

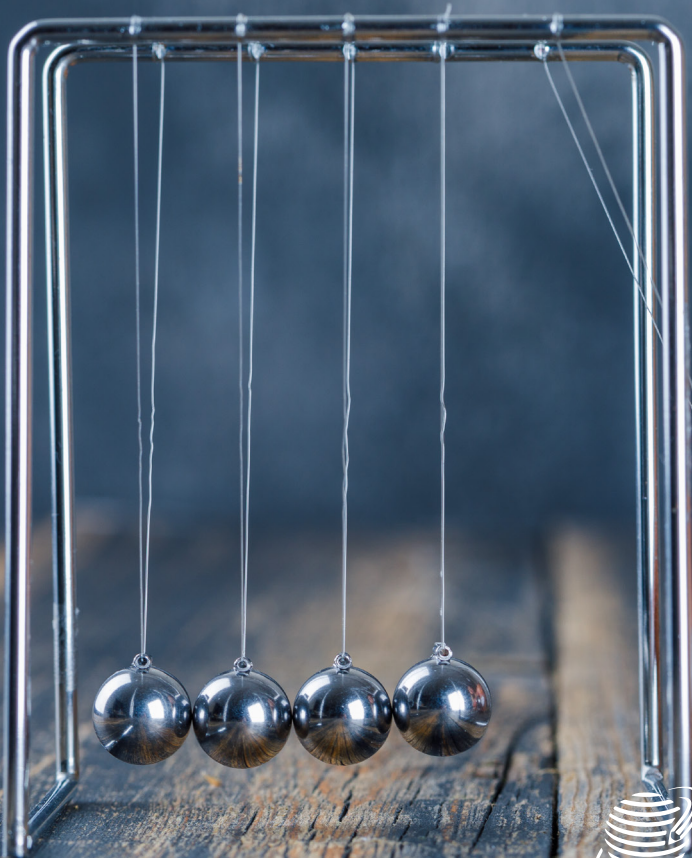


EL MÉTODO DE LABORATORIO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MECÁNICA DE SÓLIDOS

Andrés Avelino Camara Acero

Alembert Angulo Chavez

Wilfredo Antonio Sotil Cortavarría



NOVO MUNDO

Andrés Avelino Camara Acero

Correo: camacea@gmail.com

Perfil: Doctor en Ciencias de la Educación.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0624-0764>

Afiliación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Alembor Angulo Chavez

Correo: alecko230@gmail.com

Perfil: Doctor en Ciencias de la Educación.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1281-0150>

Afiliación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Wilfredo Antonio Sotil Cortavarria

Correo: sotilx100pre@hotmail.com

Perfil: Doctor en Ciencias de la Educación.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9889-8933>

Afiliación: Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

EL MÉTODO DE LABORATORIO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MÉCANICA DE SÓLIDOS

Andrés Avelino Camara Acero

Alember Angulo Chavez

Wilfredo Antonio Sotil Cortavarría



Todas nuestras publicaciones son sometidas a revisión doble-ciego de pares académicos (*Peer Review Double Blind*ed).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN: 978-9942-7215-7-0

© Andrés Avelino Camara Acero

© Alemnber Angulo Chavez

© Wilfredo Antonio Sotil Cortavarría

2024

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12534576>

© Editorial Novo Mundo

Guayaquil, Ecuador.

www.editorialnovomundo.com

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos.

Diseño de carátula y composición: Editorial Novo Mundo

Edición electrónica: Editorial Novo Mundo

Editado en Ecuador/ *Published in Ecuador*

EL MÉTODO DE LABORATORIO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MÉCANICA DE SÓLIDOS

Andrés Avelino Camara Acero

Alember Angulo Chavez

Wilfredo Antonio Sotil Cortavarría



ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE TABLAS.....	12
INTRODUCCIÓN	14

CAPÍTULO I

ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA.....	16
1.1 Concepciones sobre aprendizaje.....	18
1.2 Estrategias de aprendizaje	19
1.3 Tipos de aprendizaje.....	21
1.3.1 Aprendizaje cooperativo / colaborativo	21
1.3.2 Aprendizaje significativo	22
1.4 Teorías de aprendizaje.....	23
1.5 Estilos de aprendizaje.....	26

CAPÍTULO II

NOCIONES BÁSICAS SOBRE EL MÉTODO DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA..... 28

2.1 Acerca de la enseñanza universitaria.....	29
2.2 ¿Qué es un método? Concepto.....	30
2.3 Tipos de método	31
2.3.1 Método científico.....	31
2.3.2 Método pedagógico.....	32
2.3.3 Método lógico.....	33
2.3.4 Método psicológico.....	34
2.4 Algunas nociones centrales sobre los métodos de aprendizaje en universidades.....	35
2.5 Acerca del método de laboratorio: definición y características	36
2.5.1 La libertad de aprender.....	37
2.5.2 La cooperación en el aprendizaje.....	38
2.5.3 La individualidad para aprender	39

CAPÍTULO III

ACERCA DE LA MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA 40

3.1 Aspectos principales de la enseñanza-aprendizaje en Física y Matemática	41
3.2 Importancia de la Matemática y la Física en el desarrollo de la sociedad actual.....	42
3.3 Nociones importantes sobre la mecánica de sólidos.....	44
3.3.1 Mecánica de sólidos rígidos.....	48

3.3.2 Mecánica de sólidos deformables	49
3.4 Aprendizaje de Mecánica de sólidos.....	50
3.4.1 Comprensión de la información.....	50
3.4.2 Indagación y experimentación.....	51

CAPÍTULO IV

EL MÉTODO DE LABORATORIO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MÉCANICA DE SÓLIDOS.....

4.1. Objetivos de la investigación	53
4.1.1. Objetivo general	53
4.1.2. Objetivos específicos.....	53
4.2. Hipótesis de la investigación.....	54
4.2.1. Hipótesis general.....	54
4.2.2. Hipótesis específicas.....	54
4.3. Tipo, diseño y nivel de investigación.....	54
4.3.1. Tipo de investigación	54
4.3.2. Diseño de investigación.....	54
4.3.3. Nivel de investigación.....	55
4.4. Sistema de variables (operacionalización)	55
4.4.1. Variable independiente.....	55
4.4.2. Variable dependiente	55
4.5. Población y muestra de la investigación	58
4.5.1. Población.....	58
4.5.2. Muestra	58

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento y presentación de datos.....	59
4.6.1. Técnicas de recolección de datos	59
4.6.2. Instrumentos de recolección de datos	59
4.6.3. Técnica de procesamiento de los datos	59
4.6.4. Técnicas para el análisis e interpretación de datos	60
4.6.5. Técnicas para la presentación de datos	60
4.6.6. Técnicas para el informe final.....	60
4.7. Validez y confiabilidad.....	60
4.7.1. Validez.....	60
4.7.2. Confiabilidad	63
4.8. Análisis e interpretación de resultados	65
4.8.1. Matriz General de Resultados de los grupos Experimental y Control.....	65
4.8.2. Análisis e interpretación de resultados de la preprueba	66
4.8.3. Análisis e interpretación de resultados de la posprueba.....	68
4.8.4. Análisis comparativo de los estadígrafos	70
4.9. Prueba de hipótesis	72
4.9.1. Formulación de la Hipótesis.....	72
4.9.2. Determinación si la prueba es unilateral o bilateral.....	72
4.9.3. Determinación del nivel de significatividad de la prueba	73
4.9.4. Distribución aplicable para la prueba.....	73
4.9.5. Esquema de la prueba	73
4.9.6. Cálculo estadístico de la prueba	74
4.9.7. Toma de decisiones.....	74

4.10 Discusión	74
4.10.1. Contrastación con los referentes bibliográficos.....	74
4.10.2. Contrastación de la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis	75
4.11. Conclusiones	75
4.12. Recomendaciones	76

CAPÍTULO V

IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN EDUCATIVA UNIVERSITARIA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE APRENDIZAJE: LA FORMACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS NATURALES.....	77
--	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
---	-----------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	
<i>Recursos de la carrera en la universidad peruana.....</i>	17
Figura 2	
<i>Gasto (%) en investigación y desarrollo por área del conocimiento (2014-2015)</i>	44
Figura 3	
<i>Descomposición de un vector según una dirección u y su plano perpendicular.....</i>	45
Figura 4	
<i>Fuerza sobre sólidos rígidos y sólidos deformables.....</i>	47
Figura 5	
<i>El modelo de cuerpo deformable</i>	49
Figura 6	
<i>Diseño de investigación.....</i>	55
Figura 7	
<i>Resultados de la preprueba sobre comprensión de la información.....</i>	67
Figura 8	
<i>Resultados de la preprueba sobre indagación y experimentación.....</i>	68
Figura 9	
<i>Resultados de la posprueba en capacidad de Comprensión de la información</i>	69
Figura 10	
<i>Resultados de la posprueba en la capacidad de Indagación y experimentación.....</i>	70
Figura 11	
<i>Prueba de hipótesis mediante campana de Gauss.....</i>	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
<i>Características del estilo de aprendizaje</i>	27
Tabla 2	
<i>Operacionalización de variables</i>	56
Tabla 3	
<i>Población de la investigación.....</i>	58
Tabla 4	
<i>Muestra de la investigación</i>	59
Tabla 5	
<i>Validez de los instrumentos para la recolección de datos</i>	61
Tabla 6	
<i>Hoja de instrucciones para la evaluación.....</i>	62
Tabla 7	
<i>Grado de dificultad de la prueba.....</i>	63
Tabla 8	
<i>Grado de dificultad de la prueba.....</i>	64
Tabla 9	
<i>Estudiantes pertenecientes a los grupos control y experimental según notas de la preprueba y posprueba.....</i>	65
Tabla 10	
<i>Estudiantes pertenecientes a los grupos control y experimental según notas de la preprueba.....</i>	67
Tabla 11	
<i>Estudiantes pertenecientes a los grupos control y experimental según notas de la posprueba.....</i>	69

Tabla 12

Análisis descriptivo de los estadígrafos en los grupos experimental y control según notas de la preprueba y posprueba71

Tabla 13

Datos de la posprueba.....73

INTRODUCCIÓN

En la enseñanza universitaria, existen un conjunto de métodos, técnicas, herramientas, estilos y teoría que ayudan a mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes. Cabe decir que las formas de aprendizaje se relacionan estrechamente con las demandas sociales, políticas y económicas del momento para asegurar el desarrollo del país (Díaz, 2016). La actualización de la educación es parte de las constantes evaluaciones de los procesos administrativos y pedagógicos que cada universidad precisa en su certificación. Así, el empleo de estrategias y métodos adecuados para la enseñanza-aprendizaje es parte de la planificación de calidad de las universidades a fin de asegurar una buena educación.

Existen múltiples métodos de enseñanza-aprendizaje que se utilizan en los ambientes universitarios, los cuales varían según sea la clase o asignatura en donde se encuentre el estudiante. En las asignaturas como Física y Matemática, el método de laboratorio parece ser una metodología pedagógica pertinente porque fomenta el desarrollo de habilidades y conocimientos de los estudiantes como la libertad, la cooperación y la individualidad en el aprendizaje. Dicho método se caracteriza por incentivar la participación activa de los estudiantes debido a la interacción entre estos con sus compañeros y con su docente. Asimismo, en el método de laboratorio es posible desarrollar los niveles educativos adecuados para los estudiantes en cuanto a competencias académicas. Según Chacón et al. (2017), con el método de laboratorio se motiva el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la capacidad de reflexión en la interpretación de datos.

A pesar de que existen otros métodos de aprendizaje, el método de laboratorio para la enseñanza de asignaturas como Física y Matemática es útil, pues fomenta aspectos relevantes y ventajosos para los estudiantes: la libertad de aprender, la cooperación y la individualidad en el aprendizaje. El primero refiere a la exploración libre de los contenidos educativos mediante diversas estrategias que se ajuste a cada alumno (Sousa et al., 2016); el segundo refiere a la potenciación de la asimilación de los contenidos educativos a través de la cooperación entre estudiantes para la resolución de problemas (Ortiz et al., 2017); el tercero refiere al estilo personal de apropiación del contenido educativo que cada estudiante va formando durante su aprendizaje.

A partir de este método, es posible enseñar y aplicar los conocimientos de física y matemática como la mecánica de sólidos, puesto este es un área de las ciencias físicas complicada de entender y comprender solo con contenido teórico. Es así que el método de laboratorio permite una enseñanza-aprendizaje didáctico donde se emplean materiales y herramientas con las cuales los estudiantes puedan interactuar y compartir experiencias dentro de un ambiente propicio para la comprensión de conceptos teóricos complicados de asimilar solamente mediante libros. Ante ello, resulta pertinente estudiar las ventajas del método de laboratorio para ayudar a los estudiantes en el estudio de la mecánica de fluidos.

