Nuevas Perspectivas
Revista de Educación en Ciencias Naturales y Tecnología
ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

Un Recurso Digital en la Enseñanza Híbrida de la Física.

A Digital Resource in Hybrid Physics Teaching.

Guillermo Sergio Navas[1]
https://orcid.org/0009-0004-6552-5307

Consuelo Escudero Ruiz[2]
https://orcid.org/0000-0002-8770-5243

Eduardo Jaime Dorgan[3]
https://orcid.org/0009-0001-7660-7488

Navas, G. et al. (2024). Un Recurso Digital en la Enseñanza Híbrida de la Física. Revista Nuevas Perspectivas. Vol. 3 N.º 6. Pp. 1-16.

Fecha de recepción: 05/02/2024
Fecha de aceptación: 03/05/2024

Resumen: Se expone la creación, implantación y utilización de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) estratégico para la enseñanza y aprendizaje de Física I, aplicado a carreras de ingeniería y otras de la Universidad Nacional de San Juan. Abarca casi completamente la unidad de Cinemática con un buen nivel de profundidad. Su propósito es resignificar la oferta educativa con una experiencia de aprendizaje híbrido. Se busca contribuir con la construcción de un camino para otras experiencias y reflexiones acerca de estrategias educativas en un contexto de cultura digital y pos-pandémico. El objeto fue usado como prototipo en 2022, y este año, mejorado, entró en función definitiva, implantándolo en cuatro aulas virtuales de diferentes cátedras de física, rango que se espera ampliar. Se está evaluando su utilización por parte de los alumnos, a través de encuestas diseñadas ad-hoc,

[1] Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Contacto: snavas@unsj.edu.ar
[2] Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Contacto: cescudero@unsj-cuim.edu.ar
[3] Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Contacto: ejaime@unsj.edu.ar

hasta ahora con alentadores resultados. Se ofrece así la oportunidad al estudiante de realizar un aprendizaje complementario, interactivo, autónomo, dinámico y personalizado.

Palabras Clave: Objeto virtual de Aprendizaje, Aprendizaje Híbrido, Física, Cinemática.

Abstract: The creation, implementation and use of a strategic virtual learning object (OVA) for the teaching and learning of Physics I, applied to engineering and other careers at the National University of San Juan, is exposed. It almost completely covers the Kinematics unit with a good level of depth. Its purpose is to redefine the educational offer with a hybrid learning experience. It seeks to contribute to the construction of a path for other experiences and reflections about educational strategies in a context of digital and post-pandemic culture. The object was used as a prototype in 2022, and this year, improved, it entered into definitive function, implementing it in four virtual classrooms of different physics subjects, a range that is expected to expand. Its use by students is being evaluated through ad-hoc designed surveys, so far with encouraging results. This offers the student the opportunity to carry out complementary, interactive, autonomous, dynamic and personalized learning.

Keywords: Virtual learning object, hybrid learning, Physics, Kinematics.

Introducción.

En la actualidad es un hecho comprobado que la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al sector educativo ha permitido generar mejores estrategias pedagógicas; que han provocado en los estudiantes tener mayor interés por aprender y comprender (Jaramillo J. L. & Escudero P. M., 2024; Gil Vera, V., 2019). A tal punto que la UNESCO premia anualmente la utilización de las TIC en la educación, recompensando a los enfoques innovadores que utilizan las nuevas tecnologías con miras a ampliar las oportunidades de educación y aprendizaje (Unesco, 2021).

En este tratado se expone un enfoque educativo basado en artefactos tecnológicos desarrollados (otros hay en desarrollo), de bajo coste y con positivo impacto didáctico (Morán, R. C. D. et al, 2023), esto último también se desprende del análisis de las encuestas mostradas en el Anexo I. Esencialmente se presenta la construcción e implantación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) aplicados a la Física. Un OVA es, básicamente, un artefacto web hipermedial que cumple ciertos requisitos y es desarrollado con fines pedagógicos, factible de ser usado y reutilizado en varios contextos, adaptable y evolutivo (Fernández M. et al, 2020).

En este orden de ideas, un OVA debe estar construido inicialmente bajo lineamientos pedagógicos adecuados, de manera que alcance los objetivos de aprendizaje. Rosanigo et al. (2008); Fajardo et al. (2012); García et al. (2013); entre otros, consideran que el desarrollo de un objeto de aprendizaje "*es un trabajo interdisciplinario en donde intervienen expertos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, pedagogos y diseñadores*".

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

A pesar de lo dicho es habitual, como indica la literatura analizada, que los Objetos de Aprendizaje[4] (OA) se desarrollen independientes del contexto. Nuestra perspectiva también es que los ambientes educativos y las tecnologías deberían integrarse (Navas S. et al, 2023).

Dentro de todo el conjunto de nuevas tecnologías, se destaca los sistemas hipermediales, particularmente los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), que son un caso particular del OA, pero aplicado al aprendizaje virtual, hace referencia normal y actualmente a un objeto software reutilizable que tiene determinadas características y cumple con ciertos requisitos de diseño y constructivos.

Un producto OVA de desarrollo propio (Navas S. et al, 2022) ya se encuentra en fase funcional, en al menos cuatro aulas virtuales (cuatro asignaturas de física, de ingenierías y de Lic. en Biología); y aunque aún se están recabando datos a efectos de obtener cifras para ponderar mejor sus resultados, ya se conoce cabalmente que dio muy buenos resultados, dado que se hicieron encuestas ad-hoc a los alumnos, durante 2023.

Algunas preguntas de tal encuesta, indicadas en el Anexo I, son relativas a: utilidad proporcionada por el material para el estudio de la asignatura; utilidad de gráficos estáticos y animados; uso de videos explicativos para la comprensión del tema; en cuánto le ayudó el OVA a obtener mejores resultados en el estudio. En sus respuestas se evidencian los resultados/hallazgos que se proponen como aporte a la investigación sobre objetos de aprendizaje en relación a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la física (véase Anexo I).

El desarrollo del software en cuestión estuvo enmarcado en un proyecto de investigación aprobado, desplegado entre los años 2020 y 2022, en el ámbito de la Facultad de Ingeniería y financiado por la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), denominado “Educación STEM integrada en preuniversitario: la física en primera persona”. Tal proyecto estuvo conformado por un equipo de investigación interdisciplinario, de la Facultad de Ingeniería, de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales y de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNSJ.

Las encuestas y entrevistas personales realizadas apuntan a una fuerte tendencia a valorar positivamente los OVA como herramientas educativas, en particular en actividades que impliquen la resolución de preguntas en situación de juego y test de conocimientos, así como también en el potencial de volver variadas y amenas las tareas.

Aunque algunos autores parecen convencidos de la efectividad de los OVAs, la evidencia experimental en favor de esta postura es magra, indicando que los estudios varían mucho dependiendo de las dimensiones de diseño del recurso, sus objetivos y características en general, instrumentos que permitan una valoración cualitativa y de proceso, metodologías de trabajo con el mismo, entre otros. Sin embargo, coincidimos en que no está muy difundido el uso de OVA elaborados desde la perspectiva constructivista y que existe desconocimiento por parte de los docentes en relación con las

[4] Un objeto de aprendizaje se define como "una entidad, digital o no digital que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje apoyado en tecnología" (IEEE, 2002)

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

posibilidades que suponen estos medios digitales. A lo que se suma la conformación de un equipo multidisciplinario en su desarrollo (García et al. 2013).

Desde el punto de vista pedagógico, un OA se caracteriza por orientarse a un objetivo específico y permite generar una secuencia de aprendizaje que incorpora contenido enriquecido y que fomenta, mediante múltiples interacciones, la participación activa de los estudiantes.

Marco teórico.

Existen estándares internacionales para la creación de objetos de aprendizaje que aseguran la calidad en relación con la estructura interna y los metadatos de un OA. Sin embargo, el simple cumplimiento de estos estándares no es garantía de buenos resultados, pues la implementación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la física debe estar respaldada metodológicamente.

Hasta aquí se han presentado algunos elementos a considerar en el abordaje del aprendizaje mediado por OVAs. El mundo de los OVAs ha generado puede decirse un salto hacia formas de aprendizaje menos ancladas en el "contenido específico" y más en experiencias que estimulan nuevos canales de pensamiento, comportamiento y percepción de la realidad.

Los OVAs contienen todos los instrumentos de mediación cultural, lo cual – en sintonía con los modelos constructivistas clásicos de Vygotsky y Piaget – favorecerían el aprendizaje conceptual. La presencia de los individuos dentro de escenarios alternativos, la oportunidad de manipular virtualmente objetos y de testear hipótesis también favorecería el aprendizaje por descubrimiento. El aprendiz cobra protagonismo y se vuelve partícipe activo del proceso de aprendizaje, lo cual resulta efectivo a la hora de motivar a los estudiantes a responder preguntas y resolver situaciones. A pesar de todas estas potencialidades enunciadas, el interés por los OVAs en el aprendizaje ha conducido a ensayos, a lo largo de los años, no siempre con los resultados esperados. La trama o narrativa de los OVAs en general lleva a responder preguntas y a resolver problemas o situaciones para lo cual los usuarios se acercan. La interrogación siempre presente es: que haya alcanzado los objetivos propuestos por el recurso, ¿es equivalente a que haya aprendido algo? ¿Las habilidades y el conocimiento adquiridos son significativos? ¿Pueden trascender a la vida real?

La falta de marcos teóricos que permitan estudiar el aprendizaje por OVAs desde un sentido cognitivo no sólo representa un lugar ávido de investigación, sino también un factor de peso en la diversidad de resultados en cuanto a su efectividad. La pluralidad de criterios y la falta de consenso contribuyen a ciertas ambigüedades. Por ejemplo, aunque muchos autores se posicionan convencidos de las bondades de los OVAs en la enseñanza, la prueba experimental al respecto es realmente escasa, como se describe en los trabajos de Fernández, M. et al (2020). De este modo, la evidencia que respalda el uso de OVAs es principalmente actitudinal, puesto que se analiza la decisión de querer seguir "jugando"/aprendiendo (Jaramillo H. et al 2024). Mientras, no se ha logrado encontrar estudios que intenten analizar qué sucede en la mente de los sujetos con respecto a la transferencia de conocimiento, solo se limitan a observar un dominio reducido de habilidades.

La cuestión sobre la dificultad de establecer marcos teóricos desde una o múltiples perspectivas es fundamentalmente epistemológica y pone en evidencia la complejidad no sólo del objeto de estudio,

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

en este caso los OVAs, sino también la necesidad de un enfoque de investigación transdisciplinario, integrado y sistémico que permita abordar la creciente complejidad de la realidad (Miguélez, 2010). Se trata de ir más allá de una lógica lineal tradicional, reduccionista, considerando al todo como la "simple" suma de sus partes, por fuera de la realidad concreta. Esto aplica especialmente en problemas de las ciencias sociales, en donde no siempre se puede considerar una variable independiente, una dependiente y una relación de causalidad, pues siempre entran en juego relaciones que no son lineales, ni unidireccionales ni solamente causales. Se trata de variables que interactúan mutuamente y entre las cuales se dan toda clase y tipo de relaciones. Las personas cuando interactúan con los "OVAs" están yendo a y viniendo de al menos dos realidades a la vez: la realidad de los modelos teóricos y la realidad externa práctica. Se aferran algunos al modelo cinemático (físico-matemático) como su "realidad", mientras para otros el modelo cinemático se constituye en "predictor" en situación real como encontrábamos en Jaime y Escudero (2011), claro pueden tener elementos de realidad, pero no es igual, tiene sus propias reglas, lógica, arquitectura. Estudiar el aprendizaje con OVAs implica observar las interpretaciones de los estudiantes en el contexto de una realidad alternativa que ya de por sí es compleja y con muchísimas variables. En este sentido, se hace necesario trascender la búsqueda de respuestas desde perspectivas reduccionistas: únicamente cognitiva, únicamente sociocultural, únicamente motivacional o únicamente comportamental hacia una mirada más amplia, que contemple más de una perspectiva a la vez, por ejemplo, a través de la combinación de lo sociocultural y lo cognitivo.

El OVA es un recurso que se evalúa como herramienta en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Es decir, se trasciende la idea de mero recurso.

> *El conocimiento no sucede en el cerebro ni en algún tipo de conciencia innata: se construye en el marco de una "actividad" mediada por herramientas culturales que involucran el cuerpo entero (Vygotsky, 1978).* [Sic]

Este hecho implica una consideración sobre la construcción sociocultural del aprendizaje, en interacción constante con complejas herramientas digitales (OVAs, laboratorios remotos, laboratorios virtuales, videojuegos, simulaciones, etc.).

Aprender implica el despliegue del conocimiento previo, razón por la cual interesaría analizar el desarrollo de ese conocimiento a lo largo de una intervención. Lo cual trasciende los límites de este trabajo.

El OVA diseñado ofrece un escenario alternativo que contiene diversas situaciones que brindan una experiencia sobre la cinemática del movimiento físico. Este OVA contiene también autoevaluaciones que trabajan a un nivel más micro desde el inicio del mismo contribuyendo al autoaprendizaje. La inclusión de instancias evaluativas (preguntas estructuradas con retroalimentación) en el objeto virtual de aprendizaje ha permitido que los estudiantes autoevalúen su aprendizaje, revisen los aspectos no alcanzados y reformulen sus razonamientos. Se observa que el recurso aporta a mejores resultados en las evaluaciones como los mismos estudiantes han consignado en encuestas (Anexo I) y entrevistas

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

informales. Desde la mirada del docente, dichas instancias posibilitan una evaluación formativa que favorece la implementación de los ajustes necesarios al proceso educativo.

Diseño y desarrollo.

La característica de "recurso compartible", que puede ser usado y re-usado en contextos diversos, es una de las cualidades esenciales de los OVA. Su creación y utilización se considera una opción atractiva y válida para dar respuesta a las necesidades actuales de enseñanza.

La cuestión es, más allá de la consabida prueba de la bondad de su uso (Fernández, M. et al, 2020), desarrollar objetos de aprendizaje apropiados, con énfasis en su diseño, estratégicamente pensados y con criterios pedagógicos y comunicativos bien delineados. El diseño y la construcción de un OVA adecuado, no solo requiere el conocimiento de la temática, también es requisito el estudio y dedicación por parte del docente en el conocimiento de conceptos de aprendizaje virtual, el uso de herramientas tecnológicas, así como la formación pedagógica que permita la consecución de los objetivos propuestos (Mill D., 2021); suele ser ésta un área multidisciplinaria.

Se ha desarrollado un OVA orientado a la Física, que contempla toda la primera unidad de la currícula de Física I para ingeniería, esto es, Cinemática de la Partícula, con suficiente profundidad, para lo cual se utilizaron herramientas de acceso libre. El artefacto contiene conceptos, ecuaciones, imágenes, videos, juegos de autoevaluación, múltiples tests interactivos, etc. Ha sido recientemente implantado y puesto en servicio en 4 aulas virtuales, y a futuro se espera ampliar este rango.

Obviamente no se trata de un OVA elemental, ya que abarca la mayor parte del contenido de esa unidad de aprendizaje y además contiene una importante cantidad de objetos menores reutilizados (videos y simulaciones). La maquetación, los conceptos vertidos, ecuaciones, imágenes, juegos de autoevaluación, múltiples tests interactivos, etc. son de diseño propio. Se ha buscado contribuir con la construcción de variedad de actividades que podían ser repetidas según las necesidades del estudiante, además de ser un camino para otras experiencias y reflexiones acerca de estrategias educativas en un contexto de cultura digital y pos-pandémico.

El OVA desarrollado contempla la norma SCORM[5], por tanto, puede ser implantado en aulas virtuales bajo plataforma Moodle. Pero se destaca que también se puede distribuir en otro formato específico para ser instalado y accedido desde dispositivos móviles, incluso también como "sitio web"; todo lo cual promueve una excelente flexibilidad a la hora de su utilización.

Se ofrece así la oportunidad al estudiante de realizar un aprendizaje interactivo, autónomo, dinámico y personalizado sobre la cinemática del movimiento físico. Se intenta potenciar el uso de las TIC como herramientas pedagógicas, como forma de establecer un aprendizaje híbrido, que otorgue al

[5] Shareable Content Object Reference Model. Conjunto de estándares y especificaciones para crear objetos pedagógicos estructurados, que faciliten la portabilidad de contenido para compartirlo y re-usarlo.

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

estudiante la posibilidad de tener acceso ubicuo a información hipermedial, interactiva y atemporal (Gil Vera V., 2019).

Se caracteriza el OVA como herramienta para aprender física del plano trascendiendo la cinemática unidimensional. Aquí el foco apunta a la interacción de los estudiantes con el movimiento en la realidad virtual de las animaciones, videos y simulaciones en interrelación con signos, símbolos propios de la física y en el juego autoevaluativo fundante. Las respuestas de los estudiantes sobre el movimiento en contexto de juego se constituyen en fuente de conocimiento intuitivo para el docente y docente investigador relacionado con las categorías formales de la física que se desean enseñar. Es decir, el conocimiento intuitivo se despliega, por ejemplo, en una actividad con el OVA en grupo grande mediada por el docente donde cada alumno se examina y sigue interaccionando. Lo que como docentes nos lleva a interrogarnos sobre el desarrollo del proceso de conceptualización de nociones como velocidad, aceleración, etc. en un entorno ubicuo de aprendizaje asistido por un OVA. Como sabemos, dichas nociones se siguen desarrollando cuando pasamos de un movimiento de tiro vertical a uno circular, y también a uno parabólico.

En su desarrollo se han contemplado, como es menester, los componentes pedagógicos, comunicativos, tecnológicos y de gestión apropiados, tanto para el diseño como para la determinación del contenido en detalle del artefacto. La organización del material fue realizada según el estándar SCORM 1.2. El OVA, una vez implantado en las aulas virtuales, es utilizado al mismo tiempo que el dictado del tema en forma tradicional/presencial de las asignaturas, en un modelo de enseñanza/aprendizaje híbrido.

Para entender un proceso o modelo híbrido, es de considerar tres elementos, y que, dentro de todo el conjunto de nuevas tecnologías, se destacan **dos herramientas** como las más adecuadas para ofrecer un nuevo enfoque:

(1) Los sistemas hipermediales como forma de estructurar la información, y
(2) Las redes de comunicación de área extendida como soporte de la información, es decir, la red Internet.
El tercer elemento lo constituye el aula de dictado presencial.
Una de las características es que algunos aprendizajes se realizan en línea en un formato donde el estudiante tiene el control sobre el camino a seguir y el ritmo con el que interactúa con el contenido. Mientras otras fases del aprendizaje se llevan adelante en un aula coordinada por un docente y/o equipo.

En la figura 1 se muestra una captura de pantalla en un determinado ítem posicionado del OVA en cuestión. Se distingue a la izquierda el menú de opciones navegacional semi-desplegado, a la derecha se ve la información relativa al ítem elegido (lo desplegado puede ser cualquier tipo de objeto: información, test interactivo, juego, videos, imágenes, etc). Para mayores detalles, a modo de muestra, y fuera de un aula virtual, se ha instalado una versión del prototipo de este OVA que se puede apreciar ampliamente en https://cinematicaova.000webhostapp.com/

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

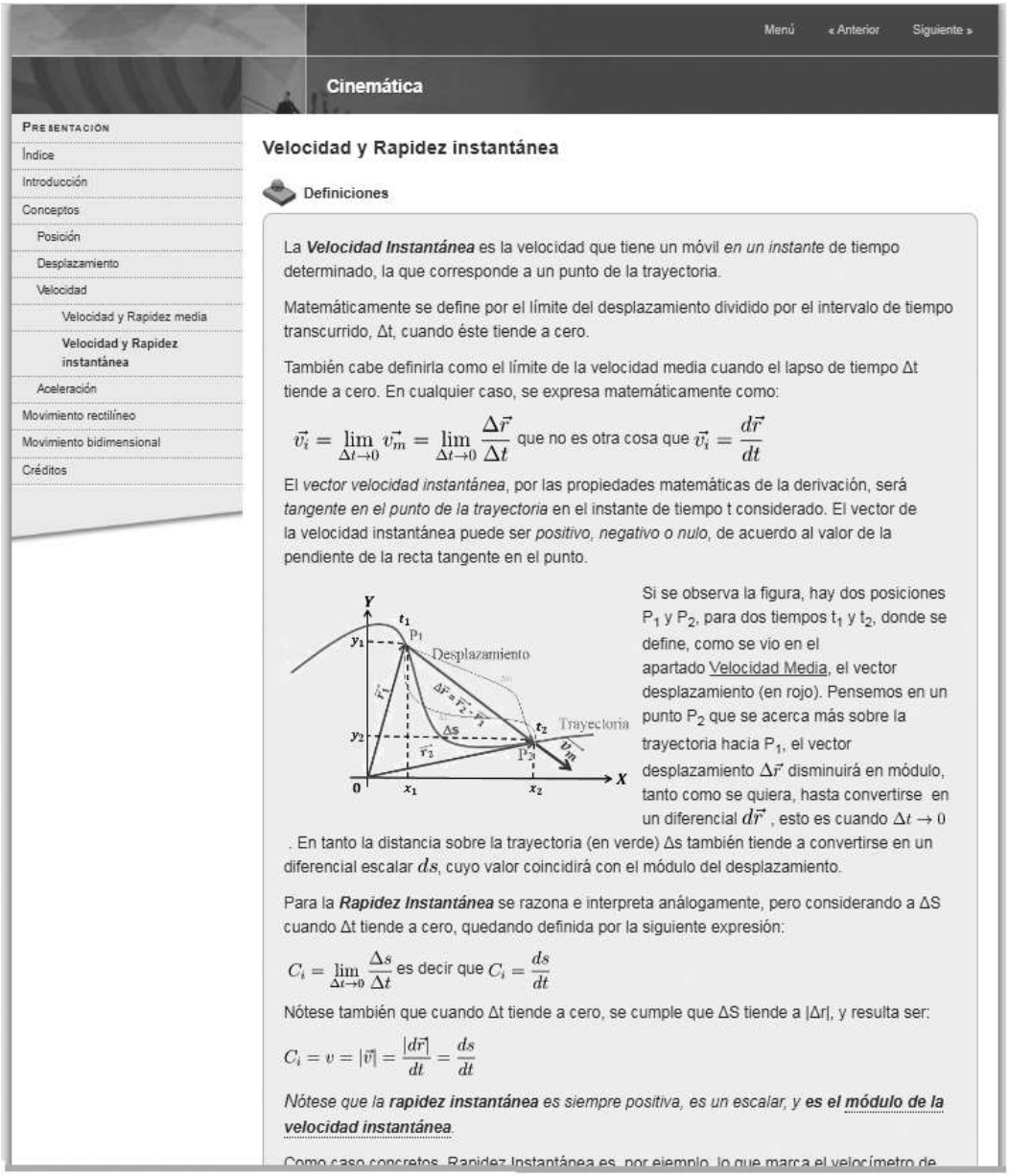

Figura 1. Captura de pantalla en un ítem del OVA

Metodología utilizada.

Es prioridad institucional la promoción de espacios educativos que permitan al estudiante adquirir herramientas y competencias de aprendizaje, así como coadyuvar en la merma de la deserción estudiantil. La introducción al aprendizaje del movimiento físico como primer tema que se aborda en Física I requiere del uso de algunas nociones que permitan que el estudiante pueda al menos iniciarse en el empleo de nuevos conceptos y de formas de representación a las que puede no estar habituado.

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

En la física de carreras universitarias el primer tema que se aborda es Cinemática, el cual es, a vistas del estudiante, una temática muy difícil de abordar, deben darse pasos hacia la representación múltiple (velocidad, aceleración, trayectoria, desplazamientos, ecuaciones, etc.) constituyéndose en una construcción completamente intencional y guiada en la instrucción formal.

El objeto virtual de aprendizaje como sistema hipermedial permite configurar la estructura de la información. Así, luego de recorrer y estudiar todo el contenido de cada apartado del OVA se tendrán los conocimientos necesarios para avanzar, por ejemplo, en juegos de autoevaluación temporizada, en que se debe responder varias preguntas relacionadas, en base a respuestas pre-determinadas, con tiempo límite y dispuestas con aleatoriedad, pudiendo haber más de una respuesta para que esté correcta en su totalidad; un ejemplo de ello se tiene al final de la opción “Conceptos” del OVA. Una muestra prototipo (usada en aula virtual de la carrera Biología) se puede observar en https://cinematicaova.000webhostapp.com/

Es decir, en la medida que avance se encontrará con instancias de test y juegos autoevaluativos interactivos, acerca de lo ya visto, que le procuran herramientas al alumno para conocer el grado de aprendizaje obtenido, ello lo incitará a volver y repasar o bien continuar el avance temático.

En algunos tratados dentro del alcance del tema en el OVA se ha recurrido al uso de simulaciones, lo cual constituye un recurso pedagógico muy valioso; extremadamente útil para exponer al estudiante a modelos y fenómenos (reconociendo supuestos, condiciones de contorno, etc.) que no siempre son claros de apreciar o imaginar.

Esta herramienta, está pensada como un medio cooperativo, complementario a las clases teóricas (presenciales o no). El material, a consideración del profesor, puede utilizarse como de repaso interactivo o para trabajar en Aula Invertida, etc.

Mientras el diseño de la metodología de investigación es cualitativo, la recolección de datos para la investigación fue realizada por medio de cuestionarios de pos test y conversaciones informales (con preguntas abiertas y cerradas)[6], aplicado a estudiantes de Física I, principalmente de las carreras de ingeniería.

El asunto central, por lo tanto, es llevar a cabo análisis de la caracterización del uso del OVA de Cinemática de la partícula por parte de los estudiantes. El aspecto cualitativo de la investigación consiste en la aplicación de cuestionarios y, posteriormente en la realización de entrevistas en la cual ya fue posible recoger opiniones y valoraciones especialmente de los alumnos sobre el espacio que genera el OVA en su vida como estudiante en física.

[6] Según Nogueira (2002), la investigación de carácter cualitativo puede ser conducida por cuestionarios cerrados y abiertos. En los cuestionarios cerrados tenemos preguntas con respuestas ya formuladas en formato de alternativas, obteniendo por lo tanto un carácter más objetivo. Mientras que el cuestionario abierto está compuesto por preguntas sin alternativas de respuestas, incentivando la subjetividad de las reflexiones de los entrevistados.

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

Resultados y conclusiones.

Dado lo reciente de la utilización de este software (OVA), aún se están recabando datos a efectos de ponderar más resultados, pero ya se tienen algunos que dan idea de su nivel de bondad y virtuosidad, derivados de encuestas diseñadas ad-hoc en formularios Google, que llenan los alumnos luego de usar el software; sumado a eso están las opiniones dadas por los estudiantes a los profesores en forma directa y personal.

De esta manera los docentes y diseñadores del material dispondremos de adecuadas devoluciones para ajustar, hacer evolucionar y mejorar el producto desarrollado.

Se presentan, en Anexo I, las opiniones *anónimas* obtenidas de un grupo de 36 estudiantes de ingeniería de la UNSJ, acerca de las actividades con el OVA realizadas durante el segundo semestre del ciclo 2023. Las catorce (14) preguntas del formulario y correspondientes respuestas obtenidas se resumen aquí en formato tabla, aglomerando en porcentaje contestado para cada valor, e indicando un resumen *ponderado* (se considera "muy bueno" al rango entre 7 y 10 de 10).

Complementariamente las entregas de los estudiantes –en ocasiones– han trascendido el ámbito de la actuación, al responder preguntas conceptuales y resolver situaciones problema, mejorando la interpretación de fenómenos y modelos, identificando condiciones de contorno y reorganizando conceptos y relaciones. Al reforzar conocimientos para una recuperación, en particular, el OVA colaboró sustancialmente, según sus comentarios. Fue usado en instancia de aprendizaje individual. Aprender a leer imágenes y a transmitir razonamientos complejos a través de imágenes es un gran reto epistemológico del *homo videns* (Casanueva, 2009). La transmisión visual del conocimiento nos atraviesa, en la actualidad más que nunca.

Los datos mostrados y los resúmenes referidos son reflejo del impacto favorable obtenido. Lo que se desprende del cuestionario es que brinda una información muy elocuente: la utilización de OVA's en la física como complemento al dictado tradicional/presencial, con un modelo híbrido, otorga ventajas y resulta una propuesta muy atractiva para el aprendizaje del alumno. Las respuestas ofrecidas a la pregunta número 13 de la encuesta son un rotundo SI.

Cada afirmación vertida se ha justificado explícitamente en función de los datos obtenidos en la encuesta y han sido triangulados como se observa con las devoluciones efectuadas por algunos estudiantes.

Del análisis precedente se muestra que la implementación de estos recursos aporta significativas posibilidades educativas, que impactan positivamente en el alumnado, los que lo ven con mayor interés y mejor comprensión, también incrementa su participación. Aunque también se desprende de un análisis que, ciertamente, la práctica de incluir OVA´s está poco difundida entre los docentes, no al grado que se debiera, ya que existe entre ellos bastante desconocimiento del tema y sus marcadas posibilidades y potencialidades (Fernández M. et al, 2020).

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

El desarrollo de un OVA de diseño propio y específico a efectos de la enseñanza y el aprendizaje de la cinemática ha permitido la consecución de los objetivos planteados a corto plazo y bajo costo.

Como todo proceso de innovación, la integración de OVA dentro de la didáctica de los cursos debe ser motivo de planificación en la etapa pre-activa del curso y de reflexión en la etapa post-activa del mismo, con un seguimiento continuo.

Considerando que lo construido es un producto evolutivo y de diseño adaptable, es posible que algunos cambios y mejoras deban ser realizados, en función de la observancia de los resultados. Orientan al rediseño y/o incorporación de algunas autoevaluaciones más que amplíen la diversidad de tareas permitiendo; por ejemplo, el trabajo con símbolos asociados a aprendizajes con significados específicos y a conocimientos previos arraigados tan habituales en física. La posibilidad que permiten los OVA de incluir hipertexto, mostrar cómo evolucionan ciertos fenómenos reales, interactuar con videos, incluir simulaciones, imágenes estáticas y dinámicas, insertar autoevaluaciones en la medida que se avanza en el estudio, proveer ejercitaciones, promover el análisis de situaciones y fenomenología, etc.; todo ello sin duda promueve la participación activa del estudiante y su entusiasmo, dejando su actitud pasiva, permitiendo su autocrítica y revisión desde donde se quiera, autorregulación de tiempo de estudio y aprendizajes, además con un acceso ubicuo. Les atrae particularmente las situaciones de juego o desafío a continuación de lo recién visto.

La autorregulación del aprendizaje, un concepto esencial en la educación moderna, se ve significativamente afectada por las TIC. Aguilar y Hernández (2022), entre otros, describen este proceso como uno que "permite a los estudiantes determinar sus objetivos y los guía monitoreando, regulando y controlando la cognición". La integración de las TIC en este proceso permite a los estudiantes no solo acceder a la información sino también gestionar su aprendizaje de manera más efectiva.

Referencias bibliográficas.

Aguilar, L., & Hernández, R. (2022). "Procesos de autorregulación en entornos virtuales". Journal of Educational Psychology, 755.

Casanueva, M. (2009). "Transmisión visual del conocimiento. El giro pictórico. Epistemología de la imagen". México: Anthropos.

Fajardo Forero, Luis; Sotelo Díaz, Miguel A y Moreno Vela, Francy J. (2012) (sf). "El uso de los Ovas como estrategia de enseñanza – aprendizaje bajo un esquema de educación bimodal". Fundación Universitaria Konrad Lorenz. http://www.konradlorenz.edu.co/images/pdf/2012_07_26_ponencia_teledu_texto.pdf

Fernández, M., García, D., Erazo, C., & Erazo, J. (2020) "Objetos Virtuales de Aprendizaje - Una estrategia innovadora para la enseñanza de la Física". Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía. https://www.researchgate.net/publication/349199211_Objetos_Virtuales_de_Aprendizaje_Una_estrategia_innovadora_para_la_ensenanza_de_la_Fisica.

García Bejarano, Alicia; Angarita, Janeth y Velandia, Cristian. (2013). "Implicaciones pedagógicas del uso de las TICs en la educación superior". Facultad de Educación, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen1_2_numeroespecial/3Articulo_Rev-Tec-Num-Especial.pdf

Gil Vera, V. (2019). "Objetos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de la física: un caso de aplicación". Revista Internacional de Aprendizaje en Ciencia, Matemáticas y Tecnología 5(1), 9-17 . URL https://journals.gkacademics.com/revEDUMAT/article/view/1856

Jaime, E. y Escudero, C. (2011). "El trabajo experimental en enseñanza de la física como generador de conocimiento". Enseñanza de las Ciencias, 29 (3), 371-380.

Jaramillo-Hurtado Johe Luis , Escudero-Benavides Paulina Matilde (2024). "El impacto de las TIC en el ciclo de aprendizaje". Pol. Con. (Edición núm. 85) Vol. 9, No 1. pp. 93-116. ISSN: 2550 - 682X. https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6370.

Miguélez, M. M. (2010). "Bases de la epistemología a comienzos del siglo XXI. Revista de investigación en psicología", 13(1), 173-196.

Mill, D. (2021). "Aprendizagem ativa e significativa na cultura digital". En: Mill, D. y Santiago, G. (Eds.). "Luzes sobre a Aprendizagem Ativa e Significativa: proposições para práticas pedagógicas na Cultura Digital". São Carlos, Brasil: SEaD/UFSCar. URL https://www.grupohorizonte.ufscar.br/index.php/Horizonte/livro/20/Luzes-sobre-a-Aprendizagem-Ativa-e-Significativa-proposi%C3%A7%C3%B5es-para-pr%C3%A1ticas-pedag%C3%B3gicas-na-Cultura-Digital/0/1

Morán, R. C. D., Nuñez, O. A. V., Fernández, P. C. C., & Alania, S. A. Z. (2023). "Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes universitarios". Revista Conrado, 19(S1), 324-332

Navas S., Escudero C. and Zalazar D. (2022*). "*Virtual learning object as an enriched resource for teaching kinematics", IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON), San Juan, Argentina, pp. 1-8, https://doi.org/10.1109/ARGENCON55245.2022.9939778

Navas Sergio, Escudero Consuelo, Zalazar Daniela (2023). "Promoción del aprendizaje significativo a través de un objeto virtual de aprendizaje". VII Jornadas Nacionales y IV Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas (IPECyT). San Nicolás, Buenos Aires. Pag. 968-978. Libro digital ISBN 978-950-42-0227-1. https://doi.org/10.33414/ajea.1186.2023.

Nogueira, R. (2002). "Elaboración y análisis de cuestionarios: una revisión de la literatura básica y la aplicación de los conceptos a un caso real". Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD.

Rosanigo, Zulema Beatriz; Saenz López, Marta Susana y Bianchi, Gloria Susana. (2008). "Diseño de Objetos de Aprendizaje". Facultad de Ingeniería, Sede Trelew (UNPSJB). III Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI)

Unesco (2021). "Premio UNESCO para la Utilización de las TIC en la educación". URL https://www.unesco.org/es/prizes/ict-education

Vasilachis, I. (Coord.). (2015). "Estrategias de investigación cualitativa". Barcelona: Editorial Gedisa, S.A.

Vygotsky, L. S. (1978). "Mind in society: The development of higher psychological processes". Cambridge, MA: Harvard University Press.

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

ANEXO I

Se presenta a continuación las catorce (14) preguntas del formulario y las respuestas obtenidas de los estudiantes en formato tabla, aglomerando en porcentaje contestado para cada valor, e indicando un resumen ponderado (se considera "muy bueno" al rango entre 7 y 10 de 10).

1. Valore la presentación y atractivo de la propuesta (escala de 0 a 10) (Tabla 1)

Puntuación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuestas	0%	0%	0%	0%	0%	3.8%	11.5%	15.4%	19.2%	7.7%	42.3%

Tabla 1. Resumen: 84,6% indica que es muy buena.

2. Valore la facilidad de uso y la navegabilidad del material (¿Es sencillo usarlo?) (Tabla 2)

Puntuación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuestas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11.5%	38.5%	11.5%	38.5%

Tabla 2. Resumen: 100% indica muy bueno.

3. Valore la utilidad que le proporcionó el material para el estudio de la asignatura (Tabla 3)

Puntuación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuestas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11.5%	38.5%	3.8%	46.2%

Tabla 3. Resumen: 100% indica muy bueno.

4. Gráficos estáticos y animados. ¿Qué tanto les fueron de utilidad? (Tabla 4)

Puntuación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuestas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3.8%	7.7%	19.2%	30.8%	38.5%

Tabla 4. Resumen: 96.2% indica muy bueno.

5. ¿Qué tan útiles le resultaron los videos explicativos para la comprensión del tema? (Tabla 5)

Puntuación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuestas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7.7%	19.2%	3.8%	19.2%	50%

Tabla 5. Resumen: 92.3% indica muy bueno.

6. Las simulaciones permiten observar y analizar el despliegue de determinados fenómenos como si estuvieran ocurriendo. ¿Les resultaron de mucha ayuda para la comprensión del tema? (Tabla 6)

Puntuación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Respuestas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7.7%	7.7%	11.5%	15.4%	57.7%

Tabla 6. Resumen: 92.3% indica muy bueno.

7. Los juegos y tests ¿Le ayudaron a saber lo que aprendió y qué repasar nuevamente? (Tabla 7)

Puntuación	"Poco"	"Algo"	"Mucho"
Respuestas	0%	46.2%	53.8%

Tabla 7. Resumen: las auto-evaluaciones les fueron útiles a todos.

8. Los juegos y tests ¿Le resultaron dificultosos? (Tabla 8)

Puntuación	"Sencillos"	"Término medio"	"Muy dificultosos"
Respuestas	19.2%	69.2%	11.5%

Tabla 8. Resumen: las auto-evaluaciones resultan mayormente bien equilibradas.

9. ¿Este material que utilizó, le parece que tiene una organización clara y ordenada del tema estudiado? (Tabla 9)

Puntuación	"En desacuerdo"	"De acuerdo"	"Muy de acuerdo"
Respuestas	0.0%	46.2%	53.6%

Tabla 9. Resumen: todos concuerdan en que es buena la organización del tema.

10. ¿El acceso a este material virtual le ayudó a obtener mejores resultados en el estudio de la temática? (Tabla 10)

Puntuación	"En desacuerdo"	"De acuerdo"	"Muy de acuerdo"
Respuestas	0.0%	57.7%	42.3%

Tabla 10. Resumen: todos piensan que el OVA les trajo mejoras en el estudio del tema.

11. ¿Le gustó este trabajo de cinemática, desarrollado e implantado en el aula virtual? (Tabla 11)

Puntuación	"En desacuerdo"	"De acuerdo"	"Muy de acuerdo"
Respuestas	0.0%	38.5%	61.5%

Tabla 11. Resumen: a todos les gustó el material.

12. ¿Se sintió motivado/a a utilizar esta forma de estudiar, como complemento para su aprendizaje? (Tabla12)

ISSN 2953-3996
IIES ADUBA | CIAEC | UBA

Puntuación	"En desacuerdo"	"De acuerdo"	"Muy de acuerdo"
Respuestas	0.0%	38.5%	61.5%

Tabla 12. Resumen: todos se sintieron motivados a usar el OVA.

13. ¿Utilizaría este tipo de material para una próxima temática de física? (Tabla 13)

Puntuación	"No"	"Si"
Respuestas	0.0%	100%

Tabla 13. Resumen: a todos les gustaría que se desarrollen más OVA´s para otros temas de física.

14. En términos generales y en sus palabras ¿Qué le pareció la propuesta? ¿Qué mejoras deberían realizarse? Haga una breve crítica constructiva. (Opcional)

- "*Creo que se necesita aún más material educativo subido a la plataforma del campus. Considero el material de hipermedia de gran ayuda."*
- *"Me gusta mucho que esté todo el contenido concentrado en una sola página. Me gustarían más videos explicativos."*
- *"Ponerle más colorcitos para que sea más atractivo. El contenido un 10/10."*
- *"Me gustó mucho la propuesta, me ayudó a terminar de entender el tema, le agregaría un poco más de información y ecuaciones."*
- *"Muy buena ayuda para tener una mejor vista de unidad, estaría bueno que lo hicieran con las demás unidades."*
- *"Esta muy buena la propuesta y es muy interactiva para aprender y comprender los temas dados en clase logrando reforzar aquellos temas que como alumno cuestan aprender"*
- *"me parece muy práctico para hacer los resúmenes de la teoría, y las preguntas de marcar la opción correcta son buenos para pensar en la aplicación de los contenidos."*
- *"Excelente idea, muy didáctica"*