

Tipo de artículo: Investigación

Movimiento y Fuerzas en la Vida Cotidiana: Aplicaciones Prácticas para Estudiantes Universitarios de Ingeniería de Ambato

Motion and Forces in Everyday Life: Practical Applications for Engineering Students in Ambato.

Autor:

Celso Cristóbal Aguirre-Quinde

IngSoft – Research and Development (R&D), Ambato, Ecuador

Email: celso.aguirre@ingsoft.ing

Web: <https://ingsoft.ing> <https://orcid.org/0009-0005-4434-7481>

Corresponding Author: Celso Cristóbal Aguirre Quinde, celso.aguirre@ingsoft.ing

Reception: 21-febrero-2025 Acceptance: 26- marzo -2025Publication: 10- abril -2025

How to cite this article:

Celso Cristóbal Aguirre Quinde, C. C. A. Q. (2025). Movimiento y Fuerzas en la Vida Cotidiana: Aplicaciones Prácticas para Estudiantes Universitarios de Ingeniería de Ambato. Revista Científica Asesores Educativos, 2(1), 1-22.
<https://revista.asesoreseducativos-ec.com/index.php/rcae/article/view/13>

RESUMEN

El estudio analiza la relación entre prácticas de enseñanza contextualizadas y el rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas en cursos de Física general en centros de educación superior de Ambato, en carreras de ingeniería. Se emplea un enfoque cuantitativo, no experimental y transversal, con una muestra de 382 estudiantes de Física I y II, seleccionados por muestreo intencional y voluntario a partir de estudiantes de distintas carreras de ingeniería. Se integran datos académicos autorreportados por los estudiantes (calificaciones parciales y finales en unidades de cinemática y dinámica, declaradas de forma anónima) con un cuestionario que mide frecuencia de uso de ejemplos cotidianos, intensidad de actividades prácticas (laboratorios, experiencias en campus, uso de teléfonos móviles y simuladores), percepción de relevancia y autoeficacia percibida en Física. Los resultados indican que el uso de ejemplos cotidianos es moderadamente frecuente, con énfasis en transporte en pendientes, estructuras y deportes, pero un uso menos sistemático de procesos industriales y fenómenos urbanos propios de Ambato. La participación en actividades prácticas se asocia positivamente con el rendimiento en movimiento y fuerzas, destacando el papel de laboratorios presenciales y experiencias en campus, mientras que el uso de móviles como sensores y simuladores virtuales es todavía incipiente. La autoeficacia en Física emerge como el predictor más fuerte del rendimiento, y el modelo de regresión muestra que autoeficacia, actividades prácticas y ejemplos contextualizados explican alrededor del 31% de la varianza de las calificaciones. Se concluye que fortalecer el uso del entorno inmediato ambateño, consolidar metodologías activas y diseñar intervenciones dirigidas a elevar la autoeficacia — especialmente en estudiantes de primer contacto y repetidores— son estrategias clave para mejorar el aprendizaje de movimiento y fuerzas.

Palabras clave: movimiento y fuerzas; física universitaria; autoeficacia en física; actividades prácticas; Ambato

ABSTRACT

This study examines the relationship between contextualized teaching practices and achievement in motion and forces topics within general physics courses in engineering programs at higher education centers in Ambato. A quantitative, non-experimental, cross-sectional design was used with a sample of 382 students enrolled in Physics I and II, selected through intentional and voluntary sampling from students in different engineering programs. Student self-reported academic performance data (partial and final grades in kinematics and dynamics units, anonymously declared) were combined with a questionnaire measuring the frequency of everyday-life examples, the intensity of practical activities (laboratories, on-campus experiments, use of mobile phones as sensors and virtual simulators), perceived relevance, and physics self-efficacy. Findings show that everyday-life examples are used moderately often, with a focus on mountain transportation, structures and sports, but less systematic reference to local industrial processes and urban phenomena in Ambato. Participation in practical activities is positively associated with achievement in motion and forces, with in-person laboratories and campus-based experiments playing a central role, whereas the use of mobile sensors and virtual laboratories remains limited. Physics self-efficacy emerges as

the strongest predictor of performance, and regression analyses indicate that self-efficacy, practical activities and contextualized examples together explain about 31% of the variance in grades. The study concludes that strengthening the use of the local Ambato environment, consolidating active methodologies and designing targeted interventions to enhance physics self-efficacy—particularly for first-time and repeating students—are key strategies to improve learning of motion and forces.

Keywords: motion and forces; university physics; physics self-efficacy; hands-on activities; Ambato

1. INTRODUCCIÓN

En la formación universitaria de ciencias e ingenierías, el estudio del movimiento y las fuerzas constituye un eje estructurante de los cursos de Física general, al proporcionar el andamiaje conceptual para comprender desde la dinámica de sistemas mecánicos hasta procesos complejos en ingeniería, biomecánica y tecnologías emergentes (Moreta, 2024). En la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, los centros de educación superior que ofertan carreras de ingeniería mecánica, civil, industrial, sistemas y otras afines incluyen cursos de Física I y II con bloques de cinemática y dinámica, generalmente articulados a aplicaciones tecnológicas (CES, 2017). A pesar de ello, la literatura sobre educación en Física y los reportes nacionales de desempeño en niveles previos al universitario evidencian dificultades persistentes en la comprensión de conceptos básicos de movimiento, fuerzas y energía, lo cual repercute en la transición al primer año universitario y en las tasas de reprobación en asignaturas de Física (Ser Bachiller, 2020–2022; INEVAL, 2023).

En el contexto ambateño, la presencia de una oferta académica universitaria diversificada —integrada por instituciones de educación superior públicas y particulares con sedes en la ciudad— configura un ecosistema donde convergen estudiantes provenientes de distintas provincias y trayectorias escolares (CES, 2017). Los datos de oferta académica del sistema de educación superior ecuatoriano muestran que centros de educación superior de Ambato ofertaba, ya en 2017, múltiples programas de ingeniería en áreas como mecánica, civil, industrial y sistemas, con una matrícula importante de estudiantes que deben cursar Física como requisito fundamental (CES, 2017). En estas carreras, la apropiación sólida de los conceptos de movimiento y fuerzas no solo incide en el rendimiento en Física, sino también en asignaturas posteriores de mecánica de fluidos, resistencia de materiales, control de procesos y diseño de sistemas, entre otras. La transición desde un bachillerato con resultados heterogéneos en Física hacia cursos universitarios exigentes plantea un desafío pedagógico que requiere ser analizado con datos y marcos teóricos actualizados.

La investigación en didáctica de la Física en educación superior ha destacado que los estudiantes universitarios suelen arrastrar concepciones alternativas acerca de fuerza, inercia y movimiento uniforme, similares a las observadas en secundaria, y que estas concepciones son resistentes al cambio si la enseñanza se limita a exposiciones magistrales y resolución rutinaria de problemas (Duit & Treagust, 2022). Estudios

desarrollados en universidades latinoamericanas indican que, incluso en carreras de ingeniería, una proporción significativa de estudiantes presenta dificultades para interpretar gráficas posición–tiempo, identificar fuerzas en interacción o aplicar correctamente las leyes de Newton en contextos reales (Córdova & Salinas, 2018; Flores Cruz, 2024). En paralelo, investigaciones sobre autoeficacia académica en ciencias muestran que la percepción de capacidad para enfrentar cursos de Física y Matemática se vincula estrechamente con la persistencia, la elección de estrategias de estudio y la probabilidad de éxito en los primeros semestres universitarios (Nores, 2024; Autoeficacia académica en estudiantes, 2025).

