



El presente artículo ha sido aprobado para su publicación, luego de surtir la revisión por pares. Actualmente se encuentra en proceso de diagramación.



Tipo de artículo: Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Recibido: 15-02-2024

Aceptado: 17-04-2024

Publicado: 23-05-2024

Cómo citar: Álzate, L. y Perilla, J. (2024). Diseño de una estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje significativo en el universo y el sistema solar de Ciencias Naturales, en Niños del grado tercero del centro educativo La Reineria, sede San Luis B., municipio de Arauquita. *Negonotas Docentes*, (24), xx-xx.
<https://doi.org/10.52143/2346-1357.998>

[T1] Diseño de una estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje significativo en el universo y el sistema solar de Ciencias Naturales, en Niños del grado tercero del centro educativo La Reineria, sede San Luis B., municipio de Arauquita

[T1] Design of a teaching strategy to develop meaningful learning in the universe and the solar system of Natural Sciences, in third grade children of the La Reineria educational center, San Luis B. headquarters, municipality of Arauquita

Luz Aleida Álzate¹
Jorge Enrique Perilla Lezcano²

[T2] Resumen

El presente proyecto hace hincapié en el diseño de una estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje significativo en el tema del universo y sistema solar en niños del grado tercero del centro educativo la Reineria, del municipio de Arauquita. Para lograrlo fue necesario trabajar en el logro de 4 objetivos; el primero fue la realización de un diagnóstico de pre-saberes en los estudiantes en cuanto el tema, este trabajo se hizo y finalizó a satisfacción, dando como resultado la necesidad de

¹ Magister en Educación, Universidad de Chile, 2014. Grupo de Investigación FIELDS. Universidad de Investigación y Desarrollo UDI, Bucaramanga, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-6396-1154>, E-mail: aleidaalzate@gmail.com

² Profesional en Administración Financiera y de Sistemas de la Universidad de Santander UDES 2006. Especialista en Fronteras y Relaciones Internacionales de la Escuela Superior de Administración Pública ESAP, 2010. Magister en Administración de Empresas e Innovación de la Universidad Simón Bolívar 2017. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1548-9342> Email:

implementar la estrategia pedagógica. Como segundo objetivo, se identificaron los modelos de Objetivos Virtuales de Aprendizaje (OVA) existentes y, así, se tomó la decisión de elaborar uno de autoría propia por medio del Recurso Educativo Digital llamado Exelearning. El tercer objetivo fue diseñar el OVA basado en el tema el universo y sistema solar. Para finalizar el proceso investigativo, se procedió a trabajar en el objetivo 4, que fue validar el OVA por expertos; actividad que se cumplió a cabalidad y satisfacción. Este proyecto ha logrado desarrollar una estrategia didáctica efectiva para promover el aprendizaje significativo sobre el universo y el sistema solar en niños de tercer grado.

[T2] Palabras clave: Ambientes virtuales de aprendizaje, aprendizaje significativo, objeto virtual de aprendizaje, recurso educativo digital de aprendizaje, sistema solar

[T2] Abstract

This project emphasizes the design of a didactic strategy to foster meaningful learning on the topic of the universe and the solar system in third-grade children at La Reinería educational center in the municipality of Arauquita. To achieve this, it was necessary to work towards four objectives. The first objective involved conducting a pre-knowledge diagnosis with the students regarding the topic, which was successfully completed, revealing the need to implement the pedagogical strategy. The second objective focused on identifying existing OVA models, leading to the decision to create an author's own OVA using the digital educational resource called Exelearning. The third objective aimed at designing the virtual learning object based on the universe and the solar system theme. Lastly, the fourth objective involved the validation of the OVA by experts, which was fully accomplished and satisfactory. This project has successfully developed an effective didactic strategy to promote meaningful learning about the universe and the solar system among third-grade children.

[T2] Keywords: digital educational resource, meaningful learning, solar system, virtual learning environments, virtual learning object

[T2] Clasificación JEL: I21: Análisis de la Educación; I29: Educación e Instituciones de Investigación; O33: Cambio tecnológico.

[T2] Introducción

El presente artículo se enfoca en el diseño de una estrategia didáctica para fomentar el aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales, específicamente en el tema del universo y el sistema solar, dirigida a estudiantes de tercer grado del Centro Educativo La Reinería, ubicado en el municipio de Arauquita (Arauca) (Gómez Ortiz, 2020; López *et al.*, 2024; Noroña *et al.*, 2023)

Este proyecto reviste una gran importancia debido al entorno geográfico en el que se encuentra el Centro Educativo. Esta zona se caracteriza por la escasez de conectividad a Internet y la intermitencia en el suministro eléctrico; cosa que dificulta el acceso a recursos educativos digitales y tecnológicos. Además, el acceso a la zona es complejo y requiere de trayectos en carreteras destapadas, travesías fluviales en canoas y transporte manual de equipos debido a las dificultades de acceso por la densa

vegetación (Ferri *et al.*, 2020; Freeman *et al.*, 2019; Lai y Widmar, 2020; Mogrovejo *et al.*, 2019; Pérez-Guedes y Arufe-Padrón, 2023; Sanabria, 2022; Zhang *et al.*, 2021)

Por otro lado, los estudiantes de esta área rural se enfrentan a limitaciones en su formación académica, en comparación con sus pares urbanos. Los planes de estudio son más tradicionales y la carga horaria se ve reducida debido a las largas distancias que deben recorrer para llegar al centro educativo (Molina, 2019; Saw y Agger, 2021; Vázquez y Martínez, 2023; Zhao, 2020)

Con el propósito de superar estas limitaciones, se propone implementar una estrategia pedagógica basada en el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y tabletas cargadas con contenido educativo. Estas herramientas permitirán a los estudiantes adquirir conocimientos significativos sobre el universo y el sistema solar, así como desarrollar habilidades en el manejo de recursos educativos digitales (Cóndor-Herrera y Ramos-Galarza, 2020; Gómez-Cano *et al.*, 2023; Kyaw *et al.*, 2019; Tsivitanidou *et al.*, 2021; López, 2023; Velásquez y Paredes-Águila, 2024)

Al fomentar el aprendizaje activo y el manejo de tecnología, se promueve la innovación y se desarrollan habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI. De esta manera, se contribuye al desarrollo integral de los estudiantes y se sientan las bases para un futuro prometedor en esta área rural (Hui *et al.*, 2021; Cardeño *et al.*, 2023; Gómez-Cano y Sánchez-Castillo, 2023; Kammerer y Murgas-Téllez, 2024; Naik *et al.*, 2020; Quiroz, 2021; Theobald *et al.*, 2020; Zapata Muriel *et al.*, 2024).

[T2] Metodología

[T3] Tipo de estudio

El enfoque metodológico utilizado en este proyecto se basó en un enfoque cualitativo (Creswell, 2019). La selección de este enfoque permitirá ampliar los conocimientos sobre el fenómeno estudiado; de igual forma, promoverá la empatía y la conexión con las realidades de las personas involucradas en el estudio. Algo que brinda una perspectiva profunda y significativa sobre los fenómenos sociales y humanos (Monzón *et al.*, 2023; Pérez-Gamboa *et al.*, 2023; Ramos-Rivadeneira y Jiménez-Toledo, 2024; Rodríguez *et al.*, 2024).

[T3] Participantes

La población objetivo de este proyecto está conformada por la comunidad del Centro Educativo La Reinería, Sede San Luis B, que incluye a 60 estudiantes de los grados Preescolar a Quinto, acompañados por dos docentes. La muestra seleccionada para este estudio incluye a 11 estudiantes de tercer grado, con edades comprendidas entre los 8 y 9 años, de los cuales 6 son niños y 5 son niñas. Todos los participantes residen en la Isla La Reinería, vereda Angelitos B. del municipio de Arauquita.

[T3] Instrumentos

Para recopilar la información necesaria, se utilizaron encuestas y un cuestionario de selección múltiple con 15 preguntas relacionadas con el tema del universo y sistema solar. Estas herramientas permitieron diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes. Además, se empleó una matriz de revisión bibliográfica para analizar los recursos disponibles y seleccionar aquellos adecuados para la construcción del OVA.

Se llevó a cabo un proceso de validación de los instrumentos utilizados en esta investigación, con el propósito de garantizar la confiabilidad de los resultados obtenidos. En el caso del cuestionario, se sometió a la evaluación de tres expertos con al menos estudios de maestría, siguiendo una rúbrica diseñada para este proceso. Esta validación permitió determinar la validez y adecuación de la construcción y contenido del cuestionario. Se considera que la validación por parte de expertos pares es apropiada y suficiente para cumplir con los objetivos de diagnóstico establecidos en la investigación.

[T4] Prueba diagnóstica - Cuestionario

La prueba diagnóstica consiste en un cuestionario de 15 preguntas, compuesto por 13 preguntas específicas sobre el sistema solar y 2 preguntas sobre el universo. Todas las preguntas eran cerradas, con opciones de respuesta tipo ICFES, donde los participantes debían seleccionar la opción correcta entre cuatro posibles.

[T4] Matriz de decisión (Observación)

La matriz de decisión consta de nueve columnas que consideraban criterios relevantes para la selección del recurso utilizado en la construcción del OVA. Adicionalmente, se incluyeron filas que representaban cinco recursos educativos potenciales para el desarrollo del OVA. Esta matriz permitió realizar comparaciones y contrastes entre los diferentes elementos para tomar decisiones informadas (Gómez *et al.*, 2019; Pugacheva *et al.*, 2020; Vieyra y Muñoz, 2020).

[T3] Procedimiento

El desarrollo del proyecto se estructuró en cuatro etapas distintas. La estructuración por etapas proporciona una organización y planificación efectiva al desglosar el trabajo en fases específicas con objetivos claros (Carey *et al.*, 2019; Øien, 2022; Wehrens *et al.*, 2021).

Esto permite asignar una estructura coherente y un enfoque definido para cada fase, lo que evita desviaciones y garantiza que las tareas se realicen de manera precisa. Asimismo, las etapas ofrecen oportunidades de evaluación y control periódicas, permitiendo revisar el progreso, identificar problemas y tomar medidas correctivas a tiempo (An *et al.*, 2019; Paton y Andrew, 2019; Sohi *et al.*, 2019).

[T4] Fase 1. Diagnóstico: tuvo como propósito principal identificar las dificultades que enfrentaban los estudiantes de tercer grado en el Centro Educativo La Reínera, Sede San Luis B., municipio de Arauquita - Arauca, en relación con el tema del universo y el sistema solar. Durante esta etapa se llevaron a cabo diversas actividades, como la creación y validación de un cuestionario, su posterior aplicación y el análisis de la información recopilada.

[T4] Fase 2. Matriz Bibliográfica: se centró en la identificación y validación de los modelos de OVA existentes, basada en las dificultades encontradas durante el diagnóstico de los estudiantes de tercer grado. Durante esta etapa se desarrollaron actividades como la construcción de una matriz de revisión bibliográfica, la validación de dicha matriz por expertos, así como la búsqueda y recopilación de información para seleccionar la herramienta adecuada.

[T4] Fase 3. Diseño: estuvo orientada a la creación de un OVA sobre el tema del universo y sistema solar. Las actividades en esta fase comprendieron la selección de recursos, como: videos, imágenes, gráficos y actividades, así como el diseño del guion que se utilizaría en el OVA y la construcción del mismo en el recurso seleccionado.

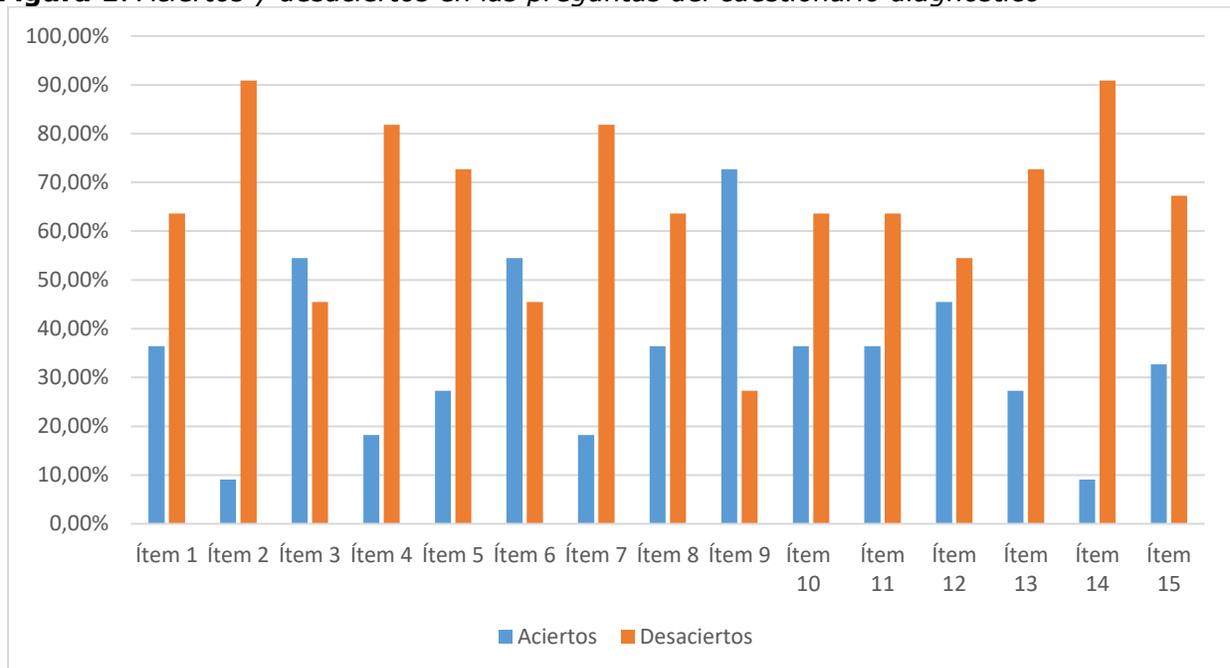
[T4] Fase 4. Validación: se enfocó en la evaluación del OVA por parte de expertos en Ciencias Naturales y tecnología. Durante esta etapa se realizaron actividades como la selección o creación de una rúbrica de evaluación para el OVA, la validación del OVA por parte de expertos y la realización de ajustes necesarios en base a las retroalimentaciones recibidas.

[T4] Fase 5. Análisis y discusión: tuvo como objetivo principal analizar y discutir los resultados obtenidos en la etapa 1 y en cada una de las etapas anteriores del plan de trabajo. Las actividades en esta fase incluyeron el análisis de los resultados recopilados en la etapa 1 y la elaboración de conclusiones basadas en dichos análisis.

[T2] Resultados y discusión

Se diseñó un instrumento de diagnóstico, que fue administrado a una muestra conformada por 11 estudiantes de tercer grado de la Sede San Luis B. del Centro Educativo La Reinera. Los resultados obtenidos se observan en la Figura 1, entre otras cosas, que el 67.30 % de las respuestas fueron desacertadas y solo el 32.70 % fueron respondidas correctamente.

Figura 1. *Aciertos y desaciertos en las preguntas del cuestionario diagnóstico*



Fuente: elaboración propia

Los resultados del cuestionario diagnóstico revelaron deficiencias en los temas evaluados; cosa que indica una mayor necesidad de implementar estrategias motivadoras que promuevan un aprendizaje significativo en el tema. Estos resultados son el punto de partida para la implementación de estrategias didácticas utilizando

tecnologías de la información como medio para abordar los temas del universo y el sistema solar, y mejorar el aprendizaje de los estudiantes (Fonseca y García-Peñalvo, 2019; Lozano-Lozano *et al.*, 2019; Sun y Pan, 2021).

En la segunda etapa de la estrategia, se llevó a cabo la selección del recurso para el desarrollo del OVA. Para esta selección, se tuvieron en cuenta ciertos descriptores que permitieron analizar las posibles plataformas a utilizar (Pérez-Gamboa *et al.*, 2022). Estos descriptores se basaron en las necesidades de los estudiantes de la Sede San Luis B. del Centro Educativo La Reinera, que carece de conexión a Internet. Por lo tanto, era imprescindible que el recurso funcionara de manera offline y promoviese un uso adecuado y desarrollador; un aspecto contrastado en la literatura (Arroix-Jiménez *et al.*, 2023).

Asimismo, los resultados bajos obtenidos en el cuestionario diagnóstico evidenciaron la importancia de que el recurso fuera motivador. Para lograrlo, se decidió utilizar una herramienta tecnológica atractiva para los estudiantes.

Asimismo, se planificó y adaptó la temática del OVA a la edad de los estudiantes de tercer grado de primaria, empleando una metodología didáctica adecuada. También se consideró que el recurso no solo se utilizaría en el aula, sino que los estudiantes podrían llevarlo a casa a través de un dispositivo de almacenamiento, como una USB, para usarlo en cualquier momento.

La reusabilidad fue otro factor clave en la selección de la plataforma para diseñar el OVA; esto permitiría que otros docentes accedieran al recurso y lo utilizaran en sus clases. Además, el investigador mismo podría aprovecharlo en su desarrollo profesional o en otras instituciones educativas en cualquier momento (para una comparación exhaustiva de las diferentes herramientas, véase la Tabla 1).

Por su parte, como consecuencia del cumplimiento de la tercera etapa, se llevó a cabo la elaboración de una propuesta que incluyó una secuencia didáctica adecuada al grado y la edad de los estudiantes (ver Tabla 2 y 3). Se tuvo en cuenta que, al tratarse de niños de tercer grado de primaria, los videos fueran de fácil comprensión para ellos.

Durante la cuarta etapa se propuso validar el OVA diseñado para los niños de tercer grado en temas de universo y sistema solar. En pro determinar que la propuesta cumple con los aspectos éticos y los requerimientos de calidad para poder ser implementado posteriormente, se presentó a 3 expertos, quienes a partir de la rúbrica de LORI, determinaron el cumplimiento de cada uno de sus descriptores.

A continuación, se presentan los resultados arrojados por los tres validadores (ver Tabla 4). Para la rúbrica de LORI, el puntaje máximo es de 100 puntos y la escala de evaluación es de 40-59, que indica recurso Pobre; 60-79, que indica Aceptable; de 80-89, que indica una escala de recurso Bueno y, finalmente, de 90 en adelante, que da a entender que el recurso es Muy bueno.

Tabla 1. Herramientas de los modelos de Objetos Virtuales de Aprendizaje existentes

Herramientas	Calidad de contenido	Correspondencia con los objetivos	Retroalimentación y adaptación	Motivación	Diseño y presentación	Interacción y usabilidad	Accesibilidad	Reusabilidad
Nearpod	Cuenta con tutoriales externos donde se orientan el uso de este recurso.	Posee una biblioteca donde se guardan recursos y actividades prediseñadas.	Permite al diseñador innovar constantemente en cuanto a la interfaz. Sin embargo, a medida que esta cambia, se corre el riesgo de que la presentación varíe.	Los diseños permiten llegar a estudiantes de cualquier edad con presentaciones motivantes.	Debe hacerse un registro gratuito, también puede adquirirse membresía.	Se pueden cargar todo tipo de archivos, imágenes, páginas web, videos y diapositivas.	Solo funciona online.	Cualquier estudiante con un dispositivo conectado a Internet puede acceder a su contenido.
PowerPoint	Existen tutoriales de manejo, que lo hace fácil de emplear.	Permite que el diseñador sea creativo y, a su vez, pueda cumplir con los objetivos planteados.	La gran variedad de diseños permite la variación de las presentaciones, la realización de correcciones y la retroalimentación de las temáticas.	Aunque cuenta con gran variedad de diseños, estos pueden ser algo serios para llegar a niños.	Es de fácil acceso, su diseño es estándar y las animaciones resultan planas.	Se puede acceder al menú de ayuda donde están todos los programas de Microsoft.	Puede ser usado con o sin Internet.	Podría cargarse a una página o block que permita el uso a cualquier persona.
Exelarning	Existen en la web diferentes videos que explican el uso de este recurso.	Cuenta con diferentes diseños a elegir, desde el menú; también brinda la posibilidad de crear diseños propios.	El recurso es flexible al permitir que el diseñador pueda actualizar sus OVA en cualquier momento.	Los diseños que ofrece son agradables y atractivos para cualquier edad.	El recurso debe descargarse gratuitamente al PC para poder utilizarse.	Se pueden cargar todo tipo de archivos, imágenes, páginas webs, videos y diapositivas.	Aunque el diseño requiere de Internet, el programa también se puede ejecutar de forma offline.	Cualquier estudiante con un dispositivo conectado a Internet puede acceder a su contenido.
Google Sites	Cuenta con menú de ayuda, que permite una asesoría sobre el uso del recurso	Tiene plantillas disponibles y permite la fácil creación de plantillas personalizadas.	El recurso permite la actualización del OVA en cualquier momento.	Las presentaciones son amigables y agradables para el estudiante.	Acceso gratuito, requiere de Internet.	Se pueden cargar todo tipo de archivos, imágenes, páginas webs, videos y diapositivas.	Requiere de conexión a Internet.	Cualquier estudiante con un dispositivo conectado a Internet puede acceder a su contenido.

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. *Ficha Técnica del OVA*

Dimensiones	Descripción
Necesidades del aprendizaje	Sistema solar y el universo
Población	Estudiantes del Centro Educativo la Reineria Sede San Luis B.
Sección	Bachillerato
Grado escolar	Tercero
Área	Ciencias Naturales
Temática	Sistema solar y el universo
Escenario de desarrollo	
Recursos educativos y metodológicos	Videos Educaplay PowerPoint
Tipo de aprendizaje	Significativo - Conectivismo

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. *Propuesta para construir el OVA – Viajeros de las Estrellas*

Dimensiones	Descripción
Asignatura	Ciencias naturales
Unidad Temática o ubicación del programa dentro del curso	Centro Educativo La Reineria Sede San Luis B. Rural - Grado tercero de Primaria
Temática general	Unidad 1 Concepciones a lo largo del tiempo Visión Histórica Visión Actual Repasemos lo Aprendido ¿Cómo está compuesto el universo? Galaxias ¿Qué son las Nebulosas? Las estrellas Sistema solar Planetas del sistema solar Repasemos lo aprendido Unidad 2 Ubicación de nuestro planeta La Vía Láctea El Sol La Luna Repasemos lo Aprendido Unidad 3 Movimientos de los planetas ¿Cómo se mueven los planetas? Traslación Rotación

Finalidad u objetivo	Repasemos lo Aprendido Unidad 4 Repasemos Sopa de Letras Completar Mapa interactivo Bibliografía Fortalecer el aprendizaje sobre los contenidos del sistema solar, mediante el uso de las TIC en las clases de ciencias naturales, del grado Tercero de primaria del Centro Educativo La Reinera, Sede San Luis B., del municipio de Arauquita (Arauca).
Duración de la secuencia (número de sesiones y tiempo)	Se recomienda usar cada unidad como complemento de refuerzo temático en el momento de impartir dicho tema en clase. Por lo anterior, se considera un tiempo máximo por unidad de 50 minutos.
Nombre del Autor de la Propuesta	Jorge Enrique Perilla Lezcano
Nombre de la Propuesta	Viajeros de las Estrellas

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Resultados validación OVA- Rubrica LORI

Rubrica de LORI	NA No aplica	Pobre 40-59	Aceptable 60-79	Muy bueno 80-90
Modo de calificar	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto. 1= SI, 0= NO			
	Ev 1	Ev 2	Ev 3	
CALIDAD DEL CONTENIDO: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios.				
El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas.	1	1		1
El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	1	1		1
Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos	1	1		1
La información enfatiza en los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado de detalle.	1	1		1

Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	1	1	0
Total CCT (5/5)*10=	10	10	8
CORRESPONDENCIA CON EL OBJETIVO O COMPETENCIA: Se observa alineación en el diseño instruccional			
Declaración de los objetivos y/o competencias	1	1	1
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	1	0	1
Propuesta de evaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.	1	0	1
Total (3/3)*10=	10	0.333	10
RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN: El RED permite interacción del usuario			
Presenta opción de avanzar y retroceder	1	1	1
Presenta botones de decisión	1	1	0
Ofrece retroalimentación según las respuestas	1	1	1
Presenta opción de cerrar el RED (N/A)	N/A	N/A	N/A
Total (3/3)*10=	10	10	7.5
MOTIVACIÓN			
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto puede ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	1	1	0
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	1	1	0
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	1	1	0
Total (3/3)*10=	10	10	0.33
DISEÑO Y PRESENTACIÓN			
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	1	1	1
Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	1	1	1
Las animaciones o videos incluyen narración.	1	1	1
Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	1	1	1

La escritura es clara, concisa y sin errores.	1	1	1
El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	1	1	1
Total (6/6)*10=	10	10	10
INTERACCIÓN Y USABILIDAD			
Presenta instrucciones	1	1	0
La navegación es sencilla, mínimo número de clics y de efectos distractores.	1	1	1
Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	1	1	1
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	1	1	1
Total (4/4)*10 =	10	10	7.5
ACCESIBILIDAD			
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas (N/A)	N/A	N/A	N/A
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	1	1	1
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y software necesarios para la reproducción del recurso.	0	1	0
El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	1	1	1
Al recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	1	1	1
Total (3/4)*10 =	7.5	10	7.5
REUSABILIDAD			
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	1	1	1
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	0	1	1
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	1	1	1
Total (2/3)*10 =	6.667	10	10

CUMPLIMIENTO DE NORMAS			
Título	1	1	1
Área del conocimiento	1	1	1
Autor	1	1	1
Institución productora	1	1	1
Licenciamiento (derechos de autor)	0	1	1
Palabras Clave	0	1	1
Idioma	1	1	1
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	1	1	1
Formato (se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo, como: pdf, mp3, mp4, swf)	1	1	1
Fecha de creación	1	1	1
Audiencia a quien va dirigido	1	1	0
Competencias que promueve	1	0	1
Total (10/12)*10=	8.33	9.16	9.09
TOTAL PUNTAJE POR EVALUADOR	82.497	82.49	77.68

Fuente: elaboración propia

La estrategia didáctica implementada reveló que los estudiantes presentan deficiencias en los conocimientos mínimos necesarios para alcanzar los estándares de aprendizaje establecidos en los planes de área y la escala de valoración del grado. Esto refuerza la idea de que una estrategia pedagógica mediante un OVA sería fundamental para fortalecer su comprensión y cambio cognitivo en estudiantes (Lin *et al.*, 2019; Thees *et al.*, 2020; Yan y Li, 2023).

En el proceso de identificación y validación de modelos de OVA existentes, se llevó a cabo una cuidadosa selección de herramientas. Mediante la elaboración de una tabla de comparación, se consideraron los descriptores y los recursos disponibles en el contexto educativo. Se buscó activamente la herramienta que mejor cumpliera con los criterios establecidos, especialmente en lo que respecta al uso de recursos offline, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes una opción adecuada que mejorara el aprendizaje significativo (Falci *et al.*, 2019; Shen *et al.*, 2020; Wang, 2022).

En relación al diseño del OVA sobre el tema del universo y sistema solar, se encontró una amplia variedad de material digital disponible en la web. Este material fue meticulosamente organizado y adaptado para adecuarse a la edad y el grado de los estudiantes, garantizando así que el OVA se ajustara de manera efectiva a sus necesidades y características de desarrollo cognitivo (Huang *et al.*, 2021; Neroni *et al.*, 2021; Nisha, 2019).

La validación del OVA por expertos en Ciencias Naturales y tecnología permitió obtener una evaluación positiva del recurso diseñado. Si bien se identificaron algunas observaciones, estas serán tomadas en cuenta para futuros trabajos de investigación y para mejorar aún más su aplicación en el aula (Cheong *et al.*, 2023; Stavroulia *et al.*, 2019).

En conjunto, estos resultados respaldan la eficacia y el potencial de la estrategia didáctica basada en un OVA para abordar las dificultades de los estudiantes en el tema del universo y sistema solar. Estos hallazgos son consistentes con

investigaciones previas y sugieren que este enfoque pedagógico puede contribuir significativamente a mejorar el aprendizaje y la comprensión en este campo específico del conocimiento (Chen *et al.*, 2020; Mansoory *et al.*, 2021).

[T2] Conclusiones

El principal aporte de la presente investigación ha sido el diseño y desarrollo de una estrategia didáctica que promueve el aprendizaje significativo del tema del universo y sistema solar en niños del tercer grado del centro educativo La Reinera, ubicado en el municipio de Arauquita. A través del cumplimiento de los cuatro objetivos planteados se ha logrado generar un impacto positivo en la enseñanza y el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Este proyecto ha logrado desarrollar una estrategia didáctica sólida y efectiva para fomentar el aprendizaje significativo del tema del universo y sistema solar en niños del tercer grado. La implementación del OVA propio, respaldado por el diagnóstico, la elección adecuada de herramientas y la validación por expertos, ha sentado las bases para una enseñanza más enriquecedora y motivadora, que brinda a los estudiantes del centro educativo La Reinera una experiencia de aprendizaje más significativa y memorable.

[T2] Referencias

- An, N., Qiang, M., Wen, Q., Jiang, H., y Xia, B. (2019). Contribution of project managers' capability to project ending performance under stressful conditions. *European Management Journal*, 37. <https://doi.org/10.1016/J.EMJ.2018.04.001>
- Cardeño, N., Cardeño, E., y Bonilla, E. (2023). Las TIC y la transformación académica en las universidades. *Región Científica*, 2(2), 202370. <https://doi.org/10.58763/rc202370>
- Carey, G., Nevile, A., Kay, A., y Malbon, E. (2019). Managing staged policy implementation: Balancing short-term needs and long-term goals. *Social Policy & Administration*, 54. <https://doi.org/10.1111/SPOL.12530>
- Chen, F., Leng, Y., Ge, J.,... y Sun, Z. (2020). Effectiveness of Virtual Reality in Nursing Education: Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22. <https://doi.org/10.2196/18290>
- Cheong, K., Chen, J., Kang, K., y Yeo, D. (2023). Supporting Students' Visualization of Multivariable Calculus Partial Derivatives via Virtual Reality. *Mathematics*, 11. <https://doi.org/10.3390/math11040831>
- Cóndor-Herrera, O., y Ramos-Galarza, C. (2020). The impact of a technological intervention program on learning mathematical skills. *Education and Information Technologies*, 26, 1423 - 1433. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10308-y>
- Creswell, J. (2019). *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches*. SAGE.
- Falci, S., Dorça, F., Falci, D., y Vivas, A. (2019). A low complexity heuristic to solve a learning objects recommendation problem. *Smart Learning Environments*, 7, 1-17. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00022>
- Ferri, F., Grifoni, P., y Guzzo, T. (2020). Online Learning and Emergency Remote Teaching: Opportunities and Challenges in Emergency Situations. *Societies*, 10. <https://doi.org/10.3390/soc10040086>

- Fonseca, D., y García-Peñalvo, F. (2019). Interactive and collaborative technological ecosystems for improving academic motivation and engagement. *Universal Access in the Information Society*, 18, 423 - 430. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00669-8>
- Freeman, J., Park, S., y Middleton, C. (2019). Technological literacy and interrupted internet access. *Information, Communication & Society*, 23, 1947 - 1964. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1623901>
- Gómez, E. (2020). El nuevo liderazgo y la transformación de las organizaciones del siglo XXI. *Gestión y Desarrollo Libre*, 5(9). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.9.2020.8113>
- Gómez, A., Cano, J., y Díaz, G. (2019). Validation of a Rubric to Evaluate Open Educational Resources for Learning. *Behavioral Sciences*, 9. <https://doi.org/10.3390/bs9120126>
- Gómez-Cano, C., y Sánchez-Castillo, V. (2023). Systematic review on Augmented Reality in health education. *Gamification and Augmented Reality*, 1, 28. <https://doi.org/10.56294/gr202328>
- Gómez, C., Sánchez, V., Castillo-Gonzalez, W., Vitón-Castillo, A., y González-Argote, J. (2023). Internet of Things and Wearable Devices: A Mixed Literature Review. *EAI Endorsed Transactions on Internet of Things*, 9(4), e3. <https://doi.org/10.4108/eetiot.v9i4.4276>
- Huang, W., Roscoe, R., Craig, S., y Johnson-Glenberg, M. (2021). Extending the Cognitive-Affective Theory of Learning with Media in Virtual Reality Learning: A Structural Equation Modeling Approach. *Journal of Educational Computing Research*, 60, 807 - 842. <https://doi.org/10.1177/073563312111053630>
- Hui, T., Lau, S., y Yuen, M. (2021). Active Learning as a Beyond-the-Classroom Strategy to Improve University Students' Career Adaptability. *Sustainability*, 13. <https://doi.org/10.3390/SU13116246>
- Kammerer, M., y Murgas-Téllez, B. (2024). La innovación tecnológica desde un enfoque de dinámica de sistemas. *Región Científica*, 3(1), 2024217. <https://doi.org/10.58763/rc2024217>
- Kyaw, B., Saxena, N., Posadzki, P., ... y Car, L. (2019). Virtual Reality for Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21. <https://doi.org/10.2196/12959>
- Lai, J., y Widmar, N. (2020). Revisiting the Digital Divide in the COVID-19 Era. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43, 458 - 464. <https://doi.org/10.1002/aep.13104>
- Lin, H., Yu, S., Sun, J., y Jong, M. (2019). Engaging university students in a library guide through wearable spherical video-based virtual reality: effects on situational interest and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 29, 1272 - 1287. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1624579>
- López, M., Inguanzo, A., y Guerra, E. (2024). La Orientación Educativa. Desafíos teóricos y prácticos. *Región Científica*, 3(1), 2024245. <https://doi.org/10.58763/rc2024245>
- López, Y. (2023). Aptitud digital del profesorado para las habilidades TIC en el siglo XXI: una evaluación de su desarrollo. *Región Científica*, 2(2), 2023119. <https://doi.org/10.58763/rc2023119>

- Lozano-Lozano, M., Fernández-Lao, C., Cantarero-Villanueva, I., ... y Galiano-Castillo, N. (2019). A Blended Learning System to Improve Motivation, Mood State, and Satisfaction in Undergraduate Students: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 22. <https://doi.org/10.2196/17101>
- Mansoor, M., Khazaei, M., Azizi, S., y Niromand, E. (2021). Comparison of the effectiveness of lecture instruction and virtual reality-based serious gaming instruction on the medical students' learning outcome about approach to coma. *BMC Medical Education*, 21. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02771-z>
- Mogrovejo, J., Herrera, S., y Maldonado, L. (2019). Estrategias para impulsar el agroturismo rural en Norte de Santander. *Gestión y Desarrollo Libre*, 4(7). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.7.2019.8138>
- Molina, J. (2019). Concepción de la educación ambiental ante la crisis ecológica. *Gestión y Desarrollo Libre*, 4(7). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.7.2019.8134>
- Monzón, L., Davila, J., Rodríguez, E., y Pérez, A. (2023). La resiliencia en el contexto universitario, un estudio mixto exploratorio. *Pensamiento Americano*, 16(31), 1-15. <https://doi.org/10.21803/penamer.16.31.636>
- Naik, G., Chitre, C., Bhalla, M., y Rajan, J. (2020). Impact of use of technology on student learning outcomes: Evidence from a large-scale experiment in India. *World Development*, 127, 104736. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104736>
- Neroni, M., Oti, A., y Crilly, N. (2021). Virtual Reality design-build-test games with physics simulation: opportunities for researching design cognition. *International Journal of Design Creativity and Innovation*, 9, 139 - 173. <https://doi.org/10.1080/21650349.2021.1929500>
- Nisha, B. (2019). The pedagogic value of learning design with virtual reality. *Educational Psychology*, 39, 1233 - 1254. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1661356>
- Noroña, Y., Colala, A., y Peñate, J. (2023). La orientación para la proyección individual y social en la educación de jóvenes y adultos: un estudio mixto sobre los proyectos de vida. *Región Científica*, 2(2), 202389. <https://doi.org/10.58763/rc202389>
- Øien, T. (2022). Methodological considerations in collaborative processes: a case of ethnographic action research. *International Journal of Managing Projects in Business*. <https://doi.org/10.1108/ijmpb-09-2021-0232>
- Paton, S., y Andrew, B. (2019). The role of the Project Management Office (PMO) in product lifecycle management: A case study in the defence industry. *International Journal of Production Economics*. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2018.11.002>
- Pérez, A., Raga, L., y García, Y. (2022). La plataforma MOODLE como espacio para la acción orientadora. *Revista Varela*, 22(63), 181-190. <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/1428>
- Pérez-Gamboa, A., Rodríguez-Torres, E., y Camejo-Pérez, Y. (2023). Fundamentos de la atención psicopedagógica para la configuración del proyecto de vida en estudiantes universitarios. *Educación y Sociedad*, 21(2), 67-89. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7979972>

- Pérez, N., y Arufe, A. (2023). Perspectivas de transición energética en América Latina en el escenario pospandémico. *Región Científica*, 2(1), 202334. <https://doi.org/10.58763/rc202334>
- Pugacheva, N., Kirillova, T., Kirillova, O., ... y Lunev, A. (2020). Digital Paradigm in Educational Management: The Case of Construction Education Based on Emerging Technologies. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 15, 96-115. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.14663>
- Quiroz, S. (2021). Tipos de liderazgo: una perspectiva liberadora desde la consejería profesional. *Gestión y Desarrollo Libre*, 6(12). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.12.2021.8715>
- Ramos-Rivadeneira, D., y Jiménez-Toledo, J. (2024). La innovación desde las tecnologías emergentes para la competitividad empresarial. *Gestión y Desarrollo Libre*, 9(17). <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.17.2024.11052>
- Rodríguez, E., Davila, J., y Gómez, C. (2024). La formación para la configuración de proyectos de vida: una experiencia mediante situaciones de enseñanza-aprendizaje. *Varona*, 79(e2391). <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/2391>
- Sanabria, M. (2022). Construir nuevos espacios sostenibles respetando la diversidad cultural desde el nivel local. *Región Científica*, 1(1), 20222. <https://doi.org/10.58763/rc20222>
- Saw, G., y Agger, C. (2021). STEM Pathways of Rural and Small-Town Students: Opportunities to Learn, Aspirations, Preparation, and College Enrollment. *Educational Researcher*, 50, 595 - 606. <https://doi.org/10.3102/0013189X211027528>
- Shen, A., Tian, S., Tian, G., Zhang, J., y Liu, X. (2020). Visual Tracking Jointly With Online and Offline Learning. *IEEE Access*, 8, 181091-181101. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3028308>
- Sohi, A., Bosch-Rekveltdt, M., y Hertogh, M. (2019). Does flexibility in project management in early project phases contribute positively to end-project performance?. *International Journal of Managing Projects in Business*. <https://doi.org/10.1108/ijmpb-07-2019-0173>
- Stavroulia, K., Christofi, M., Baka, E., ... y Lanitis, A. (2019). Assessing the emotional impact of virtual reality-based teacher training. *The International Journal of Information and Learning Technology*. <https://doi.org/10.1108/IJILT-11-2018-0127>
- Sun, L., y Pan, C. (2021). Effects of the Application of Information Technology to E-Book Learning on Learning Motivation and Effectiveness. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752303>
- Thees, M., Kapp, S., Strzys, M.,... y Kuhn, J. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Comput. Hum. Behav.*, 108, 106316. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106316>
- Theobald, E., Hill, M., Tran, E., Agrawal, S.,... y Freeman, S. (2020). Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate science, technology, engineering, and math. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117, 6476 - 6483. <https://doi.org/10.1073/pnas.1916903117>

- Tsivitanidou, O., Georgiou, Y., y Ioannou, A. (2021). A Learning Experience in Inquiry-Based Physics with Immersive Virtual Reality: Student Perceptions and an Interaction Effect Between Conceptual Gains and Attitudinal Profiles. *Journal of Science Education and Technology*, 30, 841 - 861. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09924-1>
- Vázquez, V., y Martínez, G. (2023). Desarrollo regional y su impacto en la sociedad mexicana. *Región Científica*, 2(1), 202336. <https://doi.org/10.58763/rc202336>
- Velásquez, L., y Paredes-Águila, J. (2024). Revisión sistemática sobre los desafíos que enfrenta el desarrollo e integración de las tecnologías digitales en el contexto escolar chileno, desde la docencia. *Región Científica*, 3(1), 2024226. <https://doi.org/10.58763/rc2024226>
- Vieyra, G., y Muñoz, L. (2020). Learning Objects in Online Education: A Systemic Approach. *European Journal of Education*. <https://doi.org/10.26417/997kdf24o>
- Wang, X. (2022). Research on Online Education Resources Recommendation Based on Deep Learning. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3674271>
- Wehrens, R., Oldenhof, L., y Bal, R. (2021). On Staging Work: How Research Funding Bodies Create Adaptive Coherence in Times of Projectification. *Science, Technology, & Human Values*, 47, 483 - 516. <https://doi.org/10.1177/01622439211005557>
- Yan, D., y Li, G. (2023). A Heterogeneity Study on the Effect of Digital Education Technology on the Sustainability of Cognitive Ability for Middle School Students. *Sustainability*, 15. <https://doi.org/10.3390/su15032784>
- Zapata, F., Montoya, S., y Montoya-Zapata, D. (2024). Dilemas éticos planteados por el auge de la inteligencia artificial: una mirada desde el transhumanismo. *Región Científica*, 3(1), 2024225. <https://doi.org/10.58763/rc2024225>
- Zhang, Y., Love, D., Krogmeier, J., ... y Buckmaster, D. (2021). Challenges and Opportunities of Future Rural Wireless Communications. *IEEE Communications Magazine*, 59, 16-22. <https://doi.org/10.1109/MCOM.001.2100280>
- Zhao, K. (2020). Rural-urban gap in academic performance at a highly selective Chinese university: variations and determinants. *Higher Education Research & Development*, 41, 177 - 192. <https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1835836>

[T2] Financiación

Ninguna.

[T2] Declaración de conflicto de interés

Ninguno.

[T2] Agradecimientos

A Dios creador por permitirme la oportunidad de seguirme preparando; a mis hijos Jorge Andrés y Laura Valentina, a mi esposa Lola Yaneth porque siempre han estado ahí con paciencia esperando por un espacio de mi tiempo para ellos; a mi madre Margarita y padre Jorge Eliecer, a mi Directora de proyecto Luz Aleida Álzate por su ayuda, paciencia y dedicación y a FLOR MARINA RODRIGUEZ Directora del

Centro Educativo La Reínera por permitir el desarrollo del presente proyecto en la instituci3n.

[T2] Contribuci3n de autoría:

1. Conceptualizaci3n: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
2. Curaci3n de datos: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
3. Análisis formal: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
4. Adquisici3n de fondos: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
5. Investigaci3n: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
6. Metodología: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
7. Administraci3n del proyecto: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
8. Recursos: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
9. Software: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
10. Supervisi3n: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
11. Validaci3n: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
12. Visualizaci3n: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
13. Redacci3n – borrador original: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano
14. Redacci3n – revisi3n y edici3n: Luz Aleida Alzate, Jorge Enrique Perilla Lezcano