología - Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

### **Resumen**

El bajo desempeño en competencias científicas de los estudiantes en pruebas nacionales motivó el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) sobre mezclas químicas, orientado a fortalecer la competencia de indagación en ciencias naturales desde el aprendizaje cooperativo, en estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa El Bosque (Soacha). Para el diseño se utilizó la metodología M7. Las secuencias didácticas simulan un viaje en tren con actividades de formulación de hipótesis, análisis de resultados y generación de conclusiones. La propuesta logra articular en el EVA, los conocimientos de las ciencias naturales, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los estándares de competencias, con la metodología de diseño M7, que resultan claves para mejorar el aprendizaje de las ciencias.

### **Abstract**

The student's low outcomes in science skills in national tests has motivated the design of a Virtual Learning Environment (VLE) about chemical mixtures, to strengthen the inquiry skill on natural sciences from cooperative learning for 5th graders at the Educational Institution El Bosque (Soacha). M7 methodology was used for the design. The didactic sequences simulate a train trip with hypothesis formulation activities, analysis of results and generation of conclusions. In the EVA, the knowledge of natural sciences, the Basic Learning Rights (BLR), and the skills standards are articulated with the M7 design methodology, which are the key to improve science learning.

## **Palabras clave**

Entorno Virtual de Aprendizaje, competencia científica de indagación, aprendizaje cooperativo, modelo M7, educación primaria.

## **Introducción**

El uso de mediaciones tecnológicas derivadas de las TIC han adquirido mayor importancia a partir del año 2020, debido a la contingencia mundial causada por la pandemia del COVID 19 (UNESCO, 2020). En efecto, cada vez es más común encontrar en las aulas de clase elementos tecnológicos como televisores, computadores, celulares, tabletas, entre otros, que han pasado de ser distractores a ser herramientas de apoyo para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Esto ha conducido a los docentes a incursionar en el dominio de una amplia gama de recursos que permiten incorporar las TIC a la educación, entre los que resaltan los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), que se encuentran alojados en la web, favorecen la intercomunicación e interconexión con los estudiantes y la gestión y administración académica mediante la creación de cursos, así como el seguimiento y la evaluación de los aprendizajes. Los EVA, también promueven la comunicación fluida y el desempeño de nuevos roles activos entre los actores educativos a través del aprendizaje colaborativo y cooperativo que inciden en la construcción de los conocimientos y en el desarrollo de diferentes competencias (Bustos & Coll, 2010; Belloch, 2012; Boneu, 2007; Segura & Gallardo, 2013; Cedeño, 2019).

El problema de investigación surge en la Institución Educativa El Bosque (Soacha, Cundinamarca) con estudiantes del área de ciencias naturales, cuyos resultados en las pruebas de estado del año 2023 evidenciaron un desempeño inferior al promedio nacional, ubicando a la mayoría de los estudiantes en los niveles 1 y 2, de los 4 posibles, en el desarrollo de las

competencias científicas. Sumado a ello, la opinión de los docentes del área de ciencias naturales en primaria señala bajos niveles en la conceptualización y el desarrollo de competencias científicas, lo cual dificulta el aprendizaje de conceptos más complejos en los años posteriores de formación.

Desde la perspectiva de la educación en y con tecnología, se propone hacer un uso innovador de los recursos tecnológicos en las clases de Ciencias Naturales, a través del diseño de un EVA para estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa El Bosque, que aborde la temática de mezclas químicas y promueva el desarrollo de la competencia de indagación, por medio de la metodología de aprendizaje cooperativo.

### **Diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje**

Para el diseño y desarrollo del EVA, se articularon los conocimientos de química, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los estándares de competencias con la metodología de diseño M7 que tiene como objetivo orientar a los docentes en el proceso de creación de artefactos tecnológicos tales como EVA, AVA, PLE y MOOC, para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje. El diseño M7 es un proceso cíclico que cuenta con siete etapas: equipo, contexto, competencias, creación del contenido, evaluación, diseño y prueba, que permite retomar cualquier etapa para realizar los ajustes necesarios. (Benavides y Garzón, 2022)

El **equipo** fue conformado por dos Licenciados en Química, estudiantes de la Maestría de educación en tecnología, con un dominio disciplinar, didáctico y tecnológico, para el desempeño de funciones específicas como tutores y diseñadores.

