

## RECURSOS TECNOLÓGICOS-MATEMÁTICOS PARA FORMAR DOCENTES DIGITALES

**Zenón Eulogio Morales Martínez**

pcmazmor@upc.edu.pe, morales.ze@pucp.edu.pe

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas  
Institución Educativa Agroestudio, Lima, Perú

### Resumen

*El presente taller capacitará a los docentes participantes en el uso de diversos recursos tecnológicos aplicados a la enseñanza de las matemáticas. Estos recursos servirán de gran apoyo como recursos de comunicación y de formación de aprendizajes. Teniendo en cuenta que nuestros alumnos son nativos digitales (Prensky, 2011) y teniendo una abundancia de recursos de esta era digital, presentaremos un glosario y una ecología digital donde los participantes podrán capacitarse en recursos de libre acceso, creando un Laboratorio de Matemáticas con Mentimeter, Kahoot, Socrative, Google Forms, Wolfram Alpha, Symbolab, Geogebra 2D, Geogebra CAS, Geogebra 3D y Phet Colorado. Esperamos que este taller-inducción a la tecnología matemática logre una aproximación de docentes digitales y que sus aulas se vean transformadas en una nueva cultura matemática, porque según D'Ambrosio (2012) los maestros debemos "mudar nuestro modo de pensar [...] es más importante, que los alumnos hagan cosas nuevas, de nuevas maneras".*

**Palabras clave:** Docentes digitales, tecnología educativa, enseñanza de las matemáticas, innovación.

### Introducción

La tecnología está llegando a todas las áreas de nuestras vidas, y en la educación, los docentes debemos incorporarla con la intención de lograr mejores aprendizajes, más dinámicos, y que enciendan la emoción por aprender, dado que nuestros alumnos han nacido en esta era digital.

Sobre el nuevo perfil del docente, diversas instituciones como la UNESCO (2008) plantean que:

las nuevas tecnologías (TIC) exigen que los docentes desempeñen nuevas funciones y también, requieren nuevas pedagogías y nuevos planteamientos en la formación docente. Lograr la integración de las TIC en el aula dependerá de la capacidad de los maestros para estructurar el ambiente de aprendizaje de forma no tradicional, fusionar las TIC con nuevas pedagogías y fomentar clases dinámicas en el plano social, estimulando la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo. (p. 7)

De ahí la siguiente afirmación: "...el docente se convierte en piedra angular para la innovación de la enseñanza y el aprendizaje mediante el uso de las TIC. En él recae en gran medida la

responsabilidad de sugerir formas creativas y novedosas de experiencias de aprendizaje que se conviertan en desafíos para los estudiantes y que desarrollen en ellos las competencias instrumentales, tecnológicas, cognitivas, críticas y sociales que constituyen la cultura digital que se requiere en esta sociedad del conocimiento...”, (Orta, Ojeda, 2009).

La mayor parte de los docentes no utilizan software interactivo para el desarrollo de los aprendizajes de sus respectivas áreas. Por ejemplo, su ausencia es notoria en el aula de innovación de la institución y si entran con sus alumnos, es sólo para ver videos de la clase. Esto puede explicarse a varios factores, por ejemplo, su formación pedagógica tradicional, el conformismo con su trabajo, falta de capacitación en tecnologías e indiferencia de los docentes a la tecnología como herramienta educativa.

Finalmente, podemos concluir que es prioritario en la actualidad el uso de la tecnología para lograr mejores resultados en el ámbito educativo, ya que nuestros usuarios finales son parte de una nueva generación arraigada al uso de la tecnología. Y que los docentes deben asumir su compromiso de actualizarse con las nuevas herramientas que ofrece el campo tecnológico.

Las tecnologías facilitan el fortalecimiento del modelo pedagógico centrado en el estudiante, según se muestra en la propuesta de Brunner (2000):

Tabla 1. El tránsito de la enseñanza tradicional a la enseñanza tecnológica

Tránsito de la:	A la:
Enseñanza tradicional	Aprendizaje como interacción entre personas
Secuencialidad	Hipermedios
Instrucción	Construcción de conocimientos
Enseñanza centrada en el profesor	Aprendizaje centrado en el alumno
Disposición de materiales	Aprender a aprender
Salón de clases	Espacios de red
Educación etaria	Aprendizaje a lo largo de la vida
Estandarización	Personalización
Profesor-trasmisor	Profesor-facilitador

Nota: Adaptado de Brunner (2000)

El uso de recursos tecnológicos en el aula de matemáticas permite el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, ellos podrían realizar las tareas en forma grupal apoyadas en un software matemático; se consolida la construcción de conocimientos apoyada en la tecnología, el alumno de la era digital encuentra en la tecnología un apoyo para aprender a aprender.

Rodríguez, et al (2014) señala que para que ocurra la innovación y transformación en el aula, es considerar moverse desde un modelo de enseñanza centrado en el profesor hacia uno centrando en el alumno. Se sustenta en la implementación “de una dinámica presencial

tradicional, enriquecida tecnológicamente”.

Allca (2018) recomienda a los docentes de matemática, el empleo de las “diversas formas de los materiales virtuales como recursos de aprendizaje” por el efecto innovador y de motivación hacia los estudiantes. Así mismo recomienda a los estudiantes a “utilizar y formar comunidades virtuales de aprendizaje de matemática, así como intercambiar estrategias interactivas con el propósito de alcanzar grandes resultados y aprendizajes óptimos que favorezcan su escolaridad”.

### **Objetivos del taller**

El presente taller denominado: “Recursos tecnológicos-matemáticos para formar docentes digitales” es una capacitación docente para la especialización de docentes en el uso de las TIC aplicadas a la enseñanza de las matemáticas y presenta algunas experiencias desarrolladas con docentes en el posgrado de una universidad pública de Perú.

Objetivo general:

- Capacitar docentes de matemáticas en las principales herramientas tecnológicas creando un Laboratorio de Matemática que permita la comunicación y creación de aprendizajes, en forma colaborativa para generar metodologías dinámicas de enseñanza-aprendizaje.

Objetivos específicos:

- Presentar una taxonomía de los recursos tecnológicos aplicados a la enseñanza de las matemáticas.
- Capacitar a docentes de matemáticas en las principales herramientas tecnológicas con situaciones aplicables al aula de matemáticas en diversos temas de números y operaciones, situaciones algebraicas y situaciones geométricas.
- Aplicación de los recursos tecnológicos en la dimensión de resolución de problemas en contextos cotidianos.

Metodología del Taller

El taller consta de cuatro partes de acorde a los objetivos planteados:

1. Presentación de la taxonomía de los recursos digitales con el uso del recurso Genially (<https://www.genial.ly/es>).
2. Capacitación en el uso de principales recursos de comunicación que permiten generar “lluvia de ideas” o “encender la emoción” o “activar conocimientos previos”, estos forman el “cuarteto comunicador”: Mentimeter (<https://www.mentimeter.com/>), Kahoot (<https://kahoot.com/>), Socrative (<https://socrative.com/>), Google Forms (<https://www.google.com/intl/en-GB/forms/about/>)
3. Capacitación en el uso de recursos de resolución matemática, permiten resolver ecuaciones, inecuaciones de todo nivel, aplicaciones al cálculo diferencial e integral:  
Wolfram Alpha,

(<https://www.wolframalpha.com/widgets/gallery/view.jsp?id=3b94c1326fd215d148c8b0d0ef0cc82a>), Symbolab (<https://es.symbolab.com/>).

4. Capacitación en el uso de recursos matemática dinámica, mediante Geogebra 2D, Geogebra CAS, Geogebra 3D (<https://www.geogebra.org/download>) y Phet Colorado ([https://phet.colorado.edu/es\\_PE/simulations/category/math](https://phet.colorado.edu/es_PE/simulations/category/math)).

La primera sesión del taller abordará los partes 1, 2 y 3; la segunda sesión abordará la parte 4.

A continuación, se presenta una breve descripción de uno de los recursos tecnológicos a tratar es este taller:

Tabla 2. Ficha técnica recurso digital

Datos Generales			
Nombre del recurso:	Autor:	Audiencia:	Nivel educativo:
Geogebra	Markus Hohenwarter	20 participantes	EBR
Objetivo(s):	Contenidos que incluye:	Competencias que desarrolla:	Resultado de aprendizaje que logra:
Capacitar a los docentes en el uso del recurso tecnológico	Funciones algebraicas Geometría plana y geometría del espacio.	Integrar las diversas herramientas tecnológicas conocidas como las TIC a la docencia e investigación	Dominio del recurso tecnológico y su aplicación en el aula de clases, para facilitar el aprendizaje de las matemáticas, en entornos colaborativos.
Creación del recurso			
Software empleado	Hardware empleado	Plataforma de publicación en Internet	URL
Recurso en línea	-Computador -Dispositivo móvil	World Wide Web (www)	<a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a>
Requerimientos para el uso			
- Conexión a Internet - Disponibilidad de datos en dispositivo móviles			
Idiomas			

- Español

- Inglés

### Sugerencias para el docente

- Revisar las distintas ventanas del recurso tecnológico.

- Comprobar el ingreso correcto en la ventana de entrada.

- Comprobar el uso del comando de rastros.

- Comprobar la realización de las actividades propuestas en esta capacitación.

### Actividad propuesta en Geogebra 2D

Determine el área de la región determinada por las funciones

$$f(x) = \text{sen}x, \quad g(x) = \cos(x); \quad x \left[ \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4} \right]$$

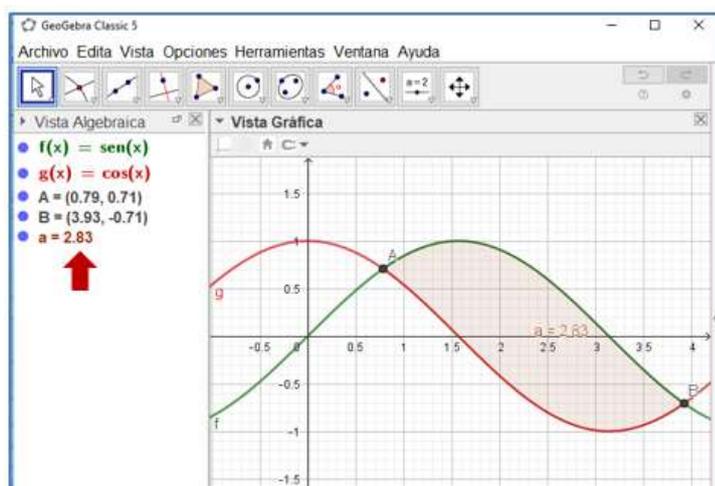


Figura 1. Actividad para la segunda sesión: Geogebra 2D

### Actividad complementaria: Investigación con el uso de GEOGEBRA

Analizaremos el uso del recurso tecnológico en apoyo de la investigación en educación matemática, en un trabajo publicado por la PUC-SP: Software GeoGebra: investigação, exploração e experimentação no ensino e aprendizado de matemática para alunos do ensino fundamental.

Autor: Aline Gonçalves de Farias Fagundes

Recuperado de: <https://revistas.pucsp.br/IGISP/article/view/38595>

### Resultados esperados

En el presente taller, se espera que los docentes participantes logren utilizar la tecnología como un apoyo en sus clases de matemáticas porque

“no se trata apenas de introducir nuevos instrumentos, es necesario cambiar nuestro modo de pensar. Tenemos que integrar la tecnología de una forma que no solo permita que los alumnos hagan cosas “viejas” (como la escritura o investigación) de nuevas maneras, es mucho más importante todavía, permitir que nuestros alumnos hagan cosas nuevas, de nuevas maneras y consigan tener una educación diferente y mejor gracias a la tecnología” (Premsky, 2012)

Esperamos que, al culminar el taller, los docentes:

- Comprendan que la diversidad de recursos tecnológicos aplicados a la enseñanza de las matemáticas se agrupa en una taxonomía, que nos permita elegir el recurso adecuado a nuestra práctica educativa.
- Estén capacitados en el uso de las principales herramientas tecnológicas aplicadas al aula de matemáticas en diversos temas como situaciones algebraicas, situaciones geométricas y otras que los participantes hayan requerido.
- Logren aplicar los recursos tecnológicos en la dimensión de resolución de problemas en contextos cotidianos.

### **Consideraciones finales**

El Ministerio de Educación (Minedu, 2016) de nuestro país nos propone como guía de nuestras actividades educativas al Currículo Nacional de la Educación Básica, en el cual la competencia “Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC” con responsabilidad y ética, menciona que el estudiante:

“Se desenvuelve en los entornos virtuales al gestionar estrategias de personalización de estos. Organiza su espacio virtual para optimizar la construcción de su conocimiento y desarrolla estrategias para gestionar actividades en las redes sociales y comunidades virtuales a partir de las consecuencias en la construcción de vínculos. Emplea estrategias de creación de objetos virtuales para gestionar las dimensiones de significados personales y sociales”. (p. 80)

Ante esta propuesta, los docentes deben capacitarse para cumplir de forma efectiva esta competencia y para lograr ser docente alfabetizados tecnológicamente, un requisito fundamental para se docente del siglo XXI.

### **Referencias**

Allca Quispe, F. P. (2018). Uso de la Web Khan Academy y el enfoque de resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado de secundaria de la I.E. N° 5127 Mártir José Olaya, Ventanilla - 2016. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú. Recuperado de:<http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1968/TM%20CE-Em%203433%20A1%20-%20Allca%20Quispe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Brunner, J. (2000). Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias. Documento presentado en el Seminario sobre Prospectiva de la Educación en América Latina y el Caribe, Chile, 23 al 25 de agosto de 2000. Recuperado de: [http://mt.educarchile.cl/archives/Futuro\\_EDU% 25 UNE SCO-2000.pdf](http://mt.educarchile.cl/archives/Futuro_EDU%25%20UNE%20SCO-2000.pdf)
- D'Ambrosio, U. (2012). *O estado do mundo e a Educação Matemática: Reflexões sobre o Futuro*. Conferencia Inaugural de la 26° Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. RELME-26. Universidade Federal de Ouro Preto. 24 al 28 julio 2012. Belo Horizonte. Estado de Minas Gerais. Brasil.
- Minedu (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Recuperado de: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016.pdf>
- Orta, M. y Ojeda, A. (2009). Retos de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación en los procesos educativos. Aseguramiento de la Calidad en la Educación y en el Trabajo, S.C. México. Recuperado de: [http://www.ciencias.ucr.ac.cr/sites/default/files/6\\_Orta-tecnologias\\_IC.pdf](http://www.ciencias.ucr.ac.cr/sites/default/files/6_Orta-tecnologias_IC.pdf)
- Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Ediciones SM, 2011.
- Rodríguez, J.; Light, D.; Pierson, E. (2014). Khan Academy en Aulas Chilenas: Innovar en la Enseñanza e Incrementar la Participación de los Estudiantes en Matemática, artículo del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Recuperado de: [file:///C:/Users/ZENON/Downloads/ 540% 20\(4\) .pdf](file:///C:/Users/ZENON/Downloads/540%20(4).pdf)
- UNESO (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Recuperado de: [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=41553&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION= 201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)

**Solución de Inecuaciones Irracionales**Recurso digital: **Wolfram Alpha**

Recuperado de:

<https://www.wolframalpha.com/widgets/gallery/view.jsp?id=3b94c1326fd215d148c8b0d0ef0cc82a>

Objetivo: Uso del recurso digital online para comprobar resultados de resoluciones matemáticas aplicadas a las ecuaciones e inecuaciones algebraicas.

Nivel educativo: educación primaria, educación secundaria y primer nivel de educación superior.

**INSTRUCCIONES:**

1. Abrir el recurso digital, se trabajará en forma online. Digite la expresión algebraica a resolver teniendo en cuenta el uso correcto de los paréntesis, () y los comandos principales: sqr (raíz cuadrada) y abs (valor absoluto).

Figura 2. Ventana del solucionador de inecuación, Wolfram Alpha.

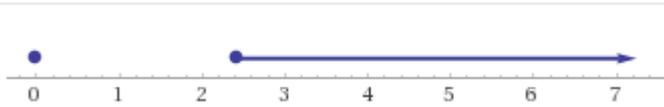
2. El recurso digital muestra la representación de la expresión algebraica, puede editarse si no corresponde a la expresión correcta (*Input representation*)

3. El recurso digital muestra las soluciones en el campo de los números reales en el registro simbólico: (*Solutions over of reals*)

$$x = 0$$

$$x \geq 1 + \sqrt{2}$$

4. El recurso digital muestra las soluciones en el campo de los números reales en el registro gráfico: (*Number line*)



5. El conjunto solución es:  $x \in [1 + \sqrt{2}, +\infty[ \cup \{0\}$

## ACTIVIDAD-2

### Laboratorio Virtual aplicado a la Función Cuadrática

Recurso digital: **Phet, Universidad de Colorado, USA**

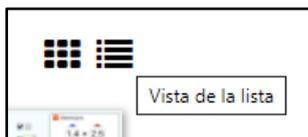
Recuperado de: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/math/mathconcepts>

Objetivo: Uso del recurso digital online para comprobar propiedades de las funciones algebraicas, tales como traslación horizontal, traslación vertical, dominio-rango y otras.

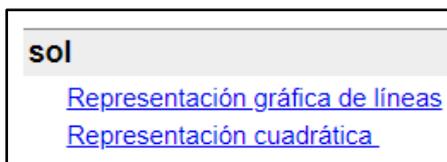
Nivel educativo: educación primaria, educación secundaria y primer nivel de educación superior.

### INSTRUCCIONES:

1. Abrir el recurso digital en forma online y dar click en VISTA DE LISTA (esquina superior derecha)



Elegir la opción de Representación cuadrática, a partir del listado que aparece.



2. Dar clic sobre la imagen para iniciar la manipulación de este Laboratorio virtual:

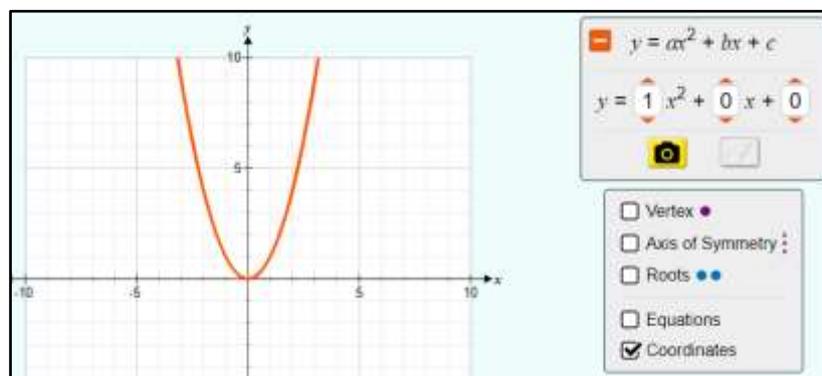
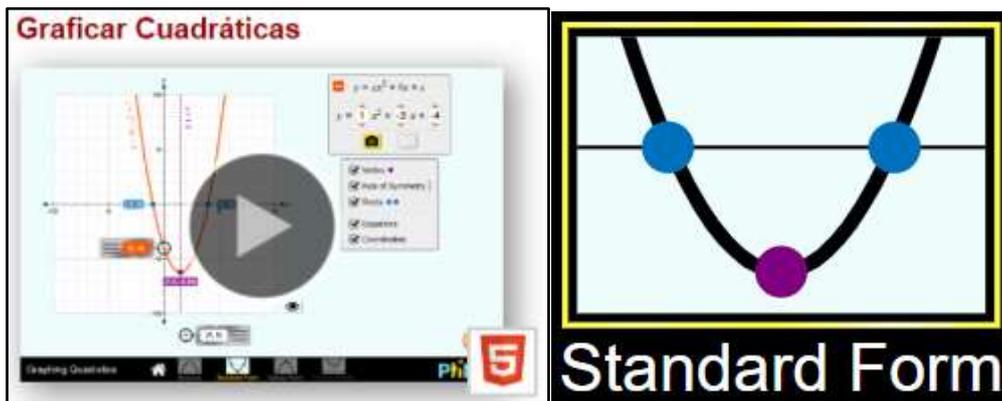


Figura 3. Laboratorio virtual para Representación cuadrática, Recurso digital Phet, Universidad de Colorado.