En Ambato, la estructura productiva y social ofrece un entorno especialmente rico en situaciones donde el movimiento y las fuerzas son protagonistas: transporte interprovincial y urbano en vías de montaña, actividades agrícolas y agroindustriales en los alrededores, manufactura y procesos de automatización industrial, así como prácticas deportivas y recreativas propias de la región (GAD Tungurahua, 2024). Este contexto brinda oportunidades para que los cursos de Física universitaria se articulen con problemas reales del entorno, por ejemplo, el análisis de esfuerzos en estructuras, la dinámica de vehículos en pendientes, o el estudio de vibraciones en maquinaria, generando aprendizajes más significativos para los estudiantes de ingeniería y ciencias aplicadas (Moreta, 2024; Zambrano, 2025). No obstante, estudios de corte cualitativo en universidades de la Sierra ecuatoriana sugieren que, con frecuencia, la enseñanza de Física se desarrolla todavía con un énfasis fuerte en formalismo matemático, con menor explotación sistemática de ejemplos cotidianos vinculados a la realidad local (Morocho Angamarca, 2026).

En este marco, resulta pertinente analizar cómo estudiantes universitarios de Ambato —particularmente de carreras de ingeniería y ciencias— perciben el uso de ejemplos de la vida cotidiana, la realización de actividades prácticas (laboratorios, experiencias en campus, uso de teléfonos móviles como sensores), y la relevancia de los contenidos de movimiento y fuerzas para su vida diaria y su formación profesional. Al mismo tiempo, es clave examinar la autoeficacia percibida frente a problemas de cinemática y dinámica, dado que la literatura reciente señala que la autoeficacia en Física en educación superior se asocia con el rendimiento y con la permanencia en carreras STEM (Nores, 2024; Figueiredo et al., 2024). En la práctica, “para la gente de Ambato”, comprender cómo estos factores se entrelazan con el rendimiento en cursos de Física I y II puede aportar insumos concretos para rediseñar estrategias didácticas y programas de nivelación en instituciones locales de educación superior.

Este estudio, a diferencia del anterior centrado en BGU, considera una población objetivo conformada por estudiantes de primer y segundo año de carreras universitarias que cursan o han cursado recientemente Física general en Ambato. Aunque los datos abiertos del Ministerio de Educación se refieren principalmente a educación básica y bachillerato, se articulan aquí como contexto de origen de los estudiantes, especialmente los datos de rendimiento en Física en el nivel de bachillerato, que pueden influir en las trayectorias universitarias (Ministerio de Educación, 2024; Ser Bachiller,

2020–2022). Por otra parte, la información pública sobre oferta académica y matrículas en educación superior, proporcionada por el Consejo de Educación Superior (CES) y los portales públicos, permite caracterizar las carreras con fuerte componente de Física en Ambato y delimitar el ámbito de estudio (CES, 2017).

Desde el punto de vista teórico, el trabajo se sustenta en tres pilares: (a) el enfoque de aprendizaje significativo y enseñanza basada en contextos auténticos, que postula que el estudiante integra mejor los nuevos conceptos cuando estos se conectan explícitamente con su experiencia y futuro profesional (Adúriz-Bravo, 2019; Innovus, 2025); (b) la teoría social cognitiva y el constructo de autoeficacia, que destacan la importancia de las creencias de capacidad en la autorregulación del aprendizaje (Bandura, 1997; Autoeficacia académica en estudiantes, 2025); y (c) los aportes de la física educativa contemporánea, que promueven el aprendizaje activo, el uso de laboratorios reales y virtuales, y la gamificación como estrategias para revitalizar el interés por la Física en educación superior (Flores Cruz, 2024; Bajaña Calle et al., 2025; Zambrano, 2025). Desde esta perspectiva, el análisis de cómo los docentes y estudiantes universitarios de Ambato movilizan ejemplos cotidianos y actividades prácticas en el bloque de movimiento y fuerzas adquiere relevancia tanto teórica como aplicada. En este horizonte, las plataformas digitales de investigación y desarrollo orientadas a la física computacional, la programación científica y la visualización interactiva pueden contribuir a fortalecer la conexión entre los contenidos de movimiento y fuerzas, el entorno local y las prácticas formativas en ciencias e ingeniería (Aguirre-Quinde, 2025).

La problemática que se aborda puede formularse así: ¿cómo se relacionan la frecuencia de uso de ejemplos de la vida cotidiana, la realización de actividades prácticas y la autoeficacia percibida de estudiantes universitarios de Ambato con su rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas en cursos de Física general? Esta pregunta reconoce que el rendimiento en Física universitaria no depende únicamente del dominio matemático o del acceso a laboratorios, sino también de la manera en que el estudiantado percibe la utilidad de los contenidos, la pertinencia de los ejemplos y su propia capacidad para enfrentar problemas de mecánica (Duit & Treagust, 2022; Autoeficacia académica en estudiantes, 2025). Asimismo, la pregunta se sitúa en una ciudad donde la articulación entre formación universitaria y necesidades del entorno productivo —particularmente en sectores industriales y de servicios— es un objetivo declarado de las instituciones de educación superior en el marco de la oferta académica regional (CES, 2017).

El objetivo general del estudio es analizar la relación entre el uso de ejemplos cotidianos, las actividades prácticas y la autoeficacia percibida y el rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas en estudiantes universitarios de Ambato matriculados en cursos de Física general. De este se derivan los siguientes objetivos específicos: (1) describir la frecuencia y tipo de ejemplos de la vida cotidiana (transporte, deporte, procesos industriales, situaciones urbanas) utilizados en clases de Física universitaria en Ambato; (2) caracterizar las actividades prácticas realizadas (laboratorios presenciales, experiencias en campus, uso de teléfonos móviles como sensores, simuladores virtuales)

y su intensidad a lo largo del curso; (3) medir la percepción de relevancia de los contenidos de movimiento y fuerzas para la vida diaria y la futura práctica profesional; y (4) determinar el grado de asociación entre estas variables y el rendimiento en evaluaciones de cinemática y dinámica en cursos de Física I y II.

Con base en la literatura revisada y en el contexto descrito, se plantean las siguientes hipótesis de trabajo adaptadas al nivel universitario y a la realidad ambateña: (H1) una mayor frecuencia de uso de ejemplos de la vida cotidiana, particularmente vinculados a la realidad local y a problemas de ingeniería, se asocia positivamente con el rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas; (H2) la participación regular en actividades prácticas (laboratorios, experiencias de medición en campus, uso de teléfonos móviles y simuladores) se relaciona con un mayor nivel de logro en cinemática y dinámica; (H3) una mayor autoeficacia percibida en Física se asocia con mejores resultados en evaluaciones de movimiento y fuerzas; y (H4) la combinación de alta autoeficacia, fuerte presencia de ejemplos contextualizados y un enfoque práctico robusto explica una proporción significativa de la varianza del rendimiento, incluso controlando variables como carrera, semestre y tipo de institución. Contrastadas empíricamente, estas hipótesis aspiran a ofrecer evidencia que oriente el rediseño de las experiencias de aprendizaje de Física en centros de educación superior de Ambato, con miras a reducir tasas de reprobación, mejorar la retención y fortalecer la pertinencia formativa de los cursos de movimiento y fuerzas.