CAPÍTULO I

ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE EL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

La educación es un proceso de adquisición de conocimientos que persiste históricamente. Desde la antigüedad hasta la actualidad, la transmisión de conceptos y de prácticas teóricas se ha realizado a través de la labor educativa en centros especializados con profesionales, estrategias y materiales que potencien el aprendizaje de los estudiantes. En el nivel superior, las universidades se encargan y se valoran a través de sus labores investigativas para encontrar mejores y eficientes métodos para múltiples fines; en este caso, la educación e investigación universitaria precisa de métodos para optimizar la didáctica.

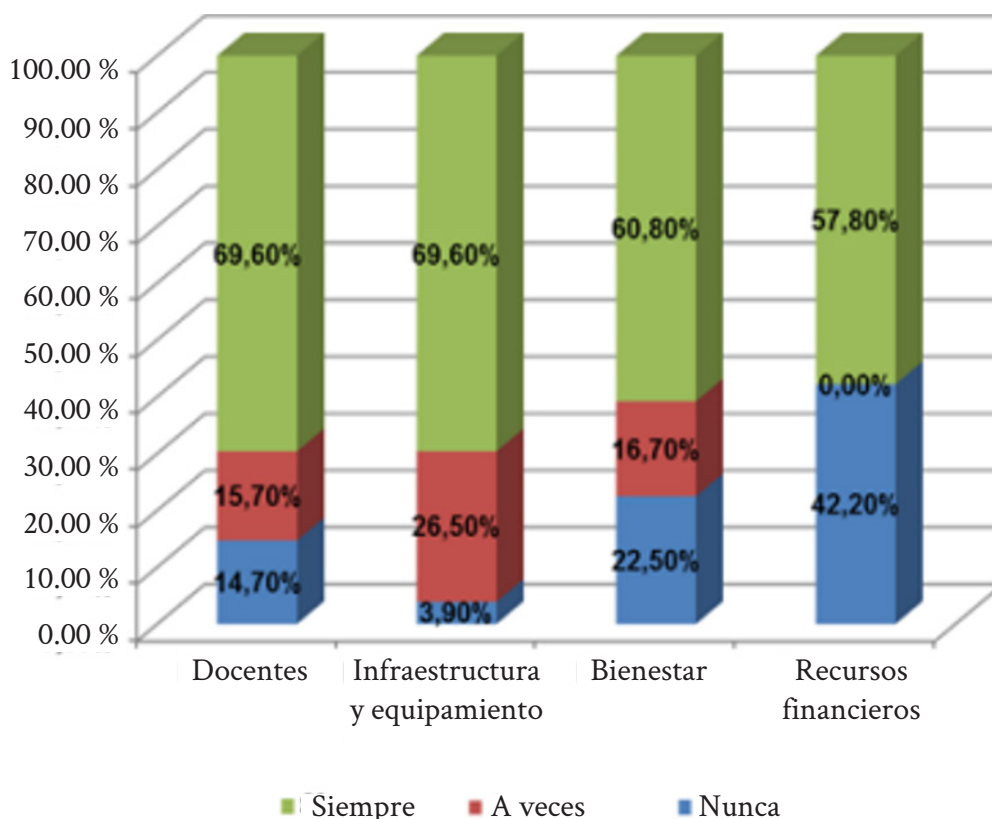
Según Díaz (2016), en el ámbito universitario existe un interés académico para conocer los factores de calidad educativa en relación a las demandas políticas, sociales y económicas, pues la enseñanza universitaria se corresponde con el desarrollo de un país debido a la formación de profesionales. Por su parte, Cárdenas (2016) señala que la calidad universitaria y su búsqueda provoca controversias por la evaluación con juicio subjetivo; por tal, es preciso certificar los procesos administrativos en la educación

universitaria mediante modelos genéricos que evalúen la gestión pública como parte de la transformación y la actualización de la educación.

Marciniak (2017) indica que es posible emplear diferentes herramientas metodológicas por parte de las universidades a fin de alcanzar los mejores niveles de calidad educativa como la evaluación comparativa con cual se pueda identificar los procesos educativos en otras entidades.

Figura 1

Recursos de la carrera en la universidad peruana



Nota: Tomado de Díaz (2016).

Según la Figura 1, se percibe que la mayoría de entrevistados señalan como importante recurso a la plana docente (69.60 %), a la infraestructura y equipamiento (69.60 %), al bienestar (60.80 %) y a los recursos financieros (57.80 %). Estos indicadores son relevantes para la educación universitaria en cuanto a los procesos de aprendizaje. Los universitarios precisan de estrategias didácticas adecuadas a fin de comprender y adquirir los conocimientos impartidos por los docentes.

1.1 Concepciones sobre aprendizaje

El aprendizaje es un proceso que consiste en la adquisición de habilidades, estrategias y conocimientos. Dicho proceso precisa de un guía; en el caso de la educación, el docente se encarga de transmitir sus conocimientos. Según Belando (2017), el aprendizaje es un objetivo principal de las administraciones educativas nacionales y de organismos supranacionales a fin de que las personas puedan desarrollar habilidades sociales y personales para afrontar problemas de la sociedad. En Sonsoles (2017) es posible identificar algunos conceptos medulares de aprendizaje:

- Proceso prolongado y dinámico del ser humano.
- Adquisición de información significativa del aprendiz por medio de la motivación.
- Se caracteriza por su intertextualidad, ya que se parte conocimientos y experiencias previos del aprendiz con cuales se pueda captar información.
- Se potencia por la interacción social entre el alumno y el docente, donde este corrige asertivamente los errores del estudiante para mejorar su adquisición de conocimientos.

Durante el aprendizaje, es posible que confluyan factores externos e internos, los cuales, según sea el contexto, pueden empeorar o mejorar la educación en cuanto a las conductas y a las habilidades. Los docentes se encargan de que los conocimientos impartidos sean adquiridos por sus

estudiantes, además de que puedan ser aplicados con eficiencia en los problemas educativos pertinentes de tal manera que se mejore el aprendizaje (Yáñez, 2016).

Por otra parte, Navarro y Samón (2017) señalan que el aprendizaje y su concepto presenta imprecisiones debido a la dicotomía enseñanza-aprendizaje y el método para incluir formas académicas de conceptos precisos sobre aprendizaje. De esta forma, el aprendizaje y sus métodos pueden caracterizarse como un conjunto concatenado de operaciones y actividades con cuales se adquiere y asimile contenido académico que produzcan cambios en la conducta y en el conocimiento del aprendiz.

Según Scorsolini (2019), el aprendizaje ha ayudado a concretar los conocimientos en salud, pues la adquisición de habilidades, de conductas y de contenido educativo son importantes para todo profesional médico. En la historia del hombre, el aprendizaje resulta ser un constructo central que se estructura por estrategias para difundir prácticas y teorías, de tal manera que se expanda la información y los conocimientos con la intención de que sean aplicados en la vida cotidiana y profesional para solucionar los problemas sociales.

El aprendizaje es un proceso que potencia al cambio de la sociedad y personal, pues se propone nuevas alternativas para mejorar la calidad de vida social e individual. Belando (2017) señala que el aprendizaje no se dirige únicamente a la vida laboral, pues se extiende a la realización personal, a la integración social, a la ciudadanía activa y a la empleabilidad.

1.2 Estrategias de aprendizaje

Según Costa y García (2017), los procesos y las dimensiones cognitivos, conductuales y afectivas son componentes del aprendizaje, pues posibilitan la asimilación real de conceptos y teorías con contenido educativo, además del alcance de objetivos personales y de la motivación por aprender. Para mejorar el aprendizaje, este proceso recurre a estrategias

conformadas por procedimientos interrelacionales y multisectoriales que posibilitan la adquisición de conocimientos a través de diversas etapas secuenciales: retención, comprensión, clasificación, sistematización y transformación de la información.

Por su parte, Zambrano et al. (2018) indican que las estrategias de aprendizaje son parte de las decisiones contextuales y coherentes que pretenden fortalecer el compromiso del estudiante con su aprendizaje, además de que los docentes puedan evaluar el progreso de sus alumnos.

Las estrategias de aprendizaje pueden comprenderse en cinco tipos: ensayo, elaboración, organización, control de la comprensión y afectivas o de apoyo (González et al., 2017; García y Tejedor, 2017). Estos tipos sirven para orientar, potenciar y fortalecer las competencias y capacidades del estudiante, además de mejorar el control de las emociones durante el aprendizaje (Rodríguez y Madrigal, 2016). A continuación, se presenta algunos tipos de estrategias:

- **Estrategias de ensayo.** Referido a herramientas para la repetición para mejorar el aprendizaje en cuanto a memorización de fórmulas y teorías como conexiones mentales con la información adquirida (Gasco, 2016; Vargas, 2020).
- **Estrategias de elaboración.** Conexión de la información inédita con los saberes personales y previos del estudiante para integrar y crear nueva información (Alexandra et al., 2017; Morales et al., 2019).
- **Estrategias de organización.** Referido a la clasificación ordenada del conocimiento por aspectos como relevancia o dificultad para asimilar la información (García y Tejedor, 2017).
- **Estrategias de control de la comprensión.** Referido a los mecanismos que permiten regular la conducta del estudiante ante situaciones adversas como el estrés o la ansiedad (Gasco, 2016; García y Tejedor, 2017; González et al., 2017).

- Estrategias de apoyo o afectivas. Referido a los mecanismos que fortalecen la autoestima y el control emocional del estudiante para su satisfacción académica y su motivación por aprender (Prado y Escalante, 2020).

1.3 Tipos de aprendizaje

La dinámica e interacción entre los actores de la educación, docentes y estudiantes, ha cambiado durante el trayecto de la historia en relación a las constantes reestructuraciones de las relaciones sociales. Estos cambios han posibilitado que se identifiquen diversos tipos de aprendizaje en la pedagogía que se adaptan a las demandas sociales en cuanto a las necesidades de las personas.

Por ejemplo, en Reyes et al. (2017) se acude al modelo VAK (visual, auditivo y kinestésico) para que el aprendizaje se adecúe a las percepciones y necesidades de cada alumno; en Pérez y Tramallino (2020) se observa que las Tecnologías de Información y Comunicación [TIC] fueron adaptados urgentemente en el aprendizaje debido al confinamiento por la pandemia del Covid-19. De estos casos, según Navarro y Navarro (2021) se puede intuir que el aprendizaje y sus tipos responden a demandas educativas en relación al momento y a lo que se necesita.

1.3.1 Aprendizaje cooperativo / colaborativo

Se entiende por aprendizaje colaborativo como un proceso con actividades didácticas diseñadas para un colectivo estudiantil. En este tipo de aprendizaje, el docente se encarga de dinamizar y de facilitar la interacción entre los estudiantes para que puedan adquirir conocimientos académicos, de tal forma que los alumnos puedan apoyarse entre ellos para aprender y asimilar todo tipo de información (Medina, 2017). El aprendizaje colaborativo, según Peñaloza (2017), estimula la socialización de los alumnos como un factor que fortalece la adquisición de conocimientos académicos a través del diálogo que mejoren las relaciones sociales entre los educandos para mejorar sus actitudes y sus habilidades.

En el ámbito universitario contemporáneo, Romero y Garay (2017) señalan que el aprendizaje colaborativo es potenciado mediante el empleo de las redes sociales, ya que los estudiantes dominan los medios por internet para interactuar e integrarse en compromiso a la educación. Asimismo, el uso de redes sociales dinamiza la comunicación entre los estudiantes con sus docentes para así desarrollar las competencias educativas mediante la participación activa de los estudiantes con su educación. Guerra et al. (2019) observa que los alumnos perciben positivamente las ventajas de la colaboración entre estudiantes porque se mejora la evaluación y el éxito grupal, la participación activa, el compromiso grupal, el aumento de autoestima, entre otros.

Según Da Dalt (2016), mediante el aprendizaje cooperativo es posible incrementar la participación de los estudiantes; asimismo, es posible otorgar oportunidades para el acceso a la educación, de tal manera que se eliminen barreras sociales para distintos tipos de jóvenes estudiantes. Con el aprendizaje cooperativo se intenta cambiar las formas de enseñanza-aprendizaje que excluyen a personas con diversidad de capacidad, identitaria y cultural como parte de un cambio en la educación para mejorar la sociedad. Para Lata y Castro (2016), el aprendizaje cooperativo como alternativa educativa es importante para considerar a la diversidad como parte de las nuevas experiencias educativas que fomenten la interacción entre los alumnos y así se pueda desarrollar y asimilar las competencias educativas.

1.3.2 Aprendizaje significativo

La asimilación de contenidos educativos puede realizarse de distintas formas. Sin embargo, para que la adquisición de habilidades y conocimientos sea adecuada, los contenidos a impartir, para los educandos, debe ser considerado como significativos en relación a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Según Moreira (2017), el aprendizaje significativo es una alternativa a la educación mecanizada que se pondera en muchas regiones del mundo. Es así que el aprendizaje significativo incrementa la motivación y el compromiso por aprender de parte de los estudiantes

mediante un significativo procedimiento educativo. En el aprendizaje significativo pretende transmitir nueva información importante y necesaria para el alumno, pues el contenido educativo posee significado alguno que fortalezca la comprensión y la aplicación en nuevas situaciones reales.

