

ASTRO-TECH: La enseñanza de la astronomía desde el aprendizaje digital

ASTRO-TECH: Teaching astronomy from digital learning

ASTRO-TECH: Ensino de astronomia por meio da aprendizagem digital

 **Melkin Daniel Garzón Haad**

<https://orcid.org/0000-0002-5236-7571>

Universidad Sergio Arboleda

melkin.garzon01@usa.edu.co

Bogotá D.C., Colombia

Diagramación e ilustración portada
Andrea Sarmiento Bohórquez

Corrección de Estilo
Nataly Marcela Muñoz Murcia



Encuentre este artículo en <http://revistas.uniminuto.edu/index.php/IYD>

Para citar este artículo | To cite this article | Para citar este artigo:

Garzón Haad, M. D. (2024) ASTRO-TECH: La enseñanza de la astronomía desde el aprendizaje digital. *Inclusión y Desarrollo*, 11 (número especial), pp. 6-17.

Recibido/Received/Recebido: 15 de abril de 2024

Aceptado/Accepted/Aceito: 30 de abril de 2024

Publicado/Published/Publicado: 6 de septiembre de 2024

Artículo de investigación / Research Article / Artigo de pesquisa

Conflicto de intereses: Los autores han declarado que no existen intereses en competencia



RESUMEN

La astronomía es una de las ciencias que ha estado involucrada en el desarrollo intelectual del hombre: ha dado explicaciones a los fenómenos que ocurren en el cielo y ha sido significativa en el desarrollo de las sociedades. Actualmente, goza de importancia en las investigaciones recientes sobre el espacio, y los nuevos hallazgos son tema de debate en la comunidad científica. Desafortunadamente, la astronomía se ha centrado en producir contenidos académicos y ha dejado de lado la divulgación al público. Las temáticas manejan un lenguaje muy técnico que abruma y produce confusión; además, son pocas las personas que se interesan en difundir sus contenidos y su margen de intervención es corto. No obstante, las nuevas plataformas digitales han promovido la transformación del conocimiento académico de las ciencias, adaptando la forma de enseñanza tradicional a una que involucre el aprendizaje autónomo de las personas. Por ello se propone realizar una cartilla digital que brinde un acercamiento a la astronomía desde un enfoque pedagógico y didáctico, traduciendo sus contenidos técnicos en un producto transmedia.

Palabras clave: astronomía, aprendizaje digital, divulgación, transmedia, plataforma digital.

ABSTRACT

Astronomy is one of the sciences that has been involved in the intellectual development of mankind: it has given explanations to the phenomena occurring in the sky and has been significant in the development of societies. Currently, it enjoys importance in recent space research, and new findings are the subject of debate in the scientific community. Unfortunately, astronomy has focused on producing academic content and has neglected public outreach. The topics handle a very technical language that overwhelms and causes confusion; in addition, few people are interested in disseminating its contents and its margin of intervention is short. However, the new digital platforms have promoted the transformation of academic knowledge of science, adapting the traditional way of teaching to one that involves the autonomous learning of people. Therefore, the proposal is to create a digital primer that provides an approach to astronomy from a pedagogical and didactic approach, translating its technical contents into a transmedia product.

Keywords: astronomy, digital learning, outreach, transmedia, digital platform.

RESUMO

A astronomia é uma das ciências envolvidas no desenvolvimento intelectual da humanidade: ela forneceu explicações para fenômenos que ocorrem no céu e foi importante para o desenvolvimento das sociedades. Hoje, ela tem destaque nas recentes pesquisas espaciais, e as novas descobertas são objeto de debate na comunidade científica. Infelizmente, a astronomia tem se concentrado na produção de conteúdo acadêmico e negligenciado o alcance do público. O assunto utiliza uma linguagem altamente técnica que confunde e sobrecarrega; além disso, poucas pessoas estão interessadas em disseminar seu conteúdo e seu escopo de intervenção é curto. No entanto, as novas plataformas digitais promoveram a transformação do conhecimento acadêmico da ciência, adaptando a forma tradicional de ensino para uma que envolve a aprendizagem autônoma das pessoas. Por esse motivo, a proposta é criar uma cartilha digital que forneça uma abordagem da astronomia a partir de um enfoque pedagógico e didático, traduzindo seu conteúdo técnico em um produto transmídia.

Palavras-chave: astronomia, aprendizado digital, divulgação, transmídia, plataforma digital.

Antecedentes

La astronomía es una ciencia que ha estado presente en la vida de los seres humanos desde que empezaron a interesarse por observar el cielo. Su curiosidad al ver un conglomerado de pequeños puntos brillantes le hizo cuestionarse sobre lo que había más allá. Así empezó a investigar los comportamientos, las dinámicas y las características de estos astros. Más tarde crearía una conexión religiosa entre su propio origen —o las deidades— y estos cuerpos celestes, además de darse cuenta de que con la medición de los ciclos —solares, lunares o astronómicos— podría predecir algunas cosas como las temporadas de cosechas o los ciclos biológicos con un margen de precisión bajo pero fiable para la época.

Con el pasar del tiempo, las herramientas científicas empezaron a mejorar y, con el tiempo, las explicaciones religiosas fueron dejadas atrás, lo que abrió la puerta al estudio riguroso de los cuerpos espaciales; esto es, la astronomía. En Colombia, esta ciencia llegó en 1780 con la construcción del primer observatorio astronómico en Latinoamérica, situado en Santa Fe de Bogotá. Desde ese punto empezaron a construirse espacios de investigación y divulgación astronómica, tales como Maloka, el planetario de Bogotá, el Parque Explora (Medellín) y diversas universidades que brindan espacios de observación.

Actualmente, la astronomía tiene varias líneas de investigación formadas, entre ellas están: Astrofísica; Astrogeología; Astrometría; Astrobiología y la Arqueoastronomía, donde profesionales como aficionados dan un valor agregado que enriquece la parte investigativa.

La astronomía se ha consolidado como una de las ciencias más importantes en el desarrollo científico, pero descuidó la parte divulgativa, lo que tuvo como efecto a largo plazo el desinterés por parte de la comunidad, ya que exige un amplio conocimiento matemático y físico. No obstante, la Universidad Sergio Arboleda, junto con otras instituciones, tiene semilleros de investigación que lideran y comparten investigaciones enfocadas en astronomía. Uno de ellos es SAROS, dentro del Departamento de Matemáticas, cuyo enfoque es la relatividad general y los sistemas dinámicos.

Como se ha mencionado anteriormente, la mayoría de las investigaciones en astronomía carecen de herramientas comunicativas que puedan hacer crecer el interés de la población en general. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es desarrollar una cartilla digital interactiva destinada a facilitar la enseñanza de esta ciencia entre la población en general. La cartilla estará diseñada para integrar los conocimientos astronómicos proporcionados por el semillero de investigación SAROS y transformarlos en contenidos programáticos accesibles, utilizando un lenguaje sintético y pedagógico.

La hipótesis de trabajo que guía esta investigación consiste en afirmar que la creación de una cartilla digital interactiva con elementos visuales y comunicativos accesibles puede aumentar significativamente el interés y la comprensión de la astronomía entre un público inexperto. Se espera que, mediante el uso de estrategias modernas de divulgación, como transmedia, redes sociales y Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), la cartilla logre involucrar emocionalmente a los usuarios y facilite el aprendizaje de conceptos astronómicos complejos, superando así las barreras tradicionales asociadas a la divulgación de esta ciencia. En el diseño digital se deben tener en cuenta los conceptos que rodean esta estrategia divulgativa, a saber: divulgación, transmedia, redes sociales, OVA y astronomía.

Divulgación

La divulgación es la acción de “publicar, extender, poner al alcance del público algo” (Real Academia Española, s.f.), pero el término va más allá. Según Bello (2008), la divulgación “requiere de explicaciones, adaptaciones y contextualizaciones, al reformular el contenido utilizando términos comunes y recursos cercanos a la realidad inmediata para hacer más accesible, amena e inteligible la transmisión de los saberes” (p. 32).

[Divulgar] implica comunicar: saber a quién, cómo y por qué medio me dirijo. Aquí el rol del experto en ciencia cambia al de comunicador, puesto que ahora no se trata de tener y entender un conocimiento, sino de cómo hago para que otros lo entiendan. (Cardozo, 2022, p. 46)

Con una línea diferente, la conceptualización de la divulgación pone un “interés no solo en los descubrimientos científicos del momento, sino también en teorías más o menos bien establecidas o aceptadas socialmente o incluso en campos enteros del conocimiento científico” (Fundora, 2021, p. 91). Escobar Ortiz y Rincón Álvarez (2018) terminan mencionando que la divulgación es “como una forma específica de comunicación pública de la ciencia y la tecnología” (p. 138).

Transmedia

Según Raybourn (2012), la transmedia es un “sistema escalable de mensajes que representan una narrativa o experiencia central que se desarrolla a partir del uso de múltiples medios, involucrando emocionalmente a los alumnos al involucrarlos personalmente en la historia” (p. 10). Por su parte, para Jenkins (2015), la transmedia es un

proceso en el que los elementos integrales de una ficción se dispersan sistemáticamente a través de múltiples canales de entrega con el propósito de crear una experiencia de entretenimiento unificada y coordinada. Idealmente, cada medio hace su propia contribución única a la historia que se desarrolla (p. 54).

La transmedia también “incluye el conjunto de prácticas, prioridades, sensibilidades, estrategias de aprendizaje y formas de compartir que se desarrollan y aplican en el contexto de nuevas culturas participativas” (Costa-Sánchez y Guerrero-Pico, 2020, p. 3). Con base en lo anterior, Coombs (2019) argumenta que “la narración transmedia proporciona una lente para comprender y guiar el uso de varios canales de redes sociales en la distribución de la comunicación” (p. 351). Por último, González-Martínez et al. (2020) comentan “que la transmedia surge como una habilidad o una forma de alfabetización –un nuevo lenguaje que hay que aprender y cuyas reglas hay que entender– ligada al procesamiento de nuevos tipos de relatos y argumentos” (p. 218).

Redes sociales

Marín y Almenara (2019) afirman que las redes sociales “son uno de los instrumentos básicos utilizados en la sociedad del conocimiento, y sobre todo en los más jóvenes, de manera que algunas personas empiezan a calificar a las nuevas generaciones como la ‘generación muda’” (p. 25). Tess (2013), por su parte, considera que las “redes sociales se han convertido en una parte esencial de la vida personal a medida que los usuarios generan contenido, comparten fotos, eligen ‘me gusta’ o interactúan en un juego” (p. 60).

Lafaurie et al. (2018) establecen que

las redes sociales se definen como una amplia gama de plataformas o aplicaciones de la web 2.0 basadas en PC y dispositivos móviles que facilitan diversas formas de comunicación y la posibilidad de compartir contenidos entre los usuarios registrados en el sitio a través de un perfil. (p. 183)

Chávez Márquez y Gutiérrez Diez (2016) opinan que “el uso de las redes sociales facilita el aprendizaje de las ciencias exactas en la educación superior” (p. 6). Para concluir, Murillo et al. (2017) mencionan que las redes sociales son “una forma de interactuar entre los propios jóvenes, construyendo espacios de diálogo abierto, lo que ha dado como resultado que las redes donde los miembros participan se transformen cada vez que uno nuevo entra a ella” (p. 1107).

OVA

Botero (2014) comenta que “los OVAS juegan un papel importante debido a su forma de presentar contenidos y de transferir conocimientos” (p. 106). Por la misma corriente, Sánchez Medina (2014) indica que estos “entraron a jugar un papel importante en la construcción, distribución y recordación del conocimiento en la sociedad del siglo XXI, ya que pueden ser consultados en diferentes lugares sin restricción de horario, solo con acceso a internet” (p. 2).

Por una línea alterna, Montañón et al. (2018) afirman que los OVA “pueden ser usados en diversas modalidades educativas empleando diferentes plataformas. Una de ellas es la realidad aumentada, que toma elementos del entorno en tiempo real utilizando la cámara de cualquier dispositivo electrónico, ya sea tablet, celular o computador” (p. 11). Triana y Ceballos (2016) complementan diciendo que los OVAS “permiten apoyar la función pedagógica del profesor y fortalecen la práctica de aula enriqueciendo las estrategias de enseñanza” (p. 18). Para finalizar, Cabrera Medina et al. (2016) concluyen diciendo que “los OVA han adquirido especial trascendencia e importancia en los últimos años, dada la forma cómo consiguen conectar los procesos educativos con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)” (p. 10).

Astronomía

La astronomía “es una ciencia de origen antiguo y practicada por varias civilizaciones; forma parte del acervo cultural de muchas sociedades” (Martínez et al., 2005, p. 13). Iwaniszewski (2009) apoya comentando que la astronomía es “el estudio de las percepciones humanas del cielo y su relación con la organización de los diferentes aspectos de la vida social” (p. 23). Arias de Greiff (1987) argumenta que la astronomía “ha servido a las sociedades como herramienta de sus conductores religiosos en tiempos antiguos, o como apoyo de la expansión de sociedades imperiales en la era de los descubrimientos y conquistas” (p. 8).

Por su parte, Solbes y Palomar (2013) establecen que “la astronomía es la rama de la ciencia con más aficionados no profesionales posiblemente porque trata problemas de interés para los seres humanos: ¿Cómo empezó el universo? ¿Cómo terminará todo?” (p. 188). Beltrán (2012) afirma que la astronomía “potencia el desarrollo de los estándares en ciencias de una manera muy natural y coherente, pues en todo momento es significativa al estudiante y está perfectamente relacionada con los entornos que vivencia el estudiante en ciencias” (p. 55). García Barros et al. (1997) complementan diciendo que “en astronomía, al igual que en otros temas de ciencias de la naturaleza, se propone la utilización de estrategias y actividades de cambio conceptual” (p. 231).

Desde otro punto de vista, Galperin (2011) menciona que, dentro de la comunidad en general, “la mayoría de la gente posee muy pocos conocimientos acerca del tema y, a su vez, no se encuentra acostumbrada a levantar la vista para observar el cielo y los fenómenos que allí ocurren” (p. 2).

Conocer las concepciones alternativas sobre astronomía de los estudiantes tiene una gran importancia, ya que con esta información los docentes pueden hacer mejores procesos de diseño, aplicación y evaluación de las clases, con el fin de lograr mejores resultados en el aprendizaje de esta área de la ciencia. (Loyola y Ortega, 2021, p. 250)

Metodología

El desarrollo de la cartilla digital permite comprender qué es la astronomía, así como crear y conceptualizar las herramientas que brinda el semillero SAROS. A través de dicha cartilla se genera un vínculo entre ciencia y productos innovadores con herramientas digitales, pasando de la formulación al desarrollo de estructuras de experimentación constante.

El objetivo es resaltar la conexión de la astronomía con la comunidad desde un lenguaje común, uno que acoja a un público inexperto y curioso que demanda contenidos con calidad en la imagen y textos simples pero concretos. El vínculo entre el contenido académico científico y una estrategia de divulgación enfocada en el entendimiento astronómico posibilita trazar una ruta de conocimiento que dé como resultado un proyecto enriquecedor para la difusión de este contenido.

Para desarrollar mejor lo anterior, el presente proyecto se ha dividido en varias etapas, desde el trabajo de campo en contextos remotos o presenciales hasta un diseño participativo, estableciendo objetivos entre actores, problemáticas y las necesidades comunicativas del semillero SAROS. El diseño creativo contempla el análisis, la recopilación y la clasificación de la información. Una vez organizada, se pueden contemplar las primeras hipótesis y fragmentar el problema en subelementos, dimensionando las alternativas que permiten realizar un diseño de impacto y fortaleciendo la capacidad retentiva de una comunidad menos especializada en el tema, pero con interés en aprender sobre el entorno de los astros.

Lo que se busca es divulgar investigaciones y compartir materiales que consoliden la astronomía como una ciencia de conocimiento general a través del diseño de un producto que contemple la implementación de estrategias transmedia, las cuales brindan diversas experiencias virtuales al usuario, como espacios de participación y un contenido interactivo que enriquezca su interés y conocimiento. Además que funcione como una guía práctica para la enseñanza de la astronomía en contextos educativos o de difícil acceso.

En síntesis, se espera que la primera edición de la cartilla sea un ejemplar interactivo para las comunidades interesadas en este vasto cosmos. A posteriori se pueden crear otros ejemplares enfocados en la construcción de contenidos académicos que aborden otras líneas astronómicas.

Resultados

Fase 1. Contenido programático

Se aborda la astronomía de una forma general y simple. El contenido programático tiene el objetivo de dar una visión conceptual más detallada y práctica de abordar, a partir de cinco temáticas:

Sección I: Introducción a la astronomía

Teniendo en cuenta el desconocimiento de las bases de la astronomía, se presentan dos capítulos. El primero brinda un contexto histórico de esta ciencia y cómo fue creciendo a través de los aportes científicos. El segundo conceptualiza todo lo referente a movimientos, mediciones y leyes básicas y esenciales de la astronomía.

Sección II: Sistema solar

El sistema solar es uno de los temas que todos vemos en el ámbito académico de forma superficial. Para esta sección se plantean cinco capítulos. El primero aborda la evolución estelar, donde se hace un recorrido por la historia del universo. El segundo habla de las galaxias y su clasificación; se habla de las más importantes y de sus cualidades. El tercero trata acerca del sistema solar, pasando por la Vía Láctea hasta llegar a los ocho planetas que lo conforman. El cuarto se refiere a los cuerpos menores del sistema solar —asteroides, cometas y planetas enanos—. El quinto elemento corresponde a una introducción de la plataforma astrométrica, que sirve para realizar mediciones de los cuerpos menores del sistema solar.

Sección III: Luz y telescopios

La luz y los telescopios son dos conceptos importantes en la astronomía, los cuales se abordan a partir de cinco capítulos. En el primero, se habla de la luz en el espectro electromagnético. El segundo hace referencia a qué es un telescopio, tipos y cualidades. El tercero se centra en los telescopios astronómicos: su funcionamiento, sus partes y su construcción. El cuarto se centra en lo que se puede analizar con los telescopios y qué tipo de datos se pueden obtener. El quinto aborda imágenes del telescopio espacial James Webb.

Sección VI: Astronomía, poder y arquitectura

Para la cuarta sección se contempla pasar de lo teórico a casos prácticos. Para comprender cómo la astronomía se relaciona con el poder y la arquitectura, se desarrollan cinco capítulos. En el primero se presenta la conexión entre la arquitectura y la astronomía de forma más detallada. En el segundo se habla de hierofanías y paisajes sagrados. Partiendo de este punto, el tercer capítulo se centra en Stonehenge, un importante monumento megalítico y su relación con la astronomía. El cuarto capítulo aborda Newgrange, otro monumento megalítico. Y el quinto capítulo habla sobre Chimney Rock, un sitio que presenta una fuerte alineación solar y donde se asentó la comunidad que lleva el mismo nombre.

Sección V: Civilizaciones antiguas y constelaciones

La astronomía fue una herramienta fundamental para las civilizaciones que alcanzaron la cúspide de su desarrollo, ya que les permitió medir fenómenos visuales que resultaban extraños a sus habitantes y que estos explicaban como señales divinas. La quinta sección comprende tres capítulos por medio de los cuales se presenta el desarrollo de la astronomía en algunas de las civilizaciones más importantes de la historia. El primero corresponde a la astronomía maya: se explica el papel que tuvo la ciencia astronómica en la construcción de edificaciones y la medición del tiempo de cosechas. El segundo pasa a la región de Egipto, conocida por sus famosas pirámides y cuna de la concepción de los alienígenas ancestrales. Aquí el eje principal son las alineaciones. El tercer capítulo se traslada a Perú, a la comunidad de los incas, civilización que se extendió por el norte de Ecuador hasta la zona central de Chile. La sección se cierra con una conclusión sobre la importancia de la divulgación en astronomía y una invitación a seguir aprendiendo sobre esta ciencia.

Fase 2. Cartilla digital

Una cartilla digital educativa es un recurso tecnológico que reemplaza las cartillas educativas tradicionales en papel. Consiste en una plataforma virtual que permite a estudiantes y docentes acceder a contenidos educativos de manera interactiva y personalizada. La importancia de la cartilla digital educativa radica en que brinda herramientas tecnológicas innovadoras para mejorar el aprendizaje y la enseñanza. Puede incluir actividades multimedia interactivas, juegos educativos, ejercicios de autoevaluación y foros de discusión en línea. Además, permite a los estudiantes acceder a los contenidos educativos en cualquier momento y lugar, lo que aumenta la flexibilidad y la accesibilidad a la educación. A los docentes les permite hacer seguimiento en tiempo real del progreso de sus estudiantes y adaptar su enseñanza a las necesidades individuales.

con la consolidación de los contenidos programáticos, desde el semillero SAROS se busca transformar el material textual en uno digital, dando una guía a estudiantes y profesores sobre temáticas astronómicas. Con ello, se espera incentivar la interacción entre la comunidad con respecto a los conocimientos astronómicos.

Fase 3. Diseño transmedia

El diseño transmedia es una técnica de narración y creación de contenido que utiliza múltiples plataformas de medios para contar una historia o transmitir un mensaje. En otras palabras, va más allá de un solo medio —un libro, una película o un videojuego— y se expande a través de diferentes plataformas —redes sociales, sitios web, podcasts, cómics, etc.—.

La importancia del diseño transmedia radica en su capacidad para involucrar al público de manera más profunda y significativa. Al utilizar múltiples plataformas, crea una experiencia más rica e inmersiva, lo que aumenta la participación del público y genera una mayor conexión emocional con la historia o el mensaje que se está transmitiendo. Además, aumenta la visibilidad y el alcance del contenido, ya que puede ser compartido y descubierto en diferentes plataformas. Por lo tanto, el diseño transmedia es una herramienta poderosa para la narración de historias y la comunicación efectiva en una era en la que las personas consumen contenido en múltiples plataformas y dispositivos.

A la hora de enseñar astronomía, esta herramienta puede ser muy útil, ya que emplea múltiples plataformas y medios, y genera experiencias de aprendizaje más interactivas, dinámicas y personalizadas que ayudan a comprender mejor los conceptos de esta ciencia y cómo se relaciona con otras áreas, tales como la física, la química y la biología.

Fase 4. Prueba de la cartilla

La prueba de la cartilla se realizó con dos grupos demográficos distintos. En el primero, compuesto por 50 personas entre 11 y 17 años, se observó un notable interés por los contenidos, que incluían elementos audiovisuales. Los resultados mostraron que los jóvenes tenían una mayor predisposición a involucrarse con materiales que incorporaban personajes transmedia por su capacidad para conectar emocionalmente con ellos y mantener su interés a lo largo del contenido educativo. Sin embargo, se identificó una dificultad significativa relacionada con la extensión de la cartilla, de 144 páginas en total. Este extenso formato llevó a algunos estudiantes a alcanzar un punto de saturación, generalmente entre las primeras 15 a 20 páginas, lo que sugiere una limitada resistencia a la lectura prolongada en la juventud actual.

En el segundo grupo había 50 individuos entre 18 y 25 años. Aunque compartían un interés similar respecto a los contenidos multimedia, su umbral de atención varió en comparación con el grupo más joven. Mostraban un interés continuo hasta aproximadamente las 40 a 50 primeras páginas de la cartilla antes de alcanzar el punto de saturación. Esta diferencia refleja las variaciones generacionales y las preferencias en el consumo de información educativa.

Ambas poblaciones demostraron un interés genuino en los contenidos multimedia ofrecidos, lo que subraya la efectividad de tal enfoque en el aprendizaje y la retención de información en el contexto educativo. Sin embargo, se destaca la necesidad de adaptar los métodos de entrega y la extensión de los materiales para alinearlos con la capacidad de atención y los hábitos de lectura de cada grupo demográfico. Estos hallazgos resaltan la importancia de diseñar recursos educativos que no solo sean informativos, sino también atractivos y adaptados a las preferencias de los diferentes grupos de edad.

Discusión

La creación de una cartilla digital interactiva sobre astronomía generó resultados altamente positivos en cuanto al producto final, su impacto y su progreso continuo. El enfoque en la creación de contenido astronómico accesible y visualmente atractivo fue fundamental para captar y mantener el interés de una audiencia diversa. Esto se alinea con los principios de divulgación científica destacados por Bello (2008), Cardozo (2022) y Escobar Ortiz y Rincón Álvarez (2018), quienes subrayan la importancia de transmitir conocimientos de manera comprensible y relevante para un público no especializado.

Se evidenció que la integración de medios transmedia y el uso estratégico de redes sociales, como enfatizan Raybourn (2012), Jenkins (2015), Marín y Almenara (2019) y Tess (2013), permite expandir significativamente el alcance de la divulgación astronómica, pues estas plataformas no solo facilitan la difusión del conocimiento, sino que también promueven la interacción activa y el diálogo entre los usuarios, transformando el proceso de aprendizaje en una experiencia dinámica y participativa (Murillo et al., 2017).

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), mencionados por Botero (2014), Sánchez Medina (2014), Montaña et al. (2018) y Triana y Ceballos (2016), desempeñaron un papel crucial al proporcionar flexibilidad y accesibilidad en la presentación de contenidos astronómicos. La incorporación de OVA, especialmente enriquecidos con tecnologías emergentes como realidad aumentada, facilita una comprensión más profunda y práctica de los conceptos, mejorando así las estrategias educativas empleadas.

En el ámbito educativo, la astronomía no solo ha demostrado potenciar el aprendizaje en ciencias, como argumentan Beltrán (2012), García Barros et al. (1997), Martínez et al. (2005) e Iwaniszewski (2009), sino que también ha despertado un interés significativo entre una amplia audiencia, incluyendo aficionados no profesionales (Solbes y Palomar, 2013). Este proyecto ha consolidado un contenido programático que abarca

los conceptos fundamentales de la astronomía a partir de recursos visuales efectivos que facilitan la comprensión y retención del conocimiento.

En términos del impacto, el proyecto ha evolucionado significativamente gracias al continuo feedback y la participación de los involucrados, lo que ha permitido ajustar y enriquecer las actividades educativas ofrecidas. A medida que se optimizan los últimos contenidos y el diseño del personaje de la cartilla, se espera que el proyecto no solo impacte a una audiencia más amplia, sino que también genere una variedad de opiniones y experiencias enriquecedoras en torno al aprendizaje de la astronomía.

Conclusiones

El proyecto ha llevado a cabo un estudio enfocado en evaluar cómo las estrategias transmedia y las narrativas digitales pueden revitalizar el interés del público en la astronomía. El hallazgo principal ha sido que la combinación de medios transmediales, como la integración de contenidos de astronomía a través de múltiples plataformas y formatos, junto con el uso estratégico de redes sociales y objetos virtuales de aprendizaje (OVA), puede efectivamente aumentar la accesibilidad y el atractivo de la astronomía para audiencias diversas y heterogéneas.

