

IMPACTO DE PLATAFORMAS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL CÁLCULO PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

IMPACT OF DIGITAL PLATAFORMS ON TEACHING LEARNING PROCESS OF CALCULUS FOR ENGINEER TRAINING

J. O. Laguna Cortés¹
M. Alvarado Arellano²
V. Santacruz Vázquez³

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es analizar, estudiar y compartir la experiencia de utilizar las plataformas digitales educativas SANGAKOO y EDUCATINA en la asignatura de cálculo, plataformas libres en la cual el alumno verifica las definiciones, conceptos básicos y algunos problemas resueltos del cálculo. 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. Esta plataforma fue sugerida a dos grupos de 15 alumnos tutorados con bajo aprovechamiento que solicitaron asesoría de cálculo de las 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 75% alumnos aprobaron la asignatura después de haber reprobado. Se demostró que el uso de plataformas y de tecnología puede potenciar y favorecer el aprendizaje, permitiéndole al alumno que aprenda a un ritmo natural.

ABSTRACT

The research methodology has a quantitative approach through the survey model used by tutors to solve doubts from their tutors, determining how the use of digital platforms and their online educational impact affects learning in calculus subject students. The objective of this work is to analyze, study and share the experience of using the educational digital platforms SANGAKOO and EDUCATINA in the subject of calculus. These free platforms in which the student verifies the definitions and basic concepts, and after that they can solved calculus problems. This is a novel strategy for the student who is very attached to the use of electronic devices and who fully relies on the use of the internet. This platform was suggested on two groups of 15 tutored students of two institutions (ITP, BUAP) with low performance who requested counseling in this subject. The application was downloaded to the students' mobile devices and after introducing them in short sessions about the definitions and their applications, they were assigned the platform problems. Their progress was significant since 75% students approved the course. It was shown that the use of platforms and technology can enhance and promote learning, allowing the student to learn at a natural rhythm.

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. 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

¹ Catedrático del Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México. oscardoble@hotmail.com

² Catedrático. Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México. maraare@yahoo.com

³ Investigadora de la Facultad de Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. versanva@yahoo.com.mx

Nacional del México en colaboración con la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

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 en la Figura 1.



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

Esta aplicación web se ha desarrollado siguiendo una metodología innovadora basada en la práctica creativa y un entorno colaborativo que fomenta el aprendizaje.

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, con relación a esta asignatura de cálculo diferencial e integral.

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 estilos de aprendizaje lo que implica una población aún más diversa.

Sin embargo, la evolución de las teorías educativas menciona que el profesor o tutor académico es solo la guía, por ello la aplicación de las tecnologías digitales debe permitir al estudiante avanzar de una forma coordinada con su tutor (Dans, 2009).

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.

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 según Gallado *et al.* (2015).

El objetivo de esta investigación fue estudiar y analizar las condiciones en que los estudiantes de las universidades mencionadas usan cotidianamente las TIC para sus actividades académicas, saber cómo emplean las redes sociales y plataformas virtuales educativas Sangakoo y Educatina y de qué manera aplican académicamente el material didáctico usado en clases. Esto nos permitirá comparar ambos contextos educativos de nivel superior.

METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es analítico, descriptivo y cuantitativo, en virtud de que se aplicó un cuestionario que proporcionó datos y permitió analizar cada una de las variables a medir, así como, obtener resultados y desarrollar conclusiones basadas en la opinión de los jóvenes.

Para la consecución 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 2019, identificando a los alumnos con rezago en las materias de cálculo, en los estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial y Mecánica del Instituto Tecnológico de Puebla Tecnológico Nacional del México.

Mientras que, en la BUAP se realizó un análisis de las trayectorias académicas de los alumnos tutorados generación 2018 en el semestre agosto-diciembre 2019 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.
- ✓ **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.

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

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. Esta plataforma fue sugerida a 15 alumnos tutorados con bajo aprovechamiento que solicitaron asesoría de cálculo en las diferentes instituciones.

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 les asignaron los problemas de la plataforma.

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 aspectos que se muestran en la Figura 3.

The survey consists of several sections:

- Age Group:**
 - 15 a 18 años
 - 18 a 27 años
 - 27 años o más
- Smartphone:**
 - ¿Cuenta con un teléfono celular inteligente o "Smartphone"?
 - SI
 - NO
- App Download Frequency:**
 - ¿Con que 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.
- Educatina App Rating:**
 - Le gusto la aplicación de Educatina y califíquela.
 - SI
 - NO
- Calificación (Educatina):**
 - No me gustó (1)
 - Me gustó pero no le entiendo (2)
 - Siento sus problemas muy básicos (3)
 - Me gustó pero podría mejorar (4)
 - Me gustó (5)
- App Preferences:**
 - Independientemente de la pregunta anterior, 1.- ¿Usted prefiere las aplicaciones de paga o gratuitas?
 - Las apps de paga
 - Las apps gratuitas
- Sangakoo App Rating:**
 - 2.- ¿Le gustó la aplicación de Sangakoo.
 - SI
 - NO
- Calificación (Sangakoo):**
 - No me gustó (1)
 - Me gustó pero no le entiendo (2)
 - Siento sus problemas muy básicos (3)
 - Me gustó pero podría mejorar (4)
 - Me gustó (5)
- Personalization:**
 - 3.- Personalización (las aplicaciones tratan de satisfacer las necesidades del usuario).
- Discounts:**
 - 4.- ¿Me proporcionan acceso a descuentos o promociones.
- Entertainment:**
 - 5.- ¿Me entretienen.
- Design:**
 - 6.- ¿El diseño de la aplicación.
- Interaction:**
 - 7.- ¿La posibilidad de interactuar con otros usuarios a través de la aplicación.
- Utility:**
 - 8.- ¿Utilidad.
- Reliability:**
 - 9.- ¿Fiabilidad.
- Information:**
 - 10.- ¿Proporcionan información
- Download Location:**
 - ¿De donde acostumbra descargar las aplicaciones?.
 - Mi celular no puede descargar aplicaciones
 - App Store (Apple)
 - Play Store (Android)
 - Google Play Windows
- Recommendation:**
 - ¿Considera una buena opción descargar aplicaciones nuevas o desconocidas para revisar su desempeño y utilidad?
 - SI
 - NO

Figura 3. Formato de la encuesta empleada

Para conocer la percepción de los estudiantes sobre el impacto que el uso de las plataformas Sangakoo y Educatina tuvo 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 2019.

Se aplicó el análisis estadístico a los datos obtenidos de los cuestionarios y, con ello, se determinó la aceptación de las hipótesis propuestas en este trabajo de investigación.

RESULTADOS

De las experiencias recabadas se observó que el uso de las plataformas de paga como una estrategia para la enseñanza del cálculo integral fue probado y evaluado en estudiantes del Instituto Tecnológico de Puebla 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, 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, que, aunque en la BUAP o el Instituto Tecnológico de Puebla 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.
- Los alumnos necesitan dispositivos electrónicos.

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.

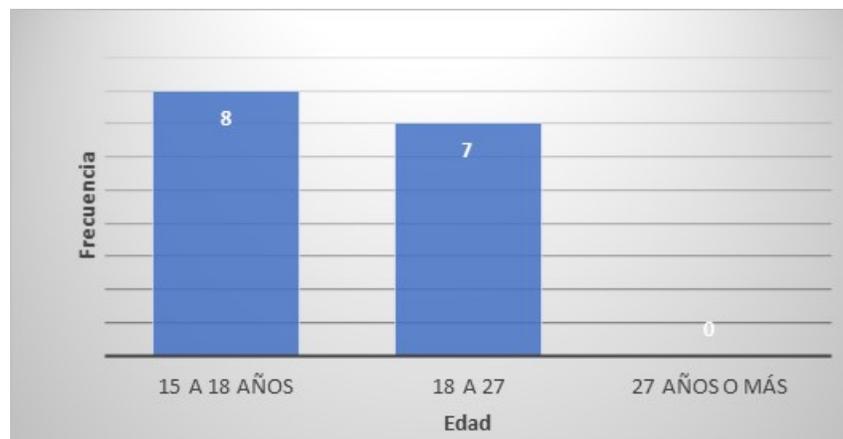


Figura 4. Edad de los estudiantes encuestados

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 85% le pareció adecuada tal como se aprecia en la Figura 6.

