



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<https://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática.

Volumen X

Número 2

Fecha: julio-diciembre de 2022

ISSN: 2395-955X

Directorio

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Sección: Selección
de artículos de
investigación

Elena Nesterova

Alicia López B.

Verónica Vargas
Alejo

Sección:
Experiencias
Docentes

Esnel Pérez H.

Armando
LópezZamudio

Sección:
GeoGebra

Edgardo Morales
O.

Sitio Web

Contenido

Pág.

PLATAFORMAS DIGITALES PARA EVALUAR A DISTANCIA ¿QUÉ CONOCES DE ELLAS?

Noelia Londoño Millán, Juan Pablo Leonardo Benítez López

Alibeit Kakes Cruz, Elsa Edith Rivera Rosales

1-9

APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS USANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

José Carlos Cortés Zavala, Alejandro Herrera

10-19

LA MOTIVACIÓN Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Pablo Perea Zaldívar

20-27

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Volumen X, No. 2, julio-diciembre de 2022, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Matemáticas, Matemática Educativa. B. M. García Barragán 1421, Edificio V Tercer nivel al fondo, Guadalajara, Jal., S.R. CP 44430, Tel. (33) 13785900 extensión 27759. Correo electrónico: revista@amiutem.edu.mx. Dirección electrónica: <http://revista.amiutem.edu.mx/>. Editor responsable: Dr. Rafael Pantoja Rangel. Reserva derechos exclusivos No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016. Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

COMITÉ DE EVALUACIÓN

Alicia López Betancourt
Universidad Juárez del Estado de Durango

Armando López Zamudio
CBTIS 94

Eduardo Carrasco Henríquez
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Chile

Esnel Pérez Hernández
AMIUTEM

Mireille Zaboya, Fernando Hitt Espinoza
Universidad de Quebeq en Montreal

Graciela Eréndira Núñez Palenius, José Carlos Cortés Zavala
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Silvia Ibarra Olmos, José Luis Soto Munguía, Ana Guadalupe Del Castillo Bojórquez
Universidad de Sonora

José Zambrano Ayala
Instituto Tecnológico de Milpa Alta

Lilia López Vera
Universidad Autónoma de Nuevo León



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<https://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores
del Uso de Tecnología en Educación Matemática

Volumen X Número 2 Fecha: julio-diciembre de 2022

ISSN: 2395-955X

Directorio

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Sección: Artículos de
investigación

Elena Nesterova

Alicia López B.

Verónica Vargas Alejo

Sección: Experiencias

Docentes

Esnel Pérez H.

Armando López Z.

Sección: GeoGebra

PLATAFORMAS DIGITALES PARA EVALUAR A DISTANCIA ¿QUÉ CONOCES DE ELLAS?

DIGITAL PLATFORMS FOR ONLINE EVALUATION. WHAT DO YOU KNOW?

Noelia Londoño Millan, Juan Pablo Leonardo Benítez López, Alibeit Kakes Cruz, Elsa
Edith Rivera Rosales

noelialondono@uadec.edu.mx, juanp.bl@uadec.edu.mx, akakes@gmail.com,
elsa.edith@uadec.edu.mx

Universidad Autónoma de Coahuila

Para citar este artículo:

Lóndño, N., Benítez, J. P. L., Kakes, A., Rivera, E. E. (2022). Plataformas digitales para evaluar a distancia ¿qué conoces de ellas? *REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM*, X (2), 1-9.

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Año X, No. 2, julio-diciembre de 2022, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Matemáticas, Matemática Educativa. B. M. García Barragán 1421, Edificio V Tercer nivel al fondo, Guadalajara, Jal., S.R. CP 44430, Tel. (33) 13785900 extensión 27759. Correo electrónico: revista@amiutem.edu.mx. Dirección electrónica: <http://revista.amiutem.edu.mx/>. Editor responsable: Dr. Rafael Pantoja Rangel. Reserva derechos exclusivos No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016. Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

PLATAFORMAS DIGITALES PARA EVALUAR A DISTANCIA ¿QUÉ CONOCES DE ELLAS?

DIGITAL PLATFORMS FOR ONLINE EVALUATION. WHAT DO YOU KNOW?

Noelia Londoño Millán, Juan Pablo Leonardo Benítez López, Alibeit Kakes Cruz, Elsa Edith Rivera Rosales

noelialondono@uadec.edu.mx, juanp.bl@uadec.edu.mx, akakes@gmail.com,
elsa.edith@uadec.edu.mx

Universidad Autónoma de Coahuila

Resumen

Los procesos de enseñanza y evaluación de aprendizajes sufrieron cambios abruptos en los dos últimos años debido a la situación de pandemia que se vivió en el año 2020. Optar por las clases virtuales fue una medida alternativa que permitió dar continuidad a los procesos educativos y para ello se incorporaron diferentes formas, recursos y métodos para llevarlos a cabo. Entre los recursos tecnológicos que se incorporaron se encuentran las plataformas digitales creadas para enseñar y evaluar. Estas se pueden diferenciar considerando su utilidad, existen las que solo son repositorios de información, otras permiten una interacción cara a cara y aquellas que son exclusivas para la evaluación, estas últimas centraron nuestra atención al identificar cuáles utilizan los docentes, analizar las que pueden funcionar como herramienta para evaluar los aprendizajes de la forma más idónea y ofrecer capacitación docente sobre ellas, aún y cuando se haya retornado a la presencialidad.

Palabras clave: plataformas digitales, clases virtuales, evaluación virtual, Socrative

Abstract

Education and evaluation processes underwent abrupt changes in the last two years due to the pandemic. Introducing virtual classrooms was an alternative that allowed education continuity, and different platforms, resources and methods were incorporated to carry out schooling tasks. In the technology scope, several resources were included, and many digital platforms were introduced to teach and evaluate; they can be differentiated by their use; some are only repositories of information; others allow face-to-face interaction and others are exclusive for evaluation. We focused our attention on the latter by identifying which platforms teachers use, analyzing which ones can work as a tool for evaluation in the most suitable way and the ones that offer training, even when classrooms have returned to face-to-face learning.

Keywords: digital platforms, online learning, virtual evaluation, Socrative.

Introducción

Las plataformas digitales tuvieron su origen aproximadamente hace tres décadas y desde entonces se ha diversificado las formas de comunicarse en cursos, sesiones de trabajo y clases virtuales; en fechas recientes fueron los medios por excelencia que permitieron mantenerse activos masivamente en diferentes ambientes tanto empresariales como educativos; la

incorporación casi obligada de ellas en el quehacer docente durante la pandemia que provocó el coronavirus de tipo dos causantes del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2) (ICTV, 2020) y se constituyó en todo un reto adaptarse a las formas virtuales para llevar a cabo los procesos educativos que no debían detener su curso.

Se pretende mostrar un panorama general y real sobre esas herramientas tecnológicas denominadas plataformas digitales; y sobre lo que vivió el docente y los alumnos tratando de rescatar algunas áreas de oportunidad y presentar un conjunto de sugerencias que pudieran servir como un referente del antes y un después de la pandemia ya que este fenómeno llegó de sorpresa a cambiarlo casi todo; sin pretender criticar dura y severamente lo que estuvo ocurriendo al interior de las aulas virtuales, particularmente en el área de matemáticas.

Dentro de los propósitos del estudio se pueden enunciar los siguientes: identificar qué plataformas utilizan los docentes, para dar clases y para evaluar los aprendizajes, también analizar cuales pueden funcionar como herramienta para evaluar los aprendizajes de la forma más idónea, así como mostrar cuales fueron las formas y los medios que emplearon los docentes para aplicar evaluaciones durante la pandemia.

Referente Teórico

Son varios los autores que han escrito e investigado de forma más precisa sobre el fenómeno de la pandemia en los procesos educativos, (Quevedo y Erazo, 2021; Sánchez, 2020; Pachas, 2020; Soto, Coronell & González, 2021), en particular Pinkasz (2020) sostiene que la pandemia impulsó de manera acelerada la búsqueda de modalidades de enseñanza que reemplacen la presencia simultánea de estudiantes y docentes en un mismo espacio físico. De allí, que la distancia social obligó al aislamiento y repentinamente, convirtió al sistema educativo y su pedagogía de la presencialidad en inviables por un lapso indeterminado (p. 22), aunque ya no es indeterminado en aquel tiempo lo era y el desconcierto era algo generalizado.

Empezaremos por precisar de forma general lo que se entiende por plataforma digital, para lo cual estamos en concordancia con lo que plantea García (2020) sobre ellas: “son infraestructuras digitales que posibilitan la interacción de dos o más grupos. Por lo tanto, se posicionan como intermediarios que reúnen a diferentes usuarios, clientes, anunciantes prestadores de servicios, productores, proveedores y hasta objetos físicos” (p. 7). A la fecha se identifican un conjunto variado de medios digitales que cumplen con la definición anterior y se hayan dotadas de características muy particulares, que han sido creadas específicamente para enseñar a distancia, entre las que podemos mencionar: Blackboard, Schoology, Microsoft Teams, Moodle, Claroline, Zoom, Google Meet, entre otras. La mayoría cuentan con herramientas que permiten interacciones cara a cara desde un equipo electrónico, con registro de asistencia, así como también medios para evaluar a los estudiantes.

Si bien es cierto, existen una gran cantidad de plataformas digitales que permiten realizar diferentes actividades que van desde la socialización, el comercio, actividades académicas, entre otras. Cada una con sus diferencias y similitudes, presentan un panorama amplio de decisión a la hora de hacer uso de ellas; a este respecto Pablos, et al (2019) precisaron que:

- a. Ofrecen el soporte tecnológico necesario que sustenta entornos de aprendizaje.

- b. Nacieron como elementos facilitadores y novedosos del proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo, y más concretamente, en el universitario.
- c. A lo largo de estas dos últimas décadas han incorporado cambios sustantivos, tanto en el terreno tecnológico como pedagógico (p. 64).

Algo sobre la evaluación. Así como se modificaron las formas de impartir las clases, también debieron cambiarse los medios y las formas de evaluar los aprendizajes, como plantea Perrenoud (2000), donde indica que: contrariamente a lo que se cree a veces, la evaluación continua completa una función *sumativa*, incluso *certificativa*, porque nada reemplaza la observación de los alumnos en el trabajo si queremos entender sus competencias, del mismo modo que juzgamos al albañil «al pie de la pared», normalmente, más que en una «prueba de albañilería» (p. 37), esta idea es precisa en el sentido que una prueba en sí misma no constituye un resultado contundente respecto a los saberes, razonamientos y habilidades; aunque si se le reconoce como la evidencia con la cual el maestro puede tomar decisiones respecto al avance del estudiante.

Atendiendo una necesidad latente, se crearon y modificaron otras plataformas que permiten exclusivamente evaluar los aprendizajes a distancia, y aunque existen una extensa gama de ellas, se pueden destacar: Quizzizz, Kahoot, Zaption, Trivinet, Socrative, Google Forms, Mirosoft Forms, entre otras; estas también se pueden constituir en una herramienta que ayude al maestro a aplicar exámenes de forma diferente a la tradicional, que permitan dar cuenta respecto a lo aprendido durante la clase.

Una realidad local. Con el confinamiento por la Covid-19, la educación en el país sufrió grandes cambios y se hicieron evidentes complicaciones de varios tipos, fue así como 48981 profesores de 5309 escuelas tuvieron dificultades para impartir clase a 920101 alumnos registrados en el estado de Coahuila, según datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2021). Los docentes se vieron en la necesidad de adaptarse a las nuevas formas de enseñanza, usar otros medios de comunicación e implementar las clases virtuales, para que se pudiera dar continuidad con la formación académica sin exponerse al contagio. En la figura 1 se muestra como los teléfonos inteligentes fueron los equipos utilizados por la mayoría de los alumnos para recibir las clases virtuales en todo México.

Figura 1. Diferentes equipos utilizados por alumnos para recibir clases virtuales



Fuente: INEGI (2021)

De acuerdo con la información que se proporciona en la figura 1, es notorio que el equipo mayormente utilizado fue el teléfono con un 65.7%, seguido de la computadora portátil, 18%;

usar el teléfono no es una casualidad, ya que son equipos con precios más accesibles que una computadora, para una población cuyo ingreso mensual apenas alcanza para cubrir las necesidades básicas. Aunado a eso, contar con un equipo no bastó, demandó atender otros requerimientos tecnológicos como son la descarga de las aplicaciones necesarias y que el servicio de internet funcionara, sin contar el número de personas de la familia que utilizaron el mismo equipo para recibir las clases virtuales, lo que contribuyó a expandir la brecha social que también estuvo manifiesta durante la pandemia.

Aspecto metodológico

Para desarrollar el proyecto se llevaron a cabo dos etapas donde se incluyó un diagnóstico y una capacitación, cada una de ellas se han llevado a cabo en diferentes formas y se han constituido en partes fundamentales para la realización de la investigación, pese a que sufrieron cambios durante la ejecución, preservaron su esencia.

- a. ***Etapas de diagnóstico.*** Consistió en indagar acerca del uso de las plataformas digitales tanto para impartir clases como para evaluar, en esta etapa participaron 91 maestros y 219 alumnos de diferentes niveles educativos, para lo cual se diseñó y aplicó un conjunto de 3 cuestionarios, en cada cuestionario se mantuvo el interés de conocer acerca del uso de ellas en general y de la forma de evaluar a distancia en particular. A propósito del tema en estudio y ante el distanciamiento social, todos los cuestionarios fueron aplicados desde la virtualidad.
- b. ***Etapas de capacitación.*** En el diagnóstico se hizo evidente el desconocimiento por parte de los docentes de la existencia y uso de plataformas para evaluar. Ante estos resultados se procedió a indagar sobre ellas, eligiendo las que resultaran pertinentes y posteriormente, implementar un curso de capacitación masivo a docentes, con el propósito que coadyuvara en el proceso de evaluación que estaban viviendo los maestros. Para este curso se contó con el apoyo del Centro de Desarrollo Docente y Capacitación Continua (CEDEC) de la Universidad Autónoma de Coahuila en México. Aunque se inscribieron y recibieron en el curso más de 300 docentes, al final solo entregaron las evidencias solicitadas para acreditarlo 154 docentes del estado.

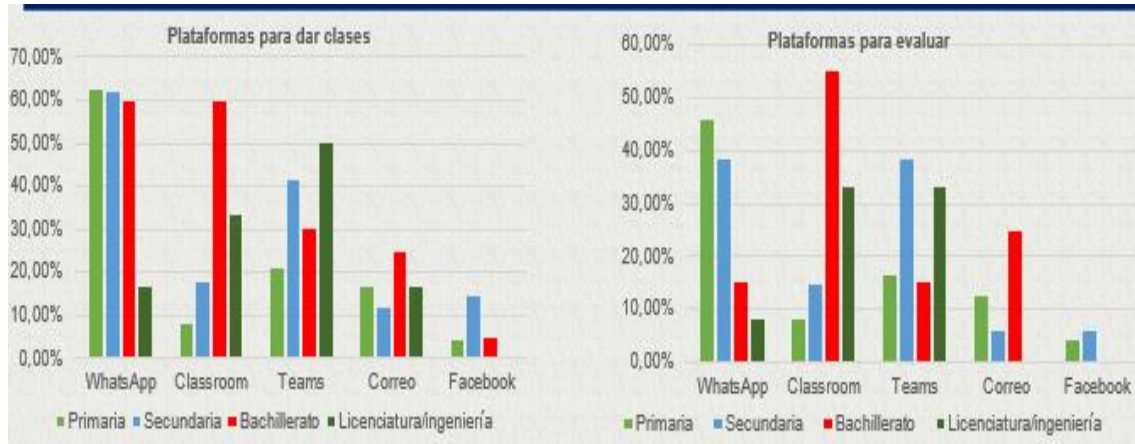
Resultados

Seguidamente se darán a conocer los aspectos más relevantes sobre dos acciones que fueron llevadas a cabo en el desarrollo del proyecto, en lo referente a la primera y segunda etapa. Al preguntar a los docentes y estudiantes sobre las plataformas que usan para dar clase y las que usan para evaluar los aprendizajes se encontró que usan mayormente las mismas herramientas tecnológicas para enseñar y para evaluar, como se muestra en la figura 2, entre las que se mencionaron el Classroom, Teams y tres redes sociales (WhatsApp, Facebook y correo electrónico) estas últimas dieron un vuelco a su concepción y se constituyeron en los medios mayormente utilizados, para tener contacto con los alumnos en los niveles de primaria y secundaria, pese a que habían sido creadas para otros fines. (Figura 2).

Si bien es cierto los resultados muestran que los maestros utilizaron herramientas tecnológicas para enseñar y evaluar también es notorio que ninguna de las que se usaron mayormente fueron creadas para tan fin, particularmente las redes sociales como el

WhatsApp, el correo electrónico o Facebook, sin embargo, fueron de gran apoyo y gran utilidad para impartir y recibir las clases durante la virtualidad.

Figura 2. Resultado de encuesta a docentes sobre plataformas virtuales 2021.



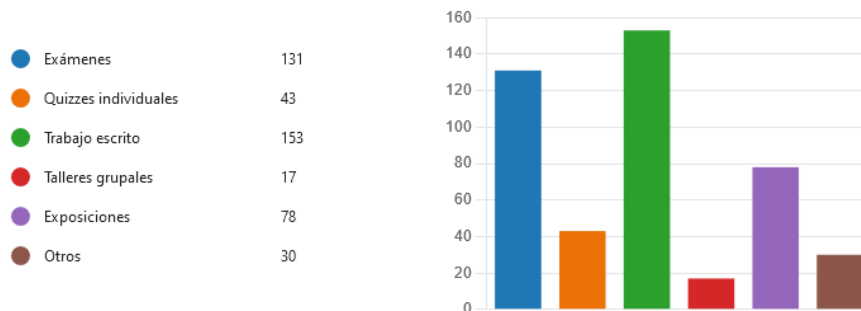
Fuente: elaboración propia.

También se tuvo interés en identificar los métodos de evaluación aplicados durante la pandemia y para ello se preguntó a los estudiantes al respecto y entre los resultados fue notorio que los trabajos escritos y los exámenes fueron los medios que mayormente emplearon los docentes, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Formas de evaluación implementadas durante la pandemia según los alumnos.

18. ¿Cuáles de los siguientes métodos usan tus maestros para evaluar tus aprendizajes durante la pandemia?

[Más detalles](#)



Fuente: información propia

Al profundizar un poco sobre las evaluaciones en línea se encontró que buena parte de los procesos llevados a cabo para evaluar a distancia no diferían mucho de los que se empleaban durante la presencialidad, la mayoría de los estudiantes presentaban los exámenes en forma escrita, algunas veces con la cámara abierta, lo que sí cambió fueron las formas de presentarlos y la entrega, esta vez eran escaneados y también cambiaron los medios de entrega porque la mayoría se hacía a través de las redes sociales WhatsApp, Facebook y/o

correo electrónico, por lo que pudiéramos decir que la tecnología fue subutilizada, pese a los cursos exprés de capacitación impartidos de forma institucional sobre uso de plataformas como Microsoft Teams, Zoom y Classroom, y fue evidente que la capacitación sobre el uso de los medios para evaluar no presentaron un carácter prioritario.

Nuestro estudio y discusión se centró particularmente en el uso y conocimiento de las plataformas virtuales para evaluar a distancia ya que pueden constituirse en gran apoyo en los procesos escolares. Primeramente se analizaron las características de 11 plataformas digitales a las que se tuvo acceso, centrando nuestra atención en que su uso fuera gratuito y que contaran con elementos suficientes y variados para realizar la evaluación de los aprendizajes, también que permitieran acceder a ellas desde equipos móviles y de escritorio, que permitieran diferentes formas de aplicar y diseñar los exámenes, y particularmente en que fuera posible la introducción de simbología y ecuaciones matemáticas.

Una vez analizadas se decidió impartir un curso taller de capacitación a docentes del estado de Coahuila, titulado “*Diseño de evaluaciones en línea*”, cuyo objetivo central fue dar a conocer y practicar el uso de tres plataformas para evaluar: *Socrative*, *Google Forms* y *Microsoft Forms*; aunque existen otras con más herramientas, estas brindan elementos suficientes para el diseño, seguimiento y retroalimentación de contenidos educativos en línea; este curso incluyó teoría y prácticas, se hizo de forma virtual a través del Centro de Desarrollo Docente (CEDEC), con una duración de 20 horas. En este curso participaron 204 docentes de preparatoria, licenciatura y posgrado, procedentes de varias regiones del norte de México, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Maestros participantes en el curso taller de capacitación, distribuidos por región y escolaridad en la que enseñan.

REGIÓN	Preparatoria	Licenciatura y posgrado
Norte	17	89
Torreón	11	66
Saltillo	14	49

Fuente: elaboración propia con la información proporcionada por el CEDEC.

Fueron varios los aspectos considerados de las tres plataformas para el curso docente a saber: que su uso fuera gratuito, que permitiera hacer prácticas con ellas y además que fueran accesibles. En lo que respecta a Microsoft Forms, se eligió porque viene incluida dentro de las herramientas del paquete Office 365, y varias instituciones ya tenían convenio con Microsoft, esto haría posible su uso sin costo adicional. En este mismo sentido Google Forms ofrece similares ventajas para crear formularios que se autoevalúan, al igual que el anterior requiere tener una cuenta de correo electrónico, esta vez en el dominio Gmail. Estas dos plataformas resultaron ser conocidas por algunos docentes porque alguna vez había contestado encuestas, pero no las habían utilizado para construir un examen propiamente dicho de sus asignaturas.

Las razones siguientes justifican el por qué se eligió la plataforma Socrative, dentro de la capacitación docente: es de uso gratuito, para acceder a ella te das de alta con un correo electrónico, puedes crear tu propio cuestionario, con imágenes y opciones de texto con subíndices y superíndices, así como también en una versión de funciones. Puedes crear tus preguntas en formas diferentes: verdadero falso, selección múltiple con única o múltiple respuesta; o con respuesta abierta corta, también te permite insertar el tipo de pregunta de relación, así mismo se puede compartir cuestionarios o que alguien te comparta. Se guardan los exámenes en la plataforma y pueden editar y copiar, cuando aplicas el examen te permite varias formas de aplicarlo (respuesta guiada por el profesor, concurso, etc.)

En lo referente al reporte de los resultados en Socrative se obtiene individual, por pregunta, y proporciona un concentrado general en pdf y en Excel. La entrega de los resultados se puede hacer mediante descarga a la computadora o solicitar que sean enviados por el correo electrónico con el que se haya hecho el registro. Tanto el maestro como el alumno puede acceder a la plataforma desde diferentes dispositivos como laptop, celular, tablet, además, es compatible con diferentes sistemas operativos.

Conclusiones

El estudio diagnóstico puso en evidencia el uso de diferentes aplicaciones para impartir clases virtuales como son WhatsApp, Clasrrom, Microsoft Teams, el correo electrónico y Facebook, y el uso de esas mismas plataformas para evaluar los aprendizajes. Suponemos que el uso masivo a la red social WhatsApp residió en que es una aplicación para teléfono inteligente y permite enviar y recibir mensajes o desde la aplicación para computadora, además permite compartir audios, textos, videos y fotografías.

En el marco de la virtualidad se debieron tomar decisiones importantes a la hora de elegir los medios y formas de evaluar los aprendizajes, aunque existen varias plataformas para evaluarlos nosotros sugerimos Socrative, Microsoft Forms y Google forms, porque cumplen a grandes rasgos con las necesidades del proceso como son la gratuidad, fácil acceso y diversidad de posibilidades para el diseño del examen, y para la obtención de los resultados.

Por su parte los docentes capacitados reconocen varias ventajas al usar las herramientas de evaluación en línea, entre las que se destacan la facilidad del manejo, además que permitía hacer los registros de asistencia, el procesamiento de los resultados de las evaluaciones, los archivos se cargan y descargan en corto tiempo, la posibilidad de reutilizar los cuestionarios varias veces también les pareció una ayuda en los procesos de evaluación futuros. Mientras que entre las desventajas los maestros enunciaron que no les agrada el requisito de tener que registrar un correo electrónico y además la dependencia del internet dado que en ocasiones los sistemas estaban demasiado saturados y lentos.

