NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA: CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
13 - 16 DE SEPTIEMBRE 2022 CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA
Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI

La exposición como herramienta metacognitiva mediada por recursos tecnológicos durante la pandemia en el aprendizaje de Cálculo II

Braulio Barzola Moscoso
Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba
Cusco, Perú

Mariluz Castillo Cáceres
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Abancay, Perú

César Castillo Cáceres
Universidad Católica Santa María Arequipa
Arequipa, Perú

Resumen

A través de este estudio se muestran los resultados de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva utilizada por los estudiantes del IV semestre de la asignatura de Cálculo II de la Escuela Académica de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba – Perú (UNIQ) durante el periodo de la pandemia (semestre 2021-II) en el que se tuvo que mediar el proceso de enseñanza y aprendizaje con el uso de herramientas y recursos tecnológicos diversos (Google meet, tableta wacon, openboard, presentaciones power point, plataforma Moodle etc.). Si bien esta estrategia también es usada en la fase presencial, la realidad educativa de la población estudiantil en un contexto virtual se ha tornado incierta y muchas veces el docente no tiene la certeza del nivel de logro de los aprendizajes de sus estudiantes haciendo necesaria la delegación de su responsabilidad a los estudiantes fortaleciendo, de este modo, su autonomía y autodeterminación. Por otro lado, y complementariamente, ayuda al fortalecimiento de habilidades orales, expresivas y de autoestima, de vital importancia en el marco del enfoque por competencias y en medio de crisis sanitaria ocasionada por la pandemia.

El tipo de investigación es de análisis descriptivo comparativo y explicativo porque los resultados obtenidos luego de la aplicación de la estrategia mencionada proporcionaron información relevante sobre la influencia de la exposición como estrategia metacognitiva en el nivel logro de los aprendizajes (comunicación matemática, resolución de problemas y razonamiento y demostración) en la asignatura de Cálculo II en un contexto virtual mediado por herramientas tecnológicas.

La metodología aplicada es de tipo cuantitativo, cualitativo y correlacional puesto que los resultados obtenidos luego de la aplicación de una ficha de observación del desempeño del estudiante antes y después de la observación de la exposición demuestran la correspondencia unívoca entre las variables de la investigación; determinándose el nivel muy bueno del uso de la exposición como herramienta metacognitiva a pesar de las limitaciones que se describen en el estudio.

Palabras clave: exposición; estrategias metacognitivas

Abstract

Through this study, the results of the exposure application as a metacognitive strategy used by the IV semester students of Calculus II subject of the Civil Engineering Academic School of the National Intercultural University of Quillabamba - Peru (UNIQ) during the period of the pandemic (semester 2021-II) in which the teaching and learning process had to be mediated with the use of various technological tools and resources (Google meet, wacon tablet, openboard, power point presentations, etc.). Although this strategy is also used in the face-to-face phase, the educational reality of the student population in a virtual context has become uncertain and many times the teacher is not sure of their student's achievement level learning, making delegation necessary responsibility to students, thus strengthening autonomy and self-determination. In addition, it helps to strengthen oral, expressive and self-esteem skills, of vital importance in the approach for competencies and in the middle of the health crisis caused by the pandemic.

The type of research is descriptive, comparative and explanatory analysis of the results obtained after the application of the aforementioned strategy because they will provide relevant information on the influence of exposure as a metacognitive strategy at the level of learning achievement (mathematical communication, problem solving and reasoning and demonstration) in Calculus II subject in a virtual context mediated by technological tools.

The methodology applied is of a quantitative, qualitative and correlational type since the results obtained after the application of an observation sheet of the students´ performance before and after the exposure show the univocal correspondence between the investigation variables; determining the very good level of the use of exposure as a metacognitive tool despite the limitations described in the study.

***Keywords**: exposure; metacognitive strategies*

1. Introducción

En medio de la crisis sanitaria ocasionada por la pandemia del COVID-19, las instituciones educativas de todos los niveles tuvieron que adaptar sus estrategias metodológicas; así como los recursos de enseñanza y aprendizaje a las necesidades propias de la educación a distancia, en este caso, mediados por recursos tecnológicos diversos (Google meet, tableta wacon, openboard, presentaciones power point, etc.)

