

EFICIENCIA DEL USO DE PLATAFORMAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE CÁLCULO

J. O. Laguna Cortés¹
V. Santacruz Vázquez²
C. Santacruz Vázquez³

RESUMEN

El presente trabajo describe la propuesta metodológica utilizada por tutores para solventar dudas de sus tutorados que presentan en la aplicación de los conocimientos adquiridos en el curso de Cálculo. El estudio fue realizado en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP) en colaboración con la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP. Contextualizando el problema de esta asignatura es uno de los retos para los maestros que la imparten, dado que sus estudiantes son de recién ingreso y todos ellos presentan un grado de comprensión diferente desde el concepto hasta la aplicación del Cálculo. El objetivo de este trabajo es compartir la experiencia de utilizar la plataforma SANGAKU y EDUCATINA en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral, plataforma libre en la cual el alumno verifica las definiciones y conceptos. Esta es una estrategia novedosa para el estudiante que es muy apegado al uso de dispositivos electrónicos. 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 50% alumnos aprobaron la asignatura después de haber reprobado. El uso de estas plataformas permite que el alumno aprenda al ritmo que le es natural y es novedoso, para los diferentes estilos de aprendizaje.

ANTECEDENTES

Los objetivos de la realización de este trabajo fueron identificar 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 SANGAKU y EDUCATINA. Así como, realizar un análisis comparativo de una muestra con características similares en dos Instituciones de Educación Superior (IES), en el Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México, en colaboración con la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Desde el punto de vista docente, la matemática ocupa un lugar de prioridad en el currículum educativo a nivel bachillerato y universitario, donde el estudiante debe desarrollar las capacidades de razonamiento y conceptualización necesarias para continuar sus estudios a Nivel Superior.

Como antecedentes se tiene SANGAKU es una plataforma libre, en la cual el alumno verifica las definiciones y conceptos básicos y algunos problemas resueltos del Cálculo Diferencial e Integral (Figura 1).

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

² Investigadora de la Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. versanva@gmail.com

³ Investigadora. Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. clausanva@yahoo.com.mx

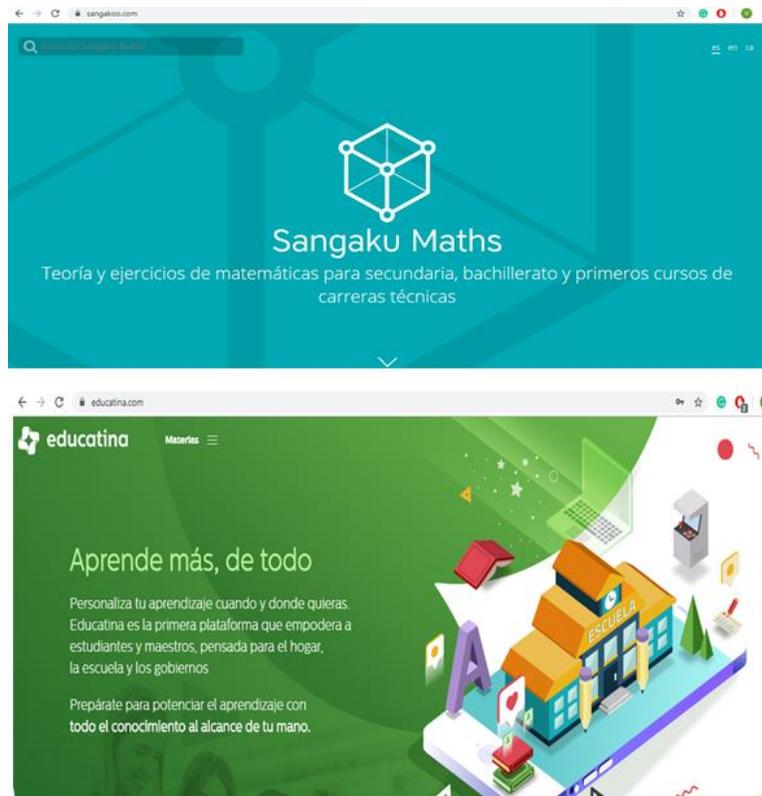


Figura 1. Imágenes de los portales de las plataformas empleadas

Contextualizando el problema el Cálculo Diferencial e Integral es una asignatura que es un reto para los maestros que la imparten, dado que, los estudiantes son de recién ingreso, presenta 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.

Respecto a los planes y programas de estudios desde un punto de vista netamente curricular, los contenidos impartidos en las asignaturas de matemáticas deben concebirse como esenciales, que requieren comprensión en profundidad por parte de los docentes y estudiantes. Considerando su utilidad a futuro y no sólo como un cúmulo de temas que deben ser enseñados, aprendidos y aprobados para avanzar a un nivel siguiente (Rico, 2004). Sin embargo, la experiencia de aula en la universidad da señales claras de la distorsión del deber ser de la educación matemática preuniversitaria.

La teoría conductista se encuentra vigente en la enseñanza de las matemáticas, donde se observa una enseñanza sin sentido, desconectada de la realidad inmediata del preuniversitario. Según Rivas (2005), el desenvolvimiento del docente en matemática, enmarcado en la tendencia conductista, es despreocupado y arrogante con relación a los estudiantes, y señala “el docente de matemática tiene la tendencia, está centrado casi exclusivamente, en sus monólogos con el pizarrón, realizando demostraciones y ejercicios e ignorando a los adolescentes que pasivamente, sólo ven en su actuación, su espalda, nuca y zapatos”.

A diferencia de la teoría conductista, en la teoría cognitivista, el modelo de enseñanza se subordina al aprendizaje del alumno y en este sentido se orienta la actuación y mediación del profesor (Román y Diez, 1990).

Franchi y Hernández (2004) y Pochulu (2009) han puesto de manifiesto la existencia de carencias, dificultades y errores en los conocimientos matemáticos básicos en alumnos quienes inician estudios universitarios en diferentes disciplinas. El informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2000), sobre el fracaso escolar destaca tres manifestaciones diferentes de este fenómeno, una de ellas se refiere a los alumnos con bajo rendimiento académico, otra comprende a los alumnos que abandonan o terminan la educación obligatoria sin la titulación correspondiente y, una tercera, se refiere a las consecuencias sociales y laborales en la edad adulta de los alumnos que no han alcanzado la preparación adecuada.

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.

METODOLOGÍA

Esta metodología se centró en los alumnos tutorados del semestre enero-junio 2019 que se les permite aprender a través de la creatividad y colaboración la resolución de problemas. Se analizaron las trayectorias académicas, 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.

Mientras que, en la BUAP se realizó un análisis de las trayectorias académicas de los alumnos tutorados generación 2017 en el semestre enero-junio 2019 y de igual manera se identificó a los alumnos con rezago en las materias de Cálculo.

Se invitó a los alumnos a inscribirse en los cursos de las plataformas Sangaku 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.

Las aplicaciones Sangaku 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 utilizando estas ventajas:

- **Aprendizaje significativo:** Los alumnos tienen que editar información y plantearse sus ideas y estrategias, mientras crean conexiones entre diferentes conocimientos que poseen.
- **Creatividad aplicada a la vida real:** Los alumnos buscan en su vida cotidiana en sus experiencias y aficiones, el contexto donde aplicar los conceptos.
- **Colaboración:** En la metodología tienen lugar un aprendizaje entre iguales que permiten trabajar el pensamiento argumentativo, crítico y complementario. También el profesor como guía resulta de vital importancia para hacer camino.
- **Adapta a la diversidad:** La metodología permite que cada alumno cree su actividad o problema de acuerdo con sus capacidades.
- **Herramienta de observación y evaluación:** Observar las creaciones de un alumno permite al profesor identificar patrones en el aprendizaje, generando autoestima y confianza mutua.

En la Figura 2, se muestra el contenido propuesto en ambas plataformas:

- Análisis vectorial
- Continuidad
- Derivación
- Ecuaciones diferenciales
- Ecuaciones logarítmicas
- Funciones
- Inecuaciones
- Integración
- Límites
- Cálculo integral



Figura 2. Contenido de la plataforma Sangaku

Posteriormente, se aplicó una encuesta considerando los siguientes aspectos (Figura 3):

<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 Play Windows</p> <p>¿Considera una buena opción descargar aplicaciones nuevas o desconocidas para revisar su desempeño y utilidad? Si No</p>
--	---	---

Figura 3. Formato de la encuesta empleada

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 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 Diferencial e Integral
- Fue evidente que esta herramienta es complementaria y coadyuva a mejorar el desempeño de los estudiantes
- Se observó que los alumnos ponen en juego las competencias básicas:
 - 1) Competencia en comunicación lingüística
 - 2) Competencia matemática, científica y tecnológica
 - 3) Competencia digital
 - 4) Competencias sociales y cívicas
 - 5) Sentido de Iniciativa

Y con claras desventajas entre ellas:

- Falta de señal de internet, 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 las licenciaturas (Figura 4).

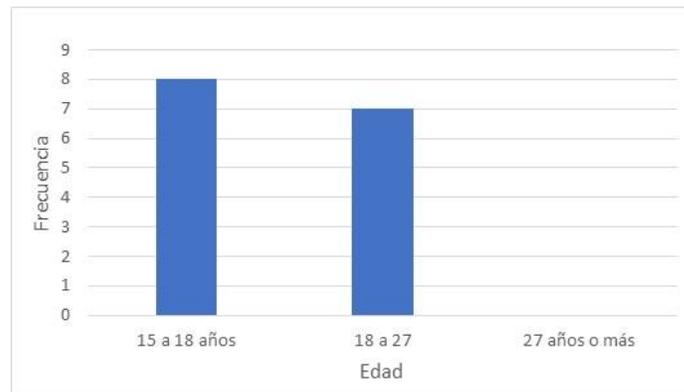


Figura 4. Edad de los estudiantes encuestados

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.

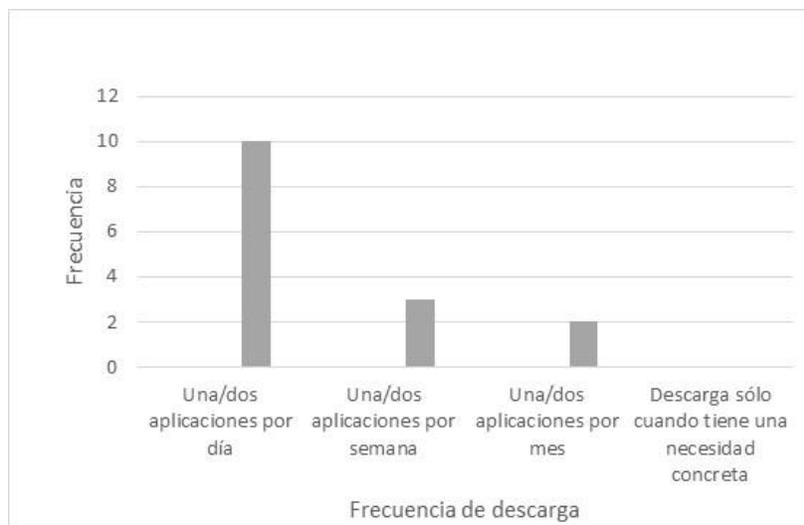


Figura 5. Frecuencia de descarga de aplicaciones en dispositivos personales

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

La respuesta fue positiva, dado que el 80% le pareció adecuada (Figura 6).

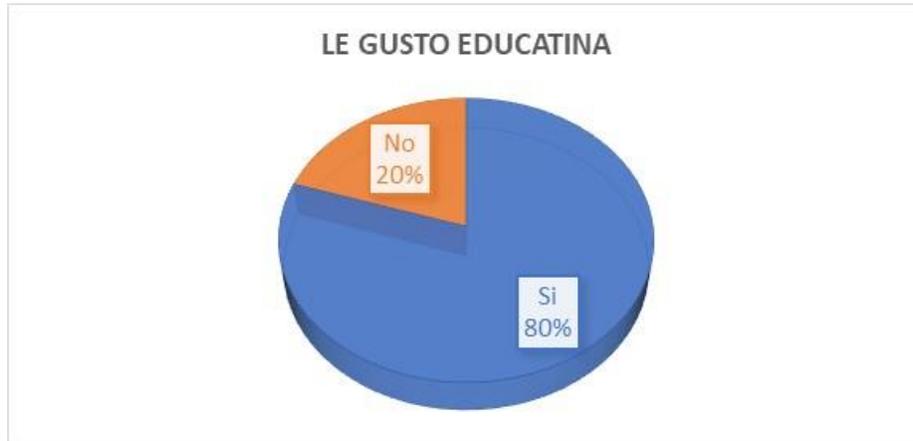


Figura 6. Frecuencia de descarga de aplicaciones en dispositivos personales

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 (Figura 7).

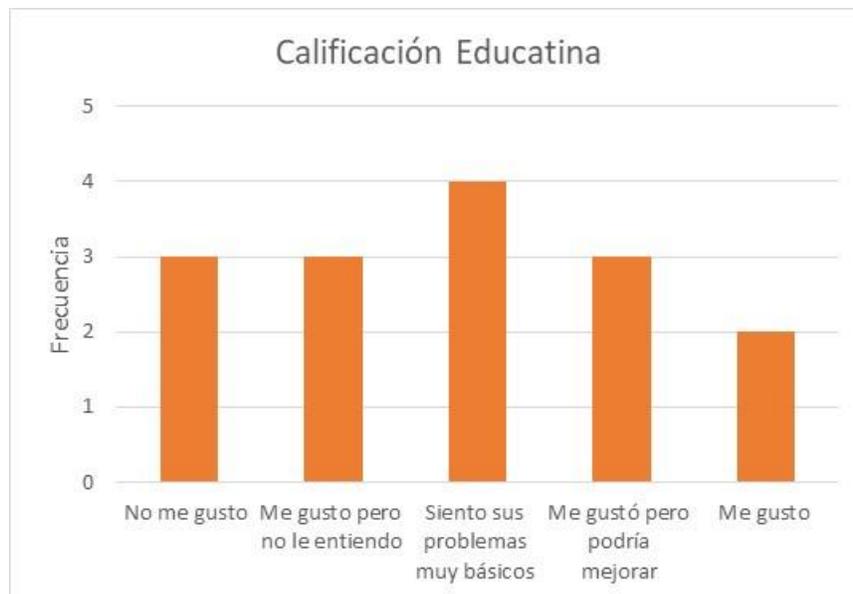


Figura 7. Aceptación de la plataforma Educatina por parte de los estudiantes encuestados

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

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

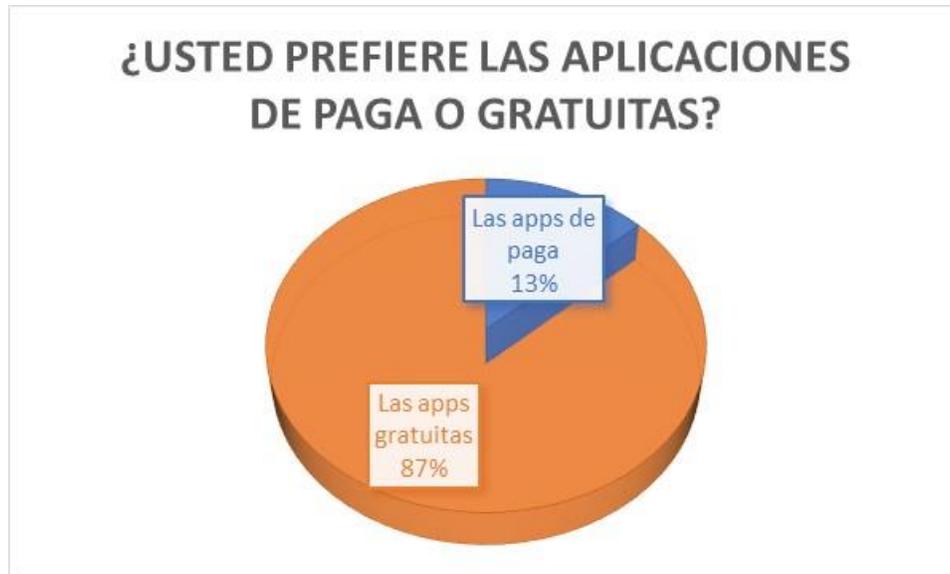


Figura 8. Aceptación de las plataformas según su costo por parte de los estudiantes encuestados.

6. ¿Le gusto la aplicación de Sangaku y califíquela? Sí/No

El 73% de los encuestados mencionó que, sí le agradó, considerando los colores de la plataforma (Figura 9).



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

7. Calificación de las plataformas Sangaku.

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 (Figura 10).

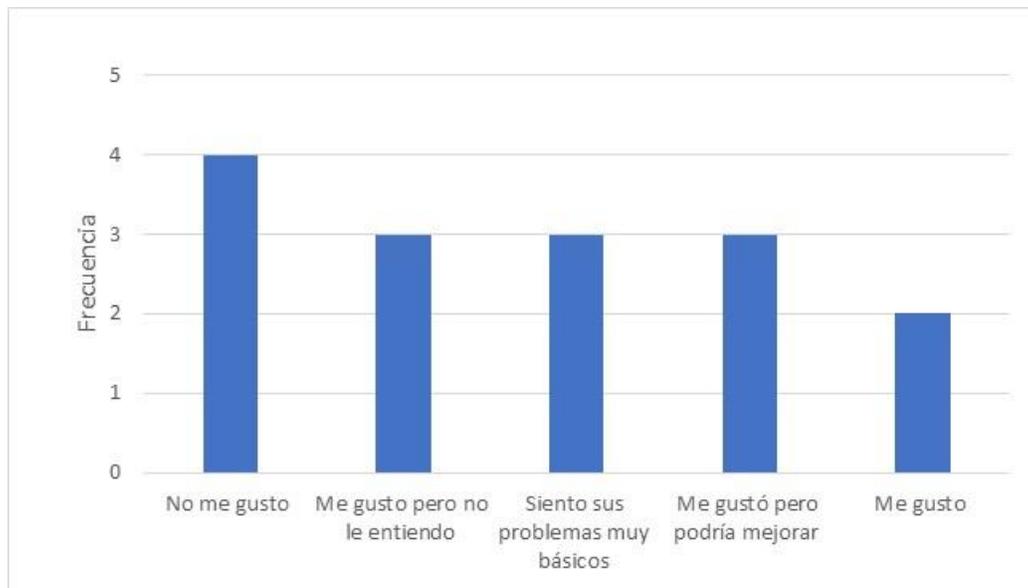


Figura 10. Aceptación de la plataforma Sangaku por parte de los estudiantes encuestados

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 Sangaku, dado que es gratuito.

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

El uso de estrategias como la aplicación de plataformas, permitió a los alumnos con debilidades en la asignatura del Cálculo afianzar sus conocimientos y habilidades de pensamiento necesarias para el aprendizaje del Cálculo Diferencial e Integral.

Concluyendo que se debe de implementar diversas estrategias para fortalecer la capacidad, habilidades matemáticas y empoderamiento en los alumnos de recién ingreso en las Instituciones educativas, como el ITP y otras universidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Dans, E. (2009). Educación online: plataformas educativas y el dilema de la apertura. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 6(1). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011179010.pdf>
- Franchi, L. y Hernández, A. (2004). Tipología de errores en el área de la geometría plana. *Revista EDUCERE*, vol. 8(24). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35602411.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD] (2000). Aptitudes básicas para el mundo del mañana. Otros resultados del proyecto PISA 2000. Recuperado de: http://www.uis.unesco.org/TEMPLATE/pdf/pisa/exec_sum_spa.pdf.
- Pochulu, Marcel. (2009). Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/An%C3%A1lisis-y-categorizaci%C3%B3n-de-errores-en-el-de-la-en-Pochulu/34ade8a04449fed5501c927070a563e8b5946c48>
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 8(1). Recuperado de: <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/42099>
- Rivas, P. (2005). La educación matemática como factor de deserción escolar y exclusión social. *Revista Venezolana de Educación (Educere)*, vol. 9(29). Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102005000200004
- Román, M. y Díez, E. (1990). *Currículo y Aprendizaje: un modelo de diseño curricular de aula en el marco de la reforma (2ª Ed.)*. Pamplona: Itaka