Dado que conocer y usar apropiadamente las herramientas no lo es todo, convendría que estos mismos docentes fueran capacitados entorno a la construcción de diferentes formatos de pregunta que permitan evaluar a los estudiantes en lo referente al razonamiento, la toma de decisiones, las habilidades y no solo el dominio de conocimientos. También cada docente debe conocer acerca de otros tipos de preguntas como son: la opción múltiple con múltiple respuesta, verdadero/ falso con corrección, escritura de texto explicativo, respuestas cortas de refutación, inclusión de video y audio, por mencionar algunas.

Referencias Bibliográficas

- Comité Internacional de Taxonomía de los Virus (ICTV, por sus siglas en inglés) (2020).
- Fabian, W. (2020). *Plataformas digitales 2020*. Ediciones Fiscales ISEF: México. PLATAFORMAS DIGITALES 2020 de L.C. Wilfredo Fabiàn García - Libros en Google Play.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2021. Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación. <https://extranet.inegi.org.mx/covid-19/la-educacion-en-mexico-durante-la-pandemia/>.
- Quevedo, G., Erazo, J. (2021). Plataformas digitales para la enseñanza de las matemáticas en básica superior. *Revista arbitrada interdisciplinaria Koinonía*. 6(3), 494-509. Editorial fundación Koinonía: Venezuela. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1327>.
- Pablos, J., Colás, M., López, Á. & García, I. (2019). Los usos de las plataformas digitales en la enseñanza universitaria. Perspectivas desde la investigación educativa. <http://hdl.handle.net/10251/123071>.
- Pachas, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. DOI: <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>
- Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos*. Ediciones Colihue SRL.
- Pinkasz, D. (2020). Pandemia y escuela. <https://www.ecys.flacso.org.ar/post/pandemia-y-escuela>
- Soto, L. M. B., Coronell, J. A. M., & González, M. J. D. (2021). Análisis FODA: plataformas educativas utilizadas por profesores de matemáticas en Barranquilla-Colombia. *Mundo recursivo*, 4(1), 133-148.



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<https://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores
del Uso de Tecnología en Educación Matemática

Volumen X Número 2 Fecha: julio-diciembre de 2022
ISSN: 2395-955X

Directorio

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Sección: Artículos de
investigación

Elena Nesterova

Alicia López B.

Verónica Vargas Alejo

Sección: Experiencias

Docentes

Esnel Pérez H.

Armando López Z.

Sección: GeoGebra

APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS USANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

José Carlos Cortés Zavala, Alejandro Herrera

jcortes@umich.mx, 9708625a@umich.mx

Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo

Para citar este artículo:

Cortés, J. C., Herrera, A. (2022). Aprendizaje de las matemáticas usando herramientas tecnológicas. *REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM*, X (2), 10-19.

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Año X, No. 2, julio-diciembre de 2022, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Matemáticas, Matemática Educativa. B. M. García Barragán 1421, Edificio V Tercer nivel al fondo, Guadalajara, Jal., S.R. CP 44430, Tel. (33) 13785900 extensión 27759. Correo electrónico: revista@amiutem.edu.mx. Dirección electrónica: <http://revista.amiutem.edu.mx/>. Editor responsable: Dr. Rafael Pantoja Rangel. Reserva derechos exclusivos No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016. Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS USANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

José Carlos Cortés Zavala, Alejandro Herrera

jcortes@umich.mx, 9708625a@umich.mx

Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo

Resumen

El siguiente documento está relacionado con el uso de artefactos matemáticos, los cuales pueden ser potencialmente útiles en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares a nivel Medio Superior. A nivel internacional, se ha mostrado un creciente interés por integrar la tecnología moderna (ambientes de Geometría Dinámica, sistemas computacionales de álgebra, etc.) así como tecnología clásica (regla, compás y artefactos de dibujo antiguos) para enseñar matemáticas, hecho que se populariza rápidamente. Recordemos bien que la práctica de utilizar instrumentos tangibles en Matemáticas se ha incluido históricamente en los trabajos de grandes matemáticos.

Palabras Clave: artefactos matemáticos, medidores láser, geometría dinámica

Abstract

The following document is related to the use of mathematical artifacts, which can be potentially useful in teaching and learning school mathematics at the High School level. At the international level, there has been a growing interest in integrating modern technology (Dynamic Geometry environments, computer algebra systems, etc.) as well as classical technology (ruler, compass and ancient drawing artifacts) to teach mathematics, a fact that has been popularize quickly. Let us remember well that the practice of using tangible instruments in Mathematics has historically been included in the works of great mathematicians.

Keywords: mathematical artifacts, láser measurers, dynamic geometry

1. Introducción

Resultados de investigación constatan la importancia del uso de nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas y las ciencias, y en la incorporación al trabajo científico por parte de los estudiantes. En sesiones de trabajo dirigido, los alumnos son capaces de desplegar recursos matemáticos que se desencadenan por medio de la comprensión de nociones (Hoyos, Capponi y Génèves, 1998; Hoyos y Falconi 2005; Hoyos, 2006; Cortés y Soto, 2012), o se promueve la creatividad y el ingenio en el diseño científico mediante el uso de nuevas tecnologías (Verillon y Rabardel, 1995; Jörgensen, 1999).

Por otro lado, perspectivas teóricas y prácticas alternativas complementarias en didáctica de las matemáticas (Mariotti, *et al.*, 1997; Boero, 1998; Arzarello, 2004) argumentan a favor de la introducción en el salón de clases de contextos históricos de recreación de la experiencia científica, en particular aquéllos que tienen que ver con la práctica de la geometría y que utilizan modelos mecánicos o articulados de máquinas para dibujar o trazar, como un medio de generación de ideas o nociones matemáticas. Retomando a Dubinsky (Dubinsky, 1998) es necesario que usemos materiales concretos que permitan al alumno emplear las matemáticas.

Además, la metodología, las actividades y las secuencias curriculares utilizadas por el profesor, son diferentes a las de una forma tradicional de enseñanza, basada únicamente

en clases frontales. El papel del profesor es muy importante no sólo en la realización de actividades, sino también en su planificación y en la misma construcción o fabricación de instrumentos matemáticos, como mencionan Hoyos y Falconi (2005) en el prólogo de su libro “*Instrumentos y Matemáticas*”:

La fabricación misma de una máquina o juego matemático es un proceso que involucra diversas etapas de conceptualización, para lo que se requiere: 1) Un alto nivel de comprensión de las propiedades matemáticas que definen a la máquina o artefacto en términos abstractos; 2) La capacidad de definir a partir de esta conceptualización matemática (abstracta), un proceso de construcción de la máquina; 3) Finalmente se culmina con la transformación de esa definición “algorítmica” en un objeto manipulable y funcional (p. 12).

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación (Cortés 2005) más general en el que se involucra el uso de la tecnología, para crear espacios virtuales, el uso de artefactos mecánicos para realizar el trabajo concreto y el uso de herramientas matemáticas para obtener expresiones matemáticas. En particular en este proyecto se abordará lo relacionado con el uso de una herramienta tecnológica que es un medidor de distancia tipo láser (MDL) y un artefacto diseñado en madera que junto con el MDL forman lo que llamaremos el Teodolito Matemático (TM) figura 1, 2 y 3 el cual fue construido.

Figura 1. Medidor Láser



Figura 2. Base del teodolito matemático



Figura 3. Teodolito matemático



En este escrito se describen dos actividades de aprendizaje que se desarrollaron usando estas herramientas tecnológicas. La primera con el Teodolito Matemático y la segunda es empleando el medidor láser y un tacómetro digital.

2. Actividades y Desarrollo

Se presentan dos actividades de aprendizaje de matemáticas que se realizaron con estudiantes del segundo y cuarto semestre del bachillerato de la Escuela Antonio de Lisboa de Morelia.

2.1 Actividad uno. Medición de la altura de diversas edificaciones de la ciudad.

2.1.1 Usando el Teodolito Matemático medir la altura de una pared de la escuela (Figuras 4, 5 y 6).

Figura 4.

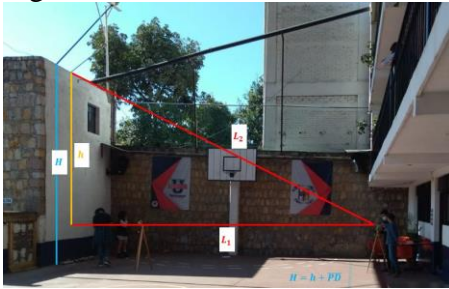


Figura 5.

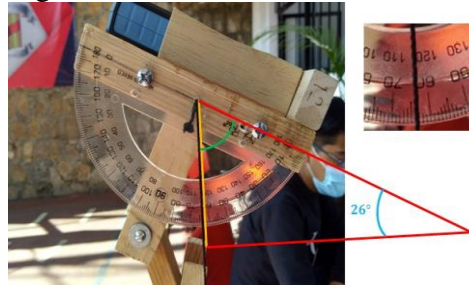


Figura 6.



2.1.2 Usando el Teodolito Matemático medir la altura del obelisco a Lázaro Cárdenas de Morelia (Figuras 7, 8, 9 y 10).

Figura 7.



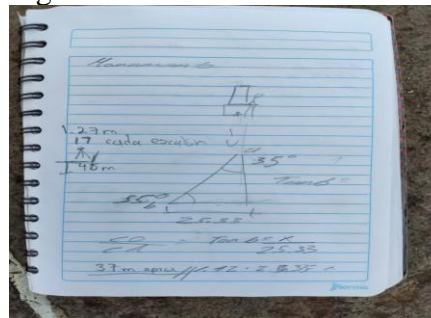
Figura 8.



Figura 9.



Figura 10.

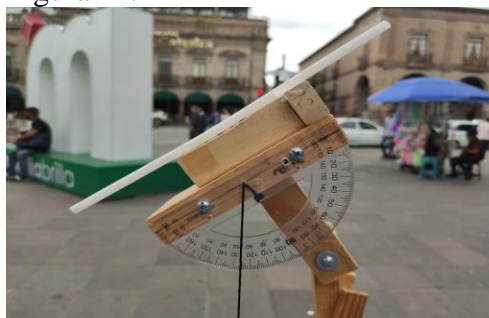


Como se ve en la figura 4 con el TM obtienen 3 mediciones: la distancia de la base, la distancia de lo que sería la hipotenusa y el ángulo de inclinación. Para la siguiente actividad, se modificó el TM quitando el medidor láser y colocando un tubo como visor (Figuras 11 y 12). Esto con la finalidad de que solo tuvieran dos medidas: de la base y el ángulo adjunto

Figura 11.



Figura 12.



2.1.3 Usando el Teodolito Matemático medir la altura de la Catedral de Morelia (Figuras 13, 14, 15 y 16).

Figura 13.



Figura 14.



Figura 15.



Figura 16.



Actividad 2.2

Relacionando a través de funciones las distancia entre un objeto y el lugar de medición.

Introducción a la construcción de funciones

Introducción:

Una función matemática es la relación que hay entre una magnitud y otra, cuando el valor de la primera depende de la segunda.

- Variable dependiente. Es la que depende del valor de la otra magnitud.
- Variable independiente. Es la que define la variable dependiente.



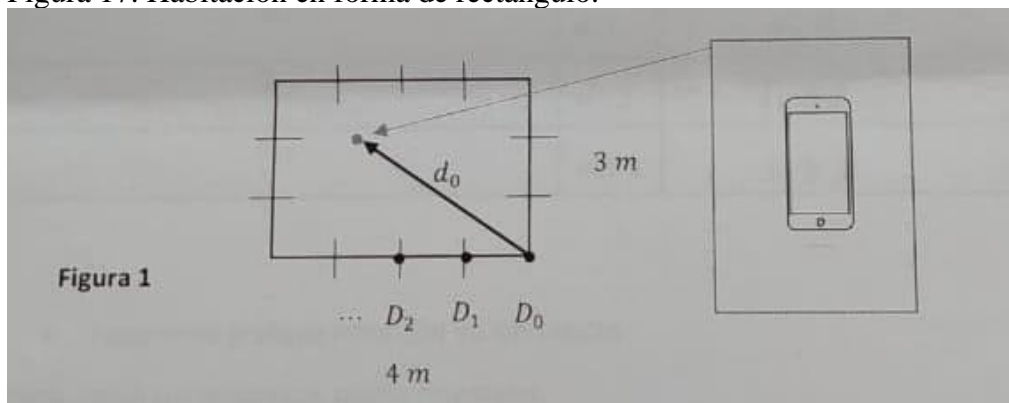
Ejercicio 1. Usando el Medidor láser

Nos interesa explicar de dónde sale la relación entre la variable independiente y la variable dependiente, para ello se le pide analizar la siguiente situación:

Una persona se encuentra en la entrada de una habitación rectangular de 4m x 3m cuando suena su teléfono que se encuentra casi en la esquina contraria de la habitación, por lo que se pregunta:

- a) A qué distancia estará mi teléfono?
 - b) Cuál será la distancia más corta entre mi teléfono y yo respecto a mi posición en la habitación?
 - c) Cuál será la mayor distancia entre el teléfono y yo si me desplazo a lo largo del perímetro de la habitación?
- En un lugar grande simule la habitación haciendo un rectángulo de 4m x 3m. Divida el perímetro del rectángulo en segmentos de 1m tal y como se muestra en la figura 17.

Figura 17. Habitación en forma de rectángulo.



Tenemos un total de 14 posiciones a lo largo del perímetro del rectángulo las que llamaremos $D_0, D_1 \dots D_{13}$. Con ayuda del medidor de distancia láser, mida la distancia de la posición D_0 al teléfono y llámela d_0 , repita lo mismo D_1 hasta D_{13} . Llene tabla 1 de valores que se muestra y posteriormente grafica los puntos obtenidos.

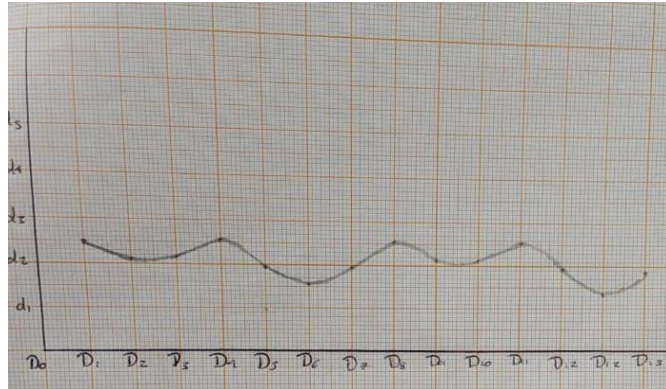
Tabla 1. Valores calculados de la posición del telefono

D	d
0	
1	
2	
3	
4	
13	

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2 y figura 18:

Tabla 2. Datos de la medición Figura 18. Gráfica de los datos

POSICIÓN	DISTANCIA AL TELÉFONO	
D_0	d_0	2.54
D_1	d_1	2.14
D_2	d_2	2.19
D_3	d_3	2.63
D_4	d_4	1.94
D_5	d_5	1.65
D_6	d_6	1.98
D_7	d_7	2.62
D_8	d_8	2.17
D_9	d_9	2.18
D_{10}	d_{10}	2.6
D_{11}	d_{11}	1.9
D_{12}	d_{12}	1.38
D_{13}	d_{13}	1.87



Se les pregunta también

¿Cuál es la variable independiente?

¿Cuál es la variable Dependiente?

De acuerdo a la gráfica ¿cuál es la distancia menor?

¿Cuál es la mayor distancia entre la persona y el teléfono?

Los resultados fueron (Figura 19):

Figura 19. Respuestas a las preguntas por un alumno

Ahora, según sus resultados, podría responder:

- ¿Cuál es la variable independiente? *Posición*
- ¿Cuál es la variable dependiente? *Distancia*
- Según su gráfica, ¿Cuál es la distancia menor?, ¿En qué posición? *1.9 d11*
- ¿Cuál es la mayor distancia entre la persona y el teléfono? *D0 2.54*



Ejercicio 2. Usando un Tacómetro Digital

Se tiene un motor (12V) que se encuentra conectado a una fuente de poder y a un regulador de voltaje (0-12V), dicho regulador solo se puede aumentar de 0.5V en 0.5V y de 1V en 1V. Nos interesa saber la cantidad de vueltas que el motor da, dependiendo de la variación del voltaje, además cómo es la razón de cambio de las RPM dependiendo del voltaje, sabemos que la cantidad de vueltas es constante y que en 0.5V nos da un total de 150RPM (RPM: Revoluciones por minuto.)

2.1 Con los datos que se proporcionan en el ejercicio responda:

- ¿Cuántas mediciones se pueden obtener si va incrementando el voltaje de 0.5V?
- ¿Cuántas mediciones si lo hace de 1V?
- ¿Cuántas vueltas da el motor si se le proporciona una alimentación de 5V?

2.2 Ahora que ya respondió las preguntas, de acuerdo a los datos proporcionados genere una tabla de valores como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. Tabla para ser llenada con los datos de medición a 0.5 V.

Voltaje (V)	Revoluciones por minuto (RPM)
0	
1	
2	
3	
4	
5	
...	
10	
11	
12	

Una vez completada su tabla, grafique V contra RPM.

- Repita la tabla 3, pero ahora con incrementos de voltaje de 0.5 (Tabla 4).

Tabla 4. Tabla para ser llenada con los datos de medición a 1 V.

Voltaje (V)	Revoluciones por minuto (RPM)
0	
0.5	
1	
1.5	
2	
2.5	
3	
3.5	
...	
12	

Una vez completada su tabla, grafique V contra RPM.

Responda lo siguiente:

- a) ¿Cómo se comporta la gráfica?

b) ¿Cómo se llama este tipo de función?

c) Obtener una expresión analítica

Conclusiones

El uso de artefactos matemáticos para que los alumnos aprendan matemáticas, ayuda al entendimiento de algunas ideas matemáticas. Usar un medidor de distancia láser agregando un tripié, nos permite fabricar un teodolito y con ello podremos hacer cálculo de alturas usando las funciones trigonométricas, tomando la distancia de la base y el ángulo de inclinación. Al hacer esta práctica con los estudiantes, por un lado, se obtiene una buena motivación y por otro la aplicación práctica de lo que ven en el salón de clase.

Lo mismo pasa con el uso del tacómetro digital al medir las revoluciones por minuto de un motor e ir variando el voltaje, estamos por un lado viendo un movimiento circular que puede representarse a través de una función seno o coseno, nuevamente vemos aplicación de las matemáticas. Todas estas actividades pueden considerarse un trabajo con materiales concretos y con ellos tener buenas aproximaciones. Posteriormente se puede realizar estas actividades usando software de geometría dinámica como GeoGebra y encontrar una mejor aproximación.

Bibliografía

- Bartolini, M. (2007) *Experimental mathematics and the teaching and learning of proof*. Research funded within the PRIN 2005019721 on "Meanings, conjectures, proofs: from basic research in mathematics education to curricular implications.
- Bartolini, M. G. et al. (2004). *The MMLAB: a laboratory of geometrical instruments*. Comunicazione orale all'interno del minisimposio Applicazioni della Matematica all'industria culturale.
- Bartolini, M. et al. (2003). *Learning Mathematics with tools*. U.M.I. (The association of school and university teachers of Mathematics), The paper is a part of the book that is presented at ICME.
- Cortés, C. y Soto, H. (2012). Experimentación con un grupo de estudiantes de bachillerato con hojas de trabajo relacionadas con la parábola y elipse usando artefactos concretos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas UMSNH, México
- Dubinsky (1998). *Applying a Piagetian Perspective to Post-Secondary Mathematics Education*. Georgia State University, Atlanta, Georgia, USA.
- Hoyos, V. (2006). *Funciones Complementarias de los artefactos en el aprendizaje de las transformaciones geométricas en la escuela secundaria*. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 2006, 24(1), pp. 31–42.
- Hoyos y Falconi. (2005). *Instrumentos y matemáticas: historia, fundamentos y perspectivas educativas*. Ed. UNAM.
- Hoyos, V., Capponi, B. y Génevès, B. (1998). *Simulation of drawing machines on Cabri-II and its dual algebraic symbolization...*, en *Proceedings of CERME1*, <<http://www.fnd.uniosnabrueck.de/ebooks/erme/cerme1-proceedings/cerme1-proceedings.html>>. Alemania: Universidad de Osnabrueck.
- Jorgensen, L. (1999). *Involving Middle Students in Research Design*. Proceedings of CSCL99.

- Mariotti, M. A., Bartolini Bussi, M., Boero, P., Ferri, F. y Garuti, R. (1997). *Approaching Geometry Theorems in Contexts: From History and Epistemology to Cognition*, en *Proc. XXI PME Int. Conf.*, 1, pp.180-195, Finlandia: Lathi.
- Maschietto, M. y Martignone, F. *Activities with Mathematical Machines Pantographs and curve drawers*. Research funded by MIUR (PRIN 2005019721).
- Verillon, P. y Rabardel, P. (1995). *Cognition and Artefacts: A Contribution to the Study of Thought in Relation to Instrumented Activity*. *European Journal of Psychology of Education*, 10(1), pp. 77-101.



REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM

<https://revista.amiutem.edu.mx>

Publicación periódica de la Asociación Mexicana de Investigadores
del Uso de Tecnología en Educación Matemática

Directorio

Volumen X Número 2 Fecha: julio-diciembre de 2022

ISSN: 2395-955X

Rafael Pantoja R.

Director

Eréndira Núñez P.

Lilia López V.

Sección: Artículos de
investigación

Elena Nesterova

Alicia López B.

Verónica Vargas Alejo

Sección: Experiencias

Docentes

Esnel Pérez H.

Armando López Z.

Sección: GeoGebra

LA MOTIVACIÓN Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Pablo Perea Zaldívar

p.perea@cbtis116.edu.mx

DGETI- CBTIS 116, CEUBC

Para citar este artículo:

Perea, P. (2022). La motivación y el aprendizaje de las matemáticas. *REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM*, X (2), 20-27.

REVISTA ELECTRÓNICA AMIUTEM, Año X, No. 2, julio-diciembre de 2022, Publicación semestral editada por la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Matemáticas, Matemática Educativa. B. M. García Barragán 1421, Edificio V Tercer nivel al fondo, Guadalajara, Jal., S.R. CP 44430, Tel. (33) 13785900 extensión 27759. Correo electrónico: revista@amiutem.edu.mx. Dirección electrónica: <http://revista.amiutem.edu.mx/>. Editor responsable: Dr. Rafael Pantoja Rangel. Reserva derechos exclusivos No. 042014052618474600203, ISSN: 2395.955X, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología en Educación Matemática A.C., Antonio de Mendoza No. 1153, Col. Ventura Puente, Morelia Michoacán, C.P. 58020, fecha de última modificación, 10 de julio de 2016. Las opiniones expresadas en los artículos firmados es responsabilidad del autor. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes siempre y cuando se cite la fuente y no sea con fines de lucro. No nos hacemos responsables por textos no solicitados.

LA MOTIVACIÓN Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Pablo Perea Zaldívar

p.perea@cbtis116.edu.mx

DGETI- CBTIS 116, CEUBC

Resumen

Resumen: El proceso de aprendizaje de las Matemáticas durante el Bachillerato está relacionado con los hechos socioemocionales de los alumnos. El propósito es mostrar la importancia que tiene para los adolescentes, el papel motivador del profesor para que mejoren sus calificaciones y aprendizajes. El grupo de control estuvo conformado por alumnos que previamente reprobaron el curso de Cálculo y que tomaron un curso de regularización para obtener la calificación aprobatoria.

Palabras clave: Motivación, socioemocional, aprobación, ansiedad

Abstract: The learning process of Mathematics during the High School is related to the socioemotional facts of the students. The purpose is to show the importance for teenagers of the motivation role of the teacher in order to improve their grades and learning assets. The control group was formed by students that previously failed during a Calculus course and actually taking a regularization course in order to get the approved grade.

Keyword: motivation, socioemotional, approval, anxiety

Introducción

El adolescente promedio relaciona sus aprendizajes hacia su esfera socioemocional de una forma que comúnmente dejamos de lado; es común escuchar que los juicios que hacen de sus maestros y sus métodos de enseñanza, estén supeditados a sí el docente “les cae bien”. Y si bien el adolescente sabe apreciar un “buen maestro”, aunque no sea de su agrado, obtienen mejores resultados en aquellas asignaturas en las que se sienten motivados y tomados en cuenta. El propósito de este trabajo es pues, poner de manifiesto el papel que desempeñamos los docentes, en catapultar los procesos de aprendizaje.

Al momento de retomar las clases presenciales, los docentes de Media Superior nos topamos en las aulas con diferentes situaciones que afectaban notoriamente el ambiente de aprendizaje, entre las que deseo resaltar las siguientes: aumento en los casos de ansiedad y/o depresión por grupo (incluso medicados), apatía generalizada, aumento en el nivel de ausentismo, ausencia de ciertos conocimientos previos básicos requeridos para las asignaturas.

El grupo objeto de este trabajo, fueron los alumnos reprobados de la asignatura de Cálculo Diferencial de la disciplina de Matemáticas, de cuarto semestre en Bachillerato Tecnológico, si bien para dar un equilibrio de referencia, se aplicó el cuestionario a estudiantes promedio aprobados y alguno que otro de excelencia; se decidió incluir alumnos de excelencia ya que usualmente éstos tienen una conducta estudiantil independiente, hasta cierto punto de las circunstancias socioemocionales de su entorno.

Contexto

Los docentes del plantel en el que estoy adscrito, enviamos las causas de reprobación al finalizar cada proceso de Evaluación parcial y al final del semestre; el objetivo de este estudio

es visualizar estas causas de reprobación, pero desde la perspectiva del alumno que reprobó, y poner de manifiesto el rol que como docentes jugamos en este proceso, ya sea para favorecer o en su defecto bloquear los procesos de aprendizaje. No obstante, y para medir el grado de sinceridad de los participantes, se incluyen factores adjudicables al mismo estudiante y su compromiso o factores del entorno.

Si bien cuento con más de treinta años de servicio, en los últimos 21 años he enseñado Ciencias Básicas en un Centro de Bachillerato Tecnológico en una dinámica ciudad fronteriza, particularmente en asignaturas de Química y Matemáticas, y he sido testigo de la disminución del interés de cada generación, hacia una participación proactiva en la construcción de sus propios conocimientos, además de considerar que, dado su bajo interés por los contenidos, carezcan de conocimientos previos suficientes sobre los cuales realizar el anclaje de los nuevos y establecer las redes cognitivas significativas. El docente de esta generación, debe competir cínicamente con una multitud de distractores reales y virtuales, que luchan por ocupar la mente de nuestros adolescentes, por lo que se requiere de una Educación contextualizada y acorde a las habilidades y destrezas tecnológicas de los educandos.

Una gran mayoría de los docentes de la disciplina de Matemáticas en Media Superior, provenimos de estudios universitarios en el área de Ingenierías de los campos más diversos, y solo unos pocos cuentan con alguna Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas o carrera afín, lo que implica que no tuvimos una formación humanista o enfocada en las filosofías de la educación. Si bien, durante la aplicación de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS, 2008), un alto porcentaje de los docentes recibimos el Diplomado en Competencias Docentes del Programa de Formación Docente de la Educación Media Superior (conocido como PROFORDEMS), aun así nos encontramos con profesores que consideran que la motivación al estudiante, no es parte de su responsabilidad o función docente y que eso es algo que compete exclusivamente a la familia del estudiante, o en el últimos de los casos, al Tutor Académico o la Oficina de Orientación Educativa,

Marco teórico

En la segunda mitad del siglo XX, se publicó la teoría del Aprendizaje Significativo de D.P. Ausubel y de acuerdo con él, la primera condición para lograrlo está vinculada al QUERER, que lo expresa como “*una disposición y actitud favorables del alumno para aprender significativamente*”, lo que recae en el ámbito motivacional para empezar, incluso antes de los procesos cognitivos. En el mismo sentido, Covington (1984) señala que el concepto que el sujeto tiene de sí mismo, las creencias que tiene sobre su capacidad y autoeficacia, determinan su motivación hacia los aprendizajes escolares, lo que arroja luz sobre la idea de la motivación para enfocarnos en reforzar el autoconcepto y la autoeficacia, es decir, si el estudiante se auto percibe como capaz y se refuerza esta posibilidad, estará más abierto y dispuesto a intentarlo y tendrá una actitud abierta a los nuevos aprendizajes. Por lo que, para el enfoque de este trabajo, el reforzamiento del autoconcepto y la autoeficacia estarán englobados bajo el concepto de motivación.

Hernández (2012) aporta a la investigación educativa un interesante trabajo sobre el semblante del docente y otros rasgos subjetivos. De acuerdo con esto, el docente tiene un semblante que cumple la función de señuelo, permitiendo que el alumno quede atrapado,

capturado, o incluso engañado por su maestro, para posibilitar de esta manera, un lazo que ancle al alumno con el saber.

Hernández resalta que la transferencia entre docente y grupo, permite producir más y mejor al grupo, es decir, el estudiante se compromete más, cuanto más se implica el docente con el saber que imparte. Por otra parte, es de mencionar que ciertas características de personalidad del docente, provocan distintas alteraciones, que pueden llegar a influir positiva o negativamente en los procesos cognitivos de los estudiantes.

Metodología

Se aplicó un instrumento para conocer las causas de reprobación y aprobación desde la perspectiva del estudiante. La intención del instrumento es que el estudiante haga un análisis reflexivo, sobre las causas que provocaron su reprobación en el curso regular, para posteriormente analizar los porqué está obteniendo mejores resultados en el curso de regularización. En el instrumento se consideran cuatro dimensiones que pueden impactar el nivel de aprendizaje y aprovechamiento de los estudiantes (Personal, Profesor, Familia, Emocional) y al menos cinco causas de cada dimensión, de las que el participante debe elegir las tres que mejor describan su situación.

Muestra

La muestra poblacional utilizada en este trabajo, está conformado por alumnos de diferentes grupos, turno y carreras de un mismo Centro de Bachillerato, que reprobaron en el semestre normal y que al momento de aplicar el instrumento, se encontraban realizando un curso intensivo de regularización, grupo que fue sometido a un bombardeo motivacional durante las 3 semanas de duración del curso.

Resultados

En la dimensión PERSONAL, las causas que tuvieron las puntuaciones más altas fueron la falta de interés y las deficiencias en conocimientos previos, lo que indica que los participantes están conscientes de que no pusieron todo de su parte en mejorar sus logros académicos. En la dimensión del PROFESOR, la causa principal fue la forma de explicar del docente y el lenguaje utilizado, pero sobresale también, que el docente no genere confianza para hacerle preguntas o consultar dudas.

Causas de reprobación desde la perspectiva del alumno.

A continuación, se presentan las puntuaciones obtenidas por las diferentes causas de reprobación para cada una de las dimensiones propuestas. El alumno seleccionó las tres causas que más se aplican a su caso y otorgó tres puntos a la causa principal, dos a la segunda y uno a la de menos importancia.

Figura 1. En la dimensión PERSONAL se incluyeron 6 causas atribuibles netamente al alumno, señalando en amarillo las tres que obtuvieron la mayor puntuación.

DEL ALUMNO	a) Falta de interés (distráido, con apatía, desmotivado, desenfocado)	72	29.0%
	b) No estudiaba, o entregaba tareas y trabajos	32	12.9%
	c) No me sentía capaz	43	17.3%
	d) Faltaba o llegaba tarde con frecuencia	43	17.3%
	e) Traía deficiencias previas en la materia y no busqué ayuda	24	9.7%
	f) Por diversas razones, las clases en línea no me funcionaron, por lo que no tenía los conocimientos necesarios para este curso.	34	13.7%
		248	

Figura 2. La dimensión PROFESOR, señala principalmente dos causas que en la opinión de los estudiantes afecta su aprovechamiento.

PROFESOR	a) No explicaba bien	25	15.2%
	b) Explicaba bien, pero con un lenguaje que no entendemos	55	26.2%
	c) No resuelve dudas	21	12.8%
	d) No genera confianza para hacer preguntas-se queja si preguntamos	43	33.5%
	e) No muestra interés por sus alumnos	8	
	f) No está localizable fuera del aula (no contesta correos, ni mensajería)	12	
		164	

Figura 3. En la dimensión FAMILIA se incluyen situaciones que tradicionalmente se relacionan a problemas de aprendizaje. No se resalta la causa que obtuvo el tercer lugar porque la puntuación obtenida no fue representativa.

FAMILIA	a) El ambiente en mi casa no favorece el estudio	37	48.1%
	b) Los problemas entre mis padres me mantienen estresado	23	29.9%
	c) En ocasiones no hay dinero en casa para mi alimentación o pagar el transporte a la escuela	2	2.6%
	d) Mi familia me hace sentir o me dice que "no sirvo para la escuela"	10	13.0%
	e) La educación no es una prioridad para mi familia	2	2.6%
	f) Conectividad: No siempre hay internet en casa ni datos en mi celular para hacer y enviar tareas	3	3.9%
		77	

Figura 4. Por último, se incluye la dimensión sobre las RELACIONES y EMOCIONES, que los adultos identificamos como determinantes y sin embargo, los adolescentes no lo identifican de igual forma. Se observa un empate técnico entre las tres causas principales.

NOVIAZGO/ EMOCIONES	a) Desarrollé ansiedad y/o depresión durante la pandemia y aun se me sale de control	47	29.9%
	b) Aun no se si quiero seguir estudiando	15	9.6%
	c) Mi noviazgo se convirtió en mi prioridad	9	5.7%
	d) Mala elección de amistades y compañía	46	29.3%
	e) Tengo mucho miedo de fallar en mis estudios	40	25.5%
		157	

Es importante señalar que cerca del 40% de la puntuación otorgada proviene de causas personales del estudiante y no a factores externos como pudiera esperarse, frente a un 25% de los puntos para el área emocional/relacional y el resto atribuibles al docente y la familia.

Contrario a lo anterior, el 33% de la muestra de alumnos aprobados adjudican sus logros al apoyo del docente y a un mejor control de sus emociones y relaciones, muy cerca del asumir su responsabilidad académica. Este trabajo está sondeado desde la perspectiva del estudiante, y como tal el alumno desea sentirse escuchado al expresar sus dudas y con los efectos post pandemia, poder consultar al docente fuera de clase se convierte en una necesidad. Los problemas económicos y de conectividad no fueron señalados como importantes, en cambio si el ambiente familiar como tal.

Causas de aprobación desde la perspectiva del alumno.

Se manejan las mismas cuatro dimensiones, señalando las posibles causas que desde la perspectiva del estudiante influyeron para mejorar su desempeño académico.

Figura 5. En la dimensión PERSONAL, se incluyen las razones por las que el alumno puede aprobar y que dependen tan solo de él mismo.

PERSONAL	a) Tengo mucho interés en aprender	56	19.0%
	b) Estuve más enfocado en mis estudios	60	20.4%
	c) Decidí creer que ¡SI PUEDO!	63	21.4%
	d) Me emociona darme cuenta que estoy entendiendo y por eso le echo más ganas	71	24.1%
	e) Estoy siendo más responsable con mi trabajo en clase y la entrega de tareas	44	15.0%
		294	100.0%

Figura 6. En la dimensión PROFESOR, resalta el hecho de que la primera causa obtuvo más del doble de la puntuación obtenida por la segunda causa.

PROFESOR	a) Demuestra interés por mi aprendizaje (no me siento solo un número de la lista)	48	15.4%
	b) Crea un ambiente de confianza para extemar nuestras dudas	102	32.8%
	c) Contesta nuestras preguntas	49	15.8%
	d) Nos dice y nos demuestra que si podemos	65	20.9%
	e) Nos comparte frases positivas para motivamos	47	15.1%

311

Figura 7. La dimensión FAMILIA incluye cambios en el ambiente familiar, que el adolescente participante percibe como un apoyo a su desempeño académico.

FAMILIA	a) Los problemas en casa no han mejorado mucho, pero estoy aprendiendo a superarlo	31	20.7%
	b) Encontré mi "espacio" para estudiar y hacer tareas	60	40.0%
	c) Mi familia esta con una nueva actitud de apoyo	35	23.3%
	d) Mis padres tienen trabajo estable de nuevo	8	5.3%
	e) Tengo beca/trabajo y este ingreso me causa menos estrés	16	10.7%
		150	

Figura 8. En la dimensión sobre las relaciones y emociones, los adolescentes entrevistados dan importancia a ejercer control sobre sus emociones y relaciones en aras de mejorar su desempeño académico.

NOVIAZGO/ EMOCIONES	a) Estoy controlando mi estrés y emociones	44	17.6%
	b) Estoy aprendiendo a distribuir el tiempo que dedico a mi noviazgo y diversión respecto a la escuela	34	13.6%
	c) He tenido que ser más selectivo con mis amistades	28	11.2%
	d) Decidí ser responsable de mi aprendizaje	66	26.4%
	e) Tengo una meta y aprobar esta materia es un paso para lograrla	78	
		250	

Tabla 1. Resumen de puntuaciones otorgadas.

CATEGORÍA	REPROBACIÓN	APROBACIÓN
PERSONAL	248	294
PROFESOR	164	311
FAMILIA	77	150
EMOCIONES	157	250

Conclusiones

De acuerdo a los resultados numéricos y las notas adicionales de los encuestados, se logran obtener los siguientes puntos:

- El estudiante ubica como su principal responsabilidad haber reprobado seguido muy de lejos por el profesor, sin embargo, atribuye al docente ser el primer promotor de su aprobación, seguido muy de cerca por sus propias decisiones.
- En términos generales no ubican a la familia como algo importante, en ninguno de los dos resultados (o no están conscientes).
- Están conscientes del papel de sus emociones y relaciones en su vida académica, aunque no le den mucha puntuación.
- Por encima de todas las cosas, el estudiante desea un ambiente seguro donde pueda externar sus dudas y recibir respuesta sin ser avergonzado o incluso humillado por el docente o sus iguales
- Los estudiantes valoran mucho un genuino interés por parte del docente y ser más que un número en la estadística

Si bien los alumnos reprobados aceptan su responsabilidad con las causas de su bajo rendimiento, los aprobados si señalan a sus docentes como una parte importante en la motivación por aprobar la materia, lo que viene a reforzar la hipótesis sobre el papel motivacional del docente en los resultados de aprobación obtenidos. Cobra importancia relacionar la reacción emocional del estudiante, que está entendiendo/asimilando los nuevos conocimientos y que se señale como una fortaleza del docente, que les dice y les demuestra que si pueden lograrlo, lo cual visto desde la perspectiva del docente, implica diseñar las actividades de aprendizaje, de forma tal que el estudiante vaya tomando confianza, reforzando su propio concepto de autoeficacia y una vez ahí, poder incrementar el grado de dificultad de forma paulatina, lo que a su vez favorece la reacción emocional positiva hacia un mejor desempeño.

El desafío

Queda el reto de continuar esta investigación, ampliar el tamaño de la muestra y extrapolar a otros planteles. El desafío para los docentes de matemáticas se puede establecer en estos tres puntos:

- Ser el docente que refuerza el autoconcepto y percepción de autoeficacia de nuestros alumnos.
- Motivar a nuestros alumnos a ser mejores académicamente, pero sobre todo mejores personas.
- Dejar una semilla de soñar alto y llegar más lejos.

REFERENCIAS

- Núñez, J. C. (2009) Motivación, aprendizaje y rendimiento académico. X Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía. UNIVERSIDAD DE MINHO, Braga. Recuperado en: <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/Xcongreso/pdfs/cc/cc3.pdf>
- Galicia, I. X., Sánchez, A., & Robles, F. J. (2009). Factores asociados a la depresión en adolescentes: Rendimiento escolar y dinámica familiar. *Anales de Psicología*, 25(2), 227-240. Recuperado en : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16712958005>
- Cabrera, P., & Galán, E. (2002). Satisfacción escolar y rendimiento académico. *Revista de Psicodidáctica*, (14), 87-97.. Recuperado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501406>
- Hernández, V., & Varela, C. (2012). Rasgos del semblante docente y su impacto en el aprendizaje: Una mirada desde la subjetividad del alumno. *Revista Electrónica Educare*, 16(1), 47-55. <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194124281005.pdf>