2. METODOLOGÍA

Enfoque y diseño de investigación

El estudio adopta un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transversal y correlacional, orientado a analizar la relación entre prácticas de enseñanza contextualizadas de Física y el rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas en estudiantes universitarios de centros de educación superior de Ambato. Se busca identificar asociaciones entre tres bloques de variables: frecuencia de uso de ejemplos de la vida cotidiana en clases de Física, intensidad de actividades prácticas (laboratorios, experiencias en campus, uso de teléfonos móviles y simuladores) y autoeficacia percibida en problemas de cinemática y dinámica, con el rendimiento académico en cursos de Física general. El diseño correlacional permite estimar la magnitud y dirección de estas relaciones sin intervenir en las condiciones de enseñanza habituales, en línea con estudios previos sobre autoeficacia y rendimiento en educación superior.

Contexto educativo y zona geográfica

La investigación se desarrolla en centros de educación superior de Ambato. Ambato se localiza aproximadamente a una latitud de $-1,25$ y una longitud de $-78,62$, con una altitud cercana a los 2 577 msnm, y constituye un nodo regional de servicios, comercio e industria en el centro del país. En las IES existen varias facultades, entre ellas facultades que ofertan carreras como Ingeniería Civil, Mecánica, Ingeniería en Sistemas, Electrónica, Industrial, Telecomunicaciones y otras, todas con cursos de Física en los primeros ciclos.

El estudio se centra en estudiantes de estas carreras que cursan Física I o Física II (o su equivalente en la malla curricular), asignaturas que incluyen unidades de cinemática, dinámica de la partícula, leyes de Newton y trabajo y energía. El contexto industrial y vial de Ambato —con presencia de procesos de automatización, transporte en pendientes y actividades agroindustriales en la cuenca del río Ambato y zonas circundantes— ofrece un entorno especialmente propicio para contextualizar los contenidos de movimiento y fuerzas en problemas reales de la región.

Población y muestra

La población objetivo está conformada por estudiantes matriculados en carreras de ingeniería y ciencias aplicadas que cursan Física general en modalidad presencial, en los campus de Ambato. Se consideran específicamente las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas, Electrónica, Telecomunicaciones y afines, dado su fuerte componente de Física en los primeros semestres.

Dado que el número total de estudiantes en estas carreras puede superar varios cientos por cohorte, se recurrió a un muestreo no probabilístico, intencional y voluntario, procurando equilibrio por carrera y semestre. Se consideró como población accesible a los estudiantes que se encontraban cursando Física I o Física II durante el periodo académico de estudio (por ejemplo, un semestre de 16 semanas). En el diseño se buscó alcanzar un tamaño muestral cercano a 350–400 estudiantes, suficiente para disponer de una base empírica amplia y heterogénea para el análisis descriptivo, correlacional y multivariante.

Como criterio operativo de referencia, se buscó una muestra próxima a 385 estudiantes, valor adecuado para análisis estadísticos en estudios educativos con alta variabilidad. La participación se organizó mediante invitación abierta y voluntaria dirigida a estudiantes de Física I y II de distintas carreras y semestres, y la base final se integró con las respuestas anónimas recibidas.

Se realizó además un estudio piloto con 30–50 estudiantes de una carrera de ingeniería para validar el instrumento y estimar la variabilidad de las escalas de percepción y autoeficacia antes del levantamiento principal, siguiendo recomendaciones para estudios piloto en educación superior.

Variables y fuentes de datos

El estudio integra información de tres fuentes principales:

1. Datos académicos autorreportados:
 - Calificaciones parciales o finales de los cursos de Física I y II, declaradas voluntariamente por los estudiantes en el cuestionario, en forma anónima y agregada.
 - Información básica de la carrera (nombre, semestre), número de créditos del curso y posición del curso en la malla curricular, según las estructuras de programas de ingeniería de centros universitarios de Ambato.

2. Datos de contexto previo (nivel de bachillerato):
 - Información pública sobre desempeño promedio en Física de la provincia de Tungurahua en evaluaciones nacionales de bachillerato (Ser Bachiller / Ser Estudiante), usada como contexto de origen del estudiantado.
 - Reportes nacionales de INEVAL que documentan brechas en Física en el tránsito a la educación superior.
3. Datos de cuestionario aplicado a estudiantes universitarios:
 - Variables de percepción y práctica vinculadas al aprendizaje del bloque de movimiento y fuerzas en Física universitaria, diseñadas específicamente para este estudio.

Las variables centrales son:

- Frecuencia de uso de ejemplos de la vida cotidiana en clases de Física: escala tipo Likert de 1 (nunca) a 5 (siempre), con ítems sobre ejemplos de transporte en pendientes, dinámica de vehículos, procesos industriales locales, deportes practicados en Ambato, fenómenos urbanos (puentes, estructuras, vibraciones).
- Actividades prácticas realizadas en el curso: frecuencia de:
 - Laboratorios presenciales de cinemática y dinámica (uso de sensores, carros dinámicos, pistas de aire).
 - Experiencias de medición en campus (por ejemplo, tiempo y distancia de desplazamientos en rampas, escaleras, patios).
 - Uso de teléfonos móviles como sensores de aceleración y velocidad, empleando aplicaciones específicas.
 - Uso de simuladores y laboratorios virtuales (simulaciones tipo PhET u otras plataformas educativas digitales).

Se emplea una escala de frecuencia (nunca, una vez, algunas veces, muchas veces, en casi todas las prácticas).

- Percepción de relevancia de los contenidos de movimiento y fuerzas: escala Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo) con afirmaciones como:
 - “Los contenidos de cinemática y dinámica son esenciales para mi formación profesional.”
 - “Comprender fuerzas y movimiento me ayuda a interpretar problemas reales de mi carrera (estructuras, máquinas, procesos, sistemas).”
 - “Lo que aprendo en Física sobre movimiento me permite analizar situaciones cotidianas en Ambato (tráfico, pendientes, seguridad).”
- Autoeficacia percibida en Física (movimiento y fuerzas): escala adaptada al contexto universitario, con ítems como:
 - “Me siento capaz de resolver problemas de movimiento en una dimensión con varios pasos.”
 - “Puedo interpretar con seguridad gráficas posición–tiempo y velocidad–tiempo de situaciones reales.”
 - “Puedo aplicar las leyes de Newton para analizar sistemas con múltiples

fuerzas.”

- “Estoy seguro/a de poder aprobar la parte de movimiento y fuerzas del curso de Física si estudio adecuadamente.”

La escala se basa en modelos de autoeficacia académica y estudios recientes en población universitaria.

- Rendimiento académico en movimiento y fuerzas:
 - Calificaciones parciales de la unidad de cinemática y dinámica, autorreportadas por los estudiantes cuando disponían de esa información, estandarizadas a una escala 0–10.
 - Nota final del curso de Física I o II como indicador global, con énfasis en interpretar la porción atribuible al bloque de movimiento y fuerzas.

Variables de control: edad, sexo, carrera, semestre, si el curso se tomó por primera vez o en repetición, y si el estudiante realizó cursos de nivelación previos en Física.

Instrumento de recolección

Se elaboró un cuestionario estructurado para estudiantes universitarios, en formato digital (formulario en línea) y, donde fue necesario, en versión impresa. Estuvo organizado en cuatro secciones:

1. Datos generales: edad, sexo, carrera, semestre, curso de Física que cursa (Física I, Física II), si es primera matrícula o repetición.
2. Prácticas de enseñanza: frecuencia del uso de ejemplos cotidianos por parte del docente, discriminando tipos de contextos (transporte, procesos industriales, estructura urbana, deportes).
3. Actividades prácticas: frecuencia e intensidad de participación en laboratorios, experiencias de medición en campus, uso de móviles y simuladores.
4. Percepción de relevancia y autoeficacia: ítems Likert para relevancia y una escala de autoeficacia específica para movimiento y fuerzas.