En el aprendizaje significativo se imparte conocimiento útil y aplicable en cuanto a la solución de problemas concretos relacionados a la realidad de los estudiantes. De esta forma, los alumnos desarrollan una habilidad crítica con cual se pueda desarrollar soluciones y estrategias de resolución que permita afrontar un problema para el posterior mejoramiento de la sociedad. Respecto al pensamiento crítico, Chrobak (2017) señala que potencia el aprendizaje significativo y se constituye como una fortaleza para que los estudiantes puedan argumentar y resolver dificultades pertinentes y relacionadas a su inmediato contexto social.

En el aprendizaje significativo, según Garcés et al. (2018), los docentes plantean una metodología pedagógica para que su rol de facilitador sea adecuado entre los estudiantes y la asimilación de información práctica y teórica. Asimismo, para que el aprendizaje sea significativo, se debe procurar el uso de materiales y estrategias pertinentes para las necesidades de los alumnos, pues estos buscan conocimientos que les permita resolver problemas de su contexto sociogeográfico. Un ejemplo de aprendizaje con metodología significativa puede observarse en Arriasecq y Santos (2017), pues el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación [TIC] posibilita el fortalecimiento del pensamiento crítico de los estudiantes en procesos como el análisis de alternativas conceptuales cuyo contenido se ajuste al objeto estudiado por el alumno, de tal forma que la competencia educativa y cognitiva de los educandos se desarrolla potencialmente.

1.4 Teorías de aprendizaje

Para comprender el proceso de aprendizaje, desde el momento en que se produce por parte del docente hasta el momento de la adquisición y asimilación, se precisa de construcciones teóricas que describan cada pro-

ceso cognitivo y social. Vega et al. (2019) indican que con las teorías del aprendizaje se intenta pronosticar y comprender el proceso de asimilación de información académica por parte de los estudiantes.

Las teorías como constructos conceptuales representan la adquisición de los conocimientos transmitidos por el docente; así, es posible saber y ayudar a los demás estudiantes a que puedan comprender conceptos y prácticas educativas, además de ponderar las estrategias adecuadas para regular las conductas estudiantiles. Moreno y Solaguren (2021) señalan que con las teorías se puede explicar el acceso a los conocimientos, de tal forma que los docentes puedan construir estrategias de enseñanza.

Por otra parte, en Heredia y Sánchez (2020) se menciona que una teoría de aprendizaje se constituye como un conjunto de constructos interrelacionados que intenta explicar el procesamiento de la información en el contexto educativo. Las teorías también son parte de la realidad inmediata y particular de los estudiantes, lo que da a entender que las teorías son adaptativas, activas y dinámicas.

Por ejemplo, en Ocampo y Tamayo (2018) se detalla que cada estudiante prefería una teoría en particular que se adecúe a sus necesidades y a la realidad de cada alumno. A pesar de que los estudiantes compartían un mismo ambiente educativo bajo una misma teoría, se evidencia que las teorías de aprendizaje deben conformarse a las demandas educativas y realistas de los estudiantes a fin de que estos puedan adquirir sus conocimientos académicos.

De esta forma se da a entender que las teorías de aprendizaje presentan limitaciones junto a sus ventajas; por lo tanto, es importante conocer las distintas teorías de aprendizaje para comprender y aplicar las estrategias de aprendizaje más óptimas. A continuación, se presenta algunas teorías importantes:

- **Teoría conductista.** Referida a la automatización de los comportamientos estudiantiles a partir de la repetición de patrones conductuales y reforzado positivamente mediante recompensas como forma de estímulo-respuesta (Moreno y Solaguren, 2021).
- **Teoría funcionalista.** Referida a la correlación funcional entre las instituciones educativas y las demás instituciones sociales, pues los conocimientos impartidos deben ser enfocados a la construcción de valores morales y éticos para formar futuros trabajadores competitivos (Cifuentes et al., 2021).
- **Teoría ecológica.** Referida al aprendizaje en ambientes sociales adecuados para los estudiantes, puesto que se considera que el contexto influye en el proceso de asimilación de conocimientos, pues las interacciones son parte de la educación (Acosta, 2018).
- **Teoría psicosocial.** Referida a la influencia social en el aprendizaje en dimensiones emocionales y psicológicas como la motivación. Es decir, el aprendizaje se somete a los cambios culturales e históricos porque se liga al contexto, lo que afecta psicosocialmente al individuo (Lissi y Sebastián, 2016).
- **Teoría humanista.** Referida a los procesos educativos para desarrollar principalmente las actitudes humanas como la creatividad, la innovación y la cooperación entre los estudiantes, aparte de la adquisición de conocimientos académicos (Maldonado, 2017).
- **Teoría conectivista.** Referida a la integración de la tecnología al aprendizaje de contenido educativo, puesto que los dispositivos y las herramientas digitales son útiles para integrar y compartir conocimientos (Solórzano y García, 2016).
- **Teoría constructivista.** Construcción de los conocimientos por parte de los estudiantes a través de sus experiencias previas para adaptarse a nueva información, de tal forma que cada alumno es responsable de la construcción de su conocimiento (Moreno y Solaguren, 2021).

- **Teoría cognitivista.** Referida a la existencia de estructuras cognitivas preexistentes en los procesos mentales que son capaces de adecuar, asimilar e interactuar la información nueva por parte de los estudiantes (Cáceres y Munévar, 2016).

1.5 Estilos de aprendizaje

A partir de las teorías y de las estrategias, es posible establecer estilos de aprendizaje para que los docentes puedan ayudar a sus estudiantes a que puedan comprender la información académica. Cada estilo se adecúa a las necesidades y al desenvolvimiento de los estudiantes respecto al contenido educativo que se le ofrece para aprender.

Según Renés y Martínez (2016), el estilo de aprendizaje se corresponde equilibradamente a las formas de enseñanza, pues es importante conocer las maneras de percibir y aprender de los alumnos sobre los fenómenos de la realidad. Así, en el estilo de aprendizaje se consideran las necesidades educativas de los estudiantes en cuanto a la diversidad cultural y a la cotidianidad.

Por otra parte, en Alonzo et al. (2016), el estilo de aprendizaje ayuda a conocer el hábito de los estudiantes para reconocer y asimilar nuevos contenidos académicos, además de saber la forma en que aplican sus conceptos en problemas simulados y reales. El estilo de aprendizaje se considera como el proceso cognitivo en que un estudiante percibe, recibe, procesa e integra conocimientos y habilidades. En la Tabla 1, se puede identificar algunos tipos de estilo de aprendizaje.

Los estilos de aprendizaje no se imponen totalmente, sino que se identifican en cada alumno a tal grado que existen diversos estilos de aprendizaje en un mismo grupo de estudiantes. En Alavez (2016) se observa que en un conjunto de alumnos de la misma carrera coexisten el estilo visual (promedio = 3.8), el estilo kinestésico (3.3) y auditivo (2.9).

Tabla 1

Características del estilo de aprendizaje

Característica	Dimensiones	Aprendizaje (a través del...)
Estilo VAK	Visual	Sentido de la visión (imágenes, mapas conceptuales, etc.).
	Auditivo	Sentido de la audición (conversaciones, grabaciones...)
	Kinestésico	Asociación de sensaciones con los conceptos.
Estilo Honey-Alonso	Activo	Participación activa en nuevas experiencias.
	Reflexivo	Análisis puntual de las experiencias.
	Teórico	Teorías y conceptos lógicos.
	Pragmático	Aplicación del conocimiento en situaciones reales.

Nota: Adaptado de Alonzo et al. (2016).

A partir de esta diversidad, los docentes deben optar distintas estrategias de enseñanza. En Rodríguez (2016) se hallan otros tipos de estilo de aprendizaje; no obstante, cabe decir que el concepto aún no se encuentra organizado ni consensuado. Por tal, se debe considerar a cada estilo como una forma en que los estudiantes y sus percepciones son capaces de procesar la información nueva.

CAPÍTULO II

NOCIONES BÁSICAS SOBRE EL MÉTODO DE LABORATORIO EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

En el proceso de aprendizaje se emplean distintos métodos para que los alumnos puedan comprender los conceptos, las teorías y las prácticas. En la vida universitaria, los estudiantes logran comprender que su aprendizaje debe ser estimulado en diversos ambientes y que una universidad debe contar con los espacios académicos que permita un correcto desenvolvimiento de las destrezas estudiantiles. Es decir, en la enseñanza universitaria se procura conocer y establecer los métodos de enseñanza-aprendizaje óptimos con cuales sea posible asegurar la recepción y la integración de la información académica en los estudiantes.

Según Ausín et al. (2016), la tradicional experiencia universitaria se basaba en el desarrollo de clases, en la construcción y asistencia de seminarios y de la revisión constante de bibliografía de la asignatura; al finalizar el curso, se procede a la evaluación para conocer si se adquirió adecuadamente los conocimientos y las habilidades impartidas. No obstante, en la actualidad se procura que los estudiantes se integren activamente en su proceso de aprendizaje a través de diversas metodologías.

Un ejemplo puede ser el aprendizaje basado en proyectos; según García y Pérez (2018), los estudiantes se tornan activos en su adquisición de contenido e información académicos. Por su parte, Toledo y Sánchez (2018) señalan que mediante diversos métodos de aprendizaje permiten establecer estrategias de enseñanza para que los estudiantes puedan evaluar, planificar e implementar conocimientos y proyectos en situaciones reales. Por tal, según Botella y Ramos (2019), es importante perfilar y mejorar las labores de investigación en los estudiantes para que se integren activamente en su aprendizaje.

2.1 Acerca de la enseñanza universitaria

La universidad se encarga de formar futuros profesionales para que estos se desenvuelvan en el ámbito social en relación a la aplicación de los conocimientos en los ambientes laborales. Los estudiantes universitarios se forman para su compromiso con la sociedad, pues estos se integran en los trabajos que las empresas ofrecen; por tal, la labor de los egresados debe ser eficiente para lograr buenas referencias de calidad de enseñanza de los centros universitarios. Es entonces que la enseñanza superior consta de métodos, estrategias y estilos para asegurar un buen aprendizaje.

Según Roselli (2016), la enseñanza universitaria puede apoyarse de modelos estratégicos pedagógicos como el aprendizaje colaborativo tanto en entornos presenciales y virtuales a fin de estimular la comunicación y la interacción entre los estudiantes para desarrollar conjuntamente las habilidades y los conocimientos impartidos en los salones. Rovira y López (2017) señalan que la enseñanza universitaria posee la necesidad de una formación humanista y centrada en el respeto y la personalidad del estudiante, pues este se formará como un profesional capacitado para servir a la sociedad de forma óptima con la aplicación de los conocimientos científicos y teóricos.

En Cabero et al. (2018), se observa el uso de estrategias didácticas como las tecnologías para la enseñanza mediante realidad aumentada con cual

se pretende formar estudiantes con un buen desarrollo de sus habilidades y conocimientos que puedan ser aplicados en el ámbito laboral. Por otra parte, Cabero et al. (2019) señalan que la realidad aumentada es una posibilidad didáctica para ser empleada como una herramienta a incorporarse en la formación universitaria; no obstante, la enseñanza universitaria precisa de recursos financieros adecuados. González y Abad (2020) mencionan que a través de la enseñanza universitaria en base al aula invertida es posible fortalecer el trabajo colaborativo que depende de la participación activa de los alumnos y sus docentes. De tal forma, la enseñanza universitaria se sirve de distintas estrategias y métodos para optimizar los procesos de aprendizaje.

2.2 ¿Qué es un método? Concepto

Todo procedimiento de enseñanza o de cualquier otra índole precisa de un conjunto de pasos organizados dirigidos a una finalidad concreta a conseguir mediante los distintos medios. Cada entidad se ordena según las metas que se propone; para conseguirlas, se plantean métodos que se ajusten a sus recursos y finalidades.

Un método consiste en la formación concreta de una serie de procesos sistemáticos para alcanzar una meta preestablecida. Es decir, el método se estructura a partir de lo que una entidad necesita alcanzar como agrupación. En el caso de las universidades, estas formalizan sus procesos administrativos y se torna habitual. En el caso específico de la enseñanza, los docentes universitarios optan por organizar sus clases a través de métodos con los cuales se pueda asegurar la transmisión y asimilación de lo enseñado.

Según Hernández y Infante (2016), la preparación de la clase se relaciona estrechamente con los procesos educativos para asegurar la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje. Es así que el docente opta por diversos medios organizados de enseñanza a fin de conseguir el objetivo educativo: la integración de la información académica en sus estudiantes. Para esto, se procura establecer métodos de enseñanza-aprendizaje.

En Navarro y Samón (2017) se destaca que la definición de un método de enseñanza-aprendizaje está estandarizada, mas es posible observar confusiones en la aplicación de dichos métodos porque diversos autores emplean o conjugan métodos supuestamente distintos. No obstante, tal como afirma Cervio (2018), un método consiste en organizar un conjunto de procesos para alcanzar un objetivo.

2.3 Tipos de método

Ante la diversidad de percepciones humanas, además de distintos objetivos a alcanzar, los métodos se disponen en tipologías para adaptarse a la situación organizacional. En el caso de la educación superior, cada institución opta por un tipo de método a emplear para alcanzar sus objetivos trazados. Cabe decir que cada tipo no es absoluto, pues cada organización decide elegir el método más conveniente y adaptable a sus instalaciones. Por lo tanto, es importante conocer todo tipo de método que se ajuste a las metas y finalidades.

2.3.1 Método científico

Según Rodríguez et al. (2014), el método científico fue considerado como el único medio para que la ciencia pueda alcanzar sus metas. Asimismo, dicho método no es unitario, lo cual lo caracteriza como versátil para cumplir con los objetivos trazados porque posee gran confiabilidad y validez al tratar al objeto de estudio. No obstante, en la actualidad se concibe, en vez de métodos científicos, a métodos de la ciencia que se acomodan a la realidad concreta como la investigación científica. En las ciencias naturales y sociales, el método científico es valedero y forma parte de un conjunto de Métodos de la Ciencia con restricciones porque su carácter experimental y cuantitativo lo determinan así.

Por otra parte, Rodríguez y Pérez (2017) señalan que cada método posee una forma individual para alcanzar el estudio y descripción del objeto de estudio; esto produce diferentes clasificaciones de los métodos: uno de

ellos es el método científico. Según Otzen et al. (2017), este método se considera como el más importante y necesario para la investigación, pues sus etapas, desde la observación hasta las conclusiones, están sistematizadas para conseguir una respuesta acercada a la realidad.

2.3.2 Método pedagógico

Los métodos pedagógicos se centran en hallar una forma de enseñar con estructuras definidas para que el docente sea capaz de dirigir su actividad de enseñanza mediante secuencias organizadas de prácticas y exposiciones con participación individual o colectiva de los estudiantes (Montanero, 2019). Durante estos métodos, el docente controla toda actividad educativa a fin de que los estudiantes puedan aprender los contenidos académicos. Según Montanero (2019), existen distintos métodos pedagógicos tales como:

- Aprendizaje experiencial
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje-servicio
- Indagación por red
- Enseñanza centrada en la emoción y la motivación, etc

Por su parte, Besa (2019) destaca al método de proyectos de diseño de interior como un método pedagógico que posibilita y fortalece la libertad de los estudiantes para formar la creatividad individual a través de límites definidos. A través del diseño de ese método, los alumnos logran asimilar todo tipo de contenido ofrecido por el docente. Campo et al. (2020) señalan que mediante los métodos pedagógicos es posible fortalecer algunas habilidades o aspectos importantes como el diálogo entre estudiantes, la construcción colaborativa de conocimientos, el aprendizaje dinámico y motivado, la seguridad profesional, entre otros.

2.3.3 Método lógico

En el método lógico, existen un conjunto de medios o reglas secuenciales a desempeñar para encontrar la verdad de un enunciado o una actividad que el docente crea conveniente para la clase. El método lógico consta de varios tipos como los siguientes:

- **Método inductivo.** Se procede de lo particular a lo general.
- **Método deductivo.** Se procede de lo general a lo particular.
- **Método analítico.** Se procede desde el todo hasta las partes.
- **Método sintético.** Se procede del resumen de lo analizado,

Asimismo, estos tipos pueden combinarse en inductivo-deductivo y en analítico-sintético, entre otros. Por ejemplo, en Hernández et al. (2016) se emplea el método histórico-lógico para estudiar las deficiencias y las ventajas futuras en un proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto a su evolución o cambio durante un periodo determinado.

Por otra parte, López et al. (2016) se emplea el método lógico-abstracto para analizar una gestión y su capital; dicho método consistió en procedimientos analíticos, sintéticos, inductivos y deductivos. Asimismo, en Pupo et al. (2017) se vuelve a emplear el método histórico-lógico para analizar definiciones conceptuales y enfoques que han prevalecido por un periodo largo.

Según Aguilar (2017), el razonamiento con método lógico permite a los estudiantes a que puedan procesar contenido educativo en correspondencia a las estrategias de enseñanza de sus docentes, pues con estas se desarrollan ideas principales que los estudiantes pueden entender y asimilar de forma más precisa. En otras palabras, a través del método lógico es posible comprender todo tipo de conocimiento a partir del análisis de la información.

2.3.4 Método psicológico

A diferencia de otros métodos, el psicológico es aquel donde la investigación y la enseñanza se dirigen desde lo teórico hacia el sujeto de estudio a partir de la comprensión del ser y de la observación. Asimismo, el método psicológico tiene base en la difusión y el desarrollo de procedimientos con los cuales se pueda recopilar, entender e interpretar todo proceso psicológico. En el método científico, se busca y se comparte el conocimiento a partir de estructuras secuenciales (observación, experimentación, conclusión...); en el método pedagógico se busca estrategias y procedimientos adecuados para asegurar un buen aprendizaje del estudiante; y en el método lógico se intenta comprender la información a través de su análisis puntual. En el método psicológico se pretende diseñar mecanismos de investigación y de análisis para estudiar las estructuras psicológicas que se inmiscuyen en el aprendizaje.

En Bacigalupi (2019) se puede conocer algunos tipos del método psicológico tales como:

- **Introspección.** Referido a la capacidad de autoanálisis de la misma conciencia a través de la memoria.
- **Extrospección.** Referido a la observación al exterior a través de la percepción y el razonamiento de los sentidos.
- **Retrospección.** Referido a la observación analítica y consciente de los recuerdos.
- **Otros tipos.** Método psicoanalítico, experimental, comparativo, genético y patológico.

Por último, según González (2018), el método psicológico se relaciona con la psicológica descriptiva; asimismo, se caracteriza por lo introspectivo.

2.4 Algunas nociones centrales sobre los métodos de aprendizaje en universidades

El aprendizaje en las universidades se torna importante cuando se mantiene en mente el objetivo fundamental de la enseñanza universitaria: formar profesionales capacitados en competencias académicas y actitudinales para desenvolverse adecuadamente en el ámbito laboral. Para lograr una buena asimilación de información académica, se precisa el empleo de métodos de aprendizaje que permitan estimular la aplicación de los conocimientos impartidos a los estudiantes. Cada método depende de la efectividad de las herramientas didácticas y de la necesidad que cada comunidad de alumnos demanda para su aprendizaje.

Dueñas et al. (2017) observan la aplicación de un método de aprendizaje basado en la colaboración activa. Con este método, es posible que el estudiante sea protagonista en su rol de aprendiz, pues su participación posibilita activarse y desenvolverse en sus actividades educativas que cada docente establece adecuado para la clase. Así, fue posible incrementar el porcentaje de satisfacción del aprendizaje en los alumnos, así como también se elevó el porcentaje de estudiantes aprobados.

Por su parte, Zepeda et al. (2016) señalan que los tradicionales métodos de aprendizaje, aquellas centradas en la figura del docente, poseen dificultades de aplicación en la sociedad actual, pues los nuevos estudiantes precisan de diferentes estimulaciones de aprendizaje que se adapte a su rutina social.

Ante tal escenario, se precisa nuevos métodos de aprendizaje que asegure la transmisión y la asimilación de los contenidos educativos, además de que estimule la participación activa y genere actitudes positivas en los estudiantes. Es así que resulta importante que cada docente conozca alternativas de métodos de aprendizaje durante su pedagogía.

2.5 Acerca del método de laboratorio: definición y características

En la educación, coexisten diversos métodos de aprendizaje para cada comunidad estudiantil. Esta precisa de un método específico en relación a las necesidades y a las ventajas que se propone, además de ajustarse a los recursos que cada estudiante presenta para su educación. Por ejemplo, el método Montessori, según Quiñones (2016), procura que el aprendizaje se centre en el principio de la libertad para que la adquisición de conocimientos y habilidades sea natural, de tal manera que los estudiantes puedan formar actitudes de satisfacción e independencia en su proceso de aprendizaje. Asimismo, dicho método procura la implementación de ambientes educativos para explotar las competencias innatas de los estudiantes en su aprendizaje.

En Chávez (2013), la enseñanza de un curso de ciencias naturales como la Física se procura realizar en ambientes educativos adecuados como el trabajo de laboratorio [TL], pues es una actividad estructurada. Con este modelo educativo, se ha logrado buenos resultados en la asimilación de conocimientos durante el proceso de aprendizaje, tanto experimental como teórico. Así, con este modelo de aprendizaje se pretende que los estudiantes sean capaces de aplicar sus conocimientos en situaciones simuladas a fin de que puedan resolverlas en la práctica real mediante conocimiento teórico abstracto.

Por su parte, Chacón et al. (2017) señalan que mediante el método aula-laboratorio es posible motivar a los estudiantes en su aprendizaje con uso de la reflexión y de la interpretación de los datos, sobre todo en la enseñanza de la Física y sus fundamentos teóricos. En Arce (2019), se observa que las competencias académicas de los estudiantes mejoran significativamente con el método de laboratorio, pues los resultados en posprueba fueron mayores en aquellos estudiantes del grupo control, lo que demuestra la efectividad del método de laboratorio en el desarrollo de las capacidades académicas.

2.5.1 La libertad de aprender

En el proceso de aprendizaje, el método de laboratorio posibilita una forma libre de aprender porque los estudiantes son capaces de dirigir su educación de la manera que le parezca conveniente y cómoda. En Sousa et al. (2016) se señala que la libertad de aprender es importante para que los estudiantes puedan explorar sus habilidades de tal manera que se incrementen las posibilidades de aprobar con diversos métodos de enseñanza-aprendizaje.

Para establecer la libertad de aprendizaje, se debe relativizar valores de la ética en el campo de la pedagogía, es decir, los docentes deben ser capaces de considerar otros métodos, estrategias y estilos de enseñanza-aprendizaje y así ponderar las políticas inclusivas en la educación.

Por otra parte, Ortega (2016) señala que las pocas alternativas de aprendizaje y de enseñanza para ofrecer a los alumnos establecen mecanismos que reducen la actividad voluntaria del estudiante, pues no se posibilita otras formas para que los alumnos puedan comprender y captar los conceptos y las prácticas educativas, de tal manera que el aprendizaje se torna impuesta y hasta monopolizadora porque es la institución educativa quien elige y enseña lo que desea, mas no son los alumnos quienes eligen lo que desean aprender.

A partir del anterior mencionado, se puede intuir que la libertad de aprendizaje es importante para el desarrollo de las competencias del estudiante en cuanto a las alternativas metodológicas con cuales se pueda compartir y asimilar contenido académico.

Cruz et al. (2017) señalan que con la abundancia de las estrategias educativas se posibilita un mayor alcance del docente a sus estudiantes, pues estos así son capaces de aprender por diferentes métodos, lo que concede una valoración importante a la libertad de aprendizaje mediante el interés de los estudiantes.

2.5.2 La cooperación en el aprendizaje

En el proceso de aprendizaje, el método de laboratorio posibilita la colaboración colectiva de los estudiantes para su aprendizaje. A través de la cooperación entre los alumnos, estos pueden obtener y formar sólidamente sus conocimientos académicos, además de pulir sus habilidades y destrezas educativas.

La cooperación en el aprendizaje es importante porque permite que los estudiantes sean capaces de involucrarse colectivamente en su educación; asimismo, mediante la cooperación se desarrollan actitudes positivas como la empatía, el trabajo en equipo y el liderazgo, las cuales son relevantes para el ámbito laboral.

En Cantón (2016), se afirma que la cooperación en el aprendizaje permite un mayor compromiso de los estudiantes con su comunidad, además de que estimula la participación en proyectos sociales mediante el servicio a la sociedad.

El desarrollo de competencias estudiantiles se optimiza mientras se trabaja en equipo, pues se perfila y se refina mientras se comprende y aplique estrategias de planificación para la aplicación de conocimientos adquiridos durante el aprendizaje. Por consiguiente, la colaboración entre los estudiantes para su compromiso futuro con la sociedad y con las necesidades personales estimula la capacidad de aprendizaje a un grado mayor.

Por su parte, Ortiz et al. (2017) mencionan que durante la cooperación entre estudiantes durante el aprendizaje se genera un ambiente educativo donde prospera un clima armónico, respetuoso y seguro para adquirir conocimientos, donde elementos políticos y culturales permiten un buen desarrollo de competencias educativas. De esta forma, también es posible formar futuros estudiantes competentes en el desenvolvimiento social y laboral.

2.5.3 La individualidad para aprender

En el proceso de aprendizaje, el método de laboratorio posibilita un aprendizaje individual donde cada estudiante es capaz de procesar la información transmitida a tal grado de asimilar y aplicar en el contexto que le parezca conveniente. Este principio de individualidad no se contradice con la cooperación, puesto que este principio se basa en un aprendizaje potenciado por la interacción entre los alumnos; gracias al aprendizaje colaborativo, cada estudiante es capaz de asimilar de mejor forma individual los contenidos académicos a cuáles se les estuvo estimulando.

González (2017) señala que a través de ambientes educativos colaborativos se incentiva el aprendizaje individual del estudiantado, pues gracias a la interacción activa entre los alumnos es posible que ellos formen una forma exclusiva y diferenciada de asimilación de conocimientos y habilidades. Así, cada estudiante es capaz de apropiarse de las enseñanzas impartidas en sus centros educativos.

Por su parte, en Pueo et al. (2017) se observa que la metodología con herramientas EDPuzzle facilita el aprendizaje individual de los estudiantes. A partir de dicha herramienta, los docentes pueden dar soporte a sus alumnos para potenciar el aprendizaje desde una visión individual y autodirigida; es decir, es posible mejorar la enseñanza aún en un ambiente personal, de tal manera que se descubran nuevas formas de adquirir conocimientos.

Según Azorín (2018), en el aprendizaje grupal se refuerza la reciprocidad; no obstante, para lograr esto, es preciso mejorar el compromiso personal de cada estudiante para lograr un progreso individual y colectivo. Por último, Gutiérrez y Verdú (2018) sugieren que con el aprendizaje individual es posible conocer el ritmo de asimilación de cada alumno, lo cual es importante para establecer las mejores pautas en la adquisición de información educativa.

CAPÍTULO III

ACERCA DE LA MECÁNICA DE SÓLIDOS EN LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA

La especialización de las carreras profesionales universitarias o técnicas es una consecuencia de la globalización, ya que se necesita de mayor producción e innovación para la satisfacción de las diferentes necesidades de la sociedad. En los siglos pasados, la matemática englobaba a todas las ciencias matemáticas, puesto que era considerada como la ciencia de los números y formas, la cual servía como herramienta para la humanidad, lo cual permitió el desarrollo tecnológico y la resolución de problemáticas económicas (Camero et al., 2016). Asimismo, de la ciencia matemática surgen los conceptos para el desarrollo de la Física, la cual permitió estudios cuánticos y atómicos que en la era actual permite el desarrollo de fuentes de energía alternativas.

La convergencia de ambas ciencias permitió el desarrollo de la especialidad de la mecánica, la cual presenta conocimientos teóricos y aplicativos que permiten el desarrollo de la sociedad industrial, es por ese motivo que Barrón (2004, citado en Zevallos, 2018) que los centros de educación universitaria o técnica deben enfocarse en generar y organizar los conoci-

mientos, lo cual permite la innovación y la incentivación para el desarrollo en estos rubros, por ello, señala importancia de los agentes educativos y los modelos de enseñanza-aprendizaje.

3.1 Aspectos principales de la enseñanza-aprendizaje en Física y Matemática

En el ámbito educativo, los conceptos teóricos y los modelos de proceso de enseñanza-aprendizaje los establece la pedagogía, en cambio, la implementación o aplicación de estos conocimientos es realizada por la educación (Vives, 2016). Es por ese motivo que se considera a la educación como un factor importante para la formación de los estudiantes en niveles básicos (inicial, primaria y secundaria) como profesionales, para ello se necesitará de especialistas docentes, los cuales utilizan diferentes métodos para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se debe considerar como procesos de enseñanza-aprendizaje, pues, debido al desarrollo continuo de la sociedad, la pedagogía y la educación cambiaron e innovaron los modelos del proceso. Como indica Pulido (2017), anteriormente se consideraba solo el proceso de enseñanza, puesto que se evaluaba a los profesores, quienes cumplían la función de transmisores de conocimiento. La problemática del profesor como enfoque lució en los años siguientes, de modo que se consideraba la perspectiva del estudiante y el cómo este comprendía y asimilaba los conocimientos brindados por el agente educativo.

Es así que se considera el proceso de enseñanza-aprendizaje donde el enfoque es dual, ya que se evalúa la interacción entre el docente y el estudiante. En síntesis, como señala Tosar (2018), el objetivo de la educación es desarrollar el pensamiento crítico, creativo y la independencia cognoscitiva en los estudiantes. De esta manera, López et al. (2020) señala que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas permite desarrollar competencias como el razonamiento y el pensamiento lógico, para la solución de problemas en situaciones reales de los estudiantes.

3.2 Importancia de la Matemática y la Física en el desarrollo de la sociedad actual

De acuerdo a lo que señala Glaeser (2017), la ciencia matemática se encarga de los estudios de los números, las formas y la relación entre estos componentes. Además, que al ser una de las principales y más antiguas ciencias, se ha desarrollado paulatinamente para cumplir con las necesidades de las sociedades.

Es por eso que se considera a la matemática como un instrumento para el hombre y su desarrollo cognitivo, ya que permite la abstracción de los conocimientos y, al mismo tiempo, incentivar el desarrollo lógico en las personas. Cabe señalar que las matemáticas se desarrollan en conjunto a la civilización primitiva, pero se consolidó como ciencia siglos después debido al establecimiento de métodos científicos con el objetivo de esclarecer las incertidumbres que se presentaban en ese contexto.

Camero et al. (2016) indican que a inicios de la matemática como ciencia se realizaron las primeras observaciones y especulaciones teóricas que establecieron base para las teorías actuales. Estos autores también alegan que, debido a la cualidad de constante cambio e innovación de las matemáticas, estas permiten, en la sociedad actual, enfrentar los retos económicos y sociales, por eso señalan que deben hacer uso de los modelos y las teorías matemáticas establecidas para el planteamiento de posibles soluciones.

Se comprende que la ciencia matemática es un conjunto de conocimientos teóricos que pueden aplicarse en diferentes ramas o especialidades como la geometría, la aritmética y la física. En el caso de la Física, Jeans (2016) expone que el principal postulado durante la etapa griega fue el pensamiento abstracto, ya que debido a la época solo se podían realizar especulaciones sin base tangible, al igual que la matemática; a pesar de ello, este pensamiento en conjunto al pensamiento crítico y creativo permitió el progreso de la civilización.

Entre los principales aportes de la física para la época contemporánea está relacionado con la física cuántica y la física atómica. La primera tiene una escala de estudio de nivel atómico, de modo que explica la interacción de las moléculas, el átomo y los enlaces químicos; también, a nivel macroscópico, evalúa las propiedades eléctricas y térmicas de las moléculas (Clementi, 2013). La aplicación de estos conocimientos teóricos para desarrollar la ciencia y tecnología permitió las revoluciones industriales, ya que las fuentes de energía han ido variando.

Por ejemplo, en la primera revolución la principal fuente de energía fue el carbón, este hidrocarburo permitió el empleo de las máquinas a vapor y la masificación de productos, pero requería de la misma cantidad del recurso humano además de la adquisición masiva de este.

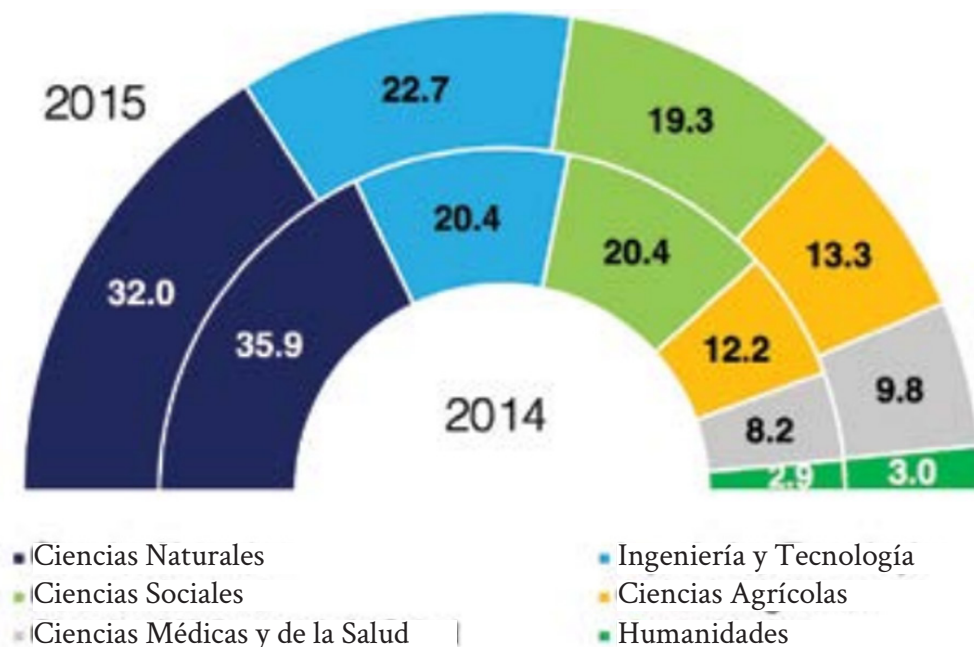
A raíz de ello, en la segunda y la tercera revolución la innovación se dio por las fuentes de energía utilizadas: energía eléctrica, energía nuclear y energías alternativas. (Vila De Prado, 2019). El descubrimiento y aplicación de estas fuentes de energía se logró por los estudios en la física teórica, de manera que esta ciencia es base de la sociedad actual industrializada.

A pesar de la importancia de las ciencias matemáticas y naturales, puesto que son un factor importante para la innovación tecnológica y la creación de industria en los países, se observa que los países en desarrollo no destinan una cantidad adecuada de su producto bruto interno (PBI) para la inversión en investigación.

En el caso del gobierno peruano la inversión porcentual en el área de investigación era de un 0.08 % del PBI (518 millones de soles) durante el año 2015, como se observa en la Figura 2, en promedio, la inversión en las ciencias naturales y la ingeniería es mayor que las otras ramas, pero este porcentaje general para la inversión era cuatro veces menor al promedio de la Alianza del Pacífico (CONCYTEC, 2016).

Figura 2

Gasto (%) en investigación y desarrollo por área del conocimiento (2014-2015)



Nota: Tomado del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica [CONCYTEC] (2016).

3.3 Nociones importantes sobre la mecánica de sólidos

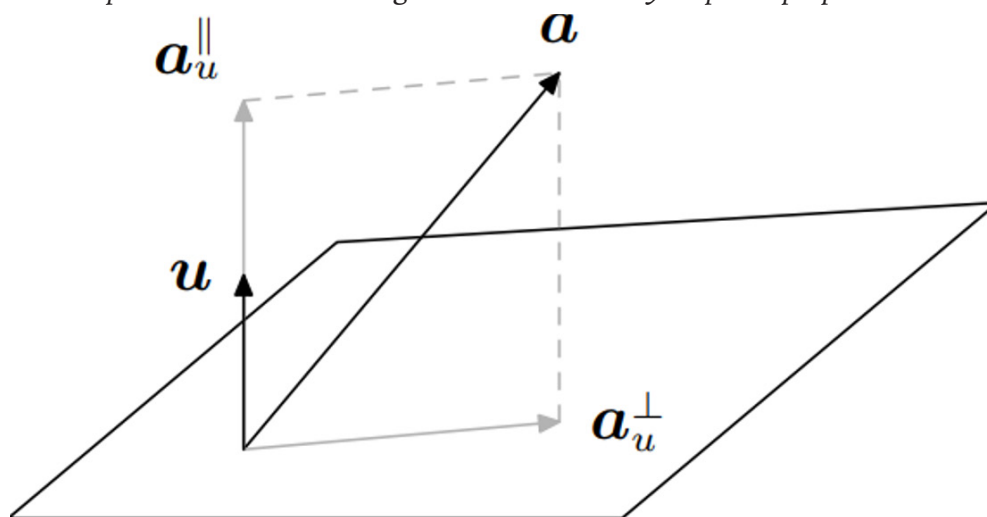
La mecánica está relacionada a diferentes ciencias matemáticas y naturales como el álgebra, la geometría y la física, por ese motivo su campo de estudio teórico y aplicativo es amplio. Museros (2016) indica que la mecánica ha sido definida como la ciencia que estudia los movimientos originados por fuerzas naturales o artificiales, de manera que presenta una relación con las ramas de la Física, por lo que la línea limitativa entre ambas ciencias es delgada. A pesar de ello, la mecánica se considera una ciencia especializada para determinadas ingenierías, en la que se deben considerar determinados aspectos teóricos matemáticos y físicos.

Debido a la especialización originada por la exigencia de las sociedades, las matemáticas y la física comparten sus teorías para la complementación de las ingenierías, Romero (2020) indica que entre los fundamentos matemáticos se encuentra el cálculo, el álgebra y la geometría diferencial.

En el caso de la geometría diferencial, está ligada a los conceptos algebraicos para la elaboración de fórmulas y ecuaciones que brinden datos numéricos analizables. El autor señala que en la mecánica de sólidos se utiliza el concepto de vector (V o u), el cual equivale a las fuerzas aplicadas a la materia, este en la teoría matemática se encuentra en el espacio euclídeo, Valdés (2016), define que, dentro de la geometría euclidiana, el valor de la curva de este espacio es 0 o neutra.

Figura 3

Descomposición de un vector según una dirección u y su plano perpendicular



Nota: Tomado de Romero (2020).

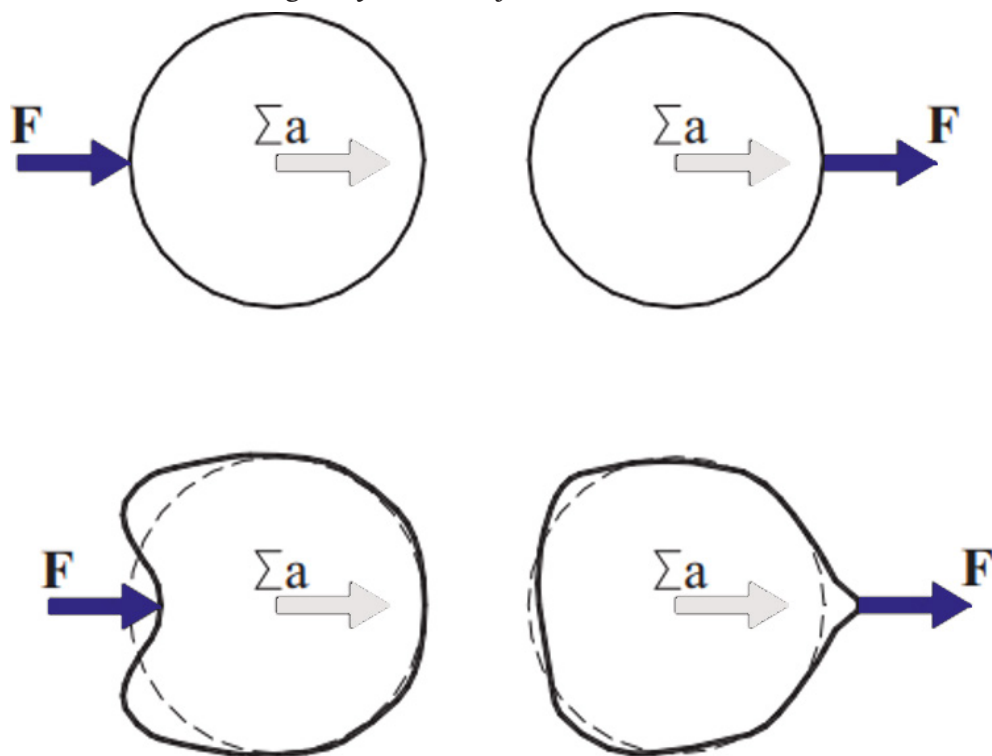
En la Figura 3 se observa que los vectores o las fuerzas presentan una dirección determinada, en el caso de un vector unitario, este se obtiene al multiplicar el vector no nulo por su inversa. Por otro lado, en el caso del armazón teórico de la Física, se debe considerar que estos no son comprobables teóricamente, pero demostrables y comprobados empíricamente,

Museros (2016) expone los seis principios o axiomas físicos fundamentales para la mecánica, lo cuales son los siguientes:

- a. **Primera ley de Newton.** Donde todo cuerpo debe mantener su estado de reposo o de movimiento en una línea recta, solo en el caso no sea afectado por fuerzas externas.
- b. **Segunda ley de Newton.** La variación del movimiento tiene una relación directa con la fuerza aplicada, de manera que la variación o la aceleración (a) en conjunto con la masa (m) del objeto resulta en la fuerza (F).
- c. **Principio de acción y reacción.** También conocida como la tercera ley de Newton, el fundamento de este principio es la variación de movimiento es proporcional a la fuerza que le es aplicada.
- d. **Ley de la gravitación universal de Newton.** Expone que la masa de la Tierra provoca una fuerza atrayente conocida como gravedad, la cual presenta una aceleración de $9,81 \text{ m/s}^2$, de esta manera los objetos reales son influenciados por esta fuerza.
- e. **Ley del paralelogramo.** Un cuerpo u objeto es afectado por dos fuerzas, las cuales producen una diagonal en paralelogramo formado por las líneas de acción que se cortan en un punto.
- f. **Principio de transmisibilidad.** Un cuerpo es afectado por una fuerza lo que genera una variación en el cuerpo, el efecto que provoca es similar si se aplica en otro punto de la línea, por ende, la fuerza puede trasladarse en la línea de acción.
- g. **Conservación del momento cinético.** Este axioma también es conocido como la conservación del momento angular, el cual expone que las fuerzas internas de las partículas del sistema y el momento total presenta una resultante nula (Museros, 2016).

Figura 4

Fuerza sobre sólidos rígidos y sólidos deformables



Nota: Tomado de Casanova (2018).

Un aspecto importante de la mecánica de sólidos son las fuerzas internas y externas aplicadas a los objetos, Casanova (2018) indica que la fuerza es la acción recíproca entre las partículas y cuerpos, pero no es una definición teórica sino intuitiva o empírica. En la Figura 4 se observa la fuerza que los cuerpos sólidos en la parte superior y los deformables en la parte inferior, los cuales son afectados por la fuerza (F) y el sistema de aceleraciones (Σa), estos presentan un punto aplicación, pero es en F donde se presenta la deformación.

Cabe señalar que entre las nociones básicas de la física se encuentra los principales conceptos para formular las leyes de la Mecánica de sólidos, como las leyes del movimiento y las leyes del equilibrio, estos son el espa-

cio, el tiempo, la masa y la fuerza, este concepto pertenece a la teoría de la Mecánica relativista.

- El **espacio** refiere a la posición de un punto determinados por dos o tres coordenadas medidas desde un punto de origen, en el caso de dos coordenadas se considera planos bidimensionales;
- El **tiempo** es una magnitud que puede ser medida escalarmente en eventos determinados;
- La **masa** calcula la cantidad de materia del cuerpo, lo cual permite determinar la atracción gravitatoria o la aceleración de la gravedad de los sólidos;
- La **fuerza**, por último, es la acción que realiza un cuerpo sobre otro, este concepto también es conocido como magnitud vectorial (Museros, 2016).

3.3.1 Mecánica de sólidos rígidos

La mecánica de sólidos o cuerpos describe las condiciones de reposo, los cuales en el estudio de los sólidos rígidos se comprende a la estática (cuerpos en reposo) y a la dinámica (cuerpos en movimiento). El cuerpo rígido es el conjunto de partículas que presentan una distancia fija que es difícilmente alterada por la aplicación de fuerzas; se comprende que el modelo de la mecánica de sólidos rígidos estudio un cuerpo ideal que no presentará alteraciones o deformaciones, por lo que es de suma importancia para los estudios teóricos (Universidad Continental, 2016).

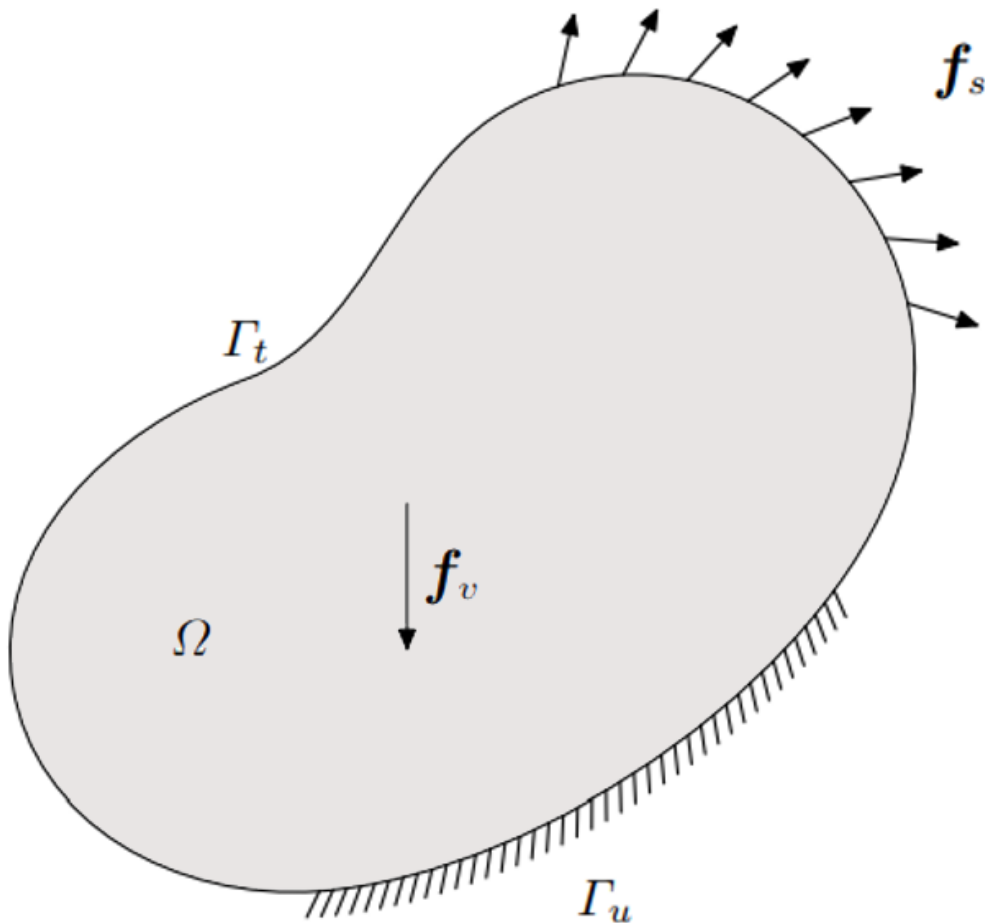
La estática es el área de la mecánica que estudia las fuerzas que afectan a los cuerpos donde estas fuerzas presentan un equilibrio que mantiene en reposo al cuerpo o, en el caso de movimiento, mantener uniformidad. Beléndez (2017) expone que los cuerpos sólidos rígidos deben presentar condiciones de equilibrio para poder ser afectado por el sistema de fuerzas, para cumplir estas condiciones se considera la aplicación de las leyes del Newton.

3.3.2 Mecánica de sólidos deformables

A diferencia del sólido rígido que es un cuerpo ideal dentro de la teoría de la mecánica de sólidos, en sólido deformable presenta materia que puede ser modificada o afectada por las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

Figura 5

El modelo de cuerpo deformable



Nota: Tomado de Romero (2020).

En la Figura 5 se observa el Γ es igual a $\Gamma_u \cup \Gamma_t$ con $\Gamma_u \cap \Gamma_t$ lo que equivale a $\emptyset$, de esta manera se comprende que Γ_u es el sólido que no puede realizar desplazamientos de modo que se ejercen fuerzas de superficie, en el caso de Γ_t , esta superficie presenta fuerzas que provocan el desplazamiento (Romero, 2020). En congruencia se comprende que los sólidos pueden presentar deformaciones por las fuerzas a las que son sometidas.

3.4 Aprendizaje de Mecánica de sólidos

Urango et al. (2017) exponen que la especialidad de Mecánica de Sólidos de forma tradicional presenta cursos con un enfoque conceptual y analítico donde se explican los conocimientos matemáticos, algebraicos, geométricos y físicos para explicar los fundamentos de la Mecánica.

3.4.1 Comprensión de la información

En el caso de la comprensión de la información o comprensión de los textos, se debe considerar el método y la metodología aplicada por los docentes y la institución. Subiela-Hernández y Gómez-Company (2018) indican que la comprensión de la información es la asimilación de contenido brindado por los docentes y las herramientas de enseñanza.

Para considerar la asimilación de la información en los estudiantes universitarios a parte de la evaluación teórica se debe realizar la evaluación crítica y aplicativa, ya que los conocimientos deben haber sido internalizados en los estudiantes para que lo puedan utilizar con facilidad.

En congruencia a lo expuesto sobre la comprensión, la información o conocimientos básicos que deben presentar los estudiantes de mecánica de sólidos están relacionado a los conceptos de movimiento, fuerza, masa, los principios o axiomas de la física, los instrumentos de medición; además de poder realizar análisis e inferir la dinámica de los cuerpos en movimiento.

3.4.2 Indagación y experimentación

Como señala Alexander et al. (2017) las competencias actuales que requieren las instituciones públicas o privadas son la resolución de problemas complejos, el pensamiento crítico y la creatividad. Por ese motivo, el principal modelo de enseñanza-aprendizaje en la etapa universitaria tiene como objetivo desarrollar las capacidades críticas de los estudiantes y el pensamiento lógico-creativo para buscar soluciones en su vida diaria y en el área laboral.

Para el desarrollo de estas capacidades, los docentes deben inculcar y capacitar a los estudiantes el autoaprendizaje, este es una capacidad para adquirir conocimientos por sus propios medios (Indavera, 2017). De esta manera, los estudiantes universitarios presentan la motivación de la indagación científica de manera bibliográfica, lo que le permite la aplicación de estos conocimientos en áreas especializadas como la mecánica.

CAPÍTULO IV

EL MÉTODO DE LABORATORIO Y SU INFLENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MÉCANICA DE SÓLIDOS

En las ciencias naturales y formales, existe un reto importante para desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje a fin de que los estudiantes puedan comprender los conocimientos y los conceptos básicos. La pedagogía consta de muchas estrategias, mas se debe aplicar en el momento adecuado de la enseñanza. Las ciencias como la química, la física y las matemáticas no poseen un interés masivo entre los estudiantes, sobre todo en el nivel básico-medio. En el nivel superior, es importante que los universitarios adquieran conocimientos en asignaturas como física y matemática porque estas son materias básicas en muchas carreras.

En la enseñanza de dichas asignaturas, en método de laboratorio resulta ser una opción viable y plausible porque establece pautas de interacción teórica y práctica entre los estudiantes, de tal forma que se desarrolla competencia, habilidades y conocimientos. La aplicación del método de laboratorio puede ser la clave para que el aprendizaje de conceptos en la carrera de Física y Matemática sea mejor y cómodo para los estudiantes del nivel superior. La educación superior debe contar con los materiales

y con los espacios educativos adecuados e innovadores que propicien un buen aprendizaje.

Ante este escenario, para la enseñanza-aprendizaje de conceptos de Física como la mecánica de sólidos, el método de laboratorio parece ser una estrategia plausible para que los estudiantes puedan aprender de forma significativa y cooperativa en un espacio educativo donde se interactúe académicamente. Por consiguiente, dicho método debe ser evaluado para conocer sus ventajas y desventajas.

4.1. Objetivos de la investigación

4.1.1. Objetivo general

Demostrar que la aplicación del método de laboratorio mejoró el aprendizaje de la mecánica de sólidos en estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán [UNHEVAL] de Huánuco (2013).

4.1.2. Objetivos específicos

- Demostrar la efectividad del método del laboratorio en el desarrollo de la capacidad de comprensión de la información en estudiantes del III ciclo de la carrera profesional de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco (2013).
- Comprobar la efectividad del método del laboratorio en el desarrollo de la capacidad de la indagación y experimentación en estudiantes del III ciclo de la carrera profesional de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco (2013).

4.2. Hipótesis de la investigación

4.2.1. Hipótesis general

La aplicación del método de laboratorio mejoró el aprendizaje de la mecánica de sólidos en estudiantes de la carrera profesional de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco (2013).

4.2.2. Hipótesis específicas

- El método del laboratorio mejoró significativamente el desarrollo de la capacidad de comprensión de la información en estudiantes del III ciclo de la carrera profesional de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco (2013).
- El método del laboratorio mejoró significativamente el desarrollo de la capacidad de la indagación y experimentación en estudiantes del III ciclo de la carrera profesional de Matemática y Física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco (2013).

4.3. Tipo, diseño y nivel de investigación

4.3.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo básica porque los resultados conformaron una teoría respecto al aprendizaje de la mecánica de sólidos y la aplicación del método de laboratorio.

4.3.2. Diseño de investigación

La investigación tuvo un diseño de Muestras Equivalentes de Tiempo para controlar los factores de selección porque los sujetos fueron utilizados como sus propios controles y cuyo esquema fue el mostrado en la Figura 6.

Figura 6

Diseño de investigación

X_0 O_1 X_1 O_2 X_0 O_3 X_1 O_4

Donde:

X_1 : Variable experimental aplicado varias veces al grupo (Método de laboratorio)

X_0 : Periodos de no aplicación de la variable experimental (Método tradicional o convencional).

O_1 : Administración de pruebas sobre el tema tratado para poder determinar el nivel de aprendizaje o desarrollo de capacidades.

4.3.3. Nivel de investigación

La investigación fue de nivel correlacional y explicativa debido a que se explicó la influencia de la aplicación del método de laboratorio en el desarrollo de capacidades en el área de la física (comprensión de la información, indagación y experimentación).

4.4. Sistema de variables (operacionalización)

4.4.1. Variable independiente

Método de laboratorio

4.4.2. Variable dependiente

Aprendizaje de la mecánica de sólidos

Tabla 2
Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
<i>Independiente</i> Método de laboratorio	Libertad para realizar el aprendizaje	Realiza el aprendizaje con solidez y eficacia	Proyectos de prácticas de laboratorio
		Trabaja en el laboratorio el tiempo que quiere	
		Cumple con presentar sus tareas	
	Trabajo en cooperación	Socializa su trabajo en el aula	
		Reproduce la vida adulta	
	Desarrollo de la individualidad	Desarrolla sus habilidades espontáneamente	
		Desarrolla su individualidad dentro de un ambiente de cooperación.	
		Practica la libertad, cooperación y la individualidad	
		Indica el asunto de la actividad	
		Determina los objetivos de la actividad	
	Reglas metodológicas actividades experimentales	Identifica los materiales de la actividad	
		Aplica procedimientos variados	
		Realiza el análisis experimental	
		Explica la aplicación tecnológica	
		Explica la aplicación pedagógica	
		Infiere conclusiones de la actividad experimental	

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Dependiente Aprendizaje de la mecánica de sólidos	Comprensión de la Información	Identifica conceptos sobre movimiento y sistema de referencia	Cuestionario de la preprueba y posprueba
		Indica conceptos básicos de fuerza y masa	
		Selecciona objetos que son inerciales	
		Discrimina características de la segunda ley de Newton	
		Determina los instrumentos de medición y las equivalencias de la fuerza	
	Indagación y experimentación	Reconoce a los científicos que midieron la segunda ley de Newton	Cuestionario de la preprueba y posprueba
		Analiza e infiere la dinámica de un cuerpo en movimiento	
		Interpreta e indica la fuerza en un sistema mecánico	
		Analiza la fuerza en una superficie áspera	
		Describe e infiere experimentalmente las características de un sistema mecánico	
		Resuelve problemas sobre movimiento, fuerza, sistemas mecánicos en dos o tres dimensiones	
		Resuelve problemas que involucran tensión y poleas	

4.5. Población y muestra de la investigación

4.5.1. Población

Tabla 3

Población de la investigación

Matemática y Física	Número de alumnos
Primer Ciclo	14
Segundo Ciclo	13
Tercer Ciclo	31
Cuarto Ciclo	12
Quinto Ciclo	13
Sexto Ciclo	14
Séptimo Ciclo	11
Octavo Ciclo	5
Noveno Ciclo	5
Décimo Ciclo	4
Total	122

Según la Tabla 3, la población de la investigación estuvo constituida por 122 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemática y Física de la UNHEVAL matriculados en el año académico 2013.

4.5.2. Muestra

Según la Tabla 4, para hallar la muestra, se empleó un muestreo no probabilístico sin circunstanciales o normas; así, se eligió voluntariamente a 62 alumnos del tercer semestre en el área de Física de la Facultad de Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemática y Física de la UNHEVAL de Huánuco.

Tabla 4

Muestra de la investigación

Alumnos	f_i	%
Grupo Experimental (X_1): Tercer ciclo	31	50 %
Grupo Control (X_0): Tercer ciclo	31	50 %
Total	62	100 %

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección, procesamiento y presentación de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos

Se empleó la técnica de la evaluación educativa a los grupos control y experimental en tres fases: antes, durante y después del proceso donde se empleó el método de laboratorio a fin de recoger datos relacionados sobre el desarrollo de las capacidades en la asignatura de Física.

4.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Se empleó las pruebas educativas a fin de obtener exitosamente los datos y la comprobación de las hipótesis. Dichas pruebas se hicieron en relación a las variables, dimensiones e indicadores y así recoger datos sobre las capacidades que se desarrollaron en la asignatura de Física (compresión de la información, indagación y experimentación).

4.6.3. Técnica de procesamiento de los datos

- **Revisión y consistencia de la información.** Consistió en la depuración de la información con los datos obtenidos y así ajustar los datos primarios.
- **Clasificación de la información.** Consistió en la agrupación de datos mediante distribución de frecuencias de las variables.

- Codificación y tabulación. Consistió en la formación de grupos de valores de los datos y en la ubicación de las variables en dichos grupos.

4.6.4. Técnicas para el análisis e interpretación de datos

- Estadística descriptiva para cada variable. Se empleó las medidas de tendencia central, para calcular la moda, la mediana y la media, y las medidas de dispersión, para calcular la desviación estándar, el coeficiente de variación y la kurtosis.
- Estadística inferencial para cada variable. Se aplicó la prueba de hipótesis mediante la distribución normal.

4.6.5. Técnicas para la presentación de datos

- Cuadros estadísticos bidimensionales. Se empleó para presentar ordenadamente a los datos obtenidos a fin de facilitar el análisis.
- Gráficos de columnas o barras. Se empleó para relacionar las puntuaciones con sus frecuencias.

4.6.6. Técnicas para el informe final

- Redacción científica. Se empleó un diseño de redacción a fin de establecer pautas de presentación formal de informe.
- Sistema computarizado. Se preparó el informe mediante programas o software por computadoras como gráficos y hojas de cálculos.

4.7. Validez y confiabilidad

4.7.1. Validez

Según la Tabla 5, la validez de los instrumentos de recolección de datos se realizó mediante el juicio de expertos, quienes emplearon cuatro criterios de validación para las dimensiones compuestas de cinco indicadores.

Tabla 5

Validez de los instrumentos para la recolección de datos

Operacionalización de variables			Criterios de validación			
Variable	Dimensiones	Indicadores				
Desarrollo de capacidades en el área de CTA	Comprensión de información	Comprensión de información	Relevancia	Coherencia	Suficiencia	Claridad
		Indica conceptos básicos de Fuerza y Masa				
		Selecciona objetos que son inerciales				
		Discrimina características de la Segunda ley de Newton				
	Indagación y experimentación	Determina los instrumentos de medición y las equivalencias de la fuerza.				
		Interpreta e indica la Fuerza en un sistema mecánico				
		Analiza la Fuerza en una superficie áspera				
		Describe e infiere experimentalmente las características de un sistema mecánico				
		Resuelve problemas sobre movimiento, fuerza, sistemas mecánicos en dos o tres dimensiones				
		Resuelve problemas que involucran tensión y poleas				
Puntaje total						

Tabla 6

Hoja de instrucciones para la evaluación

Categoría	Calificación	Indicadores
Relevancia El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1 No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2 Bajo nivel	El ítem tiene una alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este.
	3 Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4 Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.
Coherencia El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	1 No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión
	2 Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3 Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4 Alto nivel	El ítem tiene relación lógica con la dimensión.
Suficiencia Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1 No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2 Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3 Moderado nivel	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente.
	4 Alto nivel	Los ítems son suficientes.

Categoría	Calificación	Indicadores
Claridad El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas.	1 No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2 Bajo nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras que utilizan de acuerdo a su significado o por la ordenación de los mismos.
	3 Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos términos de ítem..
	4 Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.

Según la Tabla 6, cada categoría de evaluación tuvo sus indicadores a fin de obtener una calificación cuyos criterios tuvo cuatro niveles.

4.7.2. Confiabilidad

Tabla 7

Grado de dificultad de la prueba

Muestra piloto																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	12	10	10	12	12	14	16	12	14	16	18	14	12	12	10	10	14	14	16
Promedio																			13

A partir de la Tabla 7, en una prueba piloto de 20 sujetos, el grado de dificultad fue determinado con la fórmula siguiente:

$$Gd = \frac{x}{Pm} \times 100 = \frac{13}{20} \times 100 = 65 \%$$

Según la escala de Kuder-Richardson, 65 % de grado de dificultad representó una prueba relativamente fácil.

Tabla 8

Grado de dificultad de la prueba

Muestra piloto																			
Grupo superior										Grupo inferior									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18	16	16	16	14	14	14	14	14	12	12	12	12	12	12	12	10	10	10	10

Según la Tabla 8, el índice de discriminación se obtuvo a partir de la siguiente fórmula:

$$I_d = \frac{pms - pmi}{PM} \times 100 = \frac{18 - 12}{20} \times 100 = 30 \%$$

Donde:

I_d : Índice de discriminación de la prueba

pms : Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo superior

pmi : Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo inferior

PM : Puntaje máximo de la prueba

Según el resultado, 30 % indicó que la prueba analizada tuvo un razonable índice de discriminación.

4.8. Análisis e interpretación de resultados

4.8.1. Matriz General de Resultados de los grupos Experimental y Control

Tabla 9

Estudiantes pertenecientes a los grupos control y experimental según notas de la preprueba y posprueba

N°	Grupo control						Grupo experimental					
	Preprueba (O ₁)			Posprueba (O ₃)			Preprueba (O ₂)			Posprueba (O ₄)		
	CI	IE	P1	CI	IE	P2	CI	IE	P3	CI	IE	P4
1	11	13	12	12	14	14	15	16	16	14	14	14
2	12	10	11	14	14	14	15	17	16	17	14	16
3	12	12	12	12	14	13	14	15	15	13	14	14
4	13	10	12	14	14	14	14	18	16	15	17	16
5	10	12	11	13	13	13	14	16	15	19	14	17
6	11	12	12	12	13	13	14	17	16	15	19	17
7	11	12	12	14	10	12	15	16	16	17	18	18
8	11	13	12	11	13	12	14	15	15	13	14	14
9	12	10	11	11	12	12	14	18	16	16	14	15
10	12	10	11	13	14	14	15	18	17	13	13	13
11	13	12	13	12	13	13	14	17	16	17	16	17
12	13	13	13	12	14	13	14	18	16	14	14	14
13	13	11	12	12	15	14	14	16	15	15	16	16
14	13	10	12	13	12	13	14	18	16	14	12	13
15	14	12	13	15	12	14	14	16	15	17	16	17
16	11	13	12	14	11	13	14	15	15	14	13	14
17	11	11	11	12	11	12	15	16	16	19	18	19
18	11	13	12	12	12	12	15	16	16	14	18	16
19	11	13	12	12	13	13	15	17	16	17	15	16

N°	Grupo control						Grupo experimental					
	Preprueba (O ₁)			Posprueba (O ₃)			Preprueba (O ₂)			Posprueba (O ₄)		
	CI	IE	P1	CI	IE	P2	CI	IE	P3	CI	IE	P4
20	11	10	11	15	13	14	14	14	14	11	13	12
21	13	13	13	14	12	13	16	16	16	16	16	16
22	13	13	13	12	13	13	14	18	16	19	20	20
23	14	11	13	15	12	14	16	16	16	16	16	16
24	14	13	14	15	15	15	14	15	15	16	15	16
25	14	12	13	13	14	14	15	14	15	16	17	17
26	14	13	14	13	14	14	14	16	15	18	18	18
27	12	10	11	12	14	13	16	17	17	18	15	17
28	12	14	13	13	12	13	15	16	16	16	17	17
29	12	12	12	14	12	13	16	16	16	16	13	10
30	12	11	12	13	12	13	17	18	18	15	16	16
31	14	10	12	12	11	12	15	16	16	20	20	20

Nota: CI = compresión de la información; IE = indagación y experimentación).

4.8.2. Análisis e interpretación de resultados de la preprueba

Según la Tabla 10, se observó que los mayores puntajes obtenidos durante la preprueba en los grupos de control y experimental se ubicó en los niveles En Proceso (11-13) y Logro Previsto (14-17), respectivamente. Asimismo, según la Figura 7 sobre los resultados sobre la capacidad de Comprensión de la información, en el tercer intervalo se ubicó el mayor porcentaje de los datos del grupo experimental (100 %), mientras que en el segundo intervalo se ubicó los datos del grupo control (77 %), lo que demostró una asimetría positiva en la figura 7.

Tabla 10
Estudiantes pertenecientes a los grupos control y experimental según notas de la preprueba

Escala de calificación		Comprensión de la información (CI)		Indagación y experimentación (IE)	
		GC	GE	GC	GE
Literal	Numérica	f _i			
En inicio	[00 – 10]	1	0	8	0
En proceso	[11 – 13]	24	0	22	0
Logro previsto	[14 – 17]	6	31	1	24
Logro destacado	[18 – 20]	0	0	0	7
Total		31			

Figura 7
Resultados de la preprueba sobre comprensión de la información

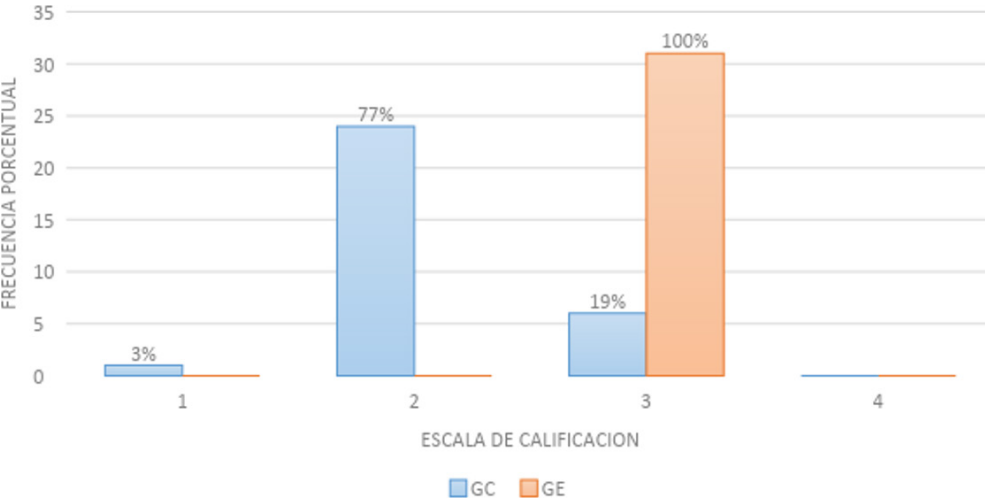
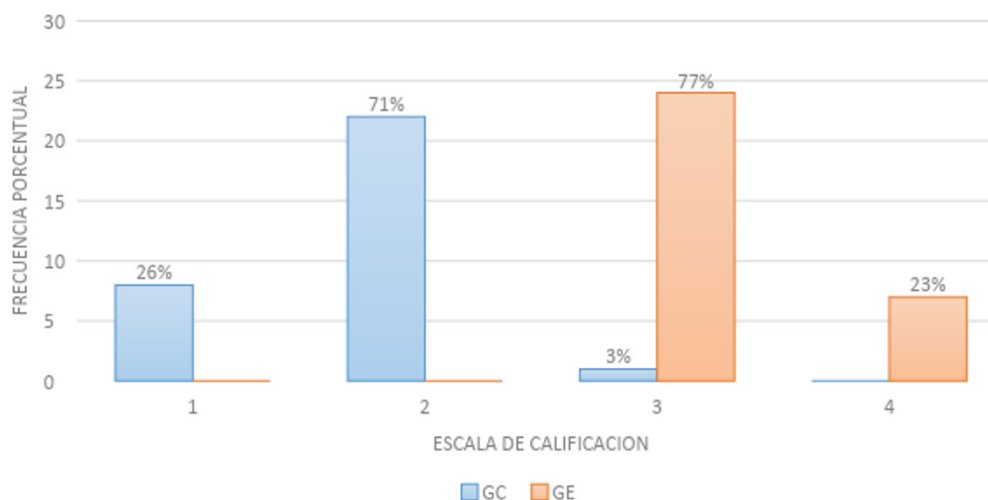


Figura 8

Resultados de la preprueba sobre indagación y experimentación



Según la Figura 8, se observó que los resultados sobre la Indagación y experimentación, en el tercer intervalo se ubicó el mayor porcentaje de los datos del grupo experimental (77 %), mientras que en el segundo intervalo se ubicó los datos del grupo control (71 %), lo que demostró una asimetría positiva.

4.8.3. Análisis e interpretación de resultados de la posprueba

Según la Tabla 11, se observó que los mayores puntajes obtenidos durante la posprueba en los grupos de control y experimental se ubicó en los niveles En Proceso (11-13) y Logro Previsto (14-17), respectivamente. Asimismo, según la Figura 9 sobre los resultados sobre la capacidad de Comprensión de la información, en el tercer intervalo se ubicó el mayor porcentaje de los datos del grupo experimental (68 %), mientras que en el segundo intervalo se ubicó los datos del grupo control (68 %), lo que demostró una asimetría positiva en la Figura 9.

Tabla 11

Estudiantes pertenecientes a los grupos control y experimental según notas de la posprueba

Escala de calificación		Comprensión de la información (CI)		Indagación y experimentación (IE)	
		GC	GE	GC	GE
Literal	Numérica	f_i			
En inicio	[00 – 10]	0	0	1	0
En proceso	[11 – 13]	21	4	19	5
Logro previsto	[14 – 17]	10	21	11	19
Logro destacado	[18 – 20]	31	31	31	31
Total		31			

Figura 9

Resultados de la posprueba en capacidad de Comprensión de la información

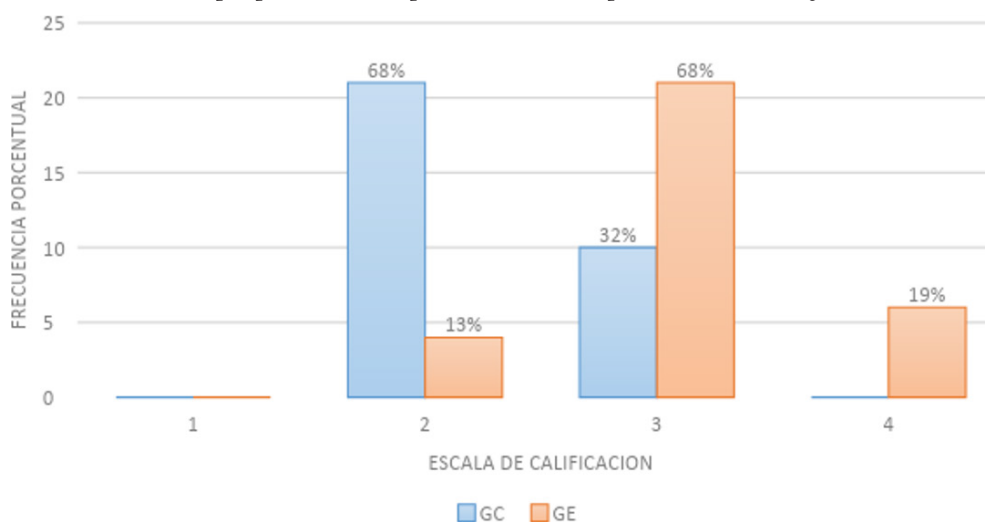
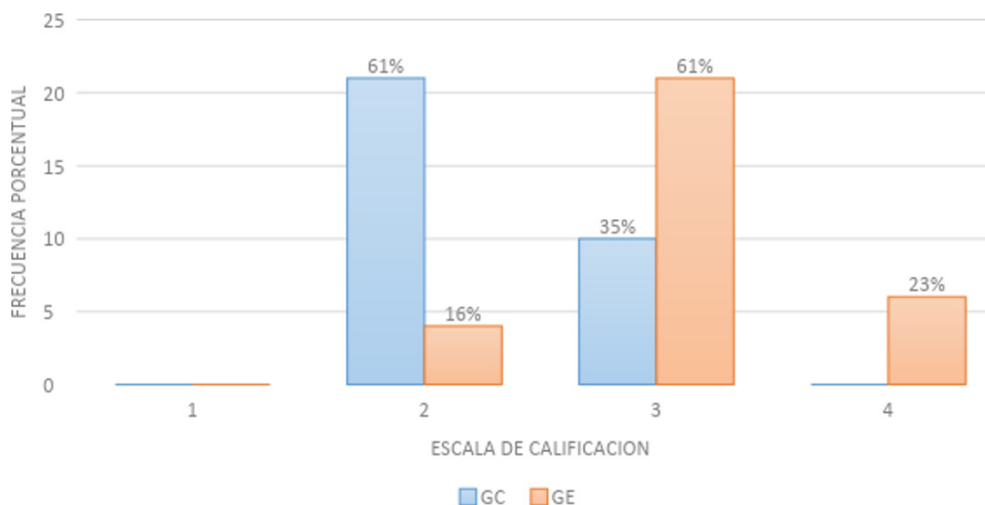


Figura 10

Resultados de la posprueba en la capacidad de Indagación y experimentación



Según la Figura 10, se observó que los resultados sobre la Indagación y experimentación, en el tercer intervalo se ubicó el mayor porcentaje de los datos del grupo experimental (61 %), mientras que en el segundo intervalo se ubicó los datos del grupo control (61 %), lo que demostró una asimetría positiva.

A partir de estos resultados luego del análisis descriptivo de los datos en posprueba, se pudo determinar que el nivel de desarrollo de comprensión de la información, indagación y experimentación mejoró significativamente a diferencia de los estudiantes que no percibieron alguna aplicación.

4.8.4. Análisis comparativo de los estadígrafos

Según la Tabla 12, se observó diferencias significativas entre ambos grupos, lo que indicó una situación similar a inicios de la presente investigación respecto a las capacidades descritas.

Tabla 12

Análisis descriptivo de los estadígrafos en los grupos experimental y control según notas de la preprueba y posprueba

Estadígrafos	Grupo experimental		Grupo control	
	Preprueba	Posprueba	Preprueba	Posprueba
Media	16	16	12	13
Mediana	16	16	12	13
Moda	16	17	12	13
Desviación estándar	0,75	1,8	0,84	0,83
Varianza	0,57	3,39	0,71	0,68
Coeficiente de asimetría	0,074	0,184	0,185	0,301
Mínimo	14	12	11	12
Máximo	14	20	14	15
Muestra (n)	31			

En el grupo experimental, las medidas de tendencia central (moda, mediana y media) indicaron diferencias significativas entre el inicio y el final del experimento, pues hubo un desplazamiento desde izquierda a derecha de los puntajes obtenidos, de tal manera que se halló altos puntajes. En el caso del grupo control, dicho desplazamiento no se observó con diferencias significativas ni estadísticas.

Respecto a la desