



I Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las
Ciencias Experimentales

DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HOY

Formar sujetos competentes para un mundo en permanente transformación

Póster

OBJETOS DIGITALES INTERACTIVOS: UN APOYO PARA EL APRENDIZAJE

Nathalie Oyola Espinoza

Pedro Peralta Huaiquiñir

RESUMEN

En este trabajo presentamos los objetos digitales interactivos como propuesta metodológica para apoyar el aprendizaje en las áreas de física y matemática en enseñanza media, respondiendo tanto a las necesidades de las actuales generaciones de estudiantes, quienes se desenvuelven y conviven a diario con las tecnologías de la información, como a las oportunidades de enseñanza que ofrecen estas herramientas a los profesores. El objetivo es incentivar el uso de esta propuesta metodológica en el aula, mediante la distribución libre de los objetos digitales interactivos a través de una plataforma web, con características de red social. Asimismo, destacar las oportunidades que provee la incorporación del uso de objetos digitales en el aula, en el proceso de enseñanza aprendizaje.

ABSTRACT

We present interactive digital objects as a methodological proposal to support learning in the areas of physics and mathematics in high school, responding both to the needs of current generations of students, those who work and live daily with technology information, such as educational opportunities offered by these tools to teachers. The objective is to encourage the use of the proposed methodology in the classroom, through the free distribution of interactive digital objects

through a web platform with social networking features. Also highlight the opportunities provided by incorporating the use of digital objects in the classroom, in the teaching-learning process.

Palabras Claves: Objetos digitales interactivos, enseñanza media, plataforma web.

Keywords: Interactive digital objects, high school, web platform.

Palavras-chave: digital interativa objetos, secundário, plataforma web.

INTRODUCCIÓN

La llamada sociedad de la información de hoy, requiere que todos compartamos un determinado lenguaje, pues existe un común denominador que es transversal a la sociedad, la tecnología informática y de comunicaciones (TIC). La actual generación de estudiantes convive con esta tecnología como parte de su entorno habitual. Por tanto, para satisfacer sus necesidades educativas, esta tecnología debería estar disponible en sus experiencias escolares, de manera significativa (Lagos, Miranda, Matus & Villareal, 2011), y en consecuencia, ser valorada en nuestro currículum nacional, no ajeno a esta tendencia global. La necesidad del uso de tecnología en el aula viene dado por las nuevas oportunidades que ésta nos proporciona, por ejemplo, la posibilidad de enseñar por medio de estímulos auditivos y visuales, o las instancias que brinda la web 2.0 para crear y fomentar el trabajo colaborativo, son sólo algunas de sus cualidades.

Frente a la progresiva incorporación de las tecnologías como una potente herramienta que complementa y facilita el aprendizaje, los docentes debiesen ser capaces de asumir el desafío de articular los nuevos recursos tecnológicos en función de los programas de estudio, teniendo en cuenta que la incorporación de la tecnología por sí sola no va a enriquecer el aprendizaje por sí misma. Por el contrario, “Los desafíos de la educación no van a ser superados por la introducción de

tecnología, sino por nuevas formas de organización social en las escuelas” (Meira, 2011). De esta manera, los desafíos de la educación hacen necesario un nuevo enfoque de enseñanza y de aprendizaje, es decir, una nueva orientación que permita progresar desde una clase expositiva y lineal en donde el docente aparece como la única fuente de conocimientos, a una clase dinámica en donde el docente gestione los recursos necesarios para que sus estudiantes participen de su propio aprendizaje, deseablemente a través de la interacción con recursos especialmente diseñados para este propósito.

Sin embargo, para abordar la incorporación de recursos de aprendizaje que impliquen la utilización de tecnología informática, es necesario contar con un modelo que tome en cuenta las más importantes variables del contexto en donde se desarrolla la experiencia del aprendizaje. Un modelo a considerar es el “Modelo Interactivo de Aprendizaje Matemático” (Oteiza & Miranda, 2004), como un modelo consecuente con nuestras necesidades educativas, dado que:

Es una propuesta que nace en la sala de clases y que permite generar condiciones pedagógicas para el logro de aprendizajes significativos de la matemática en el nivel de enseñanza media. Para ello, propone articular elementos básicos que permiten la generación de ambientes de aprendizajes propicios donde el conocimiento matemático, los estudiantes, el profesor, el espacio de aprendizaje (sala de clases) y el material de aprendizaje (libros, juegos, guías de aprendizajes, material manipulativo, material digital, etc.) se ponen en correspondencia para el logro del fin último de la clase: el aprendizaje significativo de la matemática. (Comenius Usach, 2011).