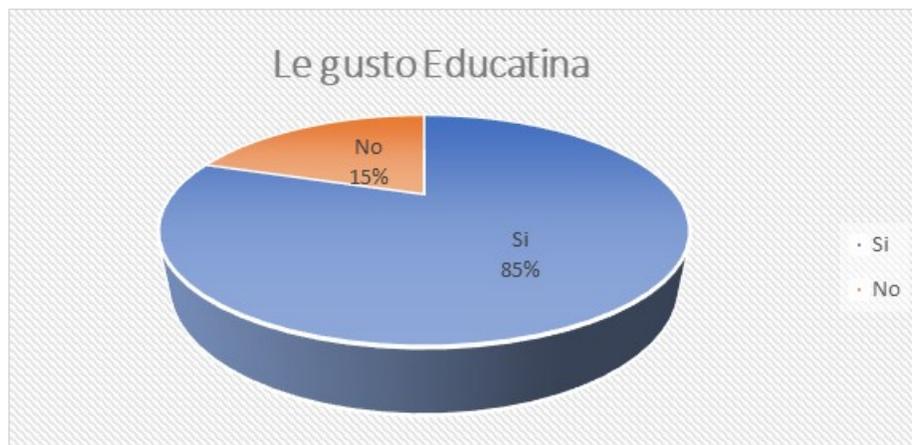


Figura 6. Frecuencia de descarga de aplicaciones en dispositivos personales

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.

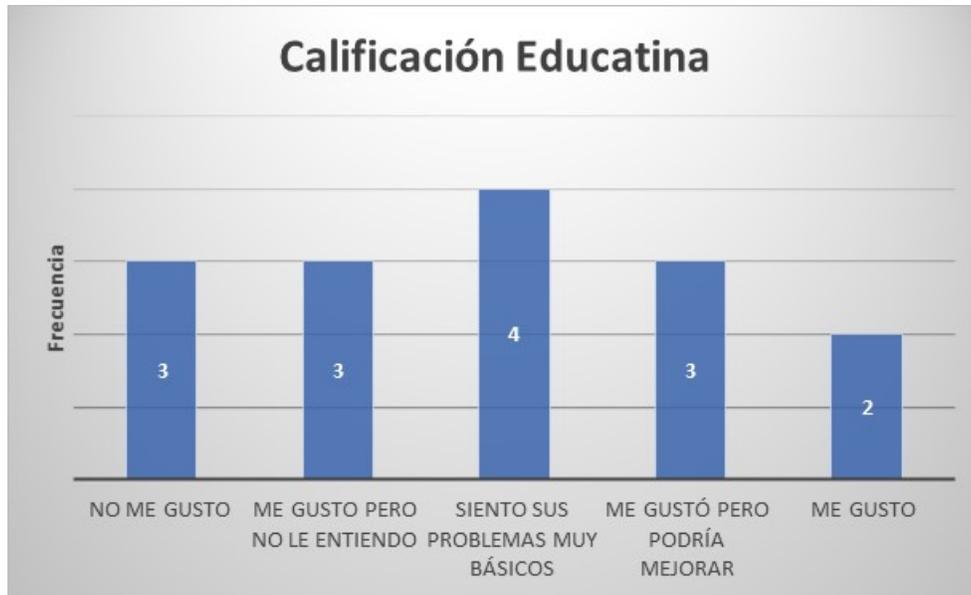


Figura 7. Aceptación de la plataforma Educatina por parte de los estudiantes encuestados

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.

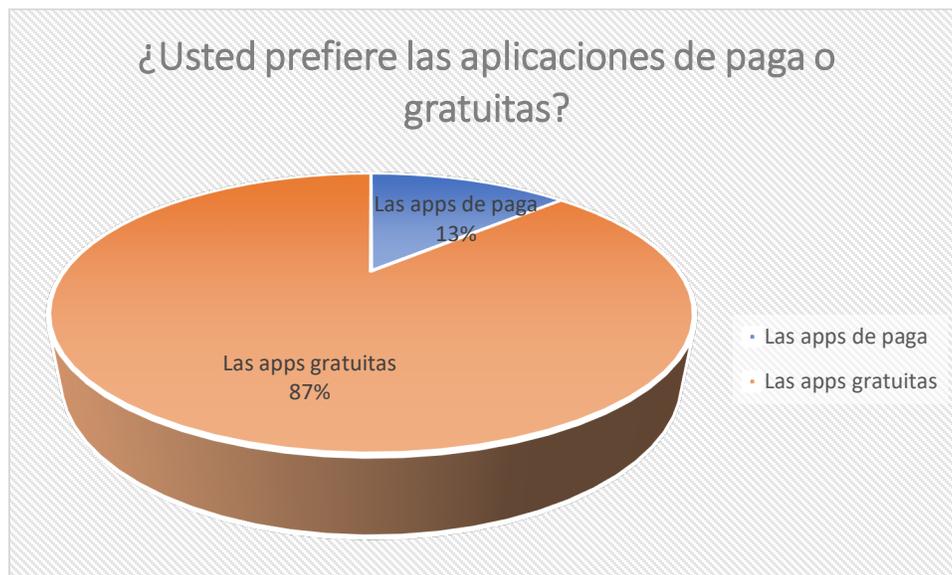


Figura 8. Aceptación de las plataformas según su costo por parte de los estudiantes encuestados

6. ¿Le gusto la aplicación de Sangakoo y califiquela? Si/No

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

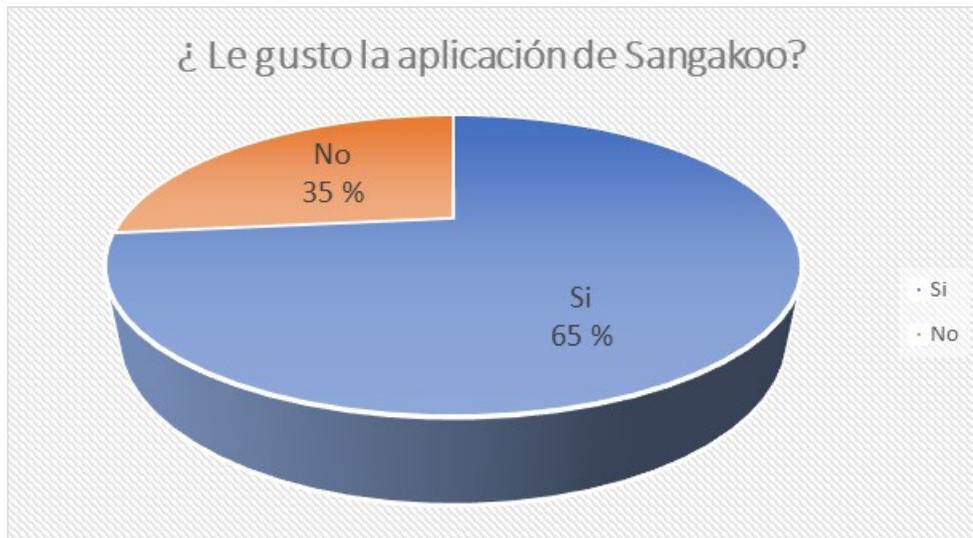


Figura 9. Aceptación de las plataformas Sangakoo por parte de los estudiantes encuestados

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 evidencio 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.
- ✓ 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 impulso a tener mejores calificaciones, que quizá, aplicada de otra forma, no lo lograrían.

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.

BIBLIOGRAFÍA

- Dans, E. (2009). Educación online: plataformas educativas y el dilema de la apertura. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 6(1). <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011179010.pdf>
- Gallado, E., Marqués, L. y Bullen, M. (2015). Usos académicos y sociales de las tecnologías digitales del estudiante universitario de primer año. *Tendencias pedagógicas*, 23, pp. 191-204. <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/2079>