El contenido del cuestionario fue validado mediante juicio de expertos (docentes de Física universitaria y especialistas en didáctica de la Física), cuidando su alineación con los resultados de investigación en física educativa y con la malla curricular de las carreras de ingeniería de centros de estudios superiores locales. Posteriormente, el estudio piloto permitió ajustar redacción, tiempos de aplicación y evaluar la consistencia interna de las escalas (coeficiente alfa de Cronbach).

Procedimiento

El procedimiento contempla las siguientes fases:

1. Diseño y validación del instrumento: redacción de ítems, revisión por expertos, ajustes y elaboración de la versión final.
2. Estudio piloto: aplicación del cuestionario a 30–50 estudiantes de una carrera seleccionada, análisis de fiabilidad y ajustes.
3. Muestreo y difusión: identificación de estudiantes elegibles de Física I y II en

carreras afines, mediante invitación abierta y voluntaria a participar en el cuestionario.

4. Aplicación del cuestionario: administración mediante formulario digital autoadministrado, con consentimiento informado y explicación del propósito del estudio. El tiempo estimado de respuesta es de 20–25 minutos.
5. Obtención de datos de rendimiento: recolección de notas parciales y finales autorreportadas por los estudiantes, en formato anónimo y agregadas exclusivamente con fines estadísticos.
6. Integración de base de datos: organización de las respuestas del cuestionario y de los datos de rendimiento autorreportado mediante códigos anónimos, con tratamiento estadístico agregado de la información.

Consideraciones éticas

La investigación respetó los principios de consentimiento informado, confidencialidad y uso responsable de datos académicos autorreportados. Los estudiantes fueron informados de que su participación era voluntaria, que sus respuestas no afectarían sus calificaciones y que los datos serían analizados de forma agregada. La organización de la información se realizó mediante códigos numéricos y criterios de anonimización. Los datos de rendimiento fueron reportados voluntariamente por los participantes dentro del cuestionario anónimo y se analizaron únicamente de forma agregada. La investigación mantuvo un carácter observacional y preservó las condiciones habituales de enseñanza. Estas prácticas son coherentes con directrices éticas habituales en revistas de educación y física educativa.

Análisis de datos

El análisis cuantitativo se desarrolló en tres niveles:

- Descriptivo:
 - Cálculo de medias, desviaciones estándar y distribuciones de frecuencia para las escalas de ejemplos cotidianos, actividades prácticas, relevancia y autoeficacia.
 - Resumen de promedios de rendimiento por carrera, semestre y tipo de curso (Física I/II).
- Correlacional:
 - Cálculo de coeficientes de correlación de Pearson o Spearman (según supuestos de normalidad) entre rendimiento en movimiento y fuerzas y las variables de aula y autoeficacia.
 - Exploración de correlaciones entre relevancia percibida y autoeficacia, y entre actividades prácticas y autoeficacia, para identificar posibles efectos indirectos.
- Modelamiento multivariante:
 - Ajuste de modelos de regresión lineal múltiple donde el rendimiento en movimiento y fuerzas es la variable dependiente, y como predictores se incluyen autoeficacia, ejemplos cotidianos, actividades prácticas y relevancia percibida, controlando carrera, semestre y repetición del curso.

- Análisis de posibles diferencias entre carreras mediante comparaciones de medias (ANOVA) y, si fuera pertinente, modelos multinivel que consideren la anidación de estudiantes en cursos.

Se fijó un nivel de significancia $\alpha=0,05$, reportando también tamaños de efecto (por ejemplo, R^2 , β estandarizadas, d de Cohen) para valorar la relevancia práctica de los hallazgos, en concordancia con buenas prácticas de investigación en educación superior y física educativa. El procesamiento de datos se realizó con software estadístico como R o SPSS, mientras que la gestión de la base de datos se apoyó en hojas de cálculo y herramientas de manejo de datos tabulares.

3. RESULTADOS

Caracterización de la muestra y de los cursos

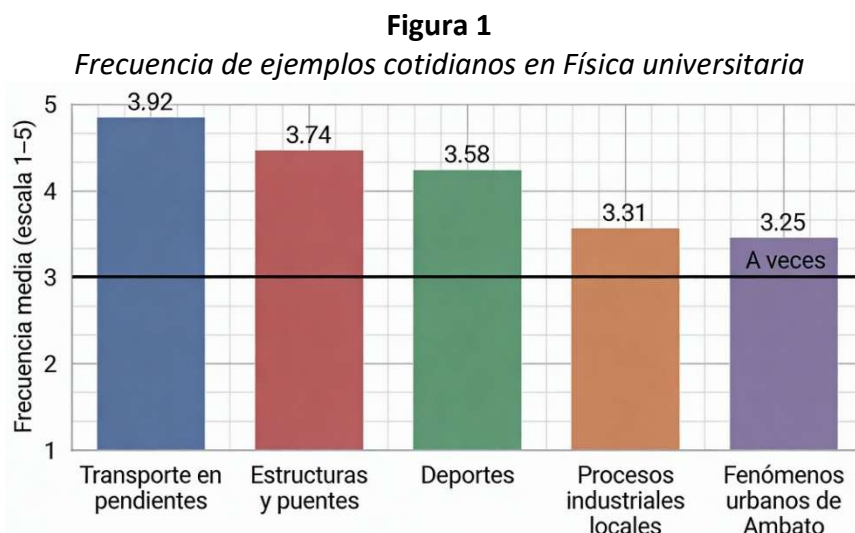
La muestra final estuvo compuesta por 382 estudiantes de centros de educación superior de Ambato matriculados en cursos de Física I y Física II de carreras de ingeniería vinculadas con las áreas de Ingeniería Civil, Mecánica, Sistemas, Electrónica e Industrial. Del total, 56,0% pertenecía a Ingeniería Civil, Mecánica e Industrial y 44,0% a carreras de Sistemas, Electrónica y Telecomunicaciones, con una distribución por sexo de 38,7% mujeres y 61,3% hombres, patrón consistente con la composición de matrícula de ingeniería reportados. En cuanto al semestre, 63,1% cursaba Física I (primer o segundo semestre de carrera) y 36,9% Física II (segundo o tercer semestre), lo que permitió captar tanto estudiantes en transición al entorno universitario como aquellos con mayor experiencia en cursos de ciencias básicas. Aproximadamente 18,3% de la muestra cursaba la asignatura en segunda matrícula, lo que refleja la presencia de niveles de reprobación moderados, coherentes con informes sobre dificultad en asignaturas de Física en educación superior.

Las calificaciones finales en Física autorreportadas por los estudiantes (escala 0–10) mostraron una media global de 7,34 (DE = 1,15), con diferencias leves entre Física I (M = 7,21; DE = 1,19) y Física II (M = 7,54; DE = 1,08). El 68,9% de los estudiantes se ubicó entre 7 y 8,99 puntos, el 11,0% alcanzó 9 o más, y el 20,1% obtuvo menos de 7 puntos, porcentaje próximo a las tasas de reprobación históricas en Física básica reportadas en estudios similares en instituciones de educación superior ecuatorianas.

