

EXPERIENCIAS VIRTUALES USANDO PLATAFORMAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA MATERIA DE CÁLCULO

VIRTUAL EXPERIENCES USING PLATFORMS IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN THE SUBJECT OF CALCULATION

J. O. Laguna Cortés¹
C. García Franchini²
J. V Flores Flores³

RESUMEN

La pandemia del COVID-19 alteró el proceso educativo a nivel mundial, modificando de una modalidad presencial a una virtual, sabiendo que la evolución de la enseñanza del cálculo avanza de manera muy rápida, de ahí que la incursión de nuevas tecnologías de la información en el proceso educativo se haya vuelto clave. El trabajo plantea la propuesta metodológica utilizada por tutores para resolver dudas de sus tutorados en forma virtual, que presentan en la aplicación de los conocimientos adquiridos en la asignatura de cálculo. El objetivo de este trabajo es compartir la experiencia de utilizar las plataformas educativas SANGAKOO y EDUCATINA, plataformas digitales libres en la cual el alumno verifica las definiciones, conceptos y algunos problemas resueltos del cálculo. Se realizó una estrategia novedosa para el estudiante que es muy apegado al uso de dispositivos electrónicos y que confían en el uso del internet. Esta plataforma fue sugerida a dos grupos de 20 tutorados con bajo aprovechamiento que solicitaron asesoría de cálculo de dos instituciones. La aplicación fue descargada en los dispositivos móviles de los estudiantes y después de introducirlos en sesiones cortas acerca de las definiciones y sus aplicaciones, se les asignaron los problemas de la plataforma. Su avance fue significativo en el sentido de que el 80% alumnos aprobaron la asignatura después de haber reprobado.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic altered the educational process worldwide, changing from a face-to-face modality to a virtual one, knowing that the evolution of calculus teaching is advancing very quickly, hence the incursion of new information technologies in the educational process has become key. The work raises the methodological proposal used by tutors to solve doubts of their tutors in a virtual way, which they present in the application of the knowledge acquired in the calculus subject. The objective of this work is to share the experience of using the educational platforms SANGAKOO and EDUCATINA, free digital platforms in which the student verifies the definitions, concepts, and some solved problems of calculus. An innovative strategy was carried out for the student who is very attached to the use of electronic devices and who trust the use of the Internet. This platform was suggested to two groups of 20 low-achievement tutors who requested calculation advice from two institutions. The application was downloaded to the students' mobile devices and after introducing them to short sessions about the definitions and their applications, they were assigned the platform problems. Their progress was significant in the sense that 80% of the students passed the subject after failing.

ANTECEDENTES

Los objetivos generales de la realización de este trabajo fueron identificar y determinar la eficiencia, de diferentes plataformas educativas en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de cálculo diferencial e integral y compartir la experiencia de utilizar la plataforma educativa SANGAKOO y EDUCATINA para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en

¹ Catedrático. Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México. jose.laguna@puebla.tecnm.mx

² Catedrático. Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México. carlos.garcia@puebla.tecnm.mx

³ Catedrático. Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México. josevictor.flores@puebla.tecnm.mx

forma virtual. Así como realizar un análisis comparativo de una muestra con características similares en dos instituciones de educación superior en el Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México (ITP) en colaboración con la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

Los objetivos específicos consisten en determinar si el uso de las plataformas contribuye a:

- ✓ **Incrementar los índices de aprobación,**
- ✓ **Incrementar el promedio de calificación de los estudiantes en la asignatura, y**
- ✓ **Mejorar el aprendizaje de los estudiantes.**

Como antecedentes se tiene **SANGAKOO** es una plataforma libre, en la cual el alumno examina las definiciones y conceptos básicos de algunos problemas resueltos del cálculo diferencial e integral, como se describe la Figura 1.

Figura 1. *Imágenes de los portales de las plataformas empleadas*



Fuente: Polo (2013)

Esta aplicación web se ha desarrollado siguiendo una metodología innovadora basada en la práctica creativa y un entorno colaborativo que fomenta el aprendizaje en forma virtual. De esta manera, se nos ofrece la posibilidad de resolver y crear problemas matemáticos en un entorno con grandes posibilidades de personalización según nuestros intereses y necesidades en relación con esta asignatura de Cálculo Diferencial e Integral (Herrera, 2009).

Contextualizando el problema el Cálculo Diferencial e Integral es una asignatura que es un reto para los docentes que la imparten en el departamento de Ciencias Básicas, dado que los estudiantes de recién ingreso, presentan un alto índice de reprobación, deserción, una gran heterogeneidad en su grupo y todos los estudiantes presentan un grado de comprensión diferente desde el concepto hasta la aplicación del cálculo. Aunado a ello, se presentan diferentes factores de aprendizaje, lo que implica una población aún más diversa (López y Silva, 2016).

Por ello, el reto de transformar la educación radica en la destrucción de ideas como:

- Todos los estudiantes aprenden al mismo ritmo, que el profesor es el que sabe, que las actividades extramuros deben ser realizadas en forma individual y que todos los planes de estudio son iguales para todos.

- No obstante, nos encontramos en un mundo que se encuentra en evaluación constante y que va en una dinámica sustituyendo lo tradicional hasta llegar a una rápida transformación potencializada por la tecnología del internet y el uso de dispositivos personales (Baelo y Cantón, 2009).

El cambio ha sido rápido y han existido cambios radicales en la forma en la que el ser humano se comunica con el uso de WhatsApp, redes sociales, lectura con el uso de editoriales como Amazon, entretenimiento con el uso de plataformas como YouTube, entre otras actividades, y por ello también la educación debe entrar en esta transformación (Gallardo et al., 2014).

METODOLOGÍA

Para la obtención del objetivo planteado en la presente investigación se utilizaron diferentes indicadores e instrumentos:

1. El índice de aprobación definido como la cantidad de alumnos aprobados/total de alumnos tutorados de un grupo.
2. El promedio de calificación definido como la suma de las calificaciones obtenidas por los alumnos aprobados tutorados/cantidad de alumnos aprobados en el grupo de tutorados.
3. La encuesta empleada sobre las plataformas para conocer la percepción de los estudiantes sobre el impacto que tuvo en su aprendizaje.

Se analizaron las trayectorias académicas de los alumnos tutorados en el semestre agosto-diciembre 2022 en una forma virtual, identificando a los alumnos con rezago en las materias de cálculo, en los estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial y Mecánica del ITP. Mientras que, en la BUAP se realizó un análisis de las trayectorias académicas de los alumnos tutorados generación 2022 en el semestre agosto-diciembre 2022 en forma virtual y de igual manera se identificó a los alumnos con rezago en las materias de cálculo.

Estableciendo las siguientes hipótesis:

- ✓ **Hipótesis Alternativa:** el promedio de calificaciones es mayor en los alumnos tutorados que se inscriben en las plataformas de Sangakoo y Educatina en la asignatura de cálculo, en comparación con los alumnos que cursan el método tradicional en forma virtual.
- ✓ **Hipótesis nula:** no existe diferencia en los promedios de los tutorados en las plataformas de Sangakoo y Educatina en la asignatura de cálculo en comparación con los alumnos que cursan con el método tradicional en forma virtual.

Se invitó a los alumnos a inscribirse en los cursos de las plataformas Sangakoo y Educatina en forma virtual.

Esta es una estrategia novedosa para el estudiante que es muy apegado al uso de dispositivos electrónicos y que confían plenamente en el uso del internet. En tal sentido, algunos estudiantes han presentado problemas con todos estos cambios de pandemia y requieren de nuevas metodologías con las cuales puedan generar aprendizajes significativos, lo que implica diseñar las herramientas necesarias para lograr los aprendizajes esperados.

Esta plataforma fue sugerida a 20 alumnos tutorados con bajo aprovechamiento que solicitaron asesoría de cálculo en las diferentes instituciones en forma virtual.

Las aplicaciones Sangakoo y Educatina fueron descargadas en los dispositivos móviles y después de introducirlos en sesiones cortas acerca de las definiciones y sus aplicaciones, se asignaron los problemas de la plataforma (Cantillo et al., 2012).

El contenido propuesto en ambas plataformas fue el siguiente, tal como se indica en la Figura 2.

