

Mónica del Rocío Orellana-Cordero; Darwin Gabriel García-Herrera; Juan Carlos Erazo-Álvarez  
Cecilia Ivonne Narváez-Zurita

[DOI 10.35381/cm.v6i3.403](https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.403)

## **Objetos virtuales interactivos con Genial.ly: Una experiencia de aprendizaje matemático en bachillerato**

### **Interactive virtual objects with Genial.ly: A high school math learning experience**

Mónica del Rocío Orellana-Cordero  
[monica.orellana.30@ets.ucacue.edu.ec](mailto:monica.orellana.30@ets.ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-9798-969X>

Darwin Gabriel García-Herrera  
[dggarciah@ucacue.edu.ec](mailto:dggarciah@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-6813-8100>

Juan Carlos Erazo-Álvarez  
[jcerazo@ucacue.edu.ec](mailto:jcerazo@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-6480-2270>

Cecilia Ivonne Narváez-Zurita  
[inarvaez@ucacue.edu.ec](mailto:inarvaez@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-7437-9880>

Recibido: 20 de agosto de 2020  
Aprobado: 15 de noviembre de 2020

## **RESUMEN**

El bajo rendimiento académico de los estudiantes en matemática y el rápido crecimiento de las herramientas virtuales *online*, han producido que los docentes generen cambios en sus métodos de enseñanza y busquen crear o reutilizar objetos virtuales de aprendizaje [OVA], como una opción para mejorar la atención y motivación estudiantil. El objetivo de este trabajo fue analizar el uso de la herramienta Genial.ly en el diseño de OVA para proponer pautas que permitan mejorar la calidad de objetos matemáticos para bachillerato. Metodológicamente fue de tipo descriptiva y de corte transversal, realizado en base a encuestas *online*. Se identificó que tanto educadores como estudiantes consideran que los OVA debe tener componentes psicopedagógicos y didácticos. Se concluyó que la selección intencionada de un objeto, su diseño, interactividad, duración y la selección de contenidos, estará supeditada a las metas planteadas por el profesor y su éxito dependerá de la planificación de la clase.

**Descriptores:** Matemáticas; aprendizaje visual; enseñanza secundaria; informática educativa. (Palabras tomadas del Tesauro UNESCO).

## **ABSTRACT**

The low academic performance of students in mathematics and the rapid growth of virtual online tools, have led teachers to generate changes in their teaching methods and seek to create or reuse virtual learning objects [OVA], as an option to improve student attention and motivation. The objective of this work was to analyze the use of the Genial.ly tool in the design of OVA to propose guidelines that allow improving the quality of mathematical objects for high school. Methodologically, it was descriptive and cross-sectional, based on online surveys. It was identified that both educators and students consider that OVA should have psychopedagogical and didactic components. It was concluded that the intentional selection of an object, its design, interactivity, duration and the selection of content, will be subject to the goals set by the teacher and its success will depend on the planning of the class.

**Descriptors:** Mathematics; visual learning; secondary schools; computer uses in education; digital learning objects. (Descriptors taken from UNESCO Thesaurus).

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo surge de la dificultad que representa a nivel mundial el aprendizaje de la matemática y la oportunidad de aportar a un cambio utilizando como una ventaja el rápido crecimiento de las herramientas educativas online. Según la (Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2017) un 61% de los estudiantes a nivel mundial no estarán en condiciones de cumplir con los aprendizajes mínimos en lectura y matemáticas. A nivel de Latinoamérica las estadísticas muestran que 1 de cada 2 niños no logrará un nivel efectivo de matemáticas para su edad.

En la evaluación internacional PISA-D (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), realizada en 2018 a jóvenes de 15 años, el promedio de Ecuador en matemáticas fue de 377/1000, cercano al promedio de los países latinoamericanos y menor al promedio español que fue de 483/1000. (El Universo, 2019). A decir de Jorge Vielma, Ph.D., director del departamento de Matemáticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral [ESPOL], los países asiáticos si logran un buen rendimiento porque a diferencia de nuestro país, utilizan métodos gráficos para el aprendizaje de las matemáticas, dejando de lado el memorismo. (El Universo, 2019)

También en la evaluación Ser Bachiller que rinden los estudiantes de pregrado en Ecuador, durante el año lectivo 2018-2019, el promedio en matemáticas de 7,7/10, el más bajo de los cuatro campos evaluados, estando un 16,5% de los estudiantes dentro de la categoría de insuficiente y un 46,7% en la de elemental (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL], 2019). A decir del INEVAL la mayoría de establecimientos educativos cuenta con buenas instalaciones y los estudiantes tienen textos escolares, las causas detectadas para el bajo rendimiento fueron: faltas a clase por enfermedad, inseguridad, violencia familiar, falta de profesores, trabajo infantil, embarazo, entre otras. Con respecto a la calidad de la instrucción docente, se indica que un 6,4% de educadores no cuenta con un título de tercer nivel.

En la Unidad Educativa Fiscomisional Agronómico Salesiano, ubicada en la provincia del Azuay, el resultado de la prueba Ser Bachiller en matemáticas fue de 8,19/10, encontrándose un 1,2% en el nivel de insuficiencia y un 44,3% en un nivel elemental. El análisis mostró que los contenidos que presentaron mayores dificultades fueron los temas relacionados a las funciones. Una de las explicaciones dadas por (Boaler, Chen, Williams, & Cordero, 2016), para el bajo rendimiento en el aprendizaje matemático es que se relacionan números y palabras únicamente a nivel abstracto, sin la estimulación sensorial o física necesaria. Estos autores aseveran que existen múltiples investigaciones neurológicas que confirman que el pensamiento visual y manipulativo permite un mayor desarrollo de la red neuronal y la comprensión matemática a cualquier edad.