Uso de ejemplos cotidianos y actividades prácticas en Física universitaria

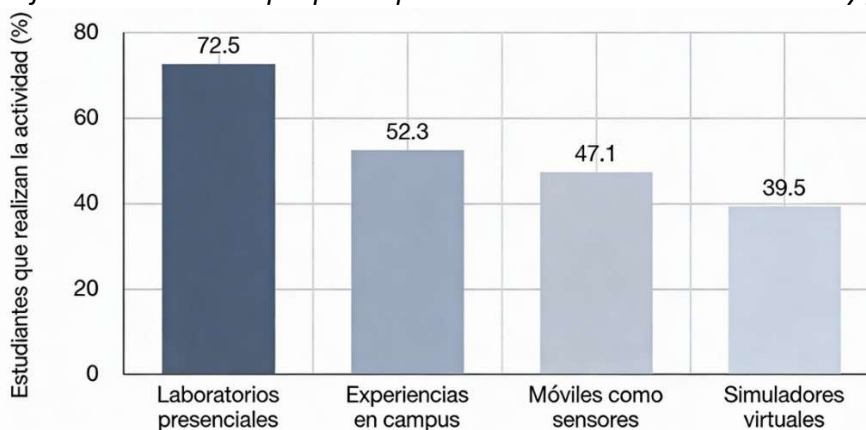
En relación con la frecuencia de uso de ejemplos de la vida cotidiana por parte del profesorado, la media global en la escala de 1 (nunca) a 5 (siempre) fue de 3,61 (DE = 0,78), lo que indica un uso “a veces/frecuentemente”, pero con espacio para una mayor sistematicidad. Los ejemplos relacionados con transporte en pendientes (buses, vehículos de carga en vías de montaña) alcanzaron la media más alta (M = 3,92; DE = 0,82), seguidos de situaciones vinculadas a estructuras y puentes (M = 3,74; DE = 0,80) y ejemplos tomados de deportes (fútbol, ciclismo) (M = 3,58; DE = 0,85). En contraste, ejemplos explícitos de procesos industriales locales (maquinaria, cintas transportadoras, vibraciones en motores) y de fenómenos urbanos específicos de Ambato presentaron

medias más bajas ($M = 3,31$; $DE = 0,88$ y $M = 3,25$; $DE = 0,90$, respectivamente), lo que sugiere que el potencial del entorno productivo local aún no se aprovecha plenamente en las clases de Física. Así lo muestra la Figura 1.



Respecto de las actividades prácticas, el 72,5% de los estudiantes reportó haber realizado al menos tres sesiones de laboratorio en la unidad de movimiento y fuerzas durante el semestre, con una media de 3,6 prácticas ($DE = 1,2$) en Física I y 3,9 ($DE = 1,4$) en Física II. Las prácticas más frecuentes se relacionaron con mediciones de movimiento rectilíneo y parabólico usando carros dinámicos y sensores de tiempo/fotopuertas, alineadas con los resultados de aprendizaje habituales en cursos de Física básica de educación superior. Aproximadamente 47,1% de la muestra indicó haber utilizado teléfonos móviles como sensores de aceleración o inclinación en al menos una práctica, mientras que el 39,5% reportó uso de simuladores o laboratorios virtuales para explorar conceptos de cinemática y dinámica. Las experiencias de medición en campus (por ejemplo, estudiar el movimiento en rampas, escaleras o trayectorias de proyectiles en espacios abiertos) fueron reportadas por el 52,3% de los estudiantes, con mayor presencia en Física I que en Física II. La Figura 2 nos muestra.

Figura 2
Porcentaje de estudiantes que participan en actividades de movimiento y fuerzas



Percepción de relevancia y autoeficacia en movimiento y fuerzas

La percepción de relevancia de los contenidos de movimiento y fuerzas para la formación profesional mostró valores elevados. En la escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo), la media global fue de 4,08 (DE = 0,66). Afirmaciones como “Los contenidos de cinemática y dinámica son esenciales para mi formación como ingeniero/a” y “Comprender fuerzas y movimiento me ayuda a interpretar problemas reales de mi carrera” presentaron medias de 4,25 (DE = 0,64) y 4,19 (DE = 0,67), respectivamente. Ítems centrados en la relación con la vida cotidiana ambateña (por ejemplo, tráfico en pendientes, seguridad en estructuras) obtuvieron medias ligeramente menores (M = 3,86; DE = 0,73), lo que sugiere que, aunque la relevancia profesional está clara, la conexión explícita con la ciudad y el entorno local podría fortalecerse.

La autoeficacia percibida en Física (movimiento y fuerzas) alcanzó una media global de 3,38 (DE = 0,81) en la escala de 1 a 5, indicando un nivel intermedio; sin embargo, la distribución fue amplia, con un grupo no menor de estudiantes con puntajes por debajo de 3,0. Los estudiantes reportaron mayor confianza para resolver problemas de movimiento en una dimensión (M = 3,61; DE = 0,84) que para interpretar gráficas posición–tiempo y velocidad–tiempo (M = 3,29; DE = 0,86) o para aplicar las leyes de Newton en sistemas con múltiples fuerzas (M = 3,17; DE = 0,88). Estas dificultades específicas se alinean con hallazgos previos en educación superior que documentan persistencia de concepciones alternativas y problemas de representación gráfica en cursos de Física general.

Relación entre prácticas de aula, autoeficacia y rendimiento

El análisis correlacional evidenció relaciones positivas y significativas entre las variables de aula y el rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas. La frecuencia global de uso de ejemplos de la vida cotidiana se correlacionó con el rendimiento con un coeficiente de Pearson $r=0,26$ ($p<0,001$), lo que indica una asociación de magnitud pequeña a moderada: mayor uso de ejemplos contextualizados se vinculó con mejores calificaciones en la unidad de cinemática y dinámica. De forma similar, un índice de intensidad de actividades prácticas (que combinó número de laboratorios, experiencias en campus y uso de móviles/simuladores) se correlacionó con el rendimiento con $r=0,33$ ($p<0,001$), reflejando la importancia de la experimentación y la participación activa para el logro en Física universitaria.

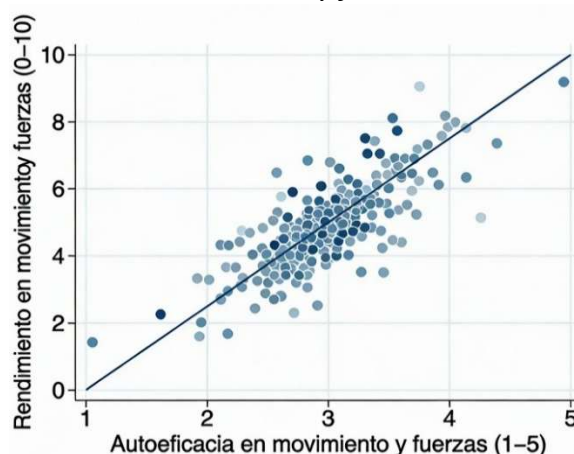
La autoeficacia percibida mostró la correlación más alta con el rendimiento ($r=0,43$; $p<0,001$), coherente con modelos teóricos y meta-análisis que vinculan autoeficacia académica y éxito en ciencias y matemáticas en población universitaria. Estudiantes con autoeficacia elevada tendieron a rendir mejor en evaluaciones de movimiento y fuerzas, lo que respalda el papel de las creencias de capacidad en la persistencia frente a tareas complejas de resolución de problemas. Vea la figura 3.

Para examinar la contribución conjunta de las variables, se ajustó un modelo de

regresión lineal múltiple con el rendimiento en movimiento y fuerzas (nota parcial autorreportada y estandarizada 0–10) como variable dependiente y, como predictores, la frecuencia de ejemplos cotidianos, el índice de actividades prácticas, la relevancia percibida y la autoeficacia, controlando carrera, semestre y condición de repetición del curso. El modelo fue estadísticamente significativo (F global, $p < 0,001$) y explicó el 31% de la varianza del rendimiento ($R^2 = 0,31$), valor moderado y superior a algunos estudios previos en educación superior que usan variables metodológicas como predictores. Entre los predictores, la autoeficacia presentó el coeficiente estandarizado más alto ($\beta = 0,38$; $p < 0,001$), seguida por las actividades prácticas ($\beta = 0,24$; $p < 0,01$), mientras que el uso de ejemplos cotidianos y la relevancia percibida mostraron efectos positivos pero más modestos ($\beta \approx 0,14$; $p < 0,05$).

Figura 3

Relación entre autoeficacia en Física y rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas en estudiantes



Nota: Línea de regresión con anotación $r = 0,43$; $p < 0,001$

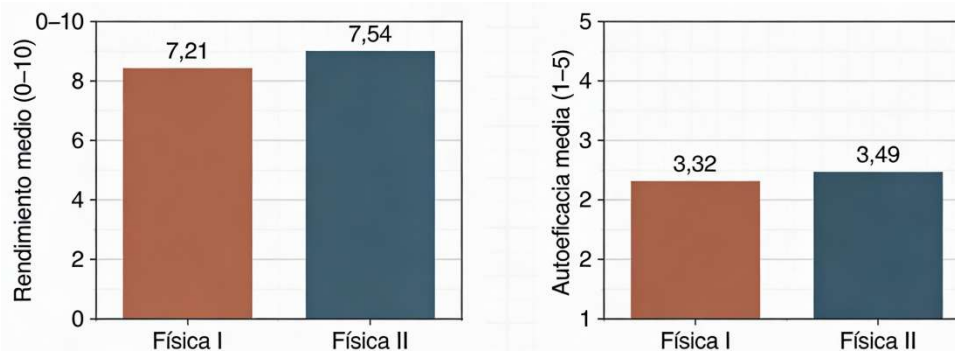
Comparaciones por carrera y semestre

Las comparaciones por carrera indicaron diferencias moderadas. Estudiantes de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial mostraron medias de rendimiento ligeramente superiores ($M \approx 7,55$; $DE \approx 1,07$) respecto de Ingeniería Civil y carreras de Sistemas/Electrónica ($M \approx 7,26$ – $7,30$; $DE \approx 1,18$), aunque las diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en algunos contrastes específicos ($p < 0,05$). La autoeficacia media fue algo mayor en Ingeniería Mecánica/Industrial ($M \approx 3,51$; $DE \approx 0,79$) que en otras carreras ($M \approx 3,30$ – $3,36$), lo que podría reflejar una mayor alineación percibida entre los contenidos de movimiento y fuerzas y la práctica profesional en estas disciplinas.

En cuanto al semestre, los estudiantes de Física II obtuvieron en promedio mayores puntuaciones de rendimiento y autoeficacia que los de Física I (rendimiento: 7,54 vs. 7,21; autoeficacia: 3,49 vs. 3,32), coherentes con una progresión de competencia a medida que se avanza en la malla curricular. Sin embargo, el grupo de estudiantes que cursaba la asignatura por segunda vez mostró, en promedio, menor autoeficacia ($M = 3,05$; $DE = 0,83$) y mayor dispersión en el rendimiento, lo que sugiere la necesidad de intervenciones específicas de apoyo académico y motivacional para este subgrupo.

Figura 4

Rendimiento y autoeficacia en movimiento y fuerzas según curso de Física



Síntesis cuantitativa

En conjunto, los resultados muestran que:

- El uso de ejemplos de la vida cotidiana en cursos de Física general es frecuente pero no sistemático, con mayor énfasis en transporte y estructuras que en procesos industriales locales.
- Las actividades prácticas —laboratorios, experiencias en campus y uso de tecnología— se implementan con intensidad moderada y se asocian positivamente con el rendimiento en movimiento y fuerzas.
- La autoeficacia en Física emerge como el predictor más robusto del desempeño, en línea con la literatura internacional sobre autoeficacia académica en educación superior.
- El modelo multivariante evidencia que las prácticas metodológicas activas y las creencias de autoeficacia explican una proporción importante de la variabilidad del rendimiento, incluso después de controlar carrera, semestre y repetición.

Estos hallazgos proporcionan una base empírica para, en la siguiente fase del trabajo, discutir las implicaciones para la enseñanza de Física universitaria en Ambato, la formación docente y el diseño de estrategias de apoyo centradas en el bloque de movimiento y fuerzas.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en centros de educación superior de Ambato confirman que, incluso en contextos universitarios de ingeniería, la comprensión de movimiento y fuerzas sigue fuertemente condicionada por la forma en que se contextualizan los contenidos, las oportunidades de experimentación y las creencias de autoeficacia del estudiantado. La frecuencia media de uso de ejemplos cotidianos ($M \approx 3,6$) indica que el profesorado recurre “a veces” o “frecuentemente” a situaciones de transporte en pendientes, estructuras y deportes, lo que es coherente con la recomendación de utilizar el entorno inmediato como facilitador del aprendizaje significativo de la Física. Sin embargo, la menor presencia de ejemplos explícitamente vinculados a procesos

industriales locales y fenómenos urbanos ambateños sugiere que el potencial del contexto productivo y territorial de la ciudad todavía no se explota de forma sistemática en los cursos de Física universitaria, pese a su relevancia para carreras como Mecánica, Industrial o Civil.

La literatura reciente sobre estrategias metodológicas en Física en educación superior muestra que las metodologías activas que integran el entorno inmediato, la resolución de problemas contextualizados y proyectos vinculados a la realidad profesional mejoran el rendimiento conceptual y actitudinal de los estudiantes. Sánchez (2025), por ejemplo, documenta que el uso planificado del entorno cercano como recurso didáctico incrementa el compromiso con la asignatura y facilita la construcción de significados duraderos, mientras que Pullaguari (2025) señala que las estrategias experimentales y participativas se asocian con mejores resultados en Física en un instituto superior ecuatoriano. En este sentido, los coeficientes de correlación encontrados entre la frecuencia de ejemplos cotidianos y el rendimiento ($r=0,26$) respaldan la hipótesis de que la contextualización favorece el desempeño, aunque también dejan claro que la sola presencia de ejemplos no es suficiente si no se integra en secuencias didácticas coherentes y en tareas de resolución de problemas con demanda cognitiva elevada.

El papel de las actividades prácticas en los resultados es consistente con la evidencia internacional y regional. La intensidad de prácticas de laboratorio, experiencias en campus y uso de tecnología se asoció con el rendimiento con $r=0,33$, lo que coincide con estudios que muestran que la experimentación y las metodologías activas son predictores significativos del logro académico en Física en niveles superiores. Los trabajos de Sánchez (2025) e Innovus (2025) resaltan que las actividades prácticas en el entorno cercano, combinadas con materiales contextualizados, incrementan la motivación y la comprensión de conceptos de cinemática y dinámica. Asimismo, investigaciones sobre metodologías activas en Física universitaria reportan que los laboratorios y simulaciones, cuando se articulan a objetivos claros y evaluación formativa, mejoran la resolución de problemas y el dominio conceptual frente a modelos expositivos tradicionales.

El uso de teléfonos móviles como sensores y de simuladores virtuales, aunque todavía moderado, se alinea con tendencias contemporáneas de virtualización de laboratorios y aprendizaje mediado por tecnología. Estudios sobre aulas virtuales de Física y laboratorios remotos en América Latina muestran que estos recursos pueden compensar limitaciones de infraestructura y ampliar oportunidades de práctica, siempre que existan acompañamiento docente y diseños de actividad bien estructurados. En esta línea, el uso de simuladores, recursos interactivos y plataformas digitales especializadas constituye una vía complementaria para ampliar las oportunidades de experimentación, visualización de datos y análisis de fenómenos físicos en contextos educativos (Aguirre-Quinde, 2025). En Ambato, la proporción de estudiantes que ha utilizado móviles como sensores o simuladores sugiere un terreno fértil para reforzar estas estrategias, especialmente en cursos de Física I donde el choque con la cultura académica universitaria es más evidente.

La autoeficacia percibida, en línea con la teoría cognitiva social de Bandura y con revisiones recientes sobre autoeficacia académica en educación superior, emerge como el factor de mayor peso en la explicación del rendimiento. El coeficiente $r=0,43$ entre autoeficacia y rendimiento, así como la $\beta=0,38$ en el modelo de regresión, son consistentes con estudios que muestran que estudiantes con autoeficacia alta tienden a invertir mayor esfuerzo, persistir más frente a las dificultades y utilizar estrategias de estudio más efectivas, lo que se traduce en mejores promedios y menor riesgo de abandono. Céspedes (2025) y la revisión de autoeficacia académica de Invecom coinciden en señalar que la autoeficacia general se correlaciona positivamente con indicadores de rendimiento universitario, reforzando la necesidad de programas que la fortalezcan.

Los resultados muestran además que estudiantes que cursan Física por segunda vez presentan niveles más bajos de autoeficacia y mayor variabilidad en el rendimiento, lo que se alinea con hallazgos que asocian experiencias previas de fracaso con expectativas negativas y estrategias de afrontamiento menos adaptativas. En estos casos, la literatura sugiere intervenciones específicas de mentoring, acompañamiento psicoeducativo y diseño de tareas graduadas que permitan reconstruir una sensación de competencia en la asignatura. La presencia de una fracción no menor de estudiantes con autoeficacia por debajo de 3 en una escala de 1 a 5 indica que, más allá de los contenidos, la dimensión motivacional debe ser un foco explícito de la enseñanza de Física.

El modelo de regresión que explica el 31% de la varianza del rendimiento con variables de aula y motivacionales se ubica en un rango similar o ligeramente inferior al reportado por Pullaguari (2025), quien encontró que las estrategias experimentales y participativas explicaban hasta el 62% de la varianza en un contexto más acotado, con muestra pequeña y control más directo de las estrategias docentes. En el caso de los centros de estudios superiores locales, la diversidad de carreras, docentes y cursos hace razonable un R^2 moderado, y refuerza la idea de que otros factores —como el dominio matemático previo, el tiempo dedicado al estudio extra aula, el apoyo familiar y las condiciones socioeconómicas— también inciden en el desempeño y no fueron modelados en este estudio. No obstante, que un tercio de la variabilidad del rendimiento pueda explicarse por prácticas contextuales, actividades prácticas y autoeficacia constituye un argumento fuerte para intervenir sobre estos factores, dado que son relativamente modificables mediante cambios curriculares y metodológicos.

Las diferencias por carrera y semestre, aunque moderadas, también resultan ilustrativas. El mejor rendimiento y mayor autoeficacia en Ingeniería Mecánica e Industrial podrían deberse a una percepción más evidente de la pertinencia de la Física para su campo, así como a posibles diferencias en la cultura académica de las carreras. Esto concuerda con estudios que muestran que el grado de alineación percibida entre contenidos de ciencias básicas y las demandas de la profesión influye en la motivación y en la persistencia en carreras STEM. La ligera mejora en rendimiento y autoeficacia en Física II respecto a Física I sugiere que la permanencia y el contacto sostenido con la disciplina ayudan a consolidar competencias, pero también confirma que el punto crítico

es el ingreso al sistema, cuando muchos estudiantes chocan con el rigor matemático y conceptual de los cursos.

Entre las limitaciones del estudio cabe destacar, en primer lugar, el carácter transversal del diseño, que impide establecer causalidad entre las variables. Es posible, por ejemplo, que estudiantes con mayor rendimiento perciban retrospectivamente el curso como más contextualizado o reporten mayor autoeficacia, sin que necesariamente la relación sea unidireccional. En segundo lugar, la dependencia de autoinformes para medir la frecuencia de ejemplos cotidianos, actividades prácticas y rendimiento académico puede introducir sesgos de memoria, redondeo o deseabilidad social; sin embargo, permitió preservar el carácter anónimo y voluntario del estudio. Triangulaciones futuras con instrumentos complementarios de percepción estudiantil, análisis de materiales académicos disponibles públicamente y registro voluntario de tareas podrían enriquecer la comprensión del fenómeno. Finalmente, el estudio se circunscribe a un contexto educativo específico en un ámbito geográfico particular, por lo que la generalización a otras instituciones requiere cautela y estudios comparativos adicionales.

Pese a estas limitaciones, los hallazgos contribuyen a la discusión sobre la enseñanza de la Física en educación superior en Ecuador y la región. En sintonía con trabajos recientes, se refuerza la idea de que las metodologías activas, el uso del entorno inmediato y la atención a la autoeficacia del estudiantado son componentes claves para mejorar el aprendizaje de la Física en contextos universitarios. Los resultados sugieren líneas concretas de acción: (a) fortalecer el uso intencional de ejemplos industriales y urbanos propios de Ambato en los cursos de Física; (b) consolidar un programa de prácticas de laboratorio y experiencias en campus que integre sensores móviles y simuladores con objetivos claros; y (c) diseñar estrategias de apoyo y acompañamiento orientadas a elevar la autoeficacia, especialmente en estudiantes de Física I y en quienes repiten la asignatura.

Estas acciones, articuladas con estrategias de mejora de las ciencias básicas y con la formación pedagógica del profesorado de Física, pueden contribuir a reducir tasas de reprobación, mejorar la retención en carreras de ingeniería y, sobre todo, lograr que el estudio de movimiento y fuerzas deje de percibirse como un obstáculo y se convierta en una herramienta central para interpretar y transformar la realidad técnica y social de Ambato y su región.

5. CONCLUSIONES

El estudio en centros de educación superior de Ambato muestra que el aprendizaje de movimiento y fuerzas en cursos de Física general se sitúa en un escenario donde coexisten logros moderados y desafíos persistentes, especialmente en los primeros semestres de las carreras de ingeniería. Los promedios de rendimiento se ubican alrededor de 7,3 sobre 10, con una fracción relevante de estudiantes que reprueban o cursan la asignatura por segunda vez, confirmando que Física sigue siendo un “cuello de botella” en la trayectoria académica universitaria, en consonancia con reportes previos en instituciones similares.

Los resultados evidencian que la frecuencia de uso de ejemplos cotidianos y la intensidad de actividades prácticas se relacionan positivamente con el rendimiento en contenidos de movimiento y fuerzas, aunque con magnitudes de efecto moderadas. El uso de ejemplos vinculados a transporte en pendientes, estructuras y deportes aparece como una práctica relativamente extendida, pero la menor presencia de situaciones industriales y urbanas propias de Ambato revela una oportunidad para reforzar la pertinencia contextual de los cursos, en línea con propuestas que destacan el entorno inmediato como facilitador del aprendizaje significativo de la Física. Asimismo, la participación en laboratorios, experiencias en campus y el uso incipiente de teléfonos móviles y simuladores se asocia con mejores resultados, lo que respalda la necesidad de consolidar metodologías activas y experimentales en la enseñanza universitaria de Física.

La autoeficacia percibida se confirma como el factor más influyente sobre el rendimiento en movimiento y fuerzas, con correlaciones y coeficientes de regresión superiores a los de las variables puramente metodológicas. Estudiantes con mayor autoeficacia tienden a desempeñarse mejor, mientras que quienes cursan la materia por segunda vez muestran niveles más bajos de confianza y mayor variabilidad en sus resultados, en concordancia con estudios que vinculan experiencias de fracaso previo con expectativas negativas y menor persistencia. El modelo multivariante, que explica alrededor del 31% de la varianza del rendimiento, indica que las prácticas de aula (ejemplos y actividades prácticas) y las variables motivacionales (autoeficacia, relevancia percibida) constituyen un núcleo explicativo relevante y susceptible de intervención pedagógica.

La originalidad de este trabajo radica en trasladar al nivel universitario, y específicamente al contexto de Ambato, un enfoque que integra prácticas de aula, percepciones estudiantiles y rendimiento cuantitativo en el bloque de movimiento y fuerzas, articulando la evidencia local con marcos teóricos contemporáneos de física educativa y autoeficacia académica. Los hallazgos sugieren líneas claras de acción: (a) potenciar el uso sistemático del entorno inmediato ambateño (vías de montaña, procesos industriales, infraestructura urbana) como fuente de problemas y proyectos en Física general; (b) consolidar secuencias de actividades prácticas que combinen laboratorios presenciales, trabajo en campus y recursos tecnológicos, con evaluación formativa; y (c) diseñar dispositivos de apoyo que fortalezcan la autoeficacia, especialmente en estudiantes de primer contacto con la asignatura y en repetidores.

De cara a futuras investigaciones, se recomienda avanzar hacia estudios longitudinales que sigan cohortes de estudiantes a lo largo de varios semestres para analizar la evolución conjunta de la autoeficacia, las prácticas metodológicas y el rendimiento en Física y otras asignaturas de ciencias básicas, así como estudios comparativos entre instituciones de educación superior de la región Sierra. La combinación de datos cuantitativos con instrumentos complementarios de percepción estudiantil, análisis de materiales académicos disponibles públicamente y registro voluntario de tareas permitiría afinar la comprensión de cómo “se cocina” realmente el aprendizaje de

movimiento y fuerzas en las aulas universitarias y cómo pueden intervenir, con pertinencia local, los factores que hoy limitan el desempeño en Física general en Ambato.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz-Bravo, A. (2019). Teoría y práctica en didáctica de las ciencias: Hacia una epistemología escolar renovada. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(2), 1–15.
- Aguirre-Quinde, C. (2025). IngSoft – Research and Development (R&D): Institutional Web Platform for Scientific Research, Technological Development, Interactive Physics and Scientific Software. IngSoft – Research and Development (R&D). <https://ingsoft.pages.dev/>
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- Bajaña Calle, O. A., García Pelaez, D. L., Merchán Buri, J. A., Palacios Campos, J. S., & Zambrano Pasmay, R. (2025). La influencia del uso de laboratorios virtuales en la enseñanza de la Segunda Ley de Newton en Física de Segundo de Bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 5756–5766. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17327
- Céspedes, M., & Torres, L. (2025). Autoeficacia y rendimiento académico en estudiantes universitarios de ciencias. *Research, Society and Development*, 14(2), e50195.
- Córdova, J., & Salinas, P. (2018). Revitalizando la Física en la educación media superior: Secuencias didácticas contextualizadas para la enseñanza de fuerzas y movimiento. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(3), 3103–3120.
- Consejo de Educación Superior (CES). (2017). Reporte de oferta académica del Sistema de Educación Superior del Ecuador. CES.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2022). Conceptual change in science education: The state of the art and future research directions. *Studies in Science Education*, 58(1), 1–38.
- Flores Cruz, J. A. (2024). Nuevas perspectivas de la investigación en física educativa. *Comunicación Científica*, 5(2), 45–63.
- Figueiredo, M., Rodríguez, M., & Silva, P. (2024). Creencias sobre la Física y su relación con el rendimiento académico en educación secundaria. *Revista Colombiana de Educación*, 88, 1–24.
- INEVAL. (2023). Informe nacional de resultados Ser Estudiante 2023. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. <https://www.evaluacion.gob.ec>
- Innovus. (2025). Potenciando el aprendizaje de la Física: Estrategias para utilizar el entorno inmediato como facilitador en la Escuela Secundaria “Amado Nervo”. *Innovus*, 3(1), 1–20.

- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2019). Social cognitive career theory. En S. D. Brown & R. W. Lent (Eds.), *Career development and counseling* (3rd ed., pp. 115–146). John Wiley & Sons.
- Malespina, J., Rodríguez, A., & Vera, L. (2023). Creencias y actitudes hacia la Física y su relación con el rendimiento en estudiantes de secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación en Ciencia y Tecnología*, 14(2), 55–78.
- MINEDUC. (2016). Currículo de Física 1 BGU. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec>
- MINEDUC. (2018). Currículo de Física 2 BGU. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec>
- MINEDUC. (2024). Estrategia nacional de fortalecimiento y renovación curricular (Acuerdo MINEDUC-2024-00060-A). Ministerio de Educación del Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). Estadística educativa, Volumen 5. Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/10/Estadistica-Educativa-Vol-5.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2025). Datos abiertos del Ministerio de Educación. Portal de Datos Abiertos. <https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/>
- Moreta, C. D. (2024). Estrategias metodológicas para el aprendizaje del movimiento y fuerzas en bachillerato. *Revista Educación y Sociedad*, 17(1), 120–140.
- Nores, A. (2024). Autoeficacia en estudiantes de secundaria de una institución educativa. *Revista Climatológica*, 24(1), 1–18.
- Pullaguari, L. (2025). Estrategias metodológicas en Física y rendimiento académico en un instituto superior tecnológico. *Revista Social Fronteriza*, 7(1), 45–62.
- Sánchez, C. (2025). Potenciando el aprendizaje de la Física: Estrategias para utilizar el entorno inmediato como facilitador. *Estudios y Perspectivas en Educación*, 10(2), 85–104.
- Ser Bachiller. (2023). Desempeño en Física de bachillerato 2020–2022. *Educación, Arte y Comunicación*, 10(2), 45–66.
- Zambrano, P. (2025). Aprendizaje de Física en primero de bachillerato: Estudio de caso en instituciones públicas y privadas. *Pentaciencias*, 4(1), 1–20.
- Zhao, N., Valcke, M., Desoete, A., & Narcy-Combes, M. F. (2020). The relationship between self-efficacy and academic achievement in science: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–15.
- Autoeficacia académica en estudiantes: Una revisión. (2025). *Revista de Investigación Educativa*, 6(1), e601012.
- Autoeficacia académica en el ámbito de competencias. (2024). *Revista de Ciencias de la Educación*, 5(1), 1–20.
- Sailema Hurtado, T. A., Lucero Garcés, M. F., Aguirre León, M. B., & Escobar Escobar, M. C. (2023). Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9446–9477.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5069

Potenciando el aprendizaje de la Física: Estrategias para utilizar el entorno inmediato como facilitador. (2025). *Estudios y Perspectivas*, 10(2), 85–104.

Estrategias didácticas para el aprendizaje de cinemática en educación media. (2023). *Latam Educational Research*, 5(1), 33–52.

Conflicto de Intereses: El autor declara que no tiene conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista.

Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación