

## La tecnología en el rendimiento académico, un estado del arte aplicado a las ciencias básicas

Edisson Caicedo Rojas

[ercaicedo@unisangil.edu.co](mailto:ercaicedo@unisangil.edu.co)

<https://orcid.org/0000-0001-9702-0144>

Yeny Liliana Casas Méndez

[ycasas@unisangil.edu.co](mailto:ycasas@unisangil.edu.co)

Chiquinquirá - Colombia

### RESUMEN

El presente artículo es resultado de una revisión bibliográfica organizada a partir de una matriz de revisión para obtener información relacionada con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias básicas en ingeniería, se tomaron 50 fuentes bibliográficas que fueron categorizadas por temas como: la tecnología en el rendimiento académico, desarrollo de estrategias en programas de ingeniería basados en el rendimiento académico, utilización de las TIC en beneficio de los programas de ingeniería, ciencias básicas en el programa de ingeniería, ciencias básicas primeros semestres, ciencias básicas en pruebas PISA, ciencias básicas en rendimiento académico, ciencias básicas en rendimiento académico usando las TIC y normatividad, los cuales son un aporte importante para tener en cuenta en la evaluación en la educación superior, con el propósito aportar en la disminución de la deserción académica en los programas de ingeniería.

**Palabras claves:** ciencias básicas; tecnología; tic; rendimiento académico; programas de ingeniería y normatividad.

Correspondencia: [ercaicedo@unisangil.edu.co](mailto:ercaicedo@unisangil.edu.co)

Artículo recibido 29 noviembre 2022 Aceptado para publicación: 29 diciembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Caicedo Rojas, E., & Casas Méndez, Y. L. (2022). La tecnología en el rendimiento académico, un estado del arte aplicado a las ciencias básicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 10758-10774. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.4163](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4163)

## Technology in academic performance, a state of the art applied to the basic sciences

### ABSTRACT

This article shows the results of a bibliographic review that were reflected in a review matrix to obtain information on the basic sciences, 50 bibliographic sources were taken that were categorized by topic, among which the following stand out: technology in academic performance, development of strategies in engineering programs based on academic performance, use of ICT for the benefit of engineering programs, basic science in the engineering program, basic science first semesters, basic science in PISA tests, basic science in academic performance, science basic in academic performance using ICT and regulations, being important for evaluation in higher education.

Likewise, represent what are the bases of great importance when evaluating the academic performance of students who begin the different academic programs and thus avoid dropping out of said career.

**Keywords:** *basic sciences; technology; ict; academic performance; engineering programs and regulations.*

## INTRODUCCIÓN

En los programas académicos de la educación superior colombiana las ciencias básicas juegan un papel importante en la enseñanza de las matemáticas y en el aprendizaje, debido a que los cálculos, la química entre otras, dan lugar a identificar algunas causas que afectan el aprendizaje en los estudiantes.

Lo anteriormente mencionado, da espacio a emprender el camino hacia la búsqueda de alternativas que permitan a docentes y estudiantes de los programas de ingeniería revisar estrategias que les permitan mejorar el nivel de desempeño en las áreas de las ciencias básicas.

Cabe destacar, que el objetivo de este artículo es consolidar información obtenida de diferentes fuentes bibliográficas en ese sentido, se presentan categorías de estudio identificadas en la revisión bibliográfica, dicha organización es atribuido en gran medida a la necesidad de involucrar la tecnología con el entendimiento de las ciencias básicas en educación superior.

Por cada categoría se presentan los estudios más relevantes, sin embargo, en las referencias bibliográficas es posible visualizar las fuentes consultadas.

## CATEGORÍAS DE ESTUDIO

De acuerdo con las características identificadas a partir de la elaboración de la matriz de información producto de la revisión bibliográfica, se realizó una categorización referente a la tecnología.

### A. Plataformas educativas en rendimiento académico

En la actualidad, la tecnología juega un papel importante a la hora de evaluar el rendimiento académico, puesto que nos brindan herramientas para poder evaluar los saberes con los que cuenta cada estudiante, para ello se tuvo en cuenta 2 artículos relacionados con la tecnología en rendimiento académico en la modalidad virtual y presencial.

- El estudio *“Edmodo como herramienta virtual de aprendizaje”* estuvo centrado en revisar la necesidad de la incorporación de nuevas tecnologías de la información y la comunicación usando plataformas como *“EDMODO”*, se realizaron encuestas directas de carácter individual y de acuerdo a su forma de tipo cerrada. Estas fueron aplicadas como una técnica que utiliza un cuestionario con diversos tipos de preguntas con el fin de conseguir mediciones cualitativas y finalmente, ser

sistematizadas, analizadas e interpretadas para desarrollar las actividades propuestas en ella, y por último, obtener el resultado de la aceptación de esta plataforma. [1].

- El estudio *“Estrategia tecnológica para nivelar los presaberes matemáticos en la educación superior”* se identificó que los estudiantes colombianos tienen grandes dificultades en el desarrollo de habilidades, particularmente en destrezas matemáticas, por esta razón, a través de una prueba piloto implementada en el uso de una plataforma online *“Khan Academy”* en estudiantes de nuevo ingreso, con el fin de fomentar estrategias de mejora para fortalecer los objetivos académicos de los estudiantes en el área de matemáticas, de modo que mediante un entrenamiento virtual se logre despertar el interés en los estudiantes, y sugieren que es necesario un apoyo permanente de los docentes involucrados en el proceso. [2].

Las plataformas virtuales como Edmodo o Khan academy permiten tanto a docentes como estudiantes tener un espacio de interacción virtual donde se pueden fortalecer conceptos en áreas de matemáticas, este espacio puede ser visto como un entrenamiento virtual que permita a los estudiantes fortalecer conceptos que en el bachillerato no fueron abordados o no se contó con un entendimiento de los mismos.

### **Desarrollo de estrategias en Programas de ingeniería basados en el rendimiento académico**

Las causas de reprobación, sobre todo en las carreras de ingeniería es un fenómeno que impacta a muchas de las Instituciones de Educación Superior, este difícil problema, requiere de un cambio en la forma en que los estudiantes visualizan su paso por las instituciones educativas. Por este motivo, se tuvo en cuenta 9 artículos los cuales plasmaron pruebas para determinar el rendimiento académico y las causas de reprobación en los estudiantes de los programas de ingeniería, medición de la madurez, rendimiento académico, enseñanzas interdisciplinarias, investigación e innovación, plataformas y/o software y de los cuales se tomaron 2 como referencia.

- El estudio *“Causas de reprobación en ingeniería desde la perspectiva del académico y administradores”* presenta los resultados obtenidos de los académicos y administradores, del año 2013 donde mediante una encuesta se identificó que la reprobación en muchos casos obedece a la falta de una rutina escolar *“hábitos de estudio”* lo que generaba que las bases de los estudiantes no fueran las correctas y

afectará el no querer asistir a las aulas o a las asesorías para mejorar el entendimiento de las asignaturas. [3].

- El estudio *“Desarrollo de un software educativo interactivo como refuerzo didáctico para el interaprendizaje de la asignatura de informática aplicada a la educación en el primer año de bachillerato de los colegios técnicos de la ciudad de Riobamba en el periodo 2013- 2014.”* presentó un desarrollo de un software educativo interactivo, caracterizado por un modelo híbrido, no lineal, lo cual implica fases de desarrollo cíclicas con continuas revisiones del proceso y del producto. Esta metodología consta de seis fases: planeación, diseño, producción, prueba piloto, evaluación y mejoramiento, donde se observa que el promedio de la asignatura se eleva de 7.58 a 8.50, evidenciando un mejoramiento en el rendimiento académico del estudiantado, lo cual implicó un refuerzo didáctico para el interaprendizaje de la asignatura. [4].

Los esfuerzos académicos identificados en la revisión indican que las instituciones de educación superior se esfuerzan porque los estudiantes que ingresan a los programas de ingeniería se involucren en diferentes estrategias que estén acorde con aspectos misionales de cada institución.

## **B. Utilización de las TIC en beneficio de los programas de ingeniería**

Cuando se comienza en algún programa de ingeniería es importante tener claro el uso de las herramientas tecnológicas que son de gran utilidad para el desarrollo de las clases en las universidades, por esta razón se tomaron en cuenta 5 artículos relacionados con este tema, en los cuales se tomaron 3 como referencia.

- El estudio *“Usos de TIC en la Educación Superior”*, se presentó una propuesta para tener en cuenta en los programas de educación superior, su objetivo fue fortalecer las estrategias de integración de TIC en los currículos de dos programas de pregrado de dos universidades colombianas, de manera que apoyen efectivamente los procesos de aprendizaje. Para lograr este propósito, la investigación explora los usos y estrategias pedagógicas para integrar TIC. [5].
- El estudio *“Evaluación de técnicas tradicionales y TIC para el desarrollo de habilidades espaciales en estudiantes de primer semestre de ingeniería industrial”* mostró de manera general un marco teórico y referencial asociado con el desarrollo de habilidades espaciales, para luego realizar un planteamiento de la problemática, así como estrategia educativa al interior del aula de clase, cerrando con una fase de

talleres o métodos aplicados mezclando sistemas tradicionales con otras técnicas, sugieren que se incluya la realidad aumentada y software especializado, muestran que además que es de muy bajo costo, permiten tener diferentes tipos de ejercicios que contribuyen con el entendimiento al mejoramiento del nivel de los estudiantes. [6].

- El estudio *“Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos”* centró su interés en identificar, cómo el uso de las TIC afecta el proceso de enseñanza, así como establecer cuáles son las herramientas tecnológicas usadas por los docentes. Dentro de los resultados obtenidos se evidenció que las TIC mejoran el proceso de enseñanza de los métodos numéricos, específicamente cuando se deben analizar las raíces de las funciones, y es más significativo cuando se permite una interacción con herramientas tecnológicas que permiten la verificación los diferentes métodos numéricos usados. [7].

El uso de la tecnología en los programas académicos obedece a factores como: procesos administrativos que deben cumplir los docentes, búsqueda y presentación de información y elaboración de material de estudio.

### **C. Ciencias básicas en el programa de ingeniería**

En la actualidad, las ciencias básicas son áreas fundamentales en la ingeniería, debido a que se relacionan con asignaturas como las matemáticas, cálculos, química entre otras, siendo una parte fundamental en el conocimiento relacionado con la vida real, debido a que muchos ingenieros deberán afrontar en su vida profesional retos relacionados con la resolución de problemas. Por esta razón se tuvo en cuenta 3 artículos relacionados:

- El estudio *“Modelos guiados para la investigación en ingeniería y ciencias básicas”* muestra argumentos que fundamentan la formulación de un modelo de investigación desde la idea de "modelos guiados," que permite el diseño de rutas y metodologías para el planteamiento, formulación y resolución de problemas en la formación de tecnólogos e ingenieros, de tal manera que la incorporación de estos modelos se logra una articulación de procesos que permite que el investigador indagar independiente de la metodología que esté trabajando. [8].
- El estudio *“Creación de espacios virtuales de aprendizaje en el área Ciencias Básicas en carreras de Ingeniería”* presentó un enfoque desde el punto de vista de la enseñanza de las Ciencias Básicas en carreras de Ingeniería, de los procesos de

interactividad que se dan entre la modalidad presencial y su contribución en el autoaprendizaje. Estas tecnologías permiten la creación de espacios o ambientes virtuales de aprendizaje complementarios que aportan todos aquellos elementos pedagógicos que no son posibles de incorporar en una clase presencial. [9].

- El estudio *“Matemáticas para la Ingeniería de Sistemas”* identificó algunas debilidades como: baja flexibilidad, poca integralidad, escasa interdisciplinariedad, inexistencia de una revisión y actualización de los contenidos matemáticos relevantes al área específica de ingeniería de Sistemas, donde se ejecuta 3 etapas para la reconstrucción curricular de las matemáticas eliminando la diferencia existente entre las competencias básicas y generales. [10].

De estos estudios es importante mencionar que la resignificación curricular debe incluir el uso de la tecnología para favorecer los procesos académicos cuyos resultados esperados de aprendizaje sean significativos.

#### **D. Ciencias Básicas en los primeros semestres**

Muchos de los estudiantes que ingresan a realizar sus estudios universitarios no tiene en cuenta el pensum académico de la carrera de interés, por este motivo en los primeros semestres se encuentran que es importante tener un conocimiento en el área de las ciencias básicas puesto que son una línea a seguir en otras asignaturas que se presentan en el camino, teniendo que analizar, hacer operaciones e incluso programar, por esta razón se hace una comparación entre 5 artículos que mostraban el comportamiento de las ciencias básicas en los primeros semestres y tomando como referencia tres.

- El estudio *“Diagnóstico y análisis de algunas causas que dificultan el aprendizaje del álgebra lineal en estudiantes de ingeniería”* Se presentan los resultados del diagnóstico y análisis de algunas causas que obstaculizan el aprendizaje del Álgebra Lineal en los estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira. Igualmente identifica la importancia que tiene la asignatura dentro de los programas de ingeniería, el diagnóstico estuvo dirigido a profesores y directores de programa dentro de las conclusiones abordadas se identificó que los problemas que presentan los estudiantes se debe a la poca capacidad de abstracción, la cual se deriva de falta de manejo de estructuras algebraicas adecuadas, conocimientos previos en educación básica y media, y falta de motivación por la asignatura, la mayoría de los

estudiantes que cursan programas de ingeniería buscan estar más cerca de la tecnología. [11].

- El estudio *“Competencias matemáticas previas de los estudiantes de ingeniería”* presentó información de los estudiantes de nuevo ingreso son sus conocimientos previos, con la finalidad de determinar si los requerimientos sobre “conocimientos, capacidades y competencias” necesarios de los aspirantes son suficientes para que tengan posibilidades de éxito razonable y lleguen a concluir en tiempos pedagógicos aceptables. [12].
- El estudio *“Deficiencia en la habilidad de resolver problemas matemáticos”* los investigadores indican que la abordar un problema validado por un sistema de expertos, coincidieron en mencionar que lo importante al ingresar en la carrera de ingeniería es desarrollar la habilidad de resolver problemas, la que requiere del desarrollo de habilidades del pensamiento lógico. Se planteó el diseño de un sistema de tareas tomando en consideración los estilos de aprendizaje de los estudiantes que ya han cursado materias como Cálculo I y Álgebra Lineal. [13].

#### **E. Ciencias básicas en las pruebas PISA**

El programa para la evaluación internacional de alumnos o por sus siglas PISA, es uno de los eventos educativos que se practica a los estudiantes cada año para calificar los conocimientos adquiridos durante su ciclo estudiantil, debido a esto se tuvo en cuenta el estudio de 5 artículos realizados por diferentes universidades con el propósito de analizar el grado de adquisición de las competencias que son evaluadas en dicha prueba, tenemos en cuenta 3 estudios.

- El estudio *“Pisa a examen: cambiando el conocimiento, cambiando las pruebas y cambiando las escuelas. Introducción al monográfico”* muestra que la prueba PISA siempre evalúa tres competencias, así llamadas por la OCDE: lectura, matemáticas y ciencias. Todas las competencias se valoran cada tres años, pero una de ellas ocupa la mayor parte del tiempo de evaluación de PISA mientras que de las otras dos solo se hace un breve sondeo, pero siempre enmarcando nuestro análisis y percepciones en las relaciones del poder político, económico cultural e intelectual [14].
- El estudio *“Pisa y la competencia científica: un análisis”* analiza el potencial de las evaluaciones externas y diagnósticas para estimar el grado de adquisición de estas competencias que los estudiantes requieren para desenvolverse en la vida, en el

contexto social, se centraron en una metodología de análisis cualitativo y cuantitativo de las pruebas liberadas de PISA en el área específica de Ciencias (2000-2006) [15].

- El estudio *“Prueba pisa: un análisis desde las habilidades básicas”* muestra un análisis de tipo cualitativo interpretativo de la prueba PISA, que se realizó utilizando uso interactivo de herramientas (lenguaje, tecnología), interactuar en grupos heterogéneos, actuar de forma autónoma y contexto de reactivos. Éstas, se aplicaron a las preguntas y a las respuestas de los reactivos liberados por PISA de los años 2000 al 2006 para encauzar el estudio y alcanzar el propósito de analizar la concepción de habilidades básica educativa que subyace en la prueba PISA. [16].

La prueba PISA resulta ser un referente para el desempeño de los estudiantes, las comunidades educativas deben usar dichos resultados para fortalecer sus propuestas curriculares.

#### **F. Rendimiento académico en las ciencias básicas.**

De acuerdo a los estudios realizados en los últimos años, se pudo identificar que las ciencias básicas son importantes para la vida estudiantil de carreras universitarias, siendo requisitos fundamentales, por esta razón se tomaron en cuenta 3 documentos donde sus resultados apuntan al uso de “cuadernillos” para la evaluación, prácticas pedagógicas y metodológicas.

- El estudio *“Diseño de cuadernillos para la evaluación de las Competencias Básicas”* permitía evaluar las competencias básicas por medio de cuadernillos donde se empleaba un cierto número de evaluaciones en 20 diferentes modelos de cuadernillos para la administración de las instituciones educativas, con un tiempo de 2 horas y media para realizar dichas pruebas, se enfatiza en la evaluación diagnóstica y se afirma que un diseño defectuoso en los cuadernillos y “poco equilibrado puede llevar a conclusiones sesgadas e imprecisas sobre el nivel de competencia de la población escolar”. [17].
- El estudio *“Análisis de las ciencias básicas en los currículos de los programas de ingeniería y la manera en que se abordan durante su enseñanza”* muestra una realidad en el campo de las ingenierías, donde se busca reducir los currículos, algunas instituciones recorta la intensidad horaria de las asignaturas de ciencias básicas en muchas ocasiones sin considerar la importancia que estas tienen como pilares fundamentales de la formación del profesional en ingeniería, y las metas que se

trazan las instituciones de educación superior para brindar educación de calidad según su estructura curricular y sus objetivos de aprendizaje [18].

- El estudio *“Las ciencias básicas en la estructura curricular del licenciado o del ingeniero”* a través de un estudio lógico histórico, se develan las particularidades, en cuanto a estructura curricular para carreras de ingeniería o licenciatura en ciencias, se identificó que los diseños curriculares presentan inconsistencias en sus estructuras teóricas y metodológicas lo cual repercute en los componentes, laboral e investigativos, que se traduce en barreras para la formación de dichos profesionales [19],

A pesar de los esfuerzos realizados por las directivas y los encargados de los diseños curriculares a nivel universitario, son los estudiantes y los docentes, quienes ejecutan dichos planes y se requiere que exista una correspondencia, que ellos asuman con responsabilidad su propia formación para responder a las necesidades de su contexto.

#### **G. Ciencias básicas en el rendimiento académico usando las TIC**

El uso cotidiano de las TIC brinda herramientas que le facilitan a los docentes y personas en general presentar una temática en especial, por esta razón se tomaron en cuenta 7 artículos relacionados con las ciencias básicas en el rendimiento académico usando las TIC, de los cuales tres muestran cómo facilitar el aprendizaje de los estudiantes que están realizando sus estudios virtual o presencialmente.

- En el estudio *“Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de Educación Superior en México”* se utilizó un cuestionario para evaluar las competencias básicas en TIC desarrollado bajo los estándares de competencias en TIC para docentes de la UNESCO obteniendo como resultado que factores como correo electrónico, Internet, la edad y la adopción basada en intereses modifican el nivel de dominio de las mismas, el estudio es respaldado bajo la técnica de análisis de varianza y la prueba estadística T de Student [20].
- El estudio *“Diseño e implementación de la plataforma virtual de aprendizaje wise en el aprendizaje de las ciencias naturales”* presenta los resultados de la implementación del Proyecto SABIO (Sistema de Aprendizaje Basado en Indagación), el cual es basado en la adaptación de la plataforma digital de aprendizaje WISE (Web-based Inquiry Science Environment, Entorno Web de Indagación en Ciencias), donde analizan diferentes percepciones de docentes y estudiantes acerca del impacto del programa,

tras el primer año de su implementación en tres escuelas secundarias en contextos de alta vulnerabilidad socioeducativa, apuntan hacia una apropiación de recursos tecnológicos para la enseñanza, para investigar sobre el tema [21].

- El estudio “ ”se realiza con el propósito de conocer el impacto que ha tenido la adopción de esta nueva modalidad en función de las competencias que el estudiante alcanza al finalizar la intervención educativa haciendo una comparativa con el modelo presencial Se realizó por medio de un test en el que consistió en un examen global de conocimientos para la asignatura de fundamentos de programación, los resultados obtenidos determinan que la modalidad híbrida favorece el logro de competencias de programación con respecto de la presencial [22].

#### H. Normatividad

Esta es una parte importante a la hora de realizar software puesto que la normatividad nos invita a evaluar la calidad del producto final antes de su uso e implementación,

- El primer estudio entrega un informe en el que hace una evaluación detallada a la calidad del producto que produce la empresa y en caso de que el informe sea positivo, AENOR procede a establecer la viabilidad y otorgar la certificación que asegura la calidad de sus procesos de desarrollo y la calidad del producto resultante [23].
- Los atributos específicos se desprenden de los aspectos establecidos en la norma, Estos aspectos conformarán el Árbol de criterios para aplicar el método LSP propuesto para emplear a la evaluación de la integridad de los datos previniendo evaluar la calidad del producto datos en el LMS instalado[24].
- Se realiza una comparación entre diferentes universidades donde es utilizada, finalmente presentar un modelo de calidad para comparar los distintos Sistemas Gestores de Aprendizaje y permitir que el evaluador logre elegir la que mejor se adapte a las necesidades de su institución [25].

#### CONCLUSIONES

- El propósito de esta investigación es mostrar el estado del arte distribuido por categorías relacionadas con las ciencias básicas, los programas académicos, el uso de las TIC y las pruebas PISA, para tener un sustento y guía en la realización de software para las instituciones o universidades.
- El rendimiento académico es uno de los factores que sobresalen en cualquiera de las materias que se ven a lo largo de la carrera de pregrado, demostrando la adquisición

de los conocimientos deseados por los docentes y que son evaluados por diferentes maneras o plataformas.

- Los resultados obtenidos en las pruebas que se realizan en cada uno de los documentos, sirven para tener un modelo de cómo es el proceso en los diferentes temas a evaluar.
- Basados en la matriz de información previamente expuesta se logró identificar que el éxito de la comprensión de muchos temas en ciencias básicas, se pueden abordar desde la tecnología brindando la posibilidad de mejora tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las mismas.
- Mediante la implementación de plataformas tecnológicas es posible identificar situaciones particulares presentadas en los programas de ingeniería en la educación superior, para que mediante ellas se pueda contribuir en el acercamiento que debe existir entre el estudiante y las ciencias.
- La recopilación de la información para el presente artículo abre la posibilidad de explorar muchas herramientas usadas en otros contextos y así poder implementarlas en otras instituciones.
- Al incorporar el uso de las TIC en la Educación Superior se abre una ventana para el desarrollo de proyectos innovadores en el contexto donde se encuentre la universidad, debido a que se posibilitan los cambios de actitudes, pensamientos, estrategias de enseñanza y de aprendizaje, o en fin de generar nuevos ambientes educativos pensados desde la redefinición curricular.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- J. Díaz, "Edmodo como herramienta virtual de aprendizaje," *innova res. j.*, vol. 2, no. 10, pp. 9–16, 2017, doi: 10.33890/innova.v2.n10.2017.259.
- K. Rueda and L. Rodríguez, "Estrategia tecnológica para nivelar los presaberes matemáticos en la educación superior," pp. 357–365, 2020, doi: 10.4995/inred2020.2020.11979.
- M. G. Amado Moreno, Á. García Velázquez, R. A. Brito Páez, B. I. Sánchez Luján, and C. A. Sagaste Bernal, "Causa de reprobación en ingeniería desde la perspectiva del académico y administradores.," *cienc. y tecnol.*, vol. 1, no. 14, pp. 233–250, 2014, doi: 10.18682/cyt.v1i14.192.

- J. I. Moreno Barreno, Desarrollo de un software educativo interactivo como refuerzo didáctico para el interaprendizaje de la asignatura de informática aplicada a la educación en el primer año de bachillerato de los colegios técnicos de la ciudad de riobamba en el periodo 2013-. 2014.
- C. P. Castañeda, M. C. Pimienta, and P. Jaramillo, "Usos de tic en la educación superior," *ribie* 2008, 2008.
- V. Fernando, L. & Tamayo, "Evaluación de técnicas tradicionales y tic para el desarrollo de habilidades espaciales en estudiantes de primer semestre de ingeniería industrial 1 evaluating traditional techniques and ict for the development of spatial skills for first-year students of," *rev. virtual univ. católica del norte*, vol. 43, no. 4, pp. 34–50, 2014, [online]. available: <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194232138004.pdf>.
- A. Granados o, "Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos," *sophia-educacion*, vol. 11, no. 2, pp. 143–154, 2015.
- A. Gallego, E. Bustos, and J. Reyes, "Modelos guiados para la investigación en ingeniería y ciencias básicas," vol. 24, no. 66, pp. 85–94, 2020.
- E. Totter and S. Raichman, "Creación de espacios virtuales de aprendizaje en el área ciencias básicas en carreras de ingeniería," *te rev. iberoam. tecnol. en educ. y educ. en tecnol.*, no. 4, pp. 40–46, 2009.
- I. M. Argote and R. A. Jiménez, "Matemáticas para la ingeniería de sistemas," *vent. informática*, no. 30, pp. 157–173, 2014.
- V. Uzuriaga, J. Arias, and A. Martínez, "Diagnóstico y análisis de algunas causas que dificultan el aprendizaje del álgebra lineal en estudiantes de ingeniería," no. 39, 2008.
- T. Villalón, M. Bravo, G. Medina, M. Calderón, and P. Gutiérrez, "Competencias matemáticas previas de los estudiantes de ingeniería," *1er congr. int. investig. educ.*, p. 12, 2015.
- J. Valdiviezo and J. Flores, "Deficiencia en la habilidad de resolver problemas matemáticos," vol. 19, no. september, pp. 73–76.
- R. Pereyra, Miguel A. Kotthoff, Hans-georg Cowen, "Pisa a examen: cambiando el conocimiento, cambiando las pruebas y cambiando las escuelas. introducción al monográfico," 2013.

- M. Gallardo-Gil, M. Fernández-Navas, M.-P. Sepúlveda-Ruiz, M.-J. Serván, R. Yus, and J. Barquín, "Pisa y la competencia científica : un análisis," *rev. electrónica investig. y evaluación educ.*, vol. 16, pp. 1–17, 2010.
- Á. Díaz and J. Ramirez, "Prueba pisa: un análisis desde las habilidades básicas," *euphytica*, vol. 18, no. 2, p. 22280, 2016, [online]. available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jplph.2009.07.006><http://dx.doi.org/10.1016/j.neps.2015.06.001><https://www.abebooks.com/trease-evans-pharmacognosy-13th-edition-william/14174467122/bd>.
- R. Fernández and J. Muñiz, "Diseño de cuadernillos para la evaluación de las competencias básicas," vol. 39, pp. 3–34, 2011.
- M. Eugenia and M. Amariles, "Análisis de las ciencias básicas en los currículos de los programas de ingeniería y la manera en que se abordan durante su enseñanza," pp. 82–93, 2018.
- J. G. Suárez de la cruz, I. Cabrera Marrero, and R. Portuondo Padrón, "Las ciencias básicas en la estructura curricular del licenciado o del ingeniero," 2017.
- E. Martínez, L. Torres, and J. Vera, "Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México," *pixel-bit. rev. medios y educ.*, no. 44, pp. 143–155, 2014, [online]. available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36829340010>.
- C. Rizzi Iribarren, M. Furman, M. E. Podestá, and M. Luzuriaga, "Diseño e implementación de la plataforma virtual de aprendizaje wise en el aprendizaje de las ciencias naturales," *congr. iberoam. ciencia, tecnol. innovación y educ. la oei*, no. 1, pp. 1–20, 2014, [online]. available: <http://educacion.udes.edu.ar/ciencias>.
- A. Ramirez, M. Arriaga, and A. Arciniega, "El logro de las competencias de los estudiantes en las modalidades híbrida y presencial del área de ciencias básicas e ingenierías de la uan," *j. chem. inf. model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2015.
- P. Roa Molina, C. Morales, and P. Gutiérrez, "Norma iso/iec 25000," *tecnol. investig. y acad.*, vol. 3, no. 2, pp. 27–33, 2015.
- E. Fritz, G. A. Montejano, and P. García, "Selección de atributos de calidad de datos en sistemas de gestión de aprendizaje bajo la familia de normas iso/iec 25000," pp. 627–631, 2017, [online]. available: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/62178>.

- E. Nicanor et al., "La aplicación de modelo basado en normas iso/iec 25000 para asegurar la calidad de plataformas e-learning eder". 2020.
- G. Ontiveros Ruiz, M. D. Bosco Hernández, c. diaz, R. Valdes Cristerna, R. Vargas Fosada, and M. Viniegra Ramírez, "desarrollo de un instrumento para evaluar actitudes hacia la formación universitaria: un estudio de caso en la uam-i," *rev. electrónica investig. educ.*, vol. 21, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.24320/redie.2019.21.e38.1998.
- F. Mendez Gijon and M. C. Morales Barrera, "Diseño de un ambiente de aprendizaje blended learning como propuesta de innovación educativa en la universidad de la sierra Juárez," *ride rev. iberoam. para la investig. y el desarro. educ.*, vol. 11, no. 21, 2020, doi: 10.23913/ride.v11i21.731.
- V. A. Ballesteros-Ballesteros, Ó. I. Rodríguez-Cardoso, S. Lozano-Forero, and J. L. Nisperuza-Toledo, "El aprendizaje móvil en educación superior: una experiencia desde la formación de ingenieros," *rev. científica*, vol. 38, no. 2, pp. 243–257, 2020, doi: 10.14483/23448350.15214.
- L. González-Hernández, "El aula virtual como herramienta para aumentar el grado de satisfacción en el aprendizaje de las matemáticas," *inf. tecnológica*, vol. 30, no. 1, pp. 203–214, 2019, doi: 10.4067/s0718-07642019000100203.
- M. T. Mancilla Flores and Universidad Andina Simón Bolívar, "El e-learning y la mediación virtual como propuesta metodológica para la enseñanza de las ciencias básicas, matemáticas y física: el caso del politécnico colombiano jaimé isaza cadavid," 2019, [online]. available: <http://104.207.147.154:8080/handle/54000/896>.
- A. C. Justo, L. C. Garc, W. Elizabeth, A. Salinas, and F. Lara, "Estrategias educativas digitales como apoyo a cursos de ciencias básicas de ingeniería," pp. 52–67, 2021.
- L. E. Solís, J. R. Baeza, D. A. Mena, and M. D. Rodríguez, "Estudio comparativo de dos modelos educativos basado en los resultados del rendimiento académico de los alumnos de licenciatura en ingeniería," *form. univ.*, vol. 8, no. 3, pp. 47–56, 2015, doi: 10.4067/s0718-50062015000300006.
- J. Ricardo and A. Méndez, "Evaluación de una estrategia de enseñanza mediante la plataforma moodle© para promover la comprensión lectora en inglés como lengua extranjera," 2021.
- A. Shirley and T. Arango, *La \_ investigacion \_ un \_ compromiso con la sociedad*. 2014.

- P. M. M. Paniagua, G. A. F. Osorio, P. A. R. Contreras, and D. A. Castaño, "La dinamización de las estrategias pedagógicas actuales: una necesidad aplicable a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de ingeniería del siglo xxi," *rev. la sallista investig.*, vol. 15, no. 1, pp. 46–56, 2018, doi: 10.22507/rli.v15n1a4.
- J. E. Cifuentes Medina, "Las prácticas evaluativas, una reflexión pertinente en la modalidad a distancia," *rastros rostros*, vol. 16, no. 30, 2014, doi: 10.16925/ra.v16i30.815.
- P. A. Pabón G, "Las TIC y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática," *eco.mat cúcuta-colombia*, vol. 5, no. 1, 2014.
- J. Claramote, "Los programas de física, química y formación tecnológica en la educación básica," pp. 38–44, 2019, [online]. available: <http://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/70943>.
- F. Marín-González, J. Grimaldo-Guerrero, M. Mendoza-Becerra, and A. Senior-Naveda, "Mapeo del conocimiento para la enseñanza interdisciplinaria en ingeniería," *form. univ.*, vol. 13, no. 6, pp. 85–94, 2020, doi: 10.4067/s0718-50062020000600085.
- L. M. Carrillo, J. Paola, and L. Gutiérrez, "Medición de la madurez de la gestión del conocimiento en la escuela de ciencias básicas tecnología e ingeniería de la unad," 2015.
- P. A. Díaz Rojas and E. Leyva Sánchez, "Metodología para determinar la calidad de los instrumentos de evaluación," *rev. cuba. educ. medica super.*, vol. 27, no. 2, pp. 269–286, 2013.
- M. Picquart and O. Guzmán, "Razonamiento científico e ideas previas en alumnos de ciencias básicas de la uam- iztapalapa," *model. óptico das reações nucl.*, vol. 4, no. 1, p. 38, 2010.
- R. Rosabel, J. Antolí, R. Díez, and N. Pellín, "Redes de investigación e innovación en docencia universitaria," *j. chem. inf. model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2020.
- J. de J. A. Torres, S. B. G. Fiagá, and H. R. Márquez, "Búsqueda de soluciones a la deserción y la mortalidad en el área de matemáticas en el departamento de ciencias básicas de la universidad santo tomás, seccional tunja," *rev. interam. investig. educ. y pedagog. riiep*, vol. 5, no. 1, 2014, doi: 10.15332/s1657-107x.2012.0001.03.

- S. Segura, "Evaluación en la implementación de TIC en el programa de ingeniería de sistemas del cread ibague del instituto de educación a distancia de la universidad del tolima," *rev. bras. ergon.*, vol. 9, no. august, p. 10, 2016, [online]. available: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>.
- W. Díaz and F. Navarrete, "Lineamientos pedagógicos de mejoramiento en el área de matemáticas desde los resultados de las pruebas pisa 2009-2012.," pp. 2–4, 2019.
- J. C. T. Orjuela and J. Sierra, "Evaluación de una estrategia de enseñanza de las ciencias básicas en programas de ingeniería: caso de estudio en álgebra lineal," 2019.
- T. Arrobas et al., "Herramientas didácticas para mejorar el rendimiento académico. Teaching tools to improve academic performance," *Polipapers.Upv.Es*, vol. 12, no. 4, pp. 397–413, 2014, [Online]. Available: <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/5633>.
- W. Salamanca, C. Sarmiento, L. Romenro and A. Martinez, *Avances en la implementación de un modelo en Competencias para la enseñanza y el aprendizaje de Ciencias Básicas en Ingeniería*, 2018