Al analizar el **contexto** de los estudiantes de básica primaria del grado quinto de la Institución Educativa El Bosque, se identificó que en su mayoría no cuentan con computadores o conexión a internet en sus hogares. Por ello se estableció la modalidad presencial ya que la

institución cuenta con 3 salas de sistemas, cada una con acceso a internet y televisor, para la implementación del EVA.

El modelo pedagógico de aprendizaje cooperativo (AC), asegura que los estudiantes se involucren cognitiva, física, emotiva y psicológicamente en la construcción de su propio conocimiento, ya que permite trabajar en grupos reducidos para maximizar el aprendizaje propio y el de los demás. Sus componentes son: la interdependencia positiva, la interacción promotora cara a cara, la responsabilidad individual y grupal, el uso adecuado de las habilidades sociales y el procesamiento grupal. (Jhonson et al., 1994; Jhonson & Jhonson, 1999).

Inicialmente se aplicó un test de ideas previas para reconocer las necesidades específicas del grupo, que también sirvió de guía para la planificación pedagógica y didáctica de los contenidos del EVA.

Para el **diseño del EVA** se elaboraron un total de 3 secuencias didácticas que integran los estándares de competencias y los DBA en las temáticas de clasificación de materiales, tipos de mezclas y técnicas de separación de mezclas e incluyen actividades de aprendizaje cooperativo, orientadas al fortalecimiento de la competencia de indagación.

Los objetivos de enseñanza y aprendizaje propuestos fueron: diferenciar las sustancias puras de las mezclas, describir las características de una mezcla, identificar los tipos de mezclas y, comprender y aplicar los métodos de separación de mezclas.

En la etapa de **contenido** se definieron los aspectos comunicativos del EVA como la interfaz y el diseño los cuales complementan el modelo pedagógico. El nombre del EVA *Indagación química: tú pasaporte al mundo de las mezclas*, establece una narrativa de un viaje en tren, para lo cual los estudiantes deben conformar grupos cooperativos y completar una serie de actividades para recibir sellos en su pasaporte virtual. Por ello, el Banner principal del EVA

presenta la imagen de un pasaporte y para la interfaz se utilizan imágenes de mapas y trenes para la ambientación del entorno y de los RED.

Para la **evaluación** se diseñaron cuatro rubricas que miden el desarrollo de las habilidades científicas propias de la competencia de indagación como lo es la formulación de hipótesis, la habilidad para leer y hacer tablas y gráficas, la habilidad para interpretar resultados y la generación de conclusiones. Para evaluar el uso de la metodología de aprendizaje cooperativo se analizan los componentes básicos por medio de guías de observación en los cuales se establecen indicadores como: La composición de los grupos; forma de asumir el rol; actitudes en las actividades, y opiniones y aportes. Finalmente, se diseñó una encuesta que mide el grado de satisfacción de los estudiantes respecto al uso del EVA y su efectividad.

En la etapa de **diseño** se elaboraron tres módulos de aprendizaje llamados estaciones. Cada una tiene seis sub módulos con sus respectivos recursos digitales y actividades que siguen el camino propuesto en las secuencias didácticas de introducción, desarrollo y cierre.

En la estación 1 *De la pureza a la combinación* se desarrolla el tema de sustancias puras y mezclas, en la estación 2 *Descubriendo los tipos de mezclas* se busca comprender las diferencias entre los tipos de mezclas y, en la estación 3 *Trucos y técnicas para separar mezclas* se dan a conocer los métodos de separación de mezclas. Así en todas las estaciones, se encuentran recursos tecnológicos para desarrollar las actividades, que incluyen tres juegos en línea, tres videos explicativos, cuatro infografías, cuatro foros, dos laboratorios y un escape room, las cuales utilizan distintas técnicas de aprendizaje cooperativo, que buscan fortalecer la competencia científica de indagación mediante la formulación de hipótesis, el análisis de resultados por medio de tablas y gráficas y la elaboración de conclusiones. Los recursos y las actividades desarrolladas en cada estación se describen en las tablas 1, 2 y 3.

