

## SISTEMA DE ACCIONES PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN FÍSICA ELEMENTAL

### SYSTEM OF ACTIONS FOR STRENGTHENING THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN ELEMENTARY PHYSICS

Edisson Santiago Lascano-Martínez<sup>1</sup>  
Patricio Medina-Chicaiza<sup>2</sup>

#### Resumen

El artículo tiene como objetivo desarrollar un sistema de acciones para el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje en Física elemental para los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado. Se plantearon 4 acciones: magnitudes físicas, sistemas de coordenadas cartesianas, vectores y operaciones con vectores. El proceso enseñanza-aprendizaje apoyado en tecnología es un reto para docentes y estudiantado, por la constante innovación educativa. El empleo de metodologías tradicionales en la actualidad dentro de esta ciencia, conllevan al desinterés y falta de compromiso de parte de los educandos, en consecuencia, un bajo rendimiento académico, pérdidas económicas, deserción, entre otros factores. Para su realización se utilizó métodos teóricos, además de las herramientas digitales, que contribuyan en la mejora de la comprensión de la Física elemental.

**Palabras clave:** Educación, Sistema de acciones, Física, Enseñanza, Proceso.

#### Abstract

The objective of the article is to develop a system of actions to strengthen the teaching-learning process in elementary physics for students in the first year of the Unified General High School. Four actions were proposed: physical magnitudes, Cartesian coordinate systems, vectors and operations with vectors. The teaching-learning process supported by technology is a challenge for teachers and students, due to the constant educational innovation. The current use of traditional methodologies in this science leads to disinterest and lack of commitment on the part of students, resulting in low academic performance, economic losses, dropout, among other factors. Theoretical methods were used for its realization, in addition to digital tools, which contribute to the improvement of the understanding of elementary physics.

**Keywords:** Education, System of actions, Physics, Teaching, Process.

#### Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje lo define Kursanov (2000, citado por Rochina et al., 2020) como un procedimiento o una situación propuesta para que el estudiante aprenda a aprender.

Recepción: 14 de febrero de 2024/ Evaluación: 28 de marzo de 2024 / Aprobado: 20 de abril de 2024

<sup>1</sup> Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización. Egresado de la Maestría de Innovación en la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Email: eslascano@pucesa.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3491-0583>.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias de la Educación. Docente en Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato y Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. Email: pmedina@pucesa.edu.ec; ricardopmedina@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2736-8214>.

El proceso dialéctico constituye parte de este método, donde se proponen actividades para que el individuo en cuestión se apropie de los recursos, actúe de acuerdo con el entorno, la realidad y confronte al mundo con una actitud lógica, deductiva y crítica. Cabe recalcar que un proceso de enseñanza-aprendizaje eficiente, dispone a los estudiantes en situaciones que representen un reto para su forma de pensar, sentir y actuar (Espinoza-Freire, 2021 & Alfonso, 2003). Sin embargo, la educación no solo se limita a adquirir conocimientos prácticos como leer, escribir (aprendizaje mecánico) y solucionar problemas con las operaciones lógicas básicas, sino que involucra adoptar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para adquirir conocimientos matemáticos y capacidad inferencial, que permitan un eficiente desenvolvimiento estudiantil en las primeras etapas del bachillerato.

Además (Zambrano et al., 2018) en referencia a la propuesta más reciente de la UNESCO menciona la formación docente actual y se refiere al uso y apropiación educativa de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el aula de clases, conforme se integre a los procesos de enseñanza-aprendizaje y evaluación. Esta concepción es reafirmada por (Evgueni & Patru, 2002) propendida por la misma organización anteriormente mencionada, estas herramientas digitales pueden complementar, enriquecer y transformar la enseñanza, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes; es decir, mejorar la calidad de la educación. En este sentido, los acontecimientos recientes que han conmocionado al mundo han puesto en evidencia la relevancia de la ciencia y la tecnología con el apoyo de los recursos tecnológicos antes mencionados, en todos los aspectos de nuestras vidas, específicamente en la educación como principio esencial que deben disponer todos los hogares modernos para avanzar en el desarrollo educacional de los estudiantes en especial de las ciencias exactas.

La Constitución de la República del Ecuador (2008), art 388 menciona: “El Estado destinará los recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y la difusión del conocimiento” (p. 174). En complemento a este suceso el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC (2022) manifiesta que el 60.40% de hogares ecuatorianos tienen acceso a internet, las personas que utilizan este recurso corresponden al 69.70% de la población y los que poseen un Smartphone o celular inteligente el 52.20%. De esta forma se determina que en el Ecuador el uso y aplicación de internet como herramienta es notoriamente apreciable y que incide en todos los aspectos, especialmente en el ámbito educativo, netamente en el aprendizaje de la Física: enfocado en las operaciones con vectores como conocimiento previo y necesario para avanzar en las temáticas siguientes en esta asignatura en los educandos que desean cumplir con su realización profesional.

En este sentido, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia Física responde a las demandas y necesidades del desarrollo de la sociedad, el mismo tiene como objetivo desarrollar integralmente al estudiante en el aspecto de la formación de su actividad cognoscitiva, del pensamiento y de sus conocimientos y habilidades, así como en el aspecto de su personalidad (Campelo, 2003). Entre uno de sus contenidos de operaciones: la suma de vectores permite conocer los fundamentos básicos como: magnitud, sistemas de unidades, partícula, sistema de referencia, posición, desplazamiento, módulo, dirección y sentido, estos sirven de punto de partida para el estudio de la cinemática, a partir de estas definiciones se procede a la determinación de la situación en niveles de logro en la asignatura de Física en el Ecuador.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023) presenta el nivel de logro de Física, dentro del período lectivo 2021-2022, el 0,3 % de los estudiantes del nivel de Bachillerato alcanzaron el nivel de logro insuficiente; el 72,0 % el nivel de logro elemental; el 27,7 % el nivel

de logro satisfactorio y el 0,0 % el nivel de logro excelente. Con respecto al año lectivo anterior (2021-2022), se observa que el porcentaje de estudiantes en el nivel de logro insuficiente se redujo; así mismo, en los niveles de logro satisfactorio y excelente los porcentajes disminuyeron. El 72,3 % de estudiantes se encuentra en los niveles más bajos (insuficiente y elemental) se requiere tomar medidas para minimizar este porcentaje. En conclusión, se determina que los niveles de logro en el Ecuador en la asignatura de Física son insuficientes por lo que se necesita tomar medidas inmediatas para mejorar esta situación.

De esta manera, la observación directa es el instrumento para definir la situación problemática, originándose en el procedimiento de enseñanza de la asignatura estudiada, que se ha convertido en un proceso tradicionalista esencialmente instructivo y cognoscitivo, y centran las acciones mayormente en el docente y en menor medida en el educando, la falta de una sistematización de las actividades entre todos los actores que envuelven el proceso de enseñanza-aprendizaje, hacen que los conocimientos proporcionados por los docentes sean distorsionados y poco entendibles para los estudiantes lo que desencadena en: ausentismo, deserción, desmotivación, reprobación del año escolar, frustraciones personales, temor al fracaso, pérdidas económicas al estado que invierte recursos en la educación y descontento en el núcleo familiar. Los beneficiarios directos son los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado de una Unidad Educativa particular en Ambato-Ecuador. Mientras que los beneficiarios indirectos son los padres de familia, docentes y la sociedad en general.

Con base a estos antecedentes, el presente artículo tiene como objetivo desarrollar un sistema de acciones para el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje en Física elemental para los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado.

### **Metodología**

El objetivo de esta investigación es llevar a cabo un sistema de acciones que permita fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje que permita minimizar los efectos del fracaso escolar en esta ciencia. Para ello, se ha realizado una revisión bibliográfica digital para la revisión de la literatura con el afán de recopilar experiencias y otros análisis investigativos inherentes a esta problemática. Se ha empleado un proceso de investigación documental para definir este tipo de metodología.

Para este trabajo investigativo, se llevó a cabo una búsqueda en línea en varios motores de búsqueda especializados en el campo educativo y científico como Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/>, Redalyc: <https://www.redalyc.org/>, ScieLO: <https://scielo.org/es/>, Google académico, artículos científicos, tesis de postgrado y pregrado, para lo cual hemos utilizado palabras clave como: Sistema de acciones, Proceso enseñanza aprendizaje, Enseñanza de Física en bachillerato, Metodologías activas en Física. Finalmente se seleccionó la información más fiable y verídica para la comprobación y sustentación de esta propuesta.

### **Desarrollo**

La situación actual de los sistemas educacionales demandan de la aplicación de metodologías innovadoras, que permitan el razonamiento lógico y pensamiento crítico en actividades que involucran el proceso enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura para la consecución de objetivos, por lo que es necesario un ordenamiento secuencial, organizados e interrelacionados, que aumente el compromiso, fomente el interés, cree curiosidad con deseo de investigar y minimice los problemas académicos de los educandos en la asimilación de conocimientos nuevos. La mejora de la relación docente-estudiante es un aspecto relevante, crea lazos de amistad y confianza, donde el aprendizaje se produce sin temor, pero con respeto y

cordialidad, apoya la práctica de valores dentro y fuera de la institución educativa, se construye de esta manera un ambiente colaborativo e inclusivo entre todos los participantes con la guía del facilitador.

Para lo que es necesario conocer los principales tipos de metodologías que se encuentran activas, así como las ventajas y desventajas de su aplicación, dentro de los procesos educativos en la actualidad y que han generado cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes, entre las principales tenemos:

**Tabla 1**

*Tipos de metodologías activas.*

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Metodología</b>	<b>Características</b>
1.Red de Formación de Castilla y León.	1. 2019	Aula invertida (flipped classroom)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje semipresencial.</li> <li>2. Tiempo de clase que fomente la exploración, la argumentación y aplicación de ideas.</li> <li>3. Proceso enseñanza-aprendizaje múltiple.</li> <li>4. Detección y tratamiento de carencias de manera rápida.</li> <li>5. Ambiente colaborativo.</li> </ol>
1.Labrador & Andreu.	1. 2008	Aprendizaje basado en problemas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El profesor presenta la situación de aprendizaje y los educandos seleccionan y generan el material de aprendizaje.</li> <li>2. Participación de los estudiantes en la responsabilidad de su aprendizaje.</li> <li>3. El docente es un tutor sin un papel autoritario, es parte del grupo de aprendizaje.</li> <li>4. El estudiante juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo.</li> </ol>
2.Área de Innovación Educativa Telefónica.	2. 2014	(PBL)	
1.Espejo & Sarmiento.	1. 2017	Aprendizaje basado en Proyectos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integración de asignaturas como refuerzo de saberes.</li> <li>2. Organizar actividades en torno a un fin común.</li> <li>3. Fomentar la creatividad, la responsabilidad individual, el trabajo colaborativo, la capacidad crítica, la toma de decisiones, la eficiencia y la facilidad de expresar sus opiniones.</li> <li>4. Desarrollar habilidades sociales y capacidades intelectuales.</li> </ol>
2.Marti, Heydrich, Rojas & Hernández.	2. 2010	(ABP)	
3.Torneo Delibera.	3. 2015		

4.Galeana.	4. 2016		5. Resolución de problemas y necesidades sociales.
1.Pyle.	1. 2018	Aprendizaje basado en el juego (GBL)	1. Uso de juegos serios dentro del aula.
2.Ibars.	2. 2020		2. Juegos con fines educativos.
3.UNICEF.	3. 2018		3. Niños pequeños obtienen conocimientos y habilidades esenciales.
			4. Favorecen la exploración y el aprendizaje práctico.
1.Li, Dong, Untch & Chasteen.	1. 2013	Gamificación (Ludificación)	1. Sistemas de incentivos.
2.Red de Formación de Castilla y León.	2. 2019		2. Reprogramación de objetivos.
3.Picon.	3. 2019		3. Establecimiento de relaciones entre el hecho y la consecuencia.
4.Mendoza & Fernández.	4. 2016		4. Sistema objetivo con resultados medibles.
1.Johnson, Johnson & Holubec.	1. 1999	Aprendizaje cooperativo	1. Beneficios de tipo académico, cognitivo, psicológico, socioeducativo, entre otros.
2.Juárez, Rasskin & Mendo.	2. 2019		2. Metodología cooperativa.
			3. Adquisición de competencias muy demandadas.
			4. Renovación educativa mediante la aplicación de nuevas metodologías.
1.Roselli.	1. 2016	Aprendizaje colaborativo	1. Diseño y aplicación aprendizaje intencional.
2.Collazos. y Mendoza.	2. 2006		2. Participación integral de todos los miembros del grupo.
3.Driscoll & Vergara.	3. 1997		3. Aprendizaje significativo.
	4. 1999		4. El trabajo en grupo profundiza y aumenta la comprensión de conocimientos.

---

4. Johnson, Jhonson & Holubec.	5. 2012
5. Barkley, Cross & Major.	6. 2020
6. Rodríguez, Bowen & Pérez.	7. 2019
7. Vaillant y Manso.	8. 2016
8. Lauaxeta Ikastola.	9. 2020
9. Ghavifekr	

---

Nota. La tabla muestra los tipos de metodologías activas. Fuente: elaboración propia. En la tabla 1, se presenta las metodologías activas presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje actual, las mismas que tienen características propias, además las investigaciones de los citados autores demuestran los beneficios y desventajas de su aplicación.

**Tabla 2**  
*Técnicas para el trabajo en red.*

---

<b>Técnica</b>	<b>Metodología/TIC</b>
Individualización de la enseñanza.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recopilación y selección de la información.</li> <li>2. Contratos de aprendizaje.</li> <li>3. Estudio con materias (presentaciones, páginas web, blogs, etc.)</li> <li>4. Ayudante colaborador.</li> </ol>
Exposiciones y participación en gran grupo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentaciones virtuales didácticas (conferencias en línea, videos).</li> <li>2. Preguntas de grupo (Foro online o wiki, Google drive, etc.)</li> <li>3. Simposio o mesa redonda.</li> <li>4. Tutoría online (herramienta de plataforma, mensajería, chat, videoconferencia, etc).</li> <li>5. Exposiciones de los alumnos: presentación multimedia, videos, blogs, etc.</li> </ol>
Trabajo colaborativo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo en parejas.</li> <li>2. Lluvia de ideas (herramientas para mapas mentales o mapas conceptuales).</li> <li>3. Simulaciones y juegos de roles.</li> <li>4. Estudio de casos.</li> </ol>

---

- 
5. Aprendizaje basado en problemas.
  6. Investigación social.
  7. Debate.
  8. Trabajo por proyectos.
  9. Grupo de investigación.
- 

Nota. Tipos de metodologías activas. Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2, se muestra las técnicas para el trabajo en red, basadas en los requerimientos y necesidades educativas actuales que implican la utilización de herramientas digitales y el apoyo de las TIC, como apoyo a las metodologías activas y con incidencia trascendental en el desarrollo de la innovación de la educación y obtener de esta manera mejores resultados en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en asignaturas que requieren un razonamiento matemático y pensamiento reflexivo.

**Tabla 3**

*Metodologías activas que aportan en el aprendizaje de Física.*

Autor	Año	Metodología
Castelo	2020	Aula invertida (flipped classroom) Aprendizaje colaborativo
<b>Observación:</b> El citado autor menciona a la herramienta YouTube, como un material muy bueno para divulgación, no solo se presenta con intenciones didácticas, sino que también posibilita analizarlos desde el punto de vista físico. Por ejemplo, el récord mundial del salto de trampolín permite abordar los ejercicios de cinemática con una capacidad motivadora.		
Nordín & Osman	2018	TIC de forma estructurada y colaborativa
<b>Observación:</b> El investigador presenta el análisis MANOVA revela efectos significativos en las habilidades de CPS (Resolución colaborativa de problemas), para ayudar al desarrollo del conocimiento de los estudiantes, especialmente en la resolución de problemas (PS), involucrados en el tema de Física, a través de las TIC.		
Bancong & Song	2020	Experimentos de pensamientos colaborativos
<b>Observación:</b> Las actividades de resolución de problemas de Física se hacen necesarias para observar los procesos de los estudiantes en la conformación de experimentos mentales colaborativos, las conclusiones obtenidas revelaron que los estudiantes diseñan, comparten, repiensen y evalúan sus experimentos mentales, esto denota que los mencionados son eficientes en un contexto colaborativo, no solo individual.		

---

Silva &  
Maturana

2017

Trabajo en equipo  
Competencias laborales

---

**Observación:** El proceso de aprendizaje centrado en el estudiante, donde es el eje central y con la plena disposición al trabajo en equipo como fundamento, permite demostrar: flexibilidad, proactividad y autonomía, genera espacios de reflexión, donde se fomenta la formación integral del estudiante para un desenvolvimiento profesional eficiente.

---

Perdomo &  
Rojas

2019

Ludificación

**Observación:** La ludificación se conjuga con las estrategias pedagógicas y la incorporación del aspecto psicológico van de la mano con el avance de la tecnología, lo que produce un aprendizaje asociativo. La relación entre estas dimensiones (psicológico y ludificación), permite la obtención de una estrategia pedagógica novedosa y válida dentro del aprendizaje en Física.

---

Sánchez &  
Flores

2014

Estimulación de la creatividad  
Trabajo colaborativo en el aula y fuera de ella  
Resolución de problemas en grupo

---

**Observación:** La estimulación de la creatividad, resolución de problemas y trabajo de pequeñas investigaciones dentro del aula generan cambios significativos en el interés y el rendimiento académico, en el proceso de enseñar y aprender en Física, donde es oportuna la aplicación de esta metodología en otras materias.

---

Aguilar, Flórez  
& Gómez

2012

Estrategias de aprendizaje colaborativo dentro del laboratorio

**Observación:** Se agrupa estudiantes en un proceso de inclusión social entre estudiantes de colegio de alta vulnerabilidad tanto económica como académica con estudiantes de universidad, se ejecutan talleres con una metodología de enfoque constructivista con una estructura delimitada por: el título, la pregunta problema, los objetivos, las estrategias de aprendizaje como lectura y escritura comprensiva, resolución de problemas, laboratorio como investigación, aprendizaje colaborativo y el uso de TIC, también considera las fases de desarrollo que incluyen el diagnóstico de las ideas previas, la ambientación de lo teórico, el diseño de experimentos, la socialización y la bibliografía.

---

Coello, Flores  
& Venegas

2016

Aprendizaje colaborativo-autorregulado

---

**Observación:** La resolución de problemas e interpretación de gráficas mediante aprendizaje autorregulado, compuesto en una metodología basada en diseño siguiendo las tendencias constructivistas de Vygotsky y de la inteligencia emocional de Goleman, se aplica mediciones tanto en la entrada como en la salida, en las que se evidencia problemas en la cognición espacial y en las habilidades de dibujo-construcción de gráficos produciendo problemas en la resolución de ejercicios donde existe gráficas, se reflejaron los estilos de aprendizaje, sus actitudes hacia la disciplina de Física y hábitos de estudios, en este análisis se ofrece un nuevo material instruccional al estudiante a través de estrategias motivacionales autorreguladas.

---

		Habilidades de comunicación y manejo de roles
Romero	2013	Toma de decisiones
		Trabajo colaborativo y participación equitativa

---

**Observación:** Se emplean estrategias que pueden desarrollarse de manera individual o por grupos de trabajo, que fortalecen competencias de comunicación, pensamiento crítico y manejo de información a través del empleo de la tecnología. Además, se fomenta el trabajo colaborativo, la responsabilidad de la participación individual y paulatinamente construir el conocimiento.

---

		Aprendizaje colaborativo
López, Castillo	2008	“Learning Together”
& Véliz		Aprendizaje significativo

---

**Observación:** En la investigación se exhibe una metodología que integra la técnica de aprendizaje colaborativo, denominada “Learning Together” con la teoría de aprendizaje significativo, con el fin de mejorar el rendimiento y la conceptualización en los estudiantes, un tema también importante es el trabajo en equipo, que facilita la sociabilización entre los diferentes protagonistas del proceso educativo.

---

		Aprendizaje basado en juegos (ABJ)
MINEDUC	2021	Gamificación
		TIC

---

**Observación:** El ABJ y la gamificación permite la generación de compromiso en el aprendizaje por parte de los estudiantes entre las aplicaciones tecnológicas que los docentes deben tener conocimiento según la fuente enfatiza los siguientes: Google Sites o Sitios de Google (wiki), Google Docs: presentaciones, procesador de textos, formularios y hojas de cálculo, Motor de búsqueda de Google, lógica booleana, bubbl.us (aplicación para generar mapas conceptuales) y eXeLearning.

---

---

Ponce	2017	Gamificación
-------	------	--------------

---

**Observación:** En este artículo Ponce determina que, en el Ecuador la Gamificación es una metodología cada vez más aceptada y las herramientas digitales más populares se encuentran: Kahoot, Quizlet, Genially, Educandy y Flippity.

---

Romero & Quesada	2014	Flujo continuo de las decisiones en clase
---------------------	------	---

---

**Observación:** Se recalca que el flujo continuo de las discusiones en clase favorece la participación de los impulsivos y extrovertidos con respecto a los demás, otra ventaja de las herramientas digitales es el debate presencial, el primer aspecto permite al docente registrar los aportes de cada individuo para su seguimiento de comportamiento y participación de cada estudiante.

---

Carnizán, Benites & Damián	2021	Trabajo colaborativo en el aprendizaje de áreas de conocimiento técnico
----------------------------------	------	---

---

**Observación:** El trabajo colaborativo empleado como una estrategia didáctica de enseñanza, el mismo que debe adquirir la importancia que amerita, ya que su aplicación podría aportar cambios y transformaciones profundas en estudiantes de áreas de conocimiento técnico.

---

Nota. Metodologías activas que aportan en el aprendizaje de Física. Fuente: elaboración propia.

La tabla 3, define las metodologías activas presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física, donde se destaca la inclusión de las herramientas web 2.0, como requisito indispensable para la generación de interés y curiosidad por los temas relevantes dentro de la Física Moderna, que permita a los estudiantes fomentar su autoaprendizaje y análisis crítico de los fenómenos que en la naturaleza se producen.

Esta investigación está dirigida al establecimiento de acciones propuestas a partir de deficiencias detectadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el fin de establecer una práctica pedagógica efectiva, las mencionadas se concretan a partir de actividades planteadas relacionadas entre sí y que se enfocan en la consecución de un objetivo común, se propone posibles soluciones en la necesidad detectada y abre la mente de los actores educativos a la incorporación de metodologías basadas en un orden lógico, innovador y comprometido con las exigencias educativas de la sociedad actual.

El Sistema de acciones está constituido por un ordenamiento en las operaciones, siendo necesario la creación y programación de acciones, para la adquisición de las destrezas y capacidades, se inicia desde la teoría del proceso enseñanza-aprendizaje tiene su esquema y aplicación organizativa en función de la unidad dialéctica de sus elementos. El sistema propuesto, está conformado por un conjunto de acciones dispuestas y categorizadas jerárquicamente que están relacionadas unas con otras, con el fin de minimizar las deficiencias, fortalecer el aprendizaje

colaborativo y el trabajo en equipo, dentro de la asignatura de Física en el primer nivel de Bachillerato General Unificado (Aleman, 2012).

**Objetivo:** Evaluar las definiciones relevantes dentro de la introducción a vectores.

**Acción 1: Magnitudes Físicas.**

Revisión de las definiciones principales dentro de los sistemas de unidades, que serán abordados y puestos en práctica en la resolución de ejercicios de vectores.

**Objetivo:** Relacionar cada una de las definiciones con los términos correspondientes empleados en los contenidos involucrados en esta temática referente a sistema de unidades.

Tareas de la asignatura: Magnitudes Físicas.

Tiempo: 80 minutos.

Escenario: Aula y laboratorio de Física.

Evaluación: Diagnóstica.

Organización del grupo:

Se presenta una exposición breve de las magnitudes físicas a los estudiantes presentes en la clase, y se da a conocer unas indicaciones sobre la distribución del tiempo en las actividades a efectuarse en la mencionada hora-clase destinadas al desarrollo del aprendizaje metacognitivo.

Descripción de la tarea referida a:

- Visualice un video, donde se utiliza la gestión de recursos con la práctica de la herramienta digital Liveworksheets, seguidamente se realiza la evaluación diagnóstica de la identificación de los términos empleados en magnitudes físicas.
- Ingrese al enlace de Acceso: <https://acortar.link/JIdSvI>
- Seleccione los términos con las correspondientes definiciones según lo estudiado.

Acciones del estudiante:

1. Pone atención a la introducción y a las indicaciones iniciales proporcionadas por el profesor dentro del aula.
2. La evaluación diagnóstica se realiza en el laboratorio de Física dentro de la plataforma educativa.
3. Accede al enlace proporcionado, el mismo que es compartido en el aula virtual y WhatsApp.
4. Lee las indicaciones para conocer las actividades y su desarrollo, las mismas que estarán apoyadas por un video introductorio.
5. Corrige sus posibles errores y comparte experiencias para la contribución del aprendizaje colaborativo entre el grupo.

Acciones del profesor:

1. Presenta la temática a tratarse con una introducción e indicaciones principales de la asignatura dentro del aula.
2. Prepara el instrumento de evaluación para la actividad de diagnóstico.
3. Desarrolla la evaluación diagnóstica en el laboratorio.
4. Envía el enlace de acceso a la evaluación diagnóstica mediante el aula virtual y WhatsApp.
5. Supervisa que no exista deshonestidad académica y controla el tiempo reglamentario para la actividad.
6. Verifica las calificaciones en la plataforma Liveworksheets, (da clic en la pestaña con el nombre de usuario y selecciona la opción Mi buzón de correo).
7. Analiza el rendimiento académico de sus estudiantes.
8. Considera las calificaciones altas y las deficiencias detectadas a lo largo del proceso y da seguimiento.

Acciones del grupo:

1. Presta atención a las respuestas.
2. Intercambia conocimientos entre compañeros para contribuir al aprendizaje colaborativo.
3. Toma en cuenta a los estudiantes con calificaciones altas para la futura formación de equipos colaborativos del conocimiento.

**Objetivo:** Integrar los conceptos estudiados previamente y asociarlos con Geometría para su aplicación en la temática referente a sistemas de coordenadas en el plano.

**Acción 2: Sistemas de coordenadas cartesianas.**

Identifica y ubica los puntos respecto a un sistema de referencia, además de conocer las diferencias entre distancia y desplazamiento.

**Objetivo:** Analizar los diferentes conceptos que intervienen en un sistema de coordenadas cartesianas y su clasificación.

Tareas de la asignatura: Sistemas de Coordenadas cartesianas.

Tiempo: 80 minutos.

Escenario: Aula y domicilio del estudiante.

Evaluación: Formativa.

Organización del grupo:

Realizar actividades individuales y grupales, mediante la formulación de una acción retadora planteada por el docente respecto al tema mencionado que fomente el aprendizaje colaborativo.

Descripción de la tarea referida a:

- Se recomienda la utilización de las herramientas web 2.0 como: Canva, Genially, Prezi, Slideshare, Power Point, Geogebra, Microsoft 365, entre otros, para transmitir los contenidos de clase.

Acciones del estudiante:

1. Accede al pdf del libro Física de 1.º Curso-Texto del estudiante, acerca del tema de Vectores.
2. Lee el tema: Magnitudes vectoriales, realiza un análisis crítico para conocimiento del tema, adicionalmente se recomienda como complemento la lectura del enlace del libro de los autores Vallejo Zambrano (<https://acortar.link/aae3GS>) del contenido respecto a sistemas de coordenadas en el plano.
3. Realiza una actividad autónoma, que consiste en dos ejercicios de sistemas de referencia, la misma que es explicada en clases y detallada dentro del aula virtual (apartado-trabajos autónomos), para poner en práctica los conocimientos adquiridos.
4. Rinde una lección oral aleatoria o escrita general dentro de la hora-clase, sobre la temática anteriormente estudiada, donde defiende su aprendizaje y contribuye al conocimiento.
5. Reafirma o contradice lo expuesto por sus compañeros que antecedieron en el debate de la lección aleatoria.

Acciones del profesor:

1. Realiza la planificación diaria del tema a tratarse sobre Sistemas de coordenadas en el plano.
2. Facilita el enlace del pdf del libro Física de 1.º Curso-Texto del estudiante (<https://acortar.link/e6pIeC>) de MINEDUC; ubicado en el aula virtual.
3. Revisa la tarea autónoma enviada en base a la rúbrica de evaluación.
4. Evalúa al estudiante sobre el contenido estudiado y cada participante es calificado según la veracidad de sus respuestas y en base al criterio del profesor.
5. Valora las respuestas correctas, en caso de existir falencias detectadas las corrige y las expone al grupo en general.

Acciones del grupo:

1. Presta atención a la respuesta.
2. Escucha lo que expresa el actor educativo.
3. Expone los errores a su debido tiempo con respeto y tolerancia.

**Objetivo:** Operar con vectores en base al estudio previo de los contenidos anteriores.

**Acción 3: Vectores.**

Identifica las diferencias entre magnitudes escalares y vectoriales, con base en la práctica de instrucciones determinadas para su aplicación que involucra a conocimientos trigonométricos empleados en el manejo de vectores. Se parte de la siguiente situación común como problema cotidiano, para realizar cortes en una pieza de madera, mediante una sierra se precisa identificar la dirección. Obtenida la dirección de la sierra, ¿que otro dato es necesario para conocer cómo se efectuará el corte?

**Objetivo:** Analizar la descripción de los fenómenos naturales mediante magnitudes, las mismas que son escalares o vectoriales, además de las componentes y tipos de vectores de los elementos que los conforman.

Tareas de la asignatura: Magnitudes vectoriales.

Tiempo: 80 minutos.

Escenario: Aula y laboratorio de Física.

Evaluación: Formativa.

Organización del grupo:

Se da a conocer la temática referente a vectores, sus elementos y tipos, magnitud escalar y vectorial, el vector velocidad y velocidad instantánea a través de una dinámica de integración.

Descripción de la tarea referida a:

Se recomienda la utilización del simulador “PhET” y la herramienta “Geogebra”, para la representación gráfica de vectores en un entorno virtual.

Acciones del estudiante:

1. Presta atención a los contenidos referentes a vectores, entre ellos su composición, clasificación, el vector velocidad, del que se derivan la velocidad media y la velocidad instantánea (finalizada esta parte de la clase el conglomerado de estudiantes se traslada al laboratorio).
2. Realiza las actividades propuestas de forma individual en el libro Física de 1.º Curso-Texto del estudiante (<https://acortar.link/e6pIeC>) de MINEDUC; ubicado en el aula virtual.
3. Acata las disposiciones generadas por el educador, y realiza las actividades en el tiempo reglamentario.
4. Asimila las indicaciones finales e investiga sobre el próximo tema enviado.

Acciones del docente:

1. Realiza la planificación diaria de la clase sobre Vectores en el plano.
2. Expone los términos con cada una de sus definiciones, se detallan sus características y funcionalidades dentro de las magnitudes vectoriales.
3. Presenta las indicaciones referentes a las actividades a realizar por el estudiante, especificadas dentro del aula virtual.
4. Realiza las indicaciones finales correspondientes a las tareas enviadas a casa y sugiere investigar sobre la próxima temática a tratarse en la siguiente clase (aprendizaje previo).

Acciones de grupo:

1. Fomenta el orden y la disciplina en el aula y laboratorio.
2. Analiza, deduce e interpreta cada uno de los conceptos teóricos apoyados por la plataforma educativa, aplicaciones y herramientas web 2.0.

3. Adopta las sugerencias y realiza trabajo en casa aparte del presencial dentro de la unidad.

**Objetivo:** Valorar los procedimientos para la determinación de las formas de expresión de un vector con sus transformaciones y la suma o adición de vectores como operación.

**Acción 4: Operaciones con Vectores.**

Comprende las diferentes formas de expresar un vector: en función de su módulo y ángulo, en función de sus coordenadas rectangulares, en función de los vectores base, en función de sus coordenadas geográficas, en función de su módulo y unitario y finalmente la adición o suma de vectores y su vínculo con casos de la vida real.

**Objetivo:** Comparar las formas de expresión de un vector, transformaciones y como operación la suma, mediante la realización de actividades tanto autónomas como grupales para la comprensión de estas de manera efectiva y cooperativa.

Tareas de la asignatura: Transformaciones, formas de expresión vectorial y adición de vectores.

Tiempo: 80 minutos.

Escenario: Aula y laboratorio de Física.

Evaluación: Sumativa.

Organización del grupo:

Se da a conocer la temática referente a transformaciones, formas de expresión vectorial y adición de vectores, mediante lluvia de ideas se fomenta en el estudiante la actitud crítica, las relaciones interpersonales y trabajo colaborativo que contribuya a despertar el interés y la curiosidad por el aprendizaje de esta ciencia.

Descripción de la tarea referida a:

Se recomienda la utilización del simulador PhET o Geogebra o Modellus, para la resolución de ejercicios de vectores en un entorno virtual.

Acciones del estudiante:

1. Revisa detenidamente y en base a una lectura comprensiva de los contenidos proporcionados en el libro Física de 1.º Curso-Texto del estudiante (<https://acortar.link/e6pIeC>), referentes a transformaciones y operaciones de vectores y en la sección de información de la plataforma institucional.
2. Realiza las actividades propuestas de forma individual en el libro Física de 1.º Curso-Texto del estudiante (<https://acortar.link/e6pIeC>) de MINEDUC; ubicado en el aula virtual.
3. Acata las disposiciones generadas por el educador, y realiza las actividades en el tiempo reglamentario.
4. Demuestra el conocimiento adquirido mediante el producto final, que consiste en elaborar una galería donde incluye todas las herramientas digitales utilizadas en la aplicación Spatial referida en el siguiente enlace: (<https://acortar.link/Nim04m>), mediante un video demostrativo incluido en el aula virtual.
5. Rinde una evaluación acumulativa escrita de los contenidos analizados y corrige equivocaciones en caso de existir.
6. Comparte con los actores educativos las experiencias conocido este proceso como: Socialización.

Acciones del docente:

1. Realiza la planificación diaria de la clase sobre operación de vectores.
2. Prepara las actividades dentro de la plataforma institucional para el aprendizaje y trabajo de los educandos.

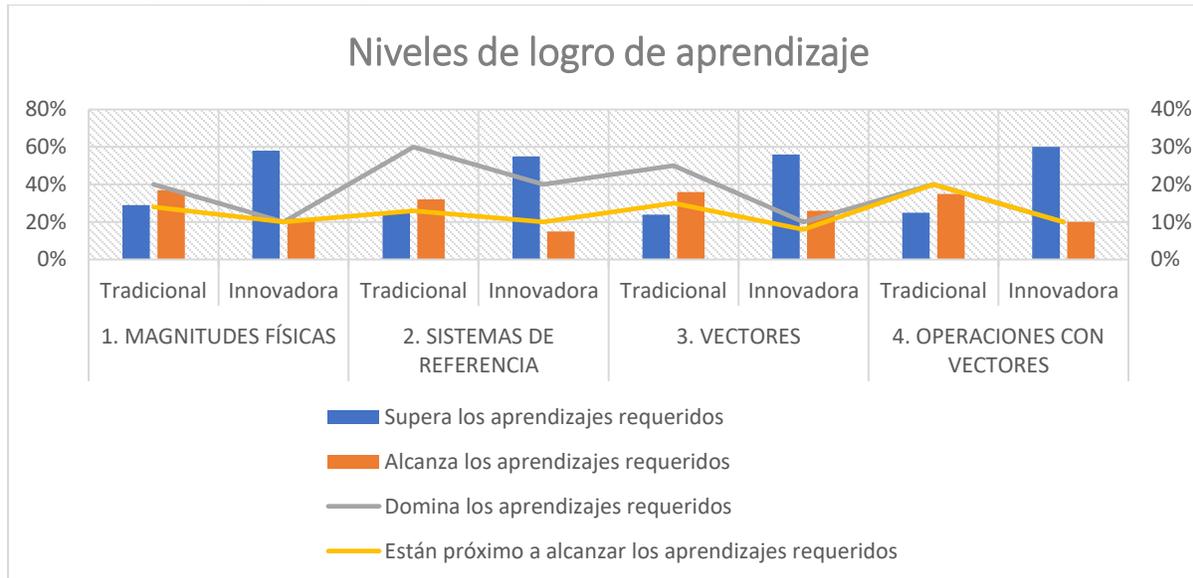
3. Presenta las indicaciones referentes a las actividades a realizar por el estudiante, especificadas dentro del aula virtual.
4. Realiza las indicaciones referentes a la elaboración de una galería donde incluye todas las herramientas digitales utilizadas en la aplicación Spatial, facilita su enlace de acceso (<https://acortar.link/Nim04m>) y un video demostrativo detallado en el aula virtual.
5. Prepara las evaluaciones en base a preguntas referentes al contenido teórico (sección teórica) y ejercicios para su resolución (sección escrita).
6. Evalúa los conocimientos adquiridos en base a una rubrica para la identificación de los niveles de desempeño de los estudiantes al culminar esta sección.
7. Retroalimenta los conocimientos y expone los errores o falencias recurrentes dentro del proceso evaluativo.
8. Determina las posibles soluciones a conflictos o inconvenientes encontrados a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura enfocado en la adición de vectores, para su mejora continua.

Acciones del grupo:

1. Propende al desarrollo de las actividades propuestas con optimismo para el normal desenvolvimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de los contenidos referidos a esta ciencia.
2. Instaure un ambiente cooperativo dentro del salón de clase, donde se forme individuos activos con espíritu crítico y razonamiento deductivo.
3. Mejora la expresión tanto oral como escrita que beneficie el proceso de socialización del conocimiento.

Al finalizar las actividades propuestas, se comprueba la veracidad de la metodología propuesta mediante una comparación en dos grupos piloto, el primer paralelo recibió una enseñanza basada en la metodología tradicional mientras que al segundo se aplicó la propuesta referida a las actividades del sistema de acciones, dicho cuestionario fue validado como resultado de la selección de un total de 21 docentes siendo elegidos siete docentes expertos en la asignatura (con una experiencia de cinco años en adelante) que cuentan con título de cuarto nivel en el área de educación que los avala. Los niveles de logro de aprendizaje obtenidos en la evaluación que se efectuó a ambos grupos al finalizar las 4 temáticas de introducción a vectores, se valoran según la escala del MINEDUC (No alcanza los aprendizajes requeridos  $\leq 4$ , Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 5-6, Alcanza los aprendizajes requeridos 7-8, Domina los aprendizajes requeridos 9 y Supera los aprendizajes requeridos 10), los porcentajes de resultados se detallan a continuación en la siguiente figura:

**Figura 1.**  
Niveles de logro de aprendizaje (Tradicional vs Sistema de acciones).



**Fuente:** elaboración propia.

Los resultados resaltan una mejora en el desempeño académico de las evaluaciones innovadoras (sistema de acciones) en comparación con las evaluaciones tradicionales como se puede apreciar en la Figura 1, en los cuatro temas de investigación: magnitudes físicas, sistemas de coordenadas cartesianas, vectores y adición de vectores. En primer lugar, se destaca un avance de los estudiantes que inicialmente estaban próximos a alcanzar los aprendizajes de 15,5% a 9,5%, ya que ese porcentaje se distribuyó hacia los niveles superiores. En segunda instancia, en los niveles superiores (domina y alcanza los aprendizajes requeridos) se evidenció una variación positiva en los niveles de logro de aprendizaje. Finalmente, en el nivel excelente se registró un aumento significativo de 25,75% a 57,25%. En resumen, con la aplicación de la metodología innovadora (sistema de acciones), se obtuvieron resultados prometedores en cuanto al rendimiento académico en las evaluaciones de los estudiantes en los temas referentes a la Física elemental.

### Conclusiones

El sistema de acciones está compuesto por un conjunto de actividades diseñadas con un ordenamiento lógico en base a una jerarquización de objetivos que están interrelacionados entre sí y centralizado en la búsqueda de un ideal común, el mismo que permite minimizar las deficiencias detectadas y fortalecer el aprendizaje colaborativo (trabajo en equipo), dentro de la asignatura de Física en el primer nivel de Bachillerato General Unificado.

El estudio se realizó en dos grupos piloto de 32 estudiantes cada uno, el primero recibió una metodología tradicional y en el segundo grupo una propuesta innovadora detallada en este estudio, ambas metodologías estuvieron basadas en 4 temáticas: magnitudes físicas, sistemas de coordenadas cartesianas, vectores y operaciones con vectores, donde como resultado de la evaluación final se evidencia un mejor nivel de logro de aprendizaje en el modelo innovador (sistema de acciones) con respecto al tradicional.

El presente trabajo permite la formación del pensamiento crítico en el estudiante, el razonamiento lógico, la mejora en la relación docente-estudiante, la práctica de valores como: la disciplina, la responsabilidad, cooperación, la empatía, las relaciones humanas y la integración, con la finalidad de fomentar la participación activa tanto de docentes como educandos en el proceso de transmisión de conocimientos de la Física.

### Referencias bibliográficas

- Aleman, I. (2012). Sistema de actividades para modificar las prácticas educativas en familias de escolares asmáticos. Edit. Universidad de La Habana. Ed. I. La Habana-Cuba. <https://acortar.link/tuyTLp>
- Aguilar, E., Flórez, M., & Gómez, Á. (2012). La experimentación, el aprendizaje colaborativo, la lectura y las TIC según el estilo de aprendizaje en la enseñanza de la Física. Edit. Investigaciones y experiencias: V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje. Ed. I. Santander-Colombia. 1(1), 27-29. <https://acortar.link/jgFIOD>
- Alfonso, I. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Edit. ACIMED. Ed. 6. Vol. 11. 11(6). La Habana-Cuba. <https://acortar.link/agTaDH>
- Área de Innovación Educativa de Fundación Telefónica. (2014). Aprendizaje Basado en Problemas (PBL). Edit. Fundación Telefónica (Explorador de Innovación Educativa). Ed. I. Madrid-España. 1(1), 1-18. <https://acortar.link/Xz7kum>
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución del Ecuador de 2008. Edit. Asamblea Nacional Constituyente. Ed. I. Montecristi-Ecuador. 1(1), 174-223. <https://acortar.link/ARxDe>
- Bancong, H., & Song, J. (2020). Exploring How Students Construct Collaborative Thought Experiments During Physics Problem-Solving Activities. Edit. Science & Education. Ed. III. Vol. 29. Sae Mulli, Corea del Sur. 29(3), 617-645. doi: <https://acortar.link/H9ZubE>
- Barkley, E., Cross, P., & Major, C. (2012). Técnicas de aprendizaje colaborativo: Manual para el profesorado universitario. Edit. MORATA, S. L. Madrid-Español. Ed. I. 1(1), 1-234. <https://acortar.link/WZufby>
- Camizán, H., Benites, L., & Damián, I. (2021). Estrategias de aprendizaje: Edit. TecnoHumanismo, Revista Científica. Ed. I. Vol. 1 Lima-Perú. 1(1), 152-172. <https://acortar.link/3SPnjZ>
- Campelo, J. (2003). Un Modelo Didáctico para Enseñanza Aprendizaje de la Física. Edit. Revista Brasileira de Ensino de Física. Ed. I. Vol. 25. Río de Janeiro-Brasil. 25(1), 86-104. <https://acortar.link/TvTj4n>
- Castelo, A. (2020). La enseñanza de la Física en secundaria. Edit. Física Tabú. <https://acortar.link/QcvKfE>
- Coello, S., Flores, J., & Venegas, J. (2016). Diseño e implementación de una propuesta metodológica para la resolución de problemas en la interpretación de gráficos en el movimiento unidimensional, utilizando el aprendizaje autorregulado y colaborativo. Edit. Latin-American Journal of Physics Education, Ed. 4. Vol. 10. Ciudad de México-México. 10(4),1-8. <https://acortar.link/TsQSVP>
- Collazos, C., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el “aprendizaje colaborativo” en el aula. Edit. Red de Revistas Científicas de América Latina. Ed. II. Vol. 9. Cauca-Colombia. 9(2), 61-76. <https://acortar.link/N0OK2e>
- Driscoll, M., & Vergara, A. (1997). Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro. Edit. Pensamiento Educativo. Ed. II. Vol. 21. Santiago de Chile-Chile. 21(2), 81-99. <https://acortar.link/1pRBGG>

- Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). Manual de Apoyo Docente: Metodologías activas para el aprendizaje. Edit. Universidad Central de Chile. Ed. I. Vol. 1. Santiago de Chile-Chile. 1(1), 1-76. <https://acortar.link/D2EqFC>
- Espinoza-Freire, E. (2021). El aprendizaje basado en problemas, un reto a la enseñanza superior. *Revista Conrado*. Ed. 80. Vol. 17. Cienfuegos-Cuba. 17(80), 295-303 <https://acortar.link/wpJV0a>
- Evgueni, K. & Patru, M. (2002). Las Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación. Edit. TRILCE. Ed. I. Montevideo-Uruguay. 1(1), 17-248. <https://acortar.link/AAALIF>
- Galeana, L. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos. Edit. Universidad de Colima. Ed. I. Colima-México. 1(1), 1-17. <https://acortar.link/HiWzr5>
- Ghavifekr, S. (2020). Collaborative learning: a key to enhance students' social interaction. Edit. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, Ed. 4. Vol.VIII. Kuala Lumpur-Malasia. 8(4), 9-21. <https://acortar.link/HilAVF>
- Ibars, A. (2020). Aprendizaje basado en juegos para el desarrollo de la dimensión oral en inglés en 2º de primaria. Edit. UNIR. Ed. I. Barcelona-España. 1(1), 1-52. <https://acortar.link/Pkr4K6>
- INEC. (2022). Tecnologías de la Información y Comunicación-TIC. Quito-Ecuador. <https://acortar.link/sVIR9>
- INEVAL. (2023). Informe Nacional Ser Estudiante del nivel de Bachillerato: Año lectivo 2021-2022. Edit. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Ed. I. Quito-Ecuador. 1(1), 37-86. <https://acortar.link/LpYxpQ>
- Johnson, D.W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Edit. Paidós SAICF-Universidad Complutense. Ed. I. Buenos Aires-Argentina. 1(1), 1-66. <https://acortar.link/QADed>
- Juárez, M., Rasskin, I., & Mendo, S. (2019). El aprendizaje cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI. Edit. *Revista Prisma Social*. Ed. I. Madrid-España. 1(26), 200-210. <https://acortar.link/Asb6Zm>
- Kursanov, G. (2000). Problemas fundamentales del materialismo dialéctico. Edit. Scielo. Ed. I. La Habana-Cuba. <https://acortar.link/e8Yjh9>
- Labrador, J., & Andreu, Á. (2008). Metodologías Activas. Edit. Universidad Politécnica de Valencia. Ed. I. Valencia-España. <https://acortar.link/Jdvh2Z>
- Lauaxeta Ikastola. (2016). Modelo Educativo. Edit. Lauaxeta Ikastola. San Miguel, Bizkaia, España. <https://acortar.link/FVfA8A>
- Li, C., Dong, Z., Untch, R., & Chasteen, M. (2013). Engaging Computer Science Students through Gamification in an Online Social Network Based Collaborative Learning Environment. Edit. *International Journal of Information and Education Technology*. Ed. I. Vol. 1. Singapur-República de Singapur. 1(3), 72-77. <https://acortar.link/X7t27Q>
- López, E., Castillo, C., & Véliz, J. (2008). Aprendizaje colaborativo y significativo en la resolución de problemas de Física en estudiantes de Ingeniería. Edit. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Ed. I. Vol. 25. Río de Janeiro-Brasil. 25(1), 55-76. <https://acortar.link/hrIIJS>
- Mendoza, J., & Fernández, C. (2016). La gamificación como herramienta de modificación de la conducta. Edit. Edit. In Ponencia presentada en I Congreso Internacional de Investigación en Educación y II Jornadas Divulgativa de Producción Intelectual de Profesores e Investigadores. Ed. I. Lima-Perú.1(1), 1-9. <https://acortar.link/dkEeXQ>

- MINEDUC. (2021). La interacción: Un elemento clave para el aprendizaje en un entorno virtual. Edit. Pasa la Voz. Ed. 64. Vol. 7. Quito-Ecuador. 7(64), 1-13. <https://acortar.link/vsViuO>
- Nordin, N., & Osman, K. (2018). Students' Generated Animation: An Innovative Approach to Inculcate Collaborative Problem Solving (CPS) Skills in Learning Physics. Edit. Journal of Education in Science Environment and Health (JESEH). Ed. 2. Vol. 4. Kuala Lumpur-Malasia.4(2), 206-226. <https://acortar.link/QMMsHh> doi: <https://acortar.link/o2eBGQ>
- Perdomo, I., & Rojas, J. (2019). La ludificación como herramienta pedagógica. Edit. REXE: Revista de estudios y experiencias en educación. Ed. 36. Vol. 18. 18(36), 161-175. Chillán-Chile. <https://acortar.link/fBMAQ3>
- Picón, A. (2019). Ludificación y Gamificación. Edit. Universidad de Burgos. Ed. I. Burgos-España. 1(1), 1-54. <https://acortar.link/VZp2zp>
- Ponce, C. (2017). Gamificación en Ecuador: ¿los juegos pueden ser parte de procesos educativos y laborales? (Tesis de pregrado). Edit. Universidad de las Américas. Ed. I. Quito-Ecuador. 1(1), 1-61. <https://acortar.link/oX36g0>
- Pyle, A. (2018). Aprendizaje basado en el juego. Edit. Enciclopedia sobre el Desarrollo en la Primera Infancia. Ed. I. Valladolid-España. 1(1), 1-73. <https://acortar.link/MReitp>
- Red de Formación de Castilla y León. (2019). Gamificación. Edit. Yo soy profesor. Ed. I. <https://acortar.link/loKh4U>
- Rochina, S., Ortiz, J. & Paguay, L. (2020). La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. Edit. Revista Universidad y Sociedad. Ed. I. Vol. 12. Tena-Ecuador. 12(1).386-389. <https://acortar.link/e8Yjh9>
- Rodríguez, C., Bowen, C., & Pérez, J. (2020). Evaluación de las capacidades de aprendizaje colaborativo adquiridas mediante el proyecto integrador de saberes. Edit. Formación Universitaria. Ed. VI. La Serena-Chile. 13(6), 239-246. <https://acortar.link/fxteuS>
- Romero, A. (2013). Las estrategias de aprendizaje y la Física. Edit. Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria. Ed. I. Vol. 4. 1(2). <https://acortar.link/Yu62IT>
- Romero, M., & Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. Edit. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. Ed. I. Vol. 32. Balletera-España. 32(1), 1-115. <https://acortar.link/mhB2yo>
- Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria- Psicología Educativa. Edit. Propósitos y Representaciones. Ed. I. Vol. 4. Loyola-España. 4(1), 219-280. <https://acortar.link/AQrDbk>
- Sanchez, I., & Flores, P. (2014). Influencia de una metodología activa en el proceso de enseñar y aprender física. Edit. Journal of Science Education, Ed. V. Vol. 2. Bogotá-Colombia. 2(5), 77-83. <https://acortar.link/5n2XQp>
- Silva, J., & Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. Edit. Innovación educativa, Ed. 73. Vol. 17. Ciudad de México-México. 17(73), 117-131. <https://acortar.link/TrcLen>
- Torneo Delibera. (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Edit. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN. Ed. I. Vol. 1. Santiago de Chile-Chile.1(1), 1-4. <https://acortar.link/V3DokY>
- UNICEF. (2018). UNICEF. Aprendizaje a través del juego. Edit. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF. Ed. I. Vol. 1. Nueva York-EE.UU: 1(1), 1-36. <https://acortar.link/Vzvoe>

- Universidad EAFIT, J. A. M., Heydrich, M., Rojas, M., & Hernández, A. (2012). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11–21. <https://acortar.link/S6x0r8>
- Vaillant, D., & Manso, J. (2019). *Aprendizaje colaborativo*. Edit. Grupo Editorial SUMMA. Ed. II. Tarragona-España. <https://acortar.link/QAHcYE>
- Zambrano, C., Robinson, V., Lara, W., Uribe, C., Acero, D., Castillo, C. & Polanco, C. (2018). *Formación docente y las tecnologías de información y comunicación: un caso de estudio sobre el saber del maestro*. Edit. UNESCO. Ed.I. Vol. 12. París-Francia. 1(12), 23-265. <https://acortar.link/1IJGrf>