Al parecer, el material digital más adecuado para este modelo, con usos pedagógicos más reportados en la actualidad, son los objetos digitales interactivos. Los objetos digitales interactivos son pequeños programas, confeccionados con GeoGebra, Flash o programados con Java, que pueden ser visualizados gratuitamente en Internet, diseñados específicamente para favorecer el aprendizaje (Matus & Miranda, 2010). Son además “una representación visual de un objeto dinámico e

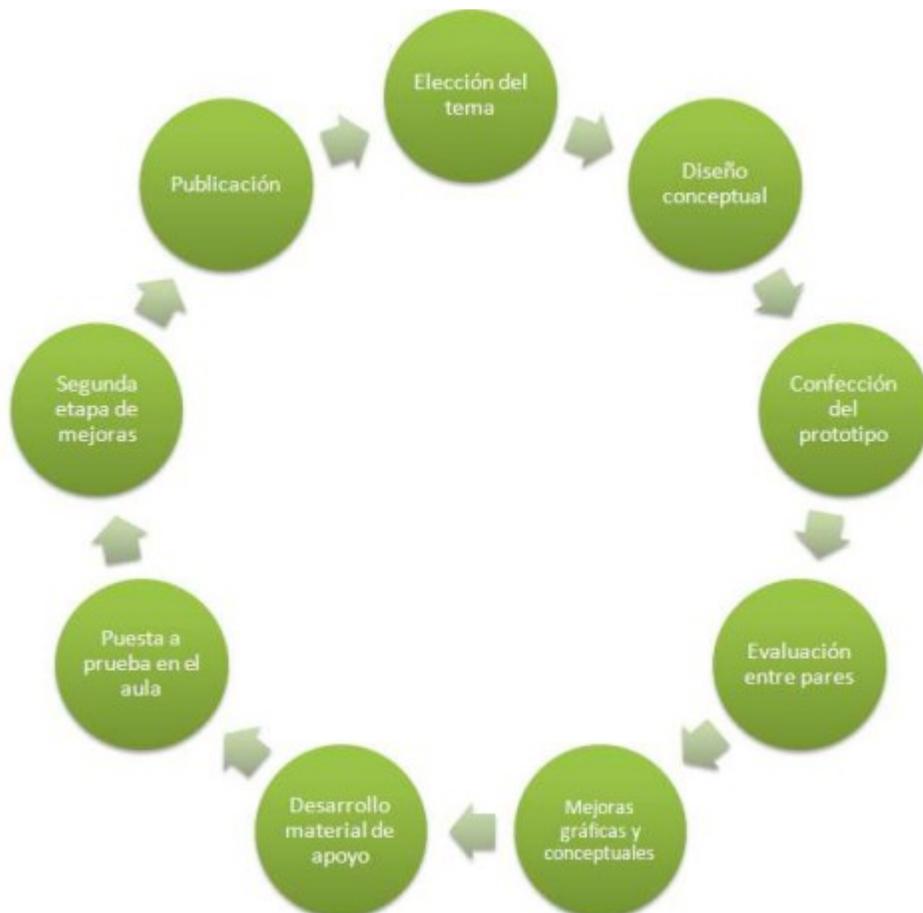
interactivo, basado en la web, que presenta oportunidades para la construcción del aprendizaje matemático” o bien, científico. Matus (2007) insiste en considerarlos interactivos porque los “objetos pueden ser tocados y movidos por los estudiantes para introducir o reforzar una idea o concepto” (Matus, 2007, p.2).

Metodología

Esta investigación implicó dos procesos principales. El primero, enfocado en el diseño y desarrollo de dos objetos digitales interactivos para las áreas de física y matemática. El segundo, enfocado a la implementación de los recursos diseñados, en establecimientos de enseñanza media, con el fin de cuantificar la precepción de los estudiantes, respecto del uso de estos recursos digitales en el aula.

Diseño y desarrollo

El proceso que utilizamos para desarrollar objetos digitales interactivos, constó de las siguientes etapas:



Elección del tema. En esta etapa se escogieron dos contenidos de estudio, que no habían sido cubiertas por otros desarrolladores, pero que además, presentaran una dificultad reconocida y registrada por otras investigaciones. De esta forma, se seleccionaron los temas “composición de funciones” en matemática y “movimiento rectilíneo uniforme” en física.

Etapa diseño conceptual. En esta etapa se confeccionó un bosquejo que contempló la interfaz gráfica tentativa, la posible disposición espacial de los gráficos, botones, imágenes, etc. del objeto digital interactivo.

Etapa confección del prototipo. En esta etapa se desarrolló el objeto digital en bruto, sin mayores consideraciones gráficas, utilizando el software GeoGebra, haciendo hincapié en la funcionalidad y coherencia conceptual del mismo.

Etapa evaluación de pares. En esta etapa discutió el sentido pedagógico de los objetos, el diseño gráfico deseable, la interacción a desarrollar, el contenido disciplinar a demostrar, la operatividad general del prototipo, la coherencia del objeto y posibles aplicaciones educativas del objeto en un ambiente escolar. En el transcurso de esta etapa, también se pidió la opinión de otros profesores respecto de los objetos digitales diseñados.

Etapa mejoras gráficas y conceptuales. En esta etapa se realizaron las mejoras necesarias a los objetos, basadas en la evaluación y sugerencias obtenidas en las reuniones entre pares, con el afán de obtener un objeto visualmente atractivo, formalmente correcto y coherente con el contenido que aborda.

Etapa desarrollo material de apoyo. En esta etapa se desarrollaron guías de trabajo para los estudiantes (actividades propuestas, glosarios), sugerencias para el profesor e información curricular, es decir, los materiales que se articulan con los objetos digitales interactivos. Para su diseño, se siguieron los lineamientos del Modelo Interactivo del Aprendizaje para la integración de tecnología en el aula (Lagos *at al.*, 2011). Las actividades presentan desafíos, motivan la discusión de los estudiantes y que se complementan con el uso de los objetos interactivos creados, considerando ideas aportadas por el profesor guía y la experiencia de los propios creadores en aula, enseñando física y matemáticas.

Etapa puesta a prueba en el aula. En esta etapa se implementaron los objetos digitales interactivos, junto al material de apoyo, en situaciones reales de enseñanza, con el fin de testear su impacto en estudiantes.

Segunda etapa de mejoras. Tras la puesta a prueba se realizaron nuevas mejoras de acuerdo a lo que se pudo obtener tras la implementación de los recursos en el aula.

Etapa publicación. En esta etapa se procedió a la distribución libre y gratuita de los objetos y guías, mediante el diseño de una plataforma web, en la cual es posible tanto descargar como visualizar el material creado, en el siguiente enlace: <http://aprendizajeinteractivo.bligoo.cl/>

Implementación

La implementación de los objetos digitales interactivos, contempló planificar experiencias de aprendizaje en aula o laboratorio para las asignaturas de física y matemática, acordes con la planificación escolar. En dichas experiencias, se recopiló información de las opiniones de los estudiantes sobre los objetos digitales interactivos y sobre sus trabajos en las guías de aprendizaje.

Para esta actividad se contó con la participación de tres establecimientos educacionales ubicados en las regiones Metropolitana y Libertador Bernardo O'Higgins, donde en total participaron 122 estudiantes, que tras el uso de los objetos digitales interactivos (77 en matemática y 45 en física) respondieron la siguiente encuesta:

Ítem	Muy en Desacuerdo	Desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. El objeto de aprendizaje carga rápidamente.					
2. Las instrucciones para utilizar el objeto son claras.					
3. Se requiere poca lectura para utilizar el objeto de aprendizaje.					

Ítem	Muy en Desacuerdo	Desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
4. El objeto de aprendizaje es, en general fácil de usar					
5. El objeto de aprendizaje muestra cambios cuando se manipula.					
6. La grafica y animaciones del objeto de aprendizaje ayudan a entender el contenido tratado.					
7. El objeto de aprendizaje aporta significativamente a mi proceso de aprendizaje.					

Resultados

Tras la implementación del objeto digital interactivo de matemática y la recopilación de la opinión de los estudiantes con respecto a la utilización del recurso digital en el aula, se encontró que un 61,1% de los estudiantes está de acuerdo o muy de acuerdo, con que el objeto de aprendizaje carga rápidamente. Cerca del 70% de los encuestados, considera que las instrucciones para utilizar el objeto son claras, mientras que un 57,2% considera que se requiere de poca lectura para utilizar el objeto de aprendizaje. Un 80,4% de los estudiantes, considera que el objeto de aprendizaje es fácil de usar, el 65% de los encuestados cree que el objeto de aprendizaje muestra cambios cuando se manipula, un 90,9% de los estudiantes piensa que la gráfica y animaciones del objeto, ayudan a entender el contenido tratado y un 81,8% cree que el objeto de aprendizaje aporta significativamente a su proceso de aprendizaje.

Por otra parte, tras la implementación del objeto digital interactivo de física, se encontró que un 66,7% de los estudiantes considera que el objeto de aprendizaje carga muy rápidamente, un 77,8% cree que las instrucciones para utilizar el objeto de aprendizaje son claras. Con respecto a la pregunta: se requiere poca lectura para utilizar el objeto de aprendizaje, la opinión de los estudiantes se encuentra dividida ya que 24,4% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo. Respecto a si el objeto de aprendizaje es en general fácil de usar, un 64,5% manifiesta estar de acuerdo o muy de acuerdo. Un 60% de los encuestados considera que el objeto de aprendizaje muestra cambios cuando se manipula, un 63,4% cree que la grafica y animaciones del objeto de aprendizaje ayudan a entender el contenido tratado y un 66,6% de los estudiantes, piensa que el objeto de aprendizaje aporta significativamente al proceso de aprendizaje.

Conclusiones

Los altos porcentajes de percepción positiva con respecto a las gráficas y animaciones presentes en los objetos digitales, así como del

aporte que ellos proveen al proceso de aprendizaje, se pueden relacionar a la cercanía que tienen los estudiantes con la tecnología utilizada en la implementación de esta actividad, la cual es notoria y se refleja en la comodidad de los estudiantes al utilizar estos medios. A la vez, estos resultados contrastan con los encontrados por Kay & Knaack (2008) quienes explicitan que en algunos casos, los profesores son más positivos que los estudiantes respecto de la percepción sobre beneficios del uso de objetos interactivos de aprendizaje. Por otro lado, la oportunidad de cambiar de manera sencilla y rápida parámetros y que estos se representen en un cambio inmediato de las gráficas, en contraste con los medios tradicionales, como lo son el plumón y la pizarra, puede incidir directamente en el proceso de ensayo y error que desarrollan los estudiantes cuando buscan dar solución a algún problema que se les haya planteado. Este antecedente, se manifiesta considerablemente cuando los estudiantes responden a si el objeto de aprendizaje muestra cambios cuando se manipula, ya que en física, el 60% está de acuerdo o muy de acuerdo, mientras que para matemática un 65% de ellos lo está, lo que nos permite inferir que la habilidad y capacidad que los estudiantes tienen para interpretar y extraer información de medios digitales, tras la variación de los parámetros o variables involucradas en la representación gráfica, puede resultar útil, para mejorar el proceso en enseñanza en la escuela.

También positiva es la percepción de los estudiantes frente al nivel de dificultad que presenta la manipulación de los objetos. Ante la pregunta, el objeto de aprendizaje es, en general, es fácil de usar, para el objeto de física un 64,5% manifiesta estar de acuerdo o muy de acuerdo con ello, mientras que frente a la misma pregunta, para el objeto de matemáticas, un 80,5% lo está. Esto se debe a la cuidadosa construcción de cada uno de los objetos, pues, se procuró utilizar el principio de interfaz intuitiva, en donde el estudiante pudiese interactuar con el objeto y obtener retroalimentación de parte de él, sin necesidad de tener que leer un manual o seguir extensas instrucciones para hacerlo. También es posible ligar este resultado a la gran cantidad de horas que un estudiante, perteneciente a la llamada generación de nativos digitales, pasa utilizando el computador y otros medios digitales como celulares y video juegos, lo que nos permite inferir, que los estudiantes perciben que el objeto es fácil de usar, debido a que este, se

manifiesta con un lenguaje y entorno, completamente habitual y conocido para ellos.