Un aspecto relevante de aprender con estimulación visual o sensorial, es que el estudiante se sienta capaz y rompa la negatividad hacia la matemática. En muchos casos, los estudiantes nunca llegan a comprender los abstractos conceptos matemáticos y mucho menos a aplicarlos fuera del aula. Cambiar esta realidad requiere cambios en la concepción de la matemática, el docente debe aumentar los estímulos sensoriales y visuales para aumentar la motivación de los estudiantes y la estimulación de su corteza cerebral. Con el rápido crecimiento de la tecnología digital dirigida al proceso de enseñanza-aprendizaje, el maestro tiene la ocasión de actualizarse y utilizarla a su favor, para ello existen múltiples herramientas y plataformas online gratuitas.

Ante esta situación, el objetivo de este estudio es analizar el uso de Objetos Virtuales de Aprendizaje [OVA] realizados con la herramienta *online* Genially, para en base a ello proponer pautas que permitan crear objetos funcionales y dinámicos que motiven y refuercen el aprendizaje matemático para estudiantes de bachillerato.

Por sí misma una aplicación no enseña matemáticas, pero presentar contenidos de forma atractiva, organizada y motivante, que incluya documentos, videos, cuestionarios y páginas web que guíen al estudiante en sus investigaciones, será de gran apoyo para la

discusión matemática dentro del aula y para construir conocimiento, a fin de lograr la comprensión de problemas matemáticos y aprendizajes a largo plazo.

### **Referencial teórico**

La inserción de las Tecnologías para el Aprendizaje y la Comunicación [TAC] en la educación se incrementó súbitamente a raíz de la emergencia sanitaria del COVID 19, esta situación hizo que tanto estudiantes como educadores buscaran aumentar sus competencias tecnológicas y aprovechar las herramientas digitales que ofrece. (Hernández-Suárez, 2020), analizó la forma de enseñar de maestros de matemáticas y su forma de usar la tecnología, concluyó que la actual tendencia de los maestros es seguir modelos de aprendizaje constructivistas y acompañar los procesos de aprendizaje siendo guías y orientadores y que el uso de la tecnología se da porque permite variar los sistemas de representación y con ello mejorar la comprensión de conceptos con el aprendizaje visual.

Esta adopción de las TAC en matemáticas es indispensable para una sociedad tecnológica, de cambios constantes. A decir de (Rodríguez-Gallegos & Quiroz-Rivera, 2016), el perfil requerido actualmente en los estudiantes universitarios necesita un cambio en la forma de enseñar y aprender matemática. Se requiere que la asignatura no sirva sólo para aprobar un examen, sino que permita resolver problemas reales de la vida diaria y universitaria.

Bajo esta premisa y para facilitar el trabajo docente, actualmente se encuentran en el internet muchas alternativas de apps, plataformas y páginas que facilitan la investigación, búsqueda y creación de Objetos Virtuales de Aprendizaje [OVA], empleados para crear contenidos interactivos, presentaciones, videos, cuestionarios, mapas mentales, etc. de acuerdo a las intenciones de enseñanza-aprendizaje. El tipo de documento, dependerá de las metas de aprendizaje. (Sudakov, Bellsky, Usenyuk, & Polyakova, 2016) analizaron la creación y el uso de infografías con estudiantes de pregrado, realizadas para lograr

mayor atención y búsqueda de soluciones a problemas matemáticos modernos. Encontraron hallazgos positivos, los estudiantes manifestaron que, para realizar una infografía de calidad era necesario que el maestro sea creativo, analítico, con dominio del tema y fluidez en el manejo de las herramientas digitales.

Esta fluidez requiere práctica, pero se facilita si se considera que en el mercado existen múltiples plantillas prediseñadas, que agilizan la creación de OVA que contribuyan a la educación y que estimulan y comprometen al estudiante, mejorando no solo sus competencias matemáticas, sino también las sociales. En Europa (Nurkaliza & Zainuddin, 2020), realizaron análisis de caso, de objetos gamificados con Kahoot, Socrative o Quizziz. Los resultados revelaron que los estudiantes incrementaron su predisposición a aprender en línea y además mejoraron en su desempeño técnico y sus interrelaciones personales con compañeros de clase y maestros.

En Latinoamérica, Colombia al igual que los países de la zona, también tiene la necesidad de mejorar su desempeño en el área de matemáticas. En busca de soluciones (Conde-Carmona & Fontalvo-Meléndez, 2019), realizaron una investigación acción participativa con estudiantes de octavo año, aplicando las TIC para la enseñanza del Teorema de Pitágoras, con las tres fases del modelo Van Hiele. Concluyeron que la utilización de softwares matemáticos como GeoGebra y GEUP, aumentó el interés de los estudiantes y mejoró su comprensión de los temas.

Otro de los aspectos que mejoran el desempeño estudiantil es la retroalimentación inmediata, conocida como *feedback*. Así lo demostraron (Yang, Hseng-Tz , Hwang, & Yang, 2017), quienes experimentaron en la enseñanza de Cálculo I con estudiantes universitarios, basados en un enfoque de enseñanza de la matemática en base a una guía y diagnóstico que conducía a los estudiantes hacia una retroalimentación inmediata mediante un sistema que detectaba las dificultades que se presentasen y el camino para solucionarlas. El enfoque mejoró el rendimiento y la confianza de los estudiantes en sí mismos y hacia la asignatura.

Existe una visión limitante del uso de objetos visuales y manipulativos para la enseñanza de la matemática, creyéndose comúnmente que deben aprovecharse solo en la edad escolar. Según (Boaler, Chen, Williams, & Cordero, 2016), la estimulación sensorial es necesaria a cualquier edad y los mejores profesores de matemáticas incorporan enfoques visuales y físicos en sus contenidos abstractos.

En Ecuador (Coloma-Andrade, Labanda-Jaramillo, Michay-Caraguay, & Espinosa-Ordoñez, 2020), realizaron una indagación de las herramientas digitales y recursos más empleados por los docentes de la zona 7 para matemáticas, concluyeron que las más utilizadas por su gratuidad y facilidad de uso son GeoGebra y Recursos didácticos del proyecto español Gauss.

Los contenidos visuales, animaciones y juegos despiertan la curiosidad y mantienen la motivación. Así lo ratificaron en Portugal (Sousa & Sousa, 2018), quienes realizaron un estudio que evidenció que el uso del juego educativo es efectivo para mejorar el aprendizaje en diversas circunstancias, mostraron que con el uso del juego se obtenían resultados significativamente más altos que en las clásicas clases expositivas.

Existen muchos estudios que confirman los beneficios de los juegos educativos a cualquier edad. Es así que en España, (Martínez-Navarro, 2017), demuestra que la Gamificación se está empezando a utilizar como estrategia innovadora en todos los niveles por sus características lúdicas en niños y jóvenes. La autora analizó la aplicación Kahoot, concluyendo que las herramientas digitales gamificados aumentan la motivación, el disfrute, la participación y mejoran los tiempos de aprendizaje y de retención del conocimiento.

Es un reto para el educador lograr que los OVA no solo sean entretenidos, sino que cumplan con los aspectos psicopedagógicos y curriculares necesarios para lograr los objetivos planteados. A decir de (Choi & Walters, 2018), no es suficiente que el alumnado maneje conceptos, sino debe ser capaz de explicar procesos y discutir sus razonamientos.



En Venezuela (Holguín-García, Holguín-Rangel, & García- Mera, 2020), manifiestan que es posible obtener resultados alentadores con la utilización de objetos gamificados siempre y cuando vaya acompañada de la tutoría del maestro y que los elementos de diseño tengan un ambiente interactivo y estimulante.

Estos entornos, deben producir efectos positivos en los jóvenes y satisfacer sus necesidades emocionales y de atención. (Sailer, Hense, Mayr, & Mandl, 2017) analizaron en Alemania la implicación psicológica de los juegos mediante un estudio experimental, encontraron que elementos gamificados como tablas o insignias afectan a la competitividad, mientras que los avatares, la narrativa y los compañeros de equipo afectan las relaciones sociales.

Lamentablemente las bondades del juego educativo no son aprovechadas para estudiantes de pregrado o grado. Lo corroboran (Almeida & Simoes, 2019), quienes realizaron un estudio en Portugal para analizar el rol de los juegos serios en la transformación de la educación superior, determinaron que solo el 20% de los proyectos universitarios proponen juegos en sus diseños, a pesar de que entre sus beneficios están una mayor participación del estudiantado y el desarrollo de sus habilidades técnicas y sociales.

En Ecuador (Macías-Espinales, 2017), hizo una investigación-acción participativa para evaluar los resultados de implementar la Gamificación como estrategia para que los estudiantes desarrollen la competencia de comprensión y resolución de problemas, empleando la plataforma Rezzly, y el Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ). Se logró que los alumnos tuvieran un rol activo y autocontrolado en su aprendizaje, alcanzando habilidades matemáticas.

De la revisión de los estudios se desprende que los OVA con propósitos específicos en la estrategia de la Gamificación, influyen de forma positiva en el rendimiento escolar matemático de los estudiantes: desarrollan su concentración, mantienen su interés y promueven habilidades lógicas, de memoria, de cálculo y de análisis. Las Tecnologías



de la Investigación y la Comunicación [TIC], pueden suponer una innovación educativa cuando se aplican, diseñan y estructuran de forma no tradicional. En España, (Pozuelo-Echegaray, 2014) manifiesta que: a mayor competencia digital en los docentes, mayor será el uso de la tecnología en su aula y mayores sus cambios metodológicos.

En los últimos años, estos cambios han intensificado el uso de plataformas de aprendizaje, dispositivos y material digital como los objetos virtuales de aprendizaje [OVA]. Para (Bartek & Nocar, 2018), estos son herramientas multimedia estructuradas de apoyo al aprendizaje. Pueden contener audios, videos, documentos, imágenes y tablas. Una de sus características más importantes es que pueden ser reutilizables y accesibles en cualquier momento, siendo relevante diseñar cada elemento con precaución y pruebas de ensayo-error para no causar algún efecto negativo.

Para estos autores los objetos adecuados para la enseñanza de las matemáticas pueden ser o no interactivos. Dentro de los parámetros de interactividad están los que le permiten al usuario escoger su medio de aprendizaje, las simulaciones que permiten cambiar los parámetros de estudio y las simulaciones dinámicas que cuentan con retroalimentación o autoevaluación. Se pueden incluir juegos diseñados para alentar el pensamiento combinatorio, la probabilidad, la lógica y la estrategia.

Una de las ventajas de emplear OVA en matemáticas, es que permiten que los estudiantes puedan manipular objetos abstractos, analizar sus partes y entender las relaciones presentes entre variables. Según (Harrison & Lee, 2018), esto lleva a los escolares a plantearse conjeturas con respecto al objeto matemático y poder aplicar sus conceptos en la resolución de problemas, propiciando un pensamiento reflexivo.

Para (Martínez-Palmer, Combata-Niño, & De la Hoz-Franco, 2018), el interfaz, la presentación estructurada de contenidos y la no linealidad de los mismos permiten un aumento en la motivación de los estudiantes y de los docentes cuando se ven involucrados en su proceso de diseño.

El objetivo de los OVA es el de generar interacción e involucrar al usuario en su aprendizaje. Se pueden usar elementos gamificados dentro de diferentes metodologías como el aprendizaje basado en juegos [ABJ], el *blended learning* (*b-learning*), los juegos serios, y la Gamificación; esta última puede utilizarse de forma independiente o como estrategia de apoyo.



**Figura 1.** Metodologías en las que se emplean elementos del juego.  
**Fuente:** Elaboración propia.

Lamentablemente, una de las dificultades para no usar las ventajas de las aplicaciones digitales es la dificultad que representa el uso de la tecnología para algunos educadores. De acuerdo a (Warner & Kaur, 2017), se puede conseguir integrar una educación 2T2C (pensamiento, tecnología, comunicación y confianza) con una formación permanente del profesorado y un trabajo en equipo, en el que se combinen esfuerzos y se compartan métodos y estrategias para atender a grupos con diferentes estilos de aprendizaje.

Aplicaciones de acceso libre como Genially permiten generar OVA con elementos de Gamificación y con el carácter de reutilizables, creando entornos virtuales de aprendizaje, diferentes a la pizarra tradicional. El profesor se convierte en el diseñador y motivador de

experiencias sincrónicas o asincrónicas, empleando OVA como complemento para lograr un mejor aprendizaje de sus estudiantes.

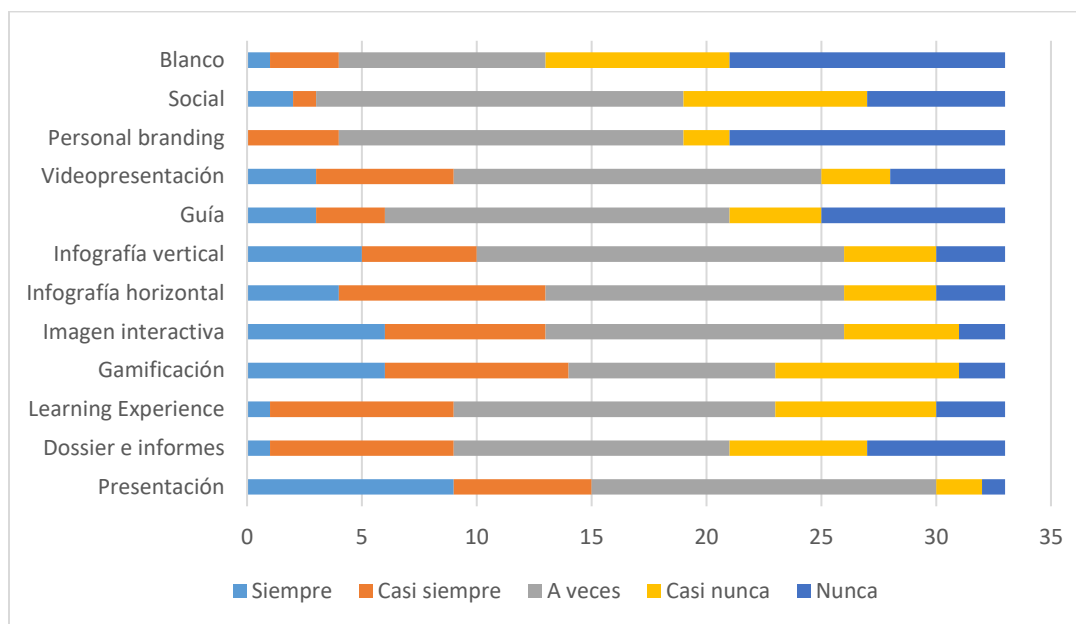
## **METODOLOGÍA**

Se abordó una metodología descriptiva con diseño de campo no experimental transversal, recopilándose en único momento la información, de una muestra poblacional conformada por 33 maestros y 101 estudiantes, aplicándose como técnica de recolección, la encuesta a través de los grupos Facebook y WhatsApp de matemáticas, a través de cuestionario con preguntas dirigidas a conocer qué opciones de la herramienta Genially han utilizado, cuáles son sus opiniones de las plantillas que la herramienta ofrece y cuáles deben ser los criterios para crear OVA motivadores para el aprendizaje, validándose con el Alfa de Cronbach con una fiabilidad de 0,83.

En cuanto al cuestionario contestado por los 101 estudiantes de pregrado que han trabajado con objetos creados con Genially como recursos para el aprendizaje de matemáticas durante un mes, con preguntas sobre su acuerdo en aspectos psicopedagógicos, didácticos y de interfaz que deberían tener los objetos para lograr potenciar su pensamiento matemático, el instrumento se validó con el Alfa de Cronbach con una fiabilidad de 0,92. Los datos recopilados en ambas encuestas, se procesaron en función de la estadística descriptiva, desde el programa estadístico SPSS V25.

## RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados estadísticos de las variables analizadas:



**Figura 2.** Frecuencia acumulada del uso de las plantillas Genially según docentes encuestados.

**Fuente:** Elaboración propia.

Como se observa en la figura 2, las plantillas más empleadas de Genially por los maestros son Presentación, Imagen interactiva e Infografías; la menos utilizada es la plantilla en blanco.

Mónica del Rocío Orellana-Cordero; Darwin Gabriel García-Herrera; Juan Carlos Erazo-Álvarez  
 Cecilia Ivonne Narváez-Zurita

**Tabla 1.**  
 Estadísticos descriptivos.

Enunciados de análisis de opinión	N	Media	Desv. típ.
Genially permite crear contenidos interactivos de forma fácil	33	4,70	0,529
Las plantillas se adecúan fácilmente a cambios	33	4,30	0,637
Para utilizar Genially no se requiere saber de programación	33	4,21	1,023
Los creadores de Genially aumentan el número de plantillas de forma constante.	33	4,03	0,810
La opción gratuita de Genially tiene muy buenas plantillas	33	4,00	0,968

**Fuente:** Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 1 que los aspectos mejor valorados por los educadores sobre las ventajas de usar las plantillas de Genially son su accesibilidad para hacer cambios y su interactividad. En contrapartida, la desviación típica (1,023) indica que, para algunos profesores, generar OVA con Genially si requiere saber de programación.

**Tabla 2.**  
 Comparación estadísticos descriptivos de docentes y estudiantes.

Docentes			Estudiantes		
Descriptor	N	Media	Descriptor	N	Media
Contenidos interactivos	33	4,67	Contenidos interactivos	101	4,65
Contenidos organizados	33	4,76	Contenidos organizados	101	4,62
Íconos que permitan facilidad de navegación	33	4,70	Íconos que permitan facilidad de navegación	101	4,61
Resumen del tema	33	4,52	Resumen del tema	101	4,58
Objetivos	33	4,64	Objetivos	101	4,55
Letra de tamaño legible	33	4,70	Letra de tamaño legible	101	4,55

**Fuente:** Elaboración propia.

La mayoría de los estudiantes encuestados estuvieron de acuerdo y muy de acuerdo en que el diseño de OVA realizados con Genially debían tener componentes psicopedagógicos, didáctico-curriculares y de interfaz para lograr un buen aprendizaje. Estos resultados son consistentes con las respuestas dadas por los docentes como se puede observar en la tabla 2.

**Tabla 3.**

Acuerdo de los estudiantes sobre las acciones que deben tomar los docentes para usar el objeto.

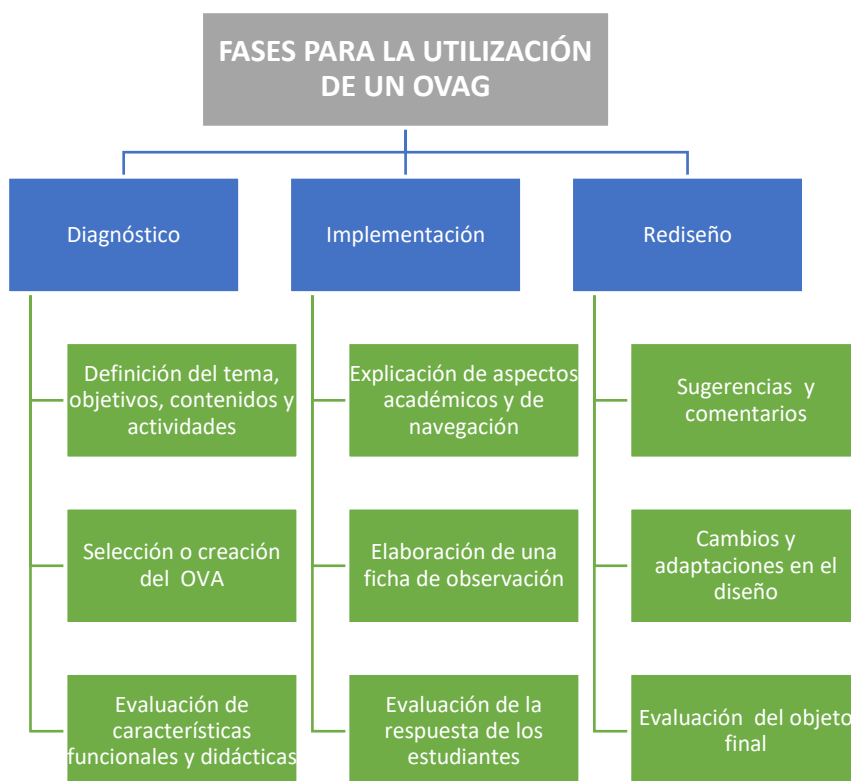
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Indicar la utilidad de los contenidos a tratarse	101	3	5	4,60	0,531
Dar las indicaciones de la forma en la que debe usarse el objeto	101	3	5	4,59	0,569
Aceptar opiniones de los estudiantes para mejorar algún aspecto del diseño de objeto, luego de su aplicación.	101	3	5	4,56	0,607
Solventar las dudas de los estudiantes antes de utilizar el objeto	101	2	5	4,54	0,686
Realizar un diagnóstico previo de los estudiantes.	101	3	5	4,47	0,609

**Fuente:** Elaboración propia.

Con respecto a la disposición del maestro antes de la presentación del objeto, un 98% de alumnos estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo en que lo más importante para un buen aprendizaje era que el docente indique la utilidad de los contenidos a tratarse y un 96,3% en que debe explicar la forma en que debe usarse el OVA.

## PROPUESTA

Este artículo pretende ofrecer a los educadores los pasos a seguir si requiere reutilizar o crear Objetos Virtuales de Aprendizaje con Genially [OVAG], con algunas sugerencias y ejemplos.



**Figura 3.** Construcción de OVAG.

**Fuente:** Elaboración propia.



Las fases a considerarse para escoger o crear el objeto son tres: diagnóstico, implementación y rediseño.

**Diagnóstico.** Debe realizarse antes de implementar el OVAG; existen dos posibilidades, la primera es reutilizar un objeto ya existente y la segunda, es crear un objeto nuevo a partir de alguna de las plantillas de Genially.

En el primer caso, se debe escribir en el buscador el tema de interés y a la derecha la palabra Genially, se obtendrán varios ejemplos a ser evaluados para ver si cumplen con los requerimientos deseados. Es importante recalcar que algunos objetos se prestan para ser rediseñados porque tienen la característica de ser reutilizables, pero otros solo se pueden usar.

En el segundo caso, se debe crear una cuenta en el link <https://www.genial.ly/>, acceder a la herramienta y escoger entre 12 categorías de diseño. Dentro de cada categoría existen varias plantillas gratuitas y de paga, se debe optar por una, e ir agregando en cada lienzo los resúmenes, comentarios, links, videos, audios, etc, según los objetivos que se busquen conseguir.

Una vez realizado el OVAG, es necesario probarlo para ver su manejo y evaluar sus características funcionales, didácticas y dinámicas. El diseño de un objeto no dependerá del azar, sino de una rigurosa planificación de cada uno de sus elementos.

Es adecuado que cuando el objeto se encuentra terminado se guarde como reutilizable, para darle la oportunidad a otro educador de que únicamente lo adapte a sus necesidades y con ello ahorre tiempo.

**Implementación.** Esta fase consiste en la aplicación del OVAG a los estudiantes, es necesario explicarles su importancia y darles a conocer sus objetivos, contenidos, recursos, temporalidad y herramientas de navegación. Es conveniente evaluar la respuesta de los estudiantes ante el uso del objeto: preguntas, actitudes, emociones.

**Rediseño.** La tercera fase se realiza luego de que los estudiantes utilicen el objeto, corresponde a su rediseño. En esta fase es necesario editar el objeto a partir de la ficha de observación y las sugerencias o comentarios de sus usuarios.

Se debe evaluar el resultado final e ir perfeccionando el OVAG con cada grupo de estudiantes.

### **Recomendaciones**

La selección de la plantilla u objeto dependerá del objetivo académico y transversal planteado, de la temporalidad que se le quiera dar y de la etapa de la planificación en la que se aplique: motivación, anticipación, reflexión, construcción, consolidación, evaluación o retroalimentación.

Los OVAG deben diseñarse de forma que despierten emociones positivas mediante la inclusión de objetos animados, elementos interactivos y narraciones o de reflexión en torno a mensajes, frases o dibujos. Deben ser intuitivos en su navegación, los símbolos utilizados deben ser conocidos, claros y fáciles de ubicar.

Los OVAG deben presentar a los estudiantes textos y videos interactivos, que permitan incluir preguntas de monitorización para que el estudiante conteste mientras observa el video. La letra de los textos debe ser legible, es preciso probar su lectura en un móvil para que los estudiantes no requieran de forma obligatoria una computadora.

Los OVAG realizados para periodos largos, deben tener un índice en el cual se visualice la organización de todos los temas, esto permite facilidad de navegación y que los estudiantes sepan cuáles son los recursos con los que pueden trabajar y las actividades que deben realizar. Es recomendable que cada tema tenga un breve resumen.

Los recursos digitales de apoyo al aprendizaje matemático insertados en los OVAG, deben ser de libre acceso y seleccionados de acuerdo al tema a tratarse. Para el estudio de vectores y matrices de los ejemplos, se utilizaron GeoGebra por ser un programa

idóneo para el aprendizaje visual de temas algebraicos y Khan Academy por ser una plataforma que permite una práctica continua.

## Ejemplos

Se realizaron algunos ejemplos de OVAG, se escogieron los temas de matrices, determinantes, vectores y ecuación vectorial de la recta, que corresponden al bloque de Geometría de los estudiantes de pregrado. Para temas puntuales se emplearon plantillas de las categorías de Gamificación y *Learning experience* y para un contenido más largo, se utilizó la categoría Presentación de Genially.

1. *Quizz*. El objetivo de este cuestionario es que los estudiantes recuerden conceptos básicos de geometría y que de forma transversal compartan sus emociones y reflexiones con respecto a la fecha del día de muertos. Se puede acceder a este OVAG a través del siguiente link:  
<https://view.genial.ly/5f96c4ab3ce4350d0fa7781e/game-motivacion-saberes-previos-de-ecuacion-vectorial>
2. *Breakout*. Esta plantilla es muy interesante, ya que su narrativa permite que el estudiante combine dos elementos: la aventura de cumplir una misión, en este caso abrir la caja fuerte para salvar los secretos de la cultura de su país y aprender el producto punto entre vectores, con teoría, ejemplos y preguntas de monitorización. Se puede acceder al objeto en el link:  
<https://view.genial.ly/5f457672f09ed50d72f386ae/game-breakout-producto-escalar-de-vectores>
3. *Quizz imágenes*. Esta plantilla está ubicada en la categoría *Learning-experience*, se diseñó para evaluar el tema de ecuación vectorial y paramétrica de la recta en base a imágenes, ya que los recursos visuales logran mayor impacto y mayor recuerdo. Se puede acceder al objeto en el link:

Mónica del Rocío Orellana-Cordero; Darwin Gabriel García-Herrera; Juan Carlos Erazo-Álvarez  
Cecilia Ivonne Narváez-Zurita

<https://view.genial.ly/5f980f8c1068fb0d150efe33/learning-experience-challenges-quizz-ecuacion-vectorial-de-la-recta-en-3d>

4. Presentación. Este objeto se desarrolló para llevarlo a cabo durante un mes de clases, cuenta con un índice en el que lo estudiantes pueden guiarse durante su proceso de aprendizaje. Se puede acceder al ejemplo en el link:

<https://view.genial.ly/5f6a06bfa076c00d7cb8b44d/presentation-presentacion-matrices-y-determinantes>

Una ventaja de los OVAG es que pueden ser embebidos en páginas web o plataformas de aprendizaje como Moodle y combinarse con otros recursos para lograr el gusto por la matemática y su consecuente aprendizaje.

## **CONCLUSIONES**

La característica de la sociedad actual, en la que el uso de dispositivos en jóvenes y adultos es algo común, debe ser vista como una oportunidad para que los docentes de matemática presenten sus contenidos de una forma atractiva y motivante utilizando instrumentos como Genially.

El manejo de plataformas y herramientas digitales mejora no sólo el aspecto académico del estudiante sino sus habilidades sociales, se ha demostrado que la estimulación de varios sentidos permite generar nuevas redes neuronales en el cerebro, mejorando las competencias matemáticas.

El aspecto central para el éxito en la aplicación de un OVAG, es que cumpla con características psicopedagógicas, didácticas y de diseño de interfaz sencillo, que sean consistentes con la planificación de las clases y dirigido hacia el cumplimiento de un objetivo específico, sea este comportamental, académico, transversal o social.

Los OVAG creados con Genially permiten satisfacer las características más buscadas por los estudiantes, como son: interactividad, organización y resúmenes, pero es importante recordar que, en matemáticas, la variedad de recursos visuales, auditivos,

manipulativos y de modelado es indispensable para no causar aburrimiento y motivar al aprendizaje.

Una de las principales ventajas de Genially, es que los OVAG pueden irse perfeccionando o adaptando de forma permanente según los requerimientos del educador y las necesidades de cada grupo de estudiantes con los que debe trabajar. Al ser ellos los principales usuarios del objeto, son quienes pueden brindar información que permita mejorar su calidad, sin necesidad de invertir recursos.

Los inconvenientes que genera diseñar nuevos objetos virtuales es que requieren mayor tiempo de inversión del maestro y mayor adquisición de competencias tecnológicas. Las medidas que pueden tomarse para superar estos inconvenientes son guardar los OVAG como reutilizables y dentro de cada establecimiento generar equipos de trabajo donde cada educador pueda aportar con su experticia y habilidad.

Para que un OVA cumpla con la meta propuesta por el maestro, debe ser interactivo, permitir acciones deliberadas, tener una presentación de calidad, resúmenes, aclaraciones y comentarios breves, ser de uso fácil para cualquier estudiante y brindar oportunidades para la reflexión y el razonamiento.

Es importante recalcar que la forma de uso y los recursos de los OVAG dependerán siempre del diseño de la clase, de la creatividad, del paradigma y del modelo pedagógico del docente. Lo importante es que cada elemento sea explicado a los estudiantes, tanto en su importancia como en su forma de navegación y que los estudiantes puedan llegar a ver la matemática como la asignatura interesante, visual y multidimensional que es.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

Almeida, F., & Simoes, J. (2019). The Role of Serious Games, Gamification and Industry 4.0 Tools in the Education 4.0 Paradigm. [El papel de los juegos serios, la gamificación y las herramientas de la industria 4.0 en el paradigma de la educación 4.0]. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), 120-136. doi: <https://doi.org/10.30935/cet.554469>

- Bartek, K., & Nocar, D. (2018). The use of digital learning objects for effective mathematics instruction. [El uso de objetos de aprendizaje digitales para una instrucción matemática eficaz]. *Contemporary Educational Researches Journal*, 8(2), 50-56. doi:<https://doi.org/10.18844/cerj.v8i2.3476>
- Boaler, J., Chen, L., Williams, C., & Cordero, M. (2016). Seeing as Understanding: The Importance of Visual Mathematics for our Brain and Learning. [Ver como comprensión: la importancia de las matemáticas visuales para nuestro cerebro y aprendizaje]. *Journal of Applied & Computational Mathematics*, 5, 1-6. doi: [10.4172/2168-9679.1000325](https://doi.org/10.4172/2168-9679.1000325)
- Choi, J., & Walters, A. (2018). Exploring the Impact of Small-group Synchronous Discourse Sessions in Online Math Learning. [Explorando el impacto de las sesiones de discurso sincrónico en grupos pequeños en el aprendizaje de matemáticas en línea]. *Online Learning*, 22(4), 47-64. doi:[10.24059/olj.v22i4.1511](https://doi.org/10.24059/olj.v22i4.1511)
- Coloma-Andrade, M. d., Labanda-Jaramillo, M. L., Michay-Caraguay, G. C., & Espinosa-Ordoñez, W. A. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. [The Tics as a methodological tool in mathematics]. *Revista ESPACIOS*, 41(11). Fuente: <https://n9.cl/7sei9>
- Conde-Carmona, R. J., & Fontalvo-Meléndez, A. A. (2019). Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas. [Teaching and Learning the Pythagorean Theorem through ICTs: A Case Study of a Mathematics Class]. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 11(21), 255-281. doi:<https://doi.org/10.22430/21457778.1187>
- El Universo. (2019). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. <https://n9.cl/o1og>
- Harrison, T., & Lee, H. (2018). iPads in the Mathematics Classroom: Developing Criteria for Selecting Appropriate Learning Apps [iPads en el aula de matemáticas: desarrollo de criterios para seleccionar aplicaciones de aprendizaje adecuadas]. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 155-172. doi:[10.18404/ijemst.408939](https://doi.org/10.18404/ijemst.408939)

- Hernández-Suárez, C. A. (2020). Perspectivas de enseñanza en docentes que integran una red de matemáticas: percepciones sobre la integración de TIC y las formas de enseñar. [Teaching perspectives in teachers who integrate a mathematics network: perceptions]. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(61), 19-41. doi:<https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n61a3>
- Holguín-García, F. Y., Holguín-Rangel, E. G., & García- Mera, N. A. (2020). Gamificación de la enseñanza de la matemáticas: una revisión sistemática. [Gamification in mathematics education: a systematic review ]. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. doi:<http://www.doi.org/10.36390/telos221.05>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL]. (2019). *Instituto Nacional de Evaluación Educativa*. Fonte: <https://n9.cl/rrgw>
- Macías-Espinales, A. V. (2017). *La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas*. [Gamification as a strategy for the development of mathematical competence: pose and solve problems]. (Tesis Maestría). Guayaquil: Universidad Casa Grande. Fonte: <https://n9.cl/z7i6x>
- Martínez-Navarro, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: aprender jugando. El caso de Kahoot. [Technologies and new trends in education: learning by playing. Kahoot case]. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*(83), 252-277. Fonte: <https://n9.cl/gxt0u>
- Martínez-Palmer, O., Combita-Niño, H., & De la Hoz-Franco, E. (2018). Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería[Mediation of Virtual Learning Objects in the Development of Mathematical Competences in Engineering Students]. *Scielo*, 11(6). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000600063>
- Nurkaliza, K., & Zainuddin, N. (2020). A Mixed Method Study on Online Learning Readiness and Situational Motivation among Mathematics Students using Gamified Learning Objects [ Un estudio de método mixto sobre la preparación para el aprendizaje en línea y la motivación situacional ]. *ISLĀMIYYĀT 42(Isu Khas)*, 42, 27-35. doi:<https://doi.org/10.17576/islamiyyat-2020-42IK-04>



Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (21 de 09 de 2017). *UNESCO*. Fonte: <https://n9.cl/8dw7n>

Pozuelo-Echegaray, J. (2014). ¿Y si enseñamos de otra manera? Competencias digitales para el cambio metodológico. [What if we teach in another way? Digital competences for methodological change]. *Caracciolos*, 2(1). Fonte: <https://n9.cl/01igm>

Rodríguez-Gallegos, R., & Quiroz-Rivera, S. (2016). El papel de la tecnología en el proceso de modelación matemática para la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. [The role of technology in the process of mathematical modeling for teaching differential equations]. *Revista latinoamericana de investigación de matemática educativa*, 19(1), 99-124. doi:<https://doi.org/10.12802/relime.13.1914>

Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. [¿Cómo motiva la gamificación: Un estudio experimental de los efectos de los elementos de diseño específicos del juego en]. *Computers in Human Behavior*, 371-380. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>

Sousa, C., & Sousa, C. (2018). Videogames as a learning tool: is game-based learning more effective? [Los videojuegos como herramienta para el aprendizaje: ¿es más eficaz el ]. *Revista Lusófona de Educação*(40), 199-210. doi: [10.24140/issn.1645-7250](https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250)

Sudakov, I., Belsky, T., Usenyuk, S., & Polyakova, V. (2016). Infographics and Mathematics: A Mechanism for Effective Learning in the Classroom. [Infografía y matemáticas: un mecanismo para un aprendizaje eficaz en el aula]. *PRIMUS*, 26(2), 158-167. doi:<https://doi.org/10.1080/10511970.2015.1072607>

Warner, S., & Kaur, A. (2017). The Perceptions of Teachers and Students on a 21st Century Mathematics Instructional Model. [Las percepciones de profesores y estudiantes en un modelo de instrucción de matemáticas del siglo XXI]. *Internacional Electronics Journal of Mathematics Education*, 12(2), 193-215. Fonte: <https://n9.cl/d59sy>

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Mónica del Rocío Orellana-Cordero; Darwin Gabriel García-Herrera; Juan Carlos Erazo-Álvarez  
Cecilia Ivonne Narváez-Zurita

Yang, T.-C., Hseng-Tz , F., Hwang, G.-J., & Yang, S. (2017). Development of an interactive mathematics learning system based on a two-tier test diagnostic and guiding strategy [Desarrollo de un sistema interactivo de aprendizaje de matemáticas basado en una estrategia de guía y diagnóstico de prueba de dos niveles]. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(1), 62-80. doi:<https://doi.org/10.14742/ajet.2154>

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)