**Tabla 1.**

Estación 1 De la pureza a la combinación

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>PUERTA DE EMBARQUE</b>	Se presenta un juego en línea para identificar las ideas previas sobre la clasificación de materiales en sustancias puras y mezclas. Luego se muestra un vídeo explicativo sobre el tema.
<b>INFOGRAFIATE HIPÓTESIS</b>	Contiene una infografía sobre cómo elaborar una hipótesis científica. Por medio de una pregunta problema y una técnica cooperativa los estudiantes redactan una hipótesis
<b>INFOGRAFIATE TABLAS</b>	Muestra una infografía sobre cómo elaborar Tablas de resultados. Por medio de una consulta y una técnica cooperativa los estudiantes proponen una tabla de clasificación de sustancias puras y mezclas
<b>PONTE A PRUEBA</b>	Se repite el juego de la puerta de embarque de forma individual y se suman los puntajes del grupo cooperativo para así promover la interdependencia positiva
<b>INFOGRAFIATE CONCLUSIONES</b>	Contiene una infografía sobre cómo redactar una conclusión. Por medio de una técnica cooperativa los estudiantes redactan una conclusión grupal y la publican en un foro
<b>CONSIGUE TU SELLO</b>	Los estudiantes diligencian un boleto de salida con la autoevaluación de lo que sabían, lo que aprendieron, lo que más les gustó y lo que más se les dificultó.

Nota: Elaboración propia.

**Tabla 2.**

Estación 2 Descubriendo los tipos de mezclas

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>TERMINAL DE EMBARQUE</b>	Se propone un reto en el cual se debe elaborar una hipótesis grupal a partir de una situación problema y publicarla en el foro.
<b>VAGÓN DE EXPERIMENTOS BÁSICOS</b>	Se presenta el procedimiento para realizar una práctica de laboratorio del reto planteado en la terminal de embarque. Los estudiantes deben realizar una tabla de resultados
<b>VAGÓN DEL APRENDIZAJE LÚDICO</b>	Se presenta un video explicativo sobre la clasificación de las mezclas. A partir de este los estudiantes realizan un resumen de Cornell y un juego en línea para retroalimentar lo aprendido
<b>TERMINAL DE CONCLUSIONES</b>	Por medio de una técnica cooperativa los estudiantes redactan una conclusión grupal sobre el experimento realizado, las cuales son publicadas en un foro de debate con el fin de promover la discusión académica entre los grupos.
<b>ESTACIÓN DE ENTREGA</b>	Se plantea una situación problema donde los estudiantes deben proponer una hipótesis grupal. Posteriormente por medio de una infografía aprenden cómo realizar gráficas. Elaboran una gráfica a partir de los resultados presentados y finalmente redactan una conclusión.
<b>CONSIGUE TU SELLO</b>	Los estudiantes diligencian un boleto de salida con la autoevaluación de lo que sabían, lo que aprendieron, lo que más les gustó y lo que más se les dificultó.

Nota: Elaboración propia.

**Tabla 3.**

Estación 3 Trucos y técnicas para separar mezclas

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>VAGÓN DE BIENVENIDA</b>	Se presenta un juego introductorio para identificar las ideas previas sobre los métodos de separación mezclas.
<b>VENTANA AUDIOVISUAL</b>	Se presenta un video explicativo sobre los métodos de separación de mezclas. A partir de este los estudiantes realizan un resumen de Cornell y por medio de una técnica cooperativa se retroalimenta lo aprendido
<b>COCINA DEL TREN EN APUROS</b>	Por medio de un Escape room los estudiantes afianzan lo aprendido en el video explicativo y descubren los materiales para utilizar en el laboratorio de la siguiente sección
<b>RIELES DEL LABORATORIO</b>	Se presenta el procedimiento para realizar una práctica de laboratorio sobre el reto de purificar el agua del tren. Los estudiantes deben plantear una hipótesis, construir una tabla de resultados, graficar los resultados y redactar una conclusión.
<b>FORO DE VIAJEROS</b>	En esta etapa los grupos generan preguntas del tema a sus compañeros y participan respondiendo las preguntas de otros grupos.
<b>CONSIGUE TU SELLO</b>	Los estudiantes diligencian un boleto de salida con la autoevaluación de lo que sabían, lo que aprendieron, lo que más les gustó y lo que más se les dificultó.

Nota: Elaboración propia.

Por último, luego de tener la versión inicial, se realizaron las **pruebas funcionales** de navegación y funcionamiento de los RED así como del cargue a la plataforma de Moodle.

También se realizó una evaluación por un grupo de expertos<sup>1</sup>, y los ajustes sugeridos para mejorar el EVA.

### **Conclusiones**

El EVA es flexible y se adecua a los ritmos de aprendizaje de los estudiantes ya que disponen de tiempo para su desarrollo, ejercen roles más activos y el aprendizaje es significativo. El diseño de la interfaz genera un impacto positivo y llamativo. La constante comunicación entre los actores del proceso educativo rompe las barreras físicas y temporales y enriquece el aprendizaje. El EVA favorece el fortalecimiento de la competencia de indagación, puesto que las actividades desarrollaron las habilidades científicas de manera gradual y constante, por medio de la observación, análisis, recolección de datos y generación de conclusiones de situaciones reales.

Se ven grandes posibilidades en la aplicación del EVA orientado por el diseño M7, ya que resultó ser un recurso completo, llamativo y fácil de navegar. Las actividades tienen un propósito claro de trabajo cooperativo, sus resultados son medibles y evaluables por los DBA y los estándares de ciencias naturales. Para el diseño de un EVA se recomienda contar con una narrativa clara que guíe y oriente la navegación a través del entorno y sus recursos, y familiarizar a los estudiantes en su manejo de tal manera que la navegación sea más sencilla.

### **Referencias**

Belloch, C. (2012) Entornos virtuales de aprendizaje. *Universidad de Valencia*.

<https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA3.pdf>

Benavidez, N. y Garzón, J. (2022). *Modelo M-7: una nueva metodología de diseño de ecosistemas virtuales de aprendizaje a partir de la revisión sistemática de literatura*.

---

<sup>1</sup> Dos docentes de Ciencias Naturales y un tercer experto en recursos tecnológicos para validar el diseño y funcionamiento general del EVA, los criterios de valoración fueron los aspectos pedagógico, comunicativo y técnico, con promedios de 5.0 y 4.5

[Tesis de maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas] Repositorio institucional de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.  
<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/c537b045-0ecc-49df-9b03-6bcebc5776b8/content>

Boneu, J. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1)

Bustos, A. & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 15(44), 163-184.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662010000100009&script=sci\\_abstract&tlng=en](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662010000100009&script=sci_abstract&tlng=en)

Cedeño, E. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Rehuso*, 4(1).

Jhonson, D., Jhonson, R. & Holubec, E. (1994). El aprendizaje cooperativo en el aula. Editorial Paidós SAICF.

Jhonson, D. & Jhonson, R. (1999). Aprender juntos y solos. Grupo editorial Aique S.A.

Segura, A. & Gallardo, M. (2013). Entornos virtuales de aprendizaje: nuevos retos educativos. Educación a distancia en entornos virtuales afectivos. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. 13(2), 260-272.  
<https://doi.org/10.30827/eticanet.v13i2.11995>

UNESCO. (2020). La educación transforma vidas. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/education#:~:text=La%20UNESCO%20considera%20que%20la,los%20aspectos%20de%20la%20educaci%C3%B3n>.