Tomando en cuenta lo expuesto en este trabajo, se pueden plantear algunas recomendaciones a la hora de realizar nuevos estudios o investigaciones relacionados con los objetos digitales interactivos de aprendizaje. Por una parte, resulta preciso continuar con el desarrollo de estos recursos, tanto en las áreas planteadas en este trabajo, como en nuevas áreas de estudio, que sean un aporte significativo al proceso de enseñanza en la escuela. En una segunda etapa, resulta necesario evaluar el impacto del uso de los objetos digitales dentro del proceso de aprendizaje, con el fin de observar resultados provenientes de la adquisición de conocimientos, ya que en este trabajo sólo se consideró recopilar la percepción de los estudiantes respecto a su uso. Otro aspecto interesante de considerar, es la incorporación y uso de los objetos digitales a partir de otros dispositivos, como Tablet y Smartphone, ya que estos, permitirían mayor interacción y retroalimentación de lo que proveen actualmente los computadores, pero esto, significaría generar una mayor inversión tanto en tecnología (para el desarrollo de objetos digitales), como también, la necesidad de generar nuevas competencias para su uso y desarrollo.

En resumen, los análisis y conclusiones obtenidas en este documento, dan muestra de que es posible, diseñar objetos interactivos de aprendizaje para las área de matemática y física, que además, cuando ellos son utilizados en el marco de una propuesta metodológica, los estudiantes son capaces de percibir una oportunidad para el aprendizaje cuando son implementados en actividades en el aula. Todo apunta entonces hacia la necesidad de que los docentes incorporen el uso de objetos digitales interactivos de aprendizaje en forma habitual, coherente y pertinente. Por esto, el desarrollo de un repositorio que contenga objetos digitales interactivos de aprendizaje alineados con el currículum fomentaría, estimularía, difundiría e impulsaría a profesores de física y matemática a tomar la decisión de incorporar estos recursos interactivos en el aula.

Referencias

Lagos, M.A, Miranda, H., Matus, C., Villarroel, G. (2011). Aprendiendo matemática con tecnología portátil 1 a 1: Resultados de una experiencia de innovación en Chile. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 6, 8, 179-199.

Meira, L. (2011). El brasileño Luciano Meira expuso sobre los juegos digitales en la sala de clases [Noticias de la PUC del Miércoles, 28 de Septiembre de 2011]. Obtenido el 14 de abril de 2012 desde:

<http://www.uc.cl/es/la-universidad/noticias/4350-el-brasileno-luciano-meira-expuso-sobre-los-juegos-digitales-en-la-sala-de-clases->

Oteiza, F. & Miranda, H. (2004). *El modelo interactivo para el aprendizaje matemático*. Santiago-Chile: Editorial Santillana.

Centro Comenius (2011). Proyecto: "Enlaces matemática" Un modelo interactivo para el aprendizaje de la matemática. Universidad de Santiago de Chile. Obtenido el 13 de noviembre de 2011 desde:

<http://www.comenius.usach.cl/jmat/>

Matus, C. & Miranda, H. (2010). Lo que la investigación sabe acerca del uso de manipulativos virtuales en el aprendizaje de la matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 5, 6, 143-151.

Matus, C. (2007). Lo que la investigación sabe del uso de manipulativos virtuales en el aprendizaje de las matemáticas [Notas de la ponencia presentada a XII CIAEM, Querétaro, México].

Kay, R.H. & Knaack, L. (2008). Examining the Impact of Learning Objects in Secondary School p.14-15. Obtenido el 29 de marzo de 2012 desde:

<http://www.ccl-cca.ca/NR/rdonlyres/1E9D422E-0730-4A8C-8003-62D385AD8986/0/KayFinalReportSL2006.pdf>

Nathalie Oyola Espinoza

Estudiante de Licenciada en Educación de Física y Matemática

nathalie.oyola@usach.cl

9-5178258

Chile

Pedro Peralta Huaiquiñir

Estudiante de Licenciada en Educación de Física y Matemática

pedro.peralta@usach.cl

8-2900197

Chile