- Análisis vectorial
- Continuidad
- Derivación
- Funciones
- Integración
- Límites
- Cálculo integral

Figura 2. *Contenido de la plataforma Sangakoo*



Posteriormente, se aplicó una encuesta considerando los siguientes aspectos que se muestran en la Figura 3.

Figura 3. *Formato de la encuesta empleada*

<p>Seleccione el rango de edad al que pertenece. 15 a 18 años 18 a 27 27 años o más</p> <p>¿Cuenta con un teléfono celular inteligente o "Smartphone"? Si No</p> <p>¿Con qué frecuencia descarga aplicaciones en su móvil? Una/dos aplicaciones por día Una/dos aplicaciones por semana Una/dos aplicaciones por mes Descarga sólo cuando tiene una necesidad concreta</p> <p>Le gusto la aplicación de Educatina y califíquela Si No</p> <p>Calificación No me gusto (1) Me gusto pero no le entiendo (2) Siento sus problemas muy básicos (3) Me gustó pero podría mejorar (4) Me gusto (5)</p>	<p>Independientemente de la pregunta anterior, ¿usted prefiere las aplicaciones de paga o gratuitas? Las apps de paga Las apps gratuitas</p> <p>Le gusto la aplicación de Sandoku y califíquela Si No</p> <p>Calificación No me gusto (1) Me gusto pero no le entiendo (2) Siento sus problemas muy básicos (3) Me gustó pero podría mejorar (4) Me gusto (5)</p>	<p>3. Personalización (las aplicaciones tratan de satisfacer las necesidades del usuario)</p> <p>4. Me proporcionan acceso a descuentos o promociones</p> <p>5. Me entretienen</p> <p>6. El diseño de la aplicación</p> <p>7. La posibilidad de interactuar con otros usuarios a través de la aplicación</p> <p>8. Utilidad</p> <p>9. Fiabilidad</p> <p>10. Proporcionan información</p> <p>¿De dónde acostumbra descargar las aplicaciones? Mi celular no puede descargar aplicaciones App Store (Apple) Play Store (Android) Google PlayWindows</p> <p>¿Considera una buena opción descargar aplicaciones nuevas o desconocidas para revisar su desempeño y utilidad? Si No</p>
--	---	---

Para conocer la percepción de los estudiantes sobre el impacto que tuvo las plataformas Sangakoo y Educatina en su aprendizaje, se diseñó una encuesta en Google Forms que fue contestada por el total de tutorados de las dos diferentes instituciones que cursaron la asignatura de cálculo diferencial e integral en el semestre agosto –diciembre 2022 de manera virtual.

RESULTADOS

De las experiencias recabadas se observó que el uso de las plataformas de paga como una estrategia para la enseñanza del cálculo diferencial e integral fue probado y evaluado en estudiantes del ITP del departamento de Ciencias Básicas y de la Facultad de Ingeniería Química BUAP presentando las ventajas siguientes:

- Se observó una participación comprometida con los estudiantes de manera virtual, ya que, se sintieron motivados por el uso de herramientas actuales para el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Mayor participación en actividades relacionadas con el cálculo.
- Fue evidente que esta herramienta es complementaria y coadyuva a mejorar el desempeño de los estudiantes.

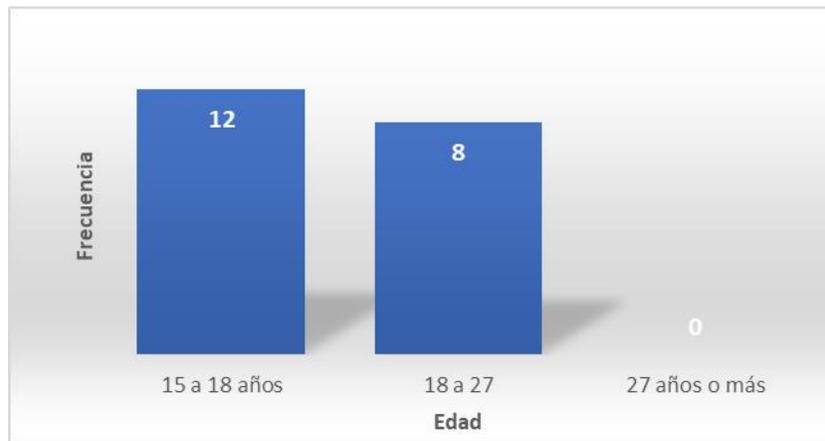
Y con claras desventajas entre ellas:

- Falta de señal de internet en casa, que, aunque en la BUAP o el ITP no es el caso, cuya limitante se hace presente en campus o instituciones que carezcan de la infraestructura.
- Contar con recursos económicos para la aplicación Educativa.

La aplicación de la encuesta arrojó los siguientes resultados:

Con respecto a la pregunta 1 la respuesta mayor para los alumnos entre 15 a 27 años, dado que los alumnos se encuentran en los primeros semestres de la licenciatura como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Edad de los estudiantes encuestados



2. ¿Con qué frecuencia descarga aplicaciones en su móvil?

La respuesta mayoritaria fue Una/Dos aplicaciones por día cuyos resultados se presentan en la Figura 5.

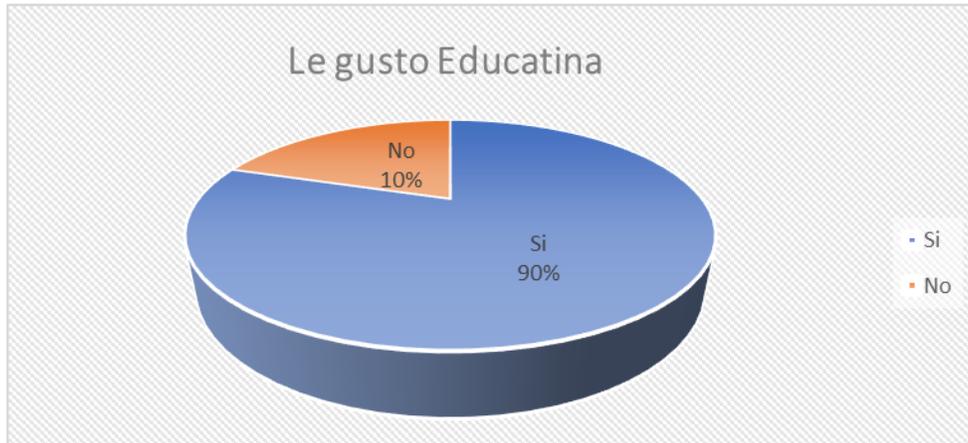
Figura 5. Frecuencia de descarga de aplicaciones en dispositivos personales



3. ¿Le gusto la aplicación de Educatina y califíquela?

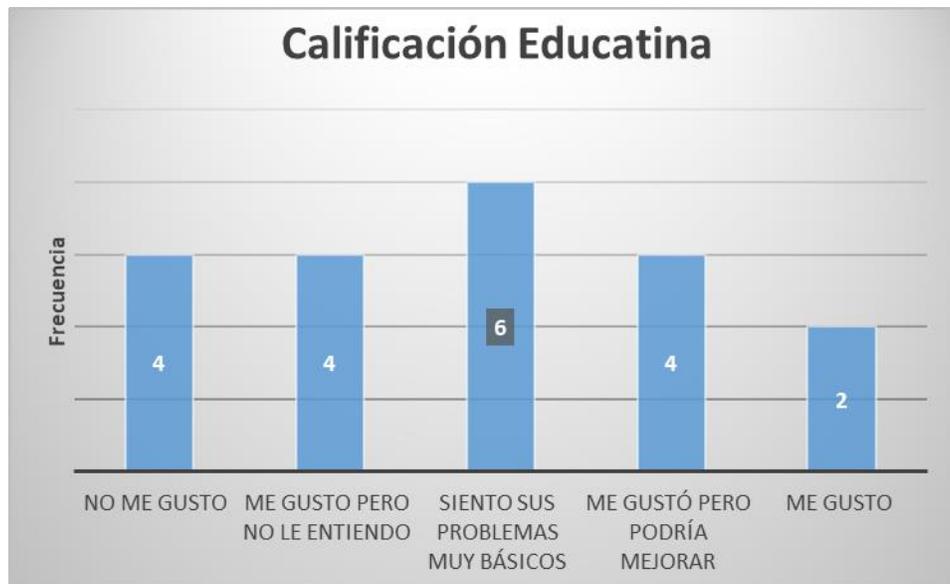
La respuesta fue positiva, dado que, el 90% le pareció adecuada tal como se aprecia en la Figura 6.

Figura 6. Frecuencia de descarga de aplicaciones en dispositivos personales



4. Mencione la calificación de la plataforma Educatina, según las respuestas de los estudiantes encuestados son muy básicas, lo que implica que esta plataforma no es completamente adecuada para el nivel requerido de licenciatura, no obstante, algunos estudiantes comentaron que no pudieron resolver los problemas estipulados, lo que demuestra la heterogeneidad en el nivel y habilidades de los estudiantes como lo indica la gráfica de la Figura 7.

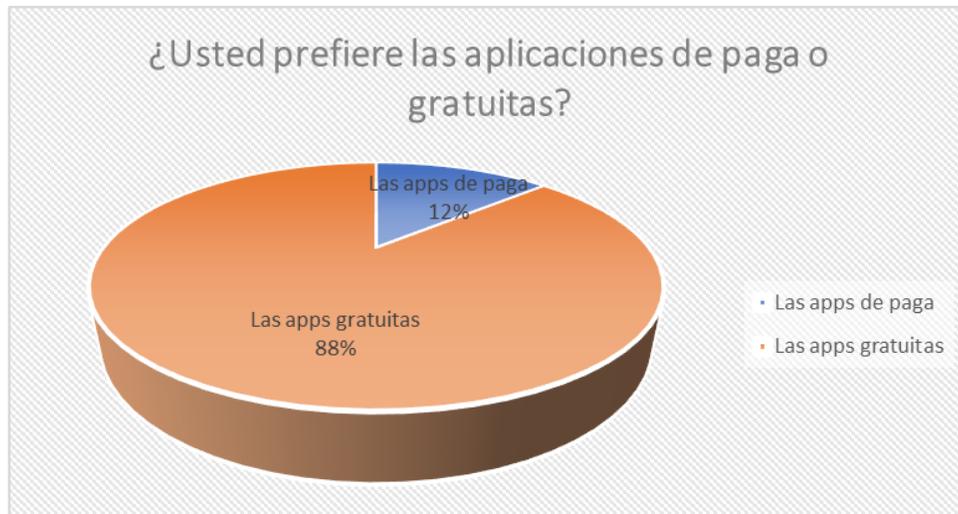
Figura 7. Aceptación de la plataforma Educatina por parte de los estudiantes encuestados



5. Independientemente de la pregunta anterior, ¿usted prefiere las aplicaciones de paga o gratuitas? Las apps de paga o Las apps gratuitas.

La respuesta fue que las apps gratuitas son las más aceptadas, considerando que la gran mayoría de los estudiantes no trabaja y no tiene recursos para descargar aplicaciones atractivas como lo indica la Figura 8.

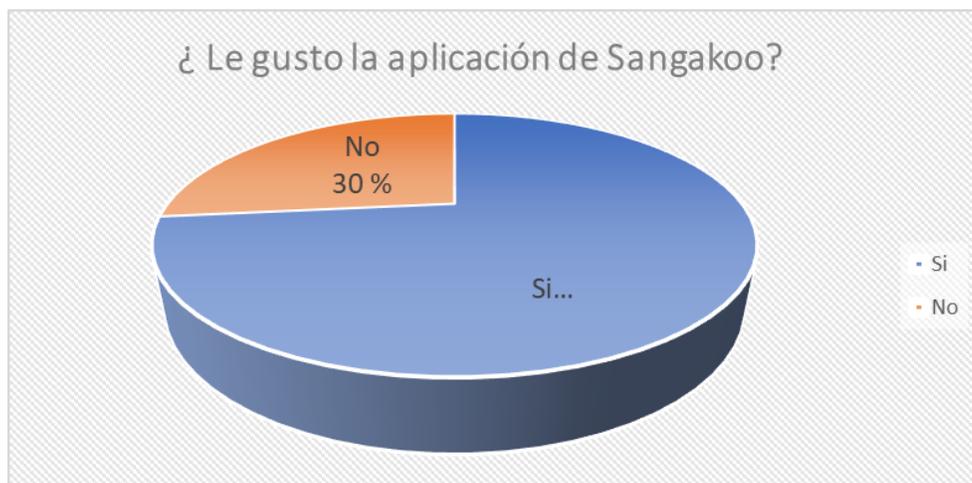
Figura 8. Aceptación de las plataformas según su costo por parte de los estudiantes encuestados



6. ¿Le gusto la aplicación de Sangakoo y califíquela? SÍ/No

En la Figura 9 se muestra que, el 65% de los encuestados mencionó que, sí le agradó, considerando los colores de la plataforma.

Figura 9. Aceptación de las plataformas Sangakoo por parte de los estudiantes encuestados



7. Calificación de las plataformas Sangakoo.

Según la respuesta de los estudiantes encuestados no les agradó, lo que implica que esta plataforma no es completamente adecuada para el nivel requerido de licenciatura como se muestra en la Figura 10.

Figura 10. Aceptación de la plataforma Sangakoo por parte de los estudiantes encuestados



Los resultados quedaron así:

- ✓ La aplicación de estas estrategias permitió reforzar las habilidades relacionadas con la materia de Cálculo Diferencial e Integral en ambos grupos.
- ✓ Los resultados denotan que la plataforma Educatina fue más aceptada en comparación con Sangakoo, dado que es gratuita.
- ✓ No obstante, se evidenció que es necesario el desarrollo de plataformas y aplicaciones que satisfagan las necesidades de la población educativa para cada región, siendo este criterio una desventaja para el uso de herramientas y aplicaciones globales.
- ✓ Es por lo que es necesario la capacitación de los profesores que imparten las materias de cálculo diferencial e integral, ya que, ellos conocen la problemática específica de la población educativa durante el proceso de aprendizaje del cálculo en su institución.

CONCLUSIONES

Se puede aseverar que el uso de las plataformas digitales como propuesta de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral permitió una revaloración en los alumnos que enfrentan dificultades al analizar algunos aspectos conceptuales, procedimentales o geométricos, pero que tienen la posibilidad de detectar errores o aciertos de manera inmediata con el uso de las plataformas y, de esta manera, lograr un reconocimiento del grupo, lo que les impulsó a tener mejores calificaciones, que quizá, aplicada de otra forma, no lo lograrían (Herrera, 2009).

De la experiencia en el desarrollo de esta investigación en el ITP y BUAP se concluye que el uso de la plataforma digital como propuesta didáctica en el complejo mundo de la educación y en particular de la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes de recién ingreso, orientan a que los docentes y los principales representantes en la dirección de este

proceso, permanezcan abiertos y constantemente actualizados para ofrecer una alternativa más a los actores principales y la razón de ser de este proceso: los alumnos (Prendes et al., 2018).

BIBLIOGRAFÍA

- Baelo, R. y Cantón, I. (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Estudio descriptivo y de revisión. *Revista Iberoamericana de Educación, volumen 50(7)*. <https://rieoei.org/RIE/article/view/1965>
- Cantillo, C., Roura, M. y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educación Digital Magazine, vol. 147*. http://www.educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf
- Gallardo, E., Marqués, L. y Bullen, M. (2014). Usos académicos y sociales de las tecnologías digitales del estudiante universitario de primer año. *Tendencias pedagógicas, volumen 23*, pp. 191 – 204. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2079>
- Herrera, M. (2009). Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora. *Revista Iberoamericana de Educación, volumen 48(6)*. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2130>
- López, F. y Silva, M. (2016). Factores que inciden en la aceptación de los dispositivos móviles para el aprendizaje en educación superior. *Estudios sobre Educación, volumen 30*, pp. 175-195. <https://dadun.unav.edu/handle/10171/40346>
- Polo, J. (18 de julio de 2013). Nuevo Sangakoo para aprender matemáticas por internet. *What's new*. <https://www.whatsnew.com/2013/07/18/nuevo-sangakoo-para-aprender-matematicas-por-internet/>
- Prendes, M., Gutiérrez, I. y Martínez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia (RED), volumen 18(56)*, pp. 8 -22. <https://revistas.um.es/red/article/view/321591>