Desde el inicio del proyecto, se planteó la hipótesis de que, mediante la creación de una cartilla digital interactiva, se podía transformar la manera en que se percibe y se enseña astronomía. A medida que se desarrollaron y se implementaron estrategias transmediales y digitales, se observó un incremento significativo en el compromiso y la comprensión del público objetivo. Este hallazgo validó la hipótesis inicial, demostrando que es posible mitigar la percepción de complejidad asociada con la astronomía al presentar los contenidos de manera más accesible y atractiva.

La integración de recursos visuales, animaciones, videos educativos cortos y experiencias interactivas ha sido clave para lograr este impacto positivo. Estos elementos no solo han facilitado la comprensión de conceptos astronómicos difíciles, sino que también han fomentado una mayor interacción y participación por parte de los usuarios, especialmente entre aquellos que previamente podrían haber encontrado la astronomía intimidante o inaccesible. Además, el uso estratégico de redes sociales ha permitido ampliar el alcance del proyecto más allá de las fronteras físicas del semillero SAROS y la Universidad Sergio Arboleda. La capacidad de compartir contenido educativo astronómico de manera rápida y efectiva a través de Facebook, Instagram y YouTube ha facilitado la conexión con audiencias más amplias, incluyendo estudiantes, educadores, entusiastas de la ciencia y el público general interesado en explorar el cosmos.

A pesar de los éxitos observados, el proyecto también ha enfrentado desafíos significativos. La adaptación continua de las estrategias transmediales para mantener el interés a largo plazo y la sostenibilidad del proyecto son áreas críticas que requieren atención continua. Además, la evaluación y la retroalimentación constante son fundamentales para asegurar que las iniciativas de divulgación sigan siendo relevantes y efectivas en un entorno digital en constante evolución.

Declaraciones

Quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Edny Liliana Castro León por su invaluable colaboración académica y apoyo logístico durante la realización del proyecto; al Dr. Raúl Andrés Joya Olarte por su dirección y asesoría, y a la Dra. Marta Corzo Gómez por su eficaz gestión dentro del semillero SAROS para la presentación del proyecto.

Este artículo es el resultado final de un proyecto de investigación llevado a cabo en el Semillero de Matemáticas y Astronomía SAROS, de la Universidad Sergio Arboleda. La investigación fue financiada por la Escuela de Ciencias Exactas e Ingeniería (ECEI).

El recurso digital presentado está disponible al público en el siguiente enlace: [Astro-Tech](#). Durante la ejecución del estudio, los participantes firmaron el consentimiento informado para dar su retroalimentación sobre la cartilla digital.

Referencias

- Arias de Greiff, J. (1987). *Historia de la astronomía en Colombia*. <http://repositorio.colciencias.gov.co:8080/handle/11146/1263>
- Beltrán, J. H. (2012). *Origen y evolución del concepto de universo: una aproximación a los lineamientos de astronomía como asignatura de la educación media*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Repositorio institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20572/01186757.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Botero, J. F. (2014). *Propuesta de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza-aprendizaje de la cinética química*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Repositorio institucional UNAL. <http://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/52147/2806923.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabrera Medina, J. M., Sánchez Medina, I. I. y Rojas-Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAs como estrategia de enseñanza-aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos-prácticos. Una experiencia con estudiantes del curso física de ondas". *Revista Educación en Ingeniería*, 11(22), 4-12. <https://educacioningenieria.org/index.php/edi/article/view/602/291>
- Cardozo, J. H. (2022). La divulgación del conocimiento: entre el saber y el saber expresarlo. *Revista Neuronum*, 8(1), 44-49. <http://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/377>
- Chávez Márquez, I. L. y Gutiérrez Diez, M. C. (2016). Redes sociales como facilitadoras del aprendizaje de ciencias exactas en la educación superior. *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, 7(2), 49-61. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/698/499>
- Coombs, T. (2019). Transmedia storytelling: a potentially vital resource for CSR communication. *Corporate Communications: An International Journal*, 24(2), 351-367. <https://doi.org/10.1108/CCIJ-11-2017-0114>
- Costa-Sánchez, C. y Guerrero-Pico, M. (2020). What Is WhatsApp for? Developing Transmedia Skills and Informal Learning Strategies Through the Use of WhatsApp—A Case Study with Teenagers From Spain. *Social Media + Society*, 6(3). <https://doi.org/10.1177/2056305120942886>
- Escobar Ortiz, J. M. y Rincón Álvarez, A. (2018). La divulgación científica y sus modelos comunicativos: algunas reflexiones teóricas para la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 10(1), 135-154. <https://doi.org/10.21501/22161201.3062>
- Galperin, D. (2011). *Propuestas didácticas para la enseñanza de la astronomía*. Instituto de Formación Docente Continua de El Bolsón. https://www.academia.edu/14649453/Propuestas_did%C3%A1cticas_para_la_ense%C3%B1anza_de_la_astronom%C3%ADa

- García Barros, S., Martínez Losada, C., Mondelo Alonso, M. y Vega Marcote, P. (1997). La astronomía en textos escolares de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 225-232. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/166924/21493-93810-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González-Martínez, J., Esteban-Guitart, M., Rostan Sánchez, C., Serrat-Seballona, E. y Estebanell-Minguell, M. (2020). What's Up with Transmedia and Education? A Literature Review. *Digital Education Review*, 36, 207-222. <https://doi.org/10.1344/der.2019.36.207-222>
- Iwaniszewski, S. (2009). Por una astronomía cultural renovada. *Complutum*, 20(2), 23-37. <https://core.ac.uk/reader/38828380>
- Jenkins, H. (2015). *Cultura da convergência*. Aleph.
- Lafaurie, A., Ordóñez, P. y Cobo, J. (2018). WhatsApp y Facebook como mediación pedagógica en procesos de orientación socioocupacional. *Educación y Educadores*, 21(2), 179-199. <https://doi.org/10.5294/edu.2018.21.2.1>
- Loyola, F. y Ortega, C. (2021). Concepciones alternativas sobre astronomía en estudiantes de educación básica y media de la Región Metropolitana de Chile. *Estudios Pedagógicos*, 47(2), 247-268. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000200247>
- Marín, V. y Almenara, J. (2019). Las redes sociales en educación: desde la innovación a la investigación educativa. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 25-33. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.2.24248>
- Martínez, V., Miralles, J., Marco E. y Galadí-Enríquez, D. (2005). *Astronomía fundamental*. Universitat de Valencia.
- Montaño, I., Guayazán, M., Cristancho, M. y Gordillo, E. (2018). *Diseño e implementación de objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) de realidad aumentada para la enseñanza de la fotosíntesis*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Repositorio institucional PUJ. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35215/Dise%3%b1o%20e%20implementaci%3%b3n%20de%20OVA%20para%20la%20ense%3%b1anza%20de%20la%20fotosintesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Murillo, L. M., Salvador, C. O. y Montserrat, S. E. (2017, noviembre). *Las redes sociales potencializan u obstaculizan el desarrollo educativo de los jóvenes en la Ciudad de Puebla*. [Memorias]. XI Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad, Puebla, México. <https://riico.net/index.php/riico/article/download/1493/1153>
- Organización del Convenio Andrés Bello. (2008). *Política pública en apropiación social de la ciencia y la tecnología de los países signatarios de la Organización del Convenio Andrés Bello*. https://convenioandresbello.org/wp-content/uploads/2019/05/Politica_Publica_Apropiacion_Social.pdf

- Raybourn, E. (2012). *Beyond Serious Games: Transmedia for More Effective Training & Education*. (Ponencia). Proceedings of the International Defense and Homeland Security Simulation Workshop, Vienna, Austria. http://www.msc-les.org/proceedings/dhss/2012/DHSS2012_6.pdf
- Real Academia Española. (s. f.). *Divulgar*. <https://dle.rae.es/divulgar>
- Sánchez Fundora, Y. y Roque García, Y. (2021). La divulgación científica: una herramienta eficaz en centros de investigación. *Revista Bibliotecas. Anales de investigación*, 7(7), de <http://revistas.bnjm.cu/index.php/BAI/article/view/315>
- Sánchez Medina, I. I. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) en Colombia. *Entornos*, (28), 93-107. <https://journalusco.edu.co/index.php/entornos/article/view/528>
- Solbes, J. y Palomar, R. (2013). ¿Por qué resulta tan difícil la comprensión de la astronomía a los estudiantes? *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (25), 187-211. <https://ojs.uv.es/index.php/dces/article/download/2370/1926>
- Tess, P. (2013). The Role of Social Media in Higher Education Classes (Real and Virtual) – A Literature Review. *Computers in Human Behavior*, 29(5), A60-A68. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.032>
- Triana, M. y Ceballos, J. (2016). *Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de las matemáticas. Un instrumento para profesores*. (Tesis de maestría). Universidad de Los Andes. Repositorio institucional Uniandes. <http://funes.uniandes.edu.co/11444/1/Triana2016Valoraci%C3%B3n.pdf>