En una primera etapa, tanto docentes como estudiantes tuvieron que aprender a usarlos y surgió la necesidad de recibir capacitación en tiempo récord; así como, comprender y utilizar los protocolos del buen uso de los recursos tecnológicos a través de las netiquetas; y demás aspectos inherentes a esta forma de trabajo.

Durante el proceso de adaptación a la nueva forma de trabajar y estudiar surgieron múltiples inconvenientes que van desde la planificación misma del proceso de enseñanza y de aprendizaje, el desarrollo de las sesiones síncronas y asíncronas, la evaluación de los aprendizajes, etc. Este último aspecto, motivo del presente estudio, luego de haber observado que, a nivel de resultados parciales, los estudiantes no participaban activamente durante las sesiones síncronas en la solución de problemas, tareas, etc., y que, al aplicarse exámenes, prácticas calificadas y tareas asignadas, la mayoría de ellos presentaban trabajos prolijos, muchas veces duplicados y sin tomar en cuenta procedimientos básicos desarrollados en clase; además que, devueltas las tareas y con afán de retroalimentación, los estudiantes no sabían explicar el cómo habían resuelto las situaciones presentadas, lo que motivó que se pusiera en práctica la exposición, como recurso de evaluación y metacognición, porque los estudiantes debían preocuparse en explicar cómo se resolvía el problema, los procedimientos y si llegaban a la solución, cómo se interpretaba ésta; de esta forma se aseguró el desarrollo de las competencias planteadas en la asignatura de Cálculo II.

El uso de la exposición como estrategia didáctica tanto de enseñanza como de aprendizaje ha sido utilizada desde hace muchos años atrás, y su rol virtual, según (Bustínduy, I., 2014) es comprendido como la comunicación de largo alcance que emana de las nuevas tecnologías; pero su finalidad metacognitiva (evaluación del proceso de aprendizaje y del nivel de logro de los aprendizajes) en entornos virtuales recobra importancia pues, en circunstancias como las que nos ha tocado vivir estos dos últimos años, la conciencia del proceso del aprendizaje, sus fortalezas y dificultades; así como la adopción de estrategias de mejora del parte del estudiante, han sido de vital importancia, haciendo que la autonomía y autodeterminación se fortalezcan pudiendo extenderlas a otros ámbitos de la vida; además de haber logrado las habilidades de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje… "Si bien, los cambios cognitivos y el desarrollo de competencias de los estudiantes dependen, en primer lugar, de ellos mismos, los docentes desempeñan un rol muy importante en la construcción de ellas, sean de forma individual y/o colectiva, para cuyo propósito deberá echar mano de todos los medios pedagógicos y didácticos disponibles…" (Castillo, 2019), por cuanto, se hizo uso de la exposición como estrategia metacognitiva para poder evaluar el logro de los aprendizajes de los estudiantes de forma más honesta y real propiciando lo citado en la Ley Universitaria 30220 art. 79, Ley N° 28740-Ley del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa que a través de la Dirección General de Educación Superior Universitaria – DIGESU del Ministerio de Educación que elaboró el modelo de renovación de licencia institucional incorporando como eje primordial la formación del docente universitario a través de la presentación de un plan o programa de desarrollo de competencias docentes entre las que destaca: desarrollar el proceso de ense-

ñanza-aprendizaje propiciando oportunidades de aprendizaje tanto individual como grupal, evaluar el proceso enseñanza aprendizaje y contribuir activamente a la mejora de la docencia.

De este modo, la evaluación de los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II durante el semestre 2021-II revela que el logro de los aprendizajes en sus diferentes competencias requiere del uso progresivo de la exposición como herramienta metacognitiva que puede ser utilizada, no solamente en esta asignatura sino, en todas las ciencias básicas; así como las de formación especializada. Enfatizamos en las ciencias básicas porque en ellas se insiste en un tipo de evaluación cuantitativa basada en exámenes escritos por la facilidad que ofrecen al presentar resultados inmediatos; pero sin mayor elemento de juicio objetivo sobre el desarrollo de las capacidades y competencias especificadas en los sílabos correspondientes.

Los resultados de esta experiencia ejecutada de forma virtual, haciendo uso de herramientas tecnológicas, en estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba (UNIQ) Cusco-Perú, expusieron la necesidad de aplicar ésta y otras formas de evaluación metacognitiva-formativa para fortalecer todas las fases del proceso de aprendizaje. Esta estrategia se puede utilizar en todas las asignaturas y de forma especial, en las Ciencias Básicas, cuyos conocimientos teórico-prácticos se siguen evaluando solo a través de exámenes escritos.

2. Indicadores

- Aumento de porcentaje en los logros de aprendizaje: Para el presente estudio, se organizaron de modo tal que se describen de manera cuantitativa y cualitativa; es decir, el uso de escalas equivalentes: logro destacado (18-20), logro esperado (15-17), en proceso (11-14) y en inicio (0-10). Esta equivalencia es arbitraria, tomando en cuenta que los enfoques subyacentes son distintos y excluyentes. La escala cuantitativa solo ofrece datos numéricos sin descripción de los niveles de logro de los aprendizajes; por otro lado, la escala cualitativa, ofrece descripciones de los niveles de logro de los aprendizajes (Figueroa M., 2007). En el sistema universitario vigente, en la gran mayoría de universidades, se usa la escala cuantitativa mostrando resultados que requieren ser explicados para su mejor comprensión.

- Mejora en los niveles de metacognición: A partir de la aplicación de la estrategia de la exposición, los estudiantes pudieron evaluar objetivamente sus aprendizajes, su proceso de construcción, sus fortalezas y debilidades; así como elaborar y poner en práctica planes personales de mejora.

3. Metodología de la investigación

Esta investigación asume un diseño no experimental, transeccional y correlacional. De acuerdo con (Kerlinger, 1973) la investigación Ex Post Facto es un tipo de "... investigación sistemática en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables". En la investigación Ex Post Facto los cambios en la variable independiente ya ocurrieron y el investigador tiene que limitarse a la observa-

ción de situaciones ya existentes dada la incapacidad de influir sobre las variables y sus efectos. Del mismo modo, el método y diseño de investigación es de orden deductivo – analítico, pues en función de la observación de los resultados obtenidos por los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II (grupo de control y grupo experimental), se tomó la decisión de atender a sus necesidades de aprendizaje con el propósito de superar sus dificultades.

4. Población y muestra de la investigación

La población está constituida por 42 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba Cusco-Perú. Para el estudio, se tomó como muestra intencionada a los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II (01 grupo de control y 01 grupo experimental), lo que no requirió de método estadístico alguno para su selección. El sistema de selección de la muestra fue aleatorio no probabilístico, intencionado o de conveniencia (Kerlinger, 1973).

5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas fueron la observación de los resultados obtenidos aplicando ficha de observación de la exposición de diagnóstico y de salida. Del mismo modo, se utilizó un cuestionario aplicado a los estudiantes sobre aspectos metacognitivos y percepción de los beneficios de la exposición. (Hernández, 1994)

Observación

La observación de los resultados obtenidos por los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II durante el semestre 2021-II (01 grupo de control y 01 grupo experimental), aplicando ficha de observación de la exposición de diagnóstico y de salida.
Con la observación efectuada, se obtuvieron datos relevantes sobre el progreso de logros de aprendizaje durante el semestre 2021-II (Observación de proceso en la entrega de exámenes, trabajos y tareas), pues en ellos se hicieron más evidentes las necesidades de aprendizaje a las que se debían atender por el contexto de aislamiento social en el que solo se contaba con herramientas tecnológicas para interactuar con los estudiantes.

Cuestionario

Un cuestionario aplicado a los estudiantes con respecto a los procesos metacognitivos desarrollados a través de la exposición; así como su percepción sobre la bondad de esta estrategia para la consolidación de sus aprendizajes

6. Resultados

CUADRO N° 01
Cuadro de diagnóstico de los niveles de logro de aprendizajes en la asignatura de Cálculo II (prueba de conocimientos) antes de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva-semestre 2021-II

Nivel de logro de aprendizajes	Logro destacado 18-20	Logro esperado 17-15	En proceso 11-14	En inicio 0-10	Total
Grupo de control (GC)	7	10	4	2	23
Grupo experimental (GE)	6	9	2	3	20
Total	**13**	**19**	**06**	**05**	**43**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos anotados en el registro auxiliar de la asignatura de Cálculo II semestre 2021-II

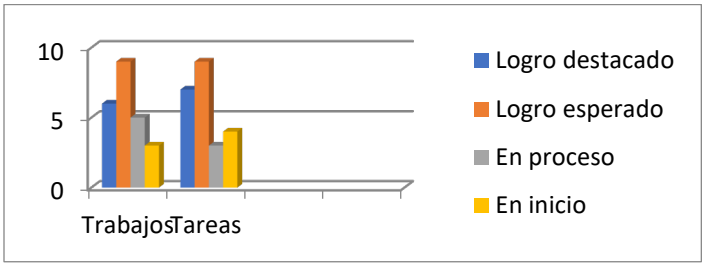
Los resultados presentados en el CUADRO N° 01 muestran los logros de aprendizaje cuantitativo de los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II al inicio del semestre 2021-II previa aplicación de una prueba de conocimientos. Éstos se organizan en escala cualitativa equiparada con una escala cuantitativa vigesimal pues el enfoque educativo a nivel universitario aún es híbrido entre objetivos y competencias: Logro destacado (20- 18), logro esperado (15-17), en proceso (14-11) y en inicio (0-10). Como se observa, la mayor cantidad de estudiantes tanto del grupo de control como del grupo experimental presenta entre 15 y 20 puntos, considerados de muy buen nivel. Estos resultados que pueden leerse como satisfactorios, en realidad no lo son, porque no reflejan con certeza el desarrollo de las competencias de razonamiento y demostración, resolución de problemas y comunicación matemática.

CUADRO N° 02
Cuadro de diagnóstico de los niveles de logro de aprendizajes en la asignatura de Cálculo II (trabajos y tareas) antes de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva en el grupo de control-semestre 2021-II

Nivel de logro de aprendizajes	Logro destacado 18-20	Logro esperado 17-15	En proceso 11-14	En inicio 0-10	Total
Trabajos	6	9	5	3	23
Tareas	7	9	3	4	23

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos anotados en el registro auxiliar de la asignatura de Cálculo II semestre 2021-II

GRÁFICO N° 01
Gráfico de diagnóstico de los niveles de logro de aprendizajes en la asignatura de Cálculo II (trabajos y tareas) antes de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva en el grupo de control-semestre 2021-II



Los resultados presentados en el CUADRO N° 02 y el GRÁFICO N° 01 muestran los logros de aprendizaje cuantitativo de los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II al inicio del semestre 2021-II previa aplicación de una ficha de observación a los trabajos y tareas asignadas. Como se observa, la mayor cantidad de estudiantes obtuvo logros esperados y destacados presentando entre 15 y 20 puntos, considerados de muy buen nivel. Estos resultados, aunque son satisfactorios a simple vista, en realidad no demuestran el desarrollo de las competencias de razonamiento y demostración, resolución de problemas y comunicación matemática.

CUADRO N° 03
Cuadro de diagnóstico de los niveles de logro de aprendizajes en la asignatura de Cálculo II (trabajos y tareas) antes de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva en el grupo experimental-semestre 2021-II

Nivel de logro de aprendizajes	Logro destacado 18-20	Logro esperado 17-15	En proceso 11-14	En inicio 0-10	Total
Trabajos	4	9	4	3	20
Tareas	6	8	2	4	20

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos anotados en el registro auxiliar de la asignatura de Cálculo II semestre 2021-II

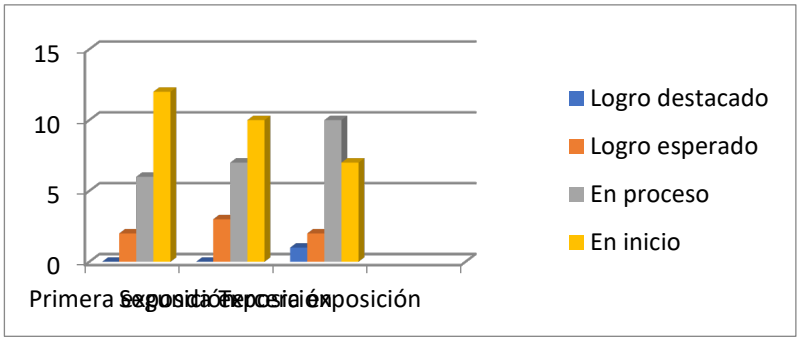
Los resultados presentados en el CUADRO N° 03 muestran los logros de aprendizaje cuantitativo de los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II al inicio del semestre 2021-II previa aplicación de una ficha de observación a los trabajos y tareas entregados por los estudiantes del grupo experimental. Como se observa, la mayor cantidad de estudiantes obtuvo logros esperados y destacados presentando entre 15 y 20 puntos, considerados de muy buen nivel. Estos resultados, similares a los del grupo de control, aunque son satisfactorios no demuestran el desarrollo de las competencias de razonamiento y demostración, resolución de problemas y comunicación matemática de forma objetiva.

CUADRO N° 04
Cuadro de proceso de niveles de logro de aprendizajes en la asignatura de Cálculo II después de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva en el grupo experimental-semestre 2021-II

Nivel de logro de aprendizajes	Logro destacado 18-20	Logro esperado 17-15	En proceso 11-14	En inicio 0-10	Total
Exámenes (primera exposición)	0	2	6	12	20
Trabajos (segunda exposición)	0	3	7	10	20
Tareas (Tercera exposición)	1	2	10	7	20

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos anotados en el registro auxiliar de la asignatura de Cálculo II semestre 2021-II

GRÁFICO N° 02
Gráfico de proceso de niveles de logro de aprendizajes en la asignatura de Cálculo II después de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva en el grupo experimental-semestre 2021-II



Los resultados mostrados en el CUADRO N° 04 y el GRÁFICO N° 02 indican el desarrollo de las competencias matemáticas de razonamiento y demostración, resolución de problemas y comunicación matemática que fueron observadas a través de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva.

En un primer momento, los resultados de la exposición del examen de conocimientos no fueron muy alentadores pues la mayor cantidad de estudiantes obtuvo logros en inicio y en proceso (entre 0 y 14 puntos), esto confirmó la necesidad de persistir en la estrategia para obtener mejoría en los resultados a partir de la metacognición. En un segundo momento, los resultados de la exposición de trabajos muestran mejoría, incrementándose la cantidad de estudiantes en proceso y en logro esperado, confirmando que cuando nos hacemos conscientes de nuestros aprendizajes, podemos superar las dificultades del proceso. Finalmente, la exposición de tareas como estrategia metacognitiva terminó consolidando los resultados de una evaluación más cualitativa que cuantitativa, que aleja la subjetividad de la evaluación del desarrollo de las competencias de razonamiento y demostración, resolución de problemas y comunicación matemática.

CUADRO N° 05
Cuadro de niveles de logro de aprendizajes por competencias en la asignatura de Cálculo II después de la aplicación de la exposición en el grupo experimental-semestre 2021-II

Nivel de logro de aprendizajes	Logro destacado 18-20	Logro esperado 17-15	En proceso 11-14	En inicio 0-10	Total
Competencia Razonamiento y demostración	6	9	4	1	20
Competencia Comunicación matemática	6	10	3	1	20
Competencia Resolución de problemas	5	11	2	2	20

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos anotados en el registro auxiliar de la asignatura de Cálculo II semestre 2021-II

Los resultados mostrados en el CUADRO N° 05 indican el desarrollo de las competencias matemáticas de razonamiento y demostración, resolución de problemas y comunicación matemática que fueron observadas a través de la aplicación de la exposición como estrategia metacognitiva. De acuerdo a estos datos, la competencia mejor lograda es la de resolución de problemas seguida de la comunicación matemática y, finalmente, la competencia de razonamiento y demostración. En todos los casos, la mediación de las tecnologías de información fue vital pues en medio de la pandemia, el desarrollo de las sesiones de aprendizaje fue virtual.

7. Conclusiones

Los logros de aprendizaje de los estudiantes matriculados en la asignatura de Cálculo II de la Facultad de Ingeniería de la UNIQ requieren del fortalecimiento permanente a través del uso de estrategias de aprendizaje variadas. De este modo, el uso de la exposición como herramienta metacognitiva, tiene como principal bondad, el asumir la responsabilidad por el desarrollo de las competencias y por consiguiente, de los aprendizajes, comprendiendo las fortalezas y asumiendo las debilidades.

La presencialidad en el acompañamiento y atención a las necesidades de aprendizaje, es un aspecto relevante que se debe tener en cuenta. Las condiciones no fueron las más idóneas (acceso a internet, manejo de herramientas tecnológicas; uso de software para el aprendizaje, uso de aplicaciones, etc.); a pesar de ello, se superpusieron la autonomía para el aprendizaje; así como la motivación intrínseca de parte de los estudiantes para superar sus dificultades.

El desarrollo de las competencias matemáticas a través del uso de la exposición como herramienta metacognitiva tuvo como principal limitante el tiempo debido a la cantidad de tópicos que se deben desarrollar durante el semestre; así como el interés suscitado entre los estudiantes porque llegaron a comprender cada una de las fases del proceso de sus aprendizajes logrando autonomía y autodeterminación tan necesarias para seguir aprendiendo.

Así como la mayoría de estudiantes lograron los aprendizajes previstos, existió una cantidad minoritaria estudiantes virtuales que no desarrollaron correctamente la comunicación matemática, ni supieron explicar el proceso de sus aprendizajes, aspectos que pueden ser mejorados durante el retorno a la presencialidad.

En cuanto a la percepción, de parte de los estudiantes, con respecto al uso de la exposición como herramienta metacognitiva para la consolidación de sus aprendizajes, ellos manifestaron que en una primera ocasión les provocó ansiedad y estrés porque nunca habían expuesto en una asignatura de matemáticas cuyo mayor peso estaba en la evaluación de proceso (competencia procedimental); pero que progresivamente se les fue facilitando; además de fortalecer su confianza haciendo que buscaran los mejores recursos tecnológicos para apoyar la presentación de sus argumentos.

Finalmente, la exposición como herramienta metacognitiva aplicada a asignaturas de ciencias básicas puede dar mejores resultados alejando a la evaluación de la subjetividad tan arraigada en estas áreas de estudio, proporcionando elementos de juicio reales para poder valorar adecuadamente el desarrollo de capacidades y competencias dentro de un enfoque de evaluación formativa.

8. Referencias

- Bello Díaz, Rafael Emilio (2005), Educación Virtual: Aulas sin Paredes. Recuperado el 1 de noviembre de 2008, de http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp
- Briones G. (1995) "Métodos y Técnicas de Investigación". Trillas.
- Bustínduy, I. (2014). Presentaciones efectivas: técnicas para la exposición oral de trabajos y proyectos académicos.
- Castillo, Mariluz y Otros (2019). Formación Pedagógica y Competencias Didácticas en Docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac – Perú. 17 th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Industry, Innovation, And Infrastructure for Sustainable Cities and Communities", 24-26 July 2019, Jamaica Digital Object Identifier (DOI): http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.172 ISBN: 978-0-9993443-6-1 ISSN: 2414-6390
- Fernández, M. D., & González, A. S. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Electrónica" Actualidades Investigativas en Educación"*, *9*(2), 1-21.
- Figueroa, M. (2007). La evaluación: del pasado al presente. Educere, 11(38), 419-426.
- Hernández, Fernández Baptista. "Metodología de la Investigación". McGraw Hill 1994. Colombia.

- Kerlinger, Fred N., (1973) Investigación del Comportamiento. Técnicas y Metodología. México: Nueva Editorial Interamericana, 1975 (Holt, Rinehart and Winston de New York, 2a. edición, 1973).
- Ley Universitaria 30220 https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0021/ley-universitaria-30220.pdf
- Manjarrés García, G. A. (2012). Incidencia de un ambiente virtual de aprendizaje, como apoyo a la presencialidad, en las transformaciones de las competencias matemáticas en estudiantes universitarios.
- Ravelo, E., Domínguez, F. I. R., & Pérez, A. G. (2018). Modelo de integración de la competencia digital del docente universitario para su desarrollo profesional en la enseñanza de la matemática–Universidad Tecnológica Equinoccial de Ecuador. Edmetic, 7(1), 196-224.

Sobre los autores

- **Braulio Barzola Moscoso:** Físico Matemático, Máster en Matemáticas, Doctor en Ciencias de la Educación UNEGV. Profesor titular Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba Cusco-Perú. Investigador CONCYTEC nivel IV Carlos Monge Medrano. braulio.barzola@uniq.edu.pe
- **Mariluz Castillo Cáceres:** Licenciada en Educación. Máster en Educación Didáctica de la Educación Superior, Profesora contratada. mcaceres57@hotmail.com
- **César Castillo Cáceres:** Ingeniero Mecánico Electricista, Doctor en Ciencias: Ingeniería de Producción. Profesor Principal en la Universidad Católica Santa María de Arequipa - Perú. ccastill@ucsm.edu.pe

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)