

## OBJETO INTERACTIVO DE APRENDIZAJE PARA EL LABORATORIO DE MEDICIÓN

Sonia Jaquelliny Moreno Jiménez; John Jairo García Mora  
Instituto Tecnológico Metropolitano. (Colombia)  
Jaquemj24@gmail.com, jhongarcia54@gmail.com

### Resumen

Las TIC que nuestros estudiantes utilizan no se emplean generalmente como herramientas proporcionadoras de entornos para tratar información organizada, para calcularla y expresarla gráficamente. La educación debe generar nuevos espacios y procesos de enseñanza-aprendizaje, que ayuden a los estudiantes a apropiarse del conocimiento con las herramientas tecnológicas actuales especialmente en algunos entornos como el educativo. La medición mirada como el proceso matemático de evaluación de la proporción entre la dimensión de un objeto y una unidad de medida específica puede ser realizada en laboratorios virtuales en el ecosistema educativo influenciado por las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC). En una experiencia de aula utilizando como recurso de laboratorio virtual de medidas un Objeto Interactivo de Aprendizaje (OIA) se han evaluado dos aspectos: el impacto como estrategia de enseñanza y evaluación de los conceptos matemáticos y, las prácticas virtuales de los procesos que se realizan en las instalaciones del laboratorio de medición.

**Palabras clave:** medición, objeto interactivo de aprendizaje (OIA), estrategias de enseñanza

### Abstract

The Information and Communication Technologies (ICTs) available to our students are not generally used as environment-providing tools to treat organized information in order to calculate it and express it graphically. Education must generate new spaces and teaching-learning processes, which help students to acquire knowledge with current technological tools especially in some environments such as the educational ones. Measurement thought as the mathematical process of evaluating the proportion between the size of an object and a specific measuring unit, can be performed in virtual laboratories in the educational ecosystem influenced by ICTs. In a classroom experience, using a virtual laboratory of measures an Interactive Object of Learning (IOL) we have evaluated two aspects: the impact of mathematical concepts as a teaching and evaluation strategy, and the virtual practices of the processes that are performed in the measuring laboratory.

**Key words:** measuring, interactive object learning (IOL), teaching strategies

### ■ Introducción

En el New Media Consortium Horizon Report 2017 se analizan las tendencias a corto, mediano y largo plazo de la Educación Superior, a corto plazo una de ellas es el aprendizaje mixto, el ambiente educativo

enmarcado en esta modalidad didáctica implica que, bajo la guía y supervisión del docente de un curso formal (la medición en nuestro caso) el estudiante aprenda de manera combinada, por una parte, a través de la entrega de contenidos e instrucción en línea y por otra parte mediante un formato presencial en el aula, esa instrucción en línea se realiza con un Objeto Interactivo de Aprendizaje (OIA) como recurso. En el portal de Colombia Aprende, la red del conocimiento del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (M.E.N.) se expresa que este tipo de recurso educativo virtual es un mediador pedagógico que se diseña intencionalmente para un propósito de aprendizaje, desde esta óptica y como elemento didáctico estructurado se ha diseñado OIA para lograr un aprendizaje más significativo en el laboratorio de medición. Cuando creamos un OIA para el laboratorio de medición surge el cuestionamiento: ¿Logrará el diseño y aplicación de un OIA que reúna las operaciones matemáticas y el proceso de medir como tal, impactar en el aprendizaje de los estudiantes del laboratorio de medición? A este propósito:

Las TIC generan nuevas capacidades de acción y relación para cuyo desarrollo se requieren nuevas habilidades y destrezas. Este es el punto central en lo que se refiere a la educación, e incluso a la formación. En el tercer entorno se refiere a capacidades de acción y no solo en relación profesor-alumno, sino también en las relaciones con los colegas y compañeros. (Echeverría, 2012, p. 174)

El docente del tercer entorno tiene una labor significativa en la formación de conocimientos de los estudiantes por este motivo debe de capacitarse y actualizarse en el uso de las TIC y toda su didáctica, que le ayude a conocer, dominar y emplear herramientas tecnológicas y nuevos elementos pedagógicos en su práctica docente, para integrar en su rol estrategias que contribuyan a un mejor desempeño de los estudiantes. Los principales referentes son:

a. La filosofía de los OIA

El estudio del OIA busca apoyar mejorando la calidad de la pedagogía e innovar la forma en que los objetivos de la asignatura pueden ser apoyados a través de esta herramienta que facilita y promueve la interacción con el programa, El docente es la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que facilite el uso de las TIC por parte de los estudiantes para aprender y comunicar. Por esto, es fundamental que todos los docentes estén preparados para ofrecer esas oportunidades a sus estudiantes. Dicho objeto debe diseñarse a partir de ciertos criterios ilustrados en la tabla 1.

*Tabla 2 Criterios de construcción del OIA*

<b>Atemporalidad</b>	Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
<b>Didáctica</b>	El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
<b>Usabilidad</b>	Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
<b>Interacción</b>	Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
<b>Accesibilidad</b>	Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten.

*Fuente:* (Nelson Darío Roldán & Francisco Luis Ángel, 2014). Elaboración propia

b. Las TIC como apoyo pedagógico

Las TIC en la enseñanza- aprendizaje facilitan la evaluación y control de los temas planteados dentro del OIA, permite definiciones y conceptos de las unidades de medición, interacción del objeto, materiales didácticos online que resultan muy útiles para realizar actividades complementarias de recuperación en las que los estudiantes pueden auto controlar, evaluar sus resultados y proporcionar informes de seguimiento y control. A este propósito:

La integración de OA al proceso de enseñanza-aprendizaje, permite ofrecer contenidos educativos que respondan a competencias específicas y permite al estudiante ser responsable de su aprendizaje, del mismo modo permite al docente estar capacitado en el uso de nuevas tecnologías.(Sophia & Ballesteros-ricaurte, 2017, p. 2)

Es en este sentido que la pedagogía apoyada en los Objetos virtuales de Aprendizaje (OVA) donde se desprenden los OIA

c. La sociedad de la información y conocimiento

La Sociedad de la Información ha llegado con la exigencia de generar nuevos cambios necesarios para acceder a la enseñanza mediante la utilización de la tecnología, una de las alternativas para mejorar la metodología de aprendizaje y enseñanza en los laboratorios de medición con OIA, con herramientas virtuales como apoyo pedagógico, teniendo en cuenta que la tecnología va avanzando y dando nuevos parámetros TIC para el apoyo para la educación y fortalecimiento de nuevas y creativas ideas de enseñanzas para ello se hace necesario

Estas transformaciones que ocurren en nuestro entorno les plantean a los educadores múltiples desafíos: ¿Cómo comportarnos frente a un mundo multidimensional, que pretende ser “inteligente” suplantando, por lo menos parcialmente, algunas de las funcionalidades tradicionalmente humanas? ¿Cómo comportarnos frente a un entorno que nos plantea el desafío del protagonismo y de la participación? ¿De qué manera impactarán estos cambios que se producen en el entorno tecnológico en el crecimiento de nuestros jóvenes? (Dorfsman, 2012, p. 6).

d. Los videos como mediadores del proceso de aprendizaje

e. Los videos educativos tienen una tipología de acuerdo a su intencionalidad, su lenguaje, su duración y sus imágenes entre otras cualidades como se ilustran en la tabla 2 y 3 su documentación y ventajas de uso.

*Tabla 3* Tipología de los videos educativos

<b>TIPOLOGÍAS DE LOS VIDEOS EDUCATIVOS</b>	
<b>DOCUMENTALES</b>	Muestran de manera ordenada información sobre un tema concreto
<b>NARRATIVOS</b>	Tienen una trama narrativa a través de la cual se van presentando las informaciones relevantes para los estudiantes

<b>LECCIÓN MONO CONCEPTUAL</b>	Son vídeos de muy corta duración que se centran en presentar un concepto (por ejemplo un vídeo sobre el concepto de integral definida)
<b>LECCIÓN TEMÁTICA</b>	Son los clásicos vídeos didácticos que van presentando de manera sistemática y con una profundidad adecuada a los destinatarios los distintos apartados de un tema concreto
<b>VIDEOS MOTIVADORES</b>	Pretenden ante todo impactar, motivar, interesar a los espectadores, aunque para ello tengan que sacrificar la presentación sistemática de los contenidos y un cierto grado de rigor científico

*Fuente:* (Pere Marquès Graells, 2012). Elaboración propia

*Tabla 4* Funciones y ventajas del video

<b>FUNCIONES DEL VIDEO</b>	
<b>INFORMATIVA</b>	Estructura la realidad
<b>INSTRUCTIVA</b>	Orienta, condiciona el aprendizaje, desarrollo cognitivo
<b>MOTIVADORA</b>	Atrae, interesa, sensibiliza.
<b>EVALUADORA</b>	Autoobservación, análisis...
<b>INVESTIGADORA</b>	A partir de grabaciones
<b>METALINGÜÍSTICA</b>	Del lenguaje audiovisual
<b>EXPRESIVA</b>	Grabación, edición...
<b>LÚDICA, TESTIMONIAL, INNOVADORA...</b>	

<b>VENTAJAS DEL VIDEO</b>	
<b>VERSATILIDAD</b>	Muchas funciones y formas de uso
<b>CULTURA DE LA IMAGEN</b>	Desarrolla actitud crítica
<b>MEJOR ACCESO A LOS SIGNIFICADOS</b>	Palabra, imagen, sonido
<b>MAS INFORMACIÓN</b>	Fenómenos de difícil observación
<b>REPETICIÓN SIN ESFUERZOS</b>	Idiomas
<b>DESARROLLA LA MAQUINACIÓN, LA INTUICIÓN...</b>	
<b>INCONVENIENTE: no presenta exactamente la realidad, pueden adoctrinar ( implica a los sujetos)</b>	

*Fuente:* (Pere Marquès Graells, 2012). Elaboración propia

## f. Participación pedagógica

La razón de Innovar en las prácticas docentes, es aprovechar las nuevas posibilidades didácticas que ofrecen las TIC para lograr que los estudiantes exploren nuevas técnicas de aprendizajes de una manera amigable, despertando el interés, la motivación, las practicas colaborativas. El ámbito educativo está orientado a potenciar el aprendizaje autónomo, el colaborativo y el desarrollo o afianzamiento de habilidades tecnológicas, de esta manera el estudiante se ve obligado a enfrentar diferentes herramientas que sirven para mediar el aprendizaje.

Objetivo de la experiencia de aula

Diseñar un Objeto Interactivo de Aprendizaje (OIA) que lograrse con su diseño y aplicación impactar el aprendizaje de los estudiantes que permita operaciones de cálculo y conversión de medidas en el área de laboratorio de medición y que complemente el trabajo presencial incorporando prácticas colaborativas.

- Desarrollar escenas con la herramienta applet Descartes con gran interactividad y dinamismo para las mediciones virtuales longitudinales con flexómetros, pie de rey, micrómetro.
- Crear presentaciones y videos caseros que facilitan y motivan el aprendizaje.
- Analizar cómo influye el aprendizaje de los estudiantes en el laboratorio de medición de una manera combinada, una parte a través de la entrega de contenidos e instrucción en línea y por otra parte mediante el formato presencial en el aula.
- Diseñar la Web en formato HTML5
- Conceptualizar el manual del usuario tanto para el docente como para el estudiante orientando sobre el uso de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) interactuado con la herramienta.

## ■ Metodología

En este trabajo se explora el aprovechamiento de los estudiantes con una aplicación de un OIA como componente del E-Learning que sirviese de apoyo a la formación académica de los estudiantes del laboratorio de medición y consta de 5 fases para desarrollar el OIA.

En la fase uno se crearon unidades dinámicas (escenas dinámicas) con el núcleo interactivo para programas educativos (nippe) Descartes (Juan Guillermo Rivera Berrio, 2015, p. 3) creado en lenguaje Java, herramienta de autor que permite configurar para presentar interacciones educativas digitales con números, funciones y gráficas que son necesarias para los procesos de medición como se observa en la figura 1y 2, las escenas de simulación de los instrumentos fueran tomadas del profesor (Eduardo J: Stefanelli, 2016) . Estas unidades interactivas se guardan en archivos de formato HTML5, cada escena se trabaja como un archivo independiente.

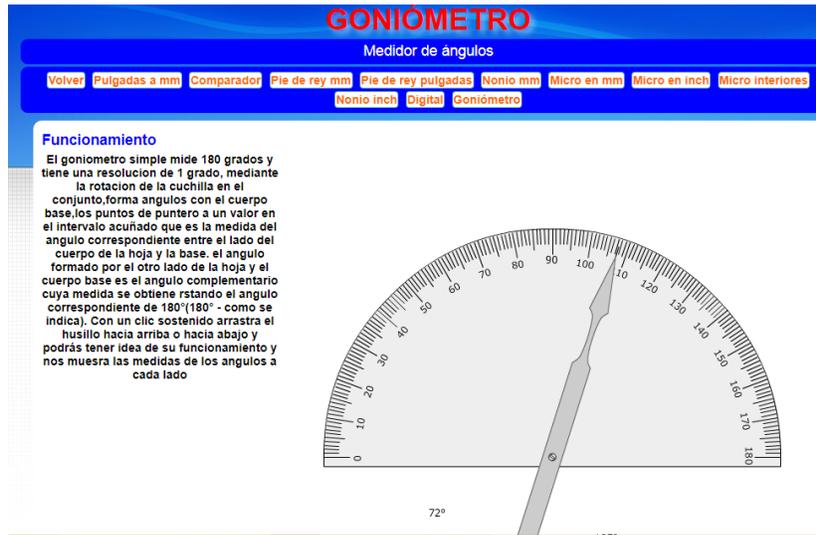


Figura 1. Interactividad Pie de Rey. (Eduardo J: Stefanelli, 2016)



Figura 2. Interactividad del Goniómetro. (Eduardo J: Stefanelli, 2016)



Figura 3. Video Comparador de carátula. (Elaboración propia)

En la fase dos se parte de que los videos se hacen necesarios en las aplicaciones interactivas, para ello se realizan videos caseros que capturan mediciones reales en el laboratorio. Esos videos se modifican con Windows Movie Maker, una herramienta de edición de video gratuita para Windows, que según la documentación del mismo los usuarios pueden crear películas caseras mediante un simple arrastrar y soltar. Crea videos ya sean de tipo motivador o de tipo video lección se le añadió efectos de video como lo ilustra la figura 3, transiciones de video, títulos/créditos, pistas de audio, narración de la línea de tiempo, y Auto Película. Estos videos han de complementar las escenas interactivas realizadas.

En la fase tres se definió el proyecto formativo estableciendo los fundamentos teóricos del OIA. Ello implica analizar las competencias que requieren desarrollar los usuarios para establecer las estrategias de aprendizaje que facilitan el tratamiento de los contenidos. En este diseño formativo busca establecer los parámetros que permitan integrar los contenidos de la medición, la pedagogía necesaria para comunicar ese conocimiento y la tecnología, los requerimientos funcionales y no funcionales de la propuesta como lo ilustra la figura 4, estableciendo las practicas virtuales como parte de la formación estudiante en la duración del semestre.

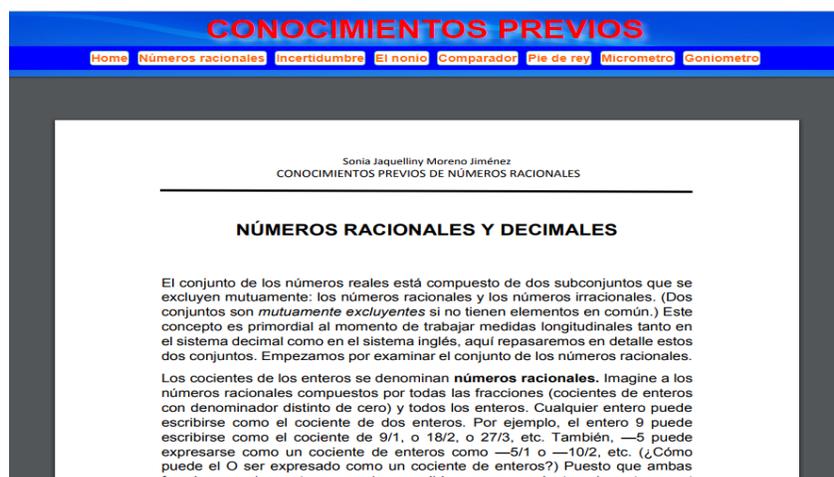


Figura 4 Conocimientos previos (Elaboración Propia tomada del OIA)

Luego del diseño de las Unidades Interactivas se entra a la fase cuatro donde se diseña una web completa que debe contener los Applets en formato HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) con diseño sensible, lo que equivale a decir que puedan ser visualizadas en pc de escritorio, Smartphones y tablets como lo ilustra la interface de la figura 5 y su descripción está en la figura 6. Este diseño sensible permite al estudiante interactuar en cualquier lugar y con cualquier dispositivo con la herramienta diseñada como estrategia didáctica en el desarrollo de algunos temas del laboratorio y estudiar de forma continua y colaborativa para las entregas de sus informes. (Así se dará el debido cumplimiento al objetivo cuatro)

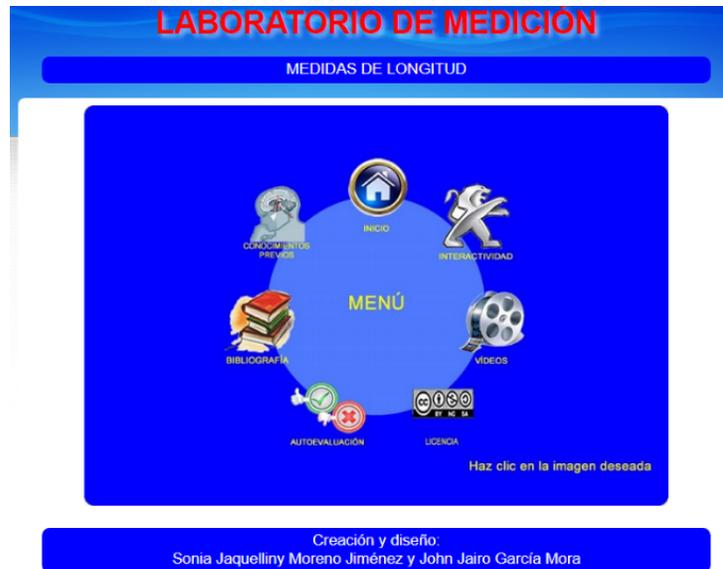


Figura 5. Interface del IOA Elaboración propia

	Menú Inicio: lleva al mapa del sitio donde se describe el contenido
	Menú Vídeos: lleva a una escena interactiva donde se puede seleccionar cinco videos sobre medición de longitudes y medición de ángulos
	Menú Interactividad: dirige al usuario a cinco unidades interactivas que incluyen evaluaciones cortas.
	Menú Conocimientos previos: muestra documento en formato pdf con las operaciones con fracciones, operaciones con decimales, conversión de medidas
	Menú Referencias: dirige al usuario a bibliografía de la medición y a enlaces web de videos y Recurso Educativos Abiertos REA
	Menú Evaluación: presenta escenas interactivas de evaluación con sopa de letras, juego del ahorcado y preguntas de selección múltiple
	Menú Licencia: orienta al usuario acerca del tipo de licencia Creative Commons.

Figura 6. Descripción de la interface. (Elaboración propia)

Fase cinco en esta fase se explica el manejo del OIA y su propósito queda plasmado en un manual del usuario tanto para el docente como para el estudiante, donde se indica la manera de interactuar a través de ejercicios prácticos resueltos y propuestos.

### ■ Resultados o avances

- El OIA en el laboratorio de medición permitió incrementar el trabajo independiente de los estudiantes puesto que contaron con autoevaluaciones en línea y retroalimentación inmediata y el cálculo de conversiones de medida de manera interactiva, evaluación satisfactoria realizada por los usuarios del laboratorio.
- El trabajo de investigación pudo demostrar que los OIA son una herramienta más con la que el docente puede contar para trabajar en las aulas, esto no garantiza un mejor desempeño. Todo depende de la potencialidad y el sentido pedagógico que el docente le dé al recurso.

### ■ Reflexiones

- Se debe motivar al docente del laboratorio para que se apropie de los diferentes roles de la enseñanza y el aprendizaje, en este caso, capacitarse y atreverse a usar nuevas estrategias pedagógicas que hagan más significativo el aprendizaje de los estudiantes.
- Tanto docentes como estudiantes del laboratorio de medición están obligados a realizar diferentes acciones que permitan formar y representar la información del currículo la cual se puede desarrollar con el objeto virtual de aprendizaje diseñado.

### ■ Referencias bibliográficas

- Dorfsman, M. I. (2012). La profesión docente en contextos de cambio: el docente global en la sociedad de la información The teaching profession in changing contexts: The global teacher in the. *RED- DUSC Docencia Universitaria En La Sociedad Del Conocimiento*, 60(Número 6), 191–203. Retrieved from <http://www.um.es/ead/reddusc/6>
- Echeverría, J. (2012). Expandir la educación al tercer entorno. *Educación Expandida*. Recuperado de <http://publicaciones.zemos98.org/expandir-la-educacion-al-tercer,1436>
- Eduardo J: Stefanelli. (2016). *Arquivos Simulador* | Prof. Eduardo J. Stefanelli. Recuperado octubre 6, 2017, de <http://www.stefanelli.eng.br/es/category/simulador-es/>
- Juan Guillermo Rivera Berrio. (2015). *Plantillas con Descartes-JS*. Recuperado en octubre 6, 2017, de <http://proyectodescartes.org/plantillas/descripcion.htm>
- Nelson Darío Roldán & Francisco Luis Ángel. (2014). Nuevas formas de enseñar y aprender. In *Colombia Aprende Red de conocimiento* (p. 1). Retrieved from <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html>
- Pere Marquès Graells. (2012). *Orientaciones sobre el uso didáctico del vídeo*. Recuperado octubre 5, 2017, de <http://www.peremarques.net/videoori.htm>
- Sophia, S., & Ballesteros-ricaurte, J. A. (2017). Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje, apoyada en realidad aumentada *Sophia*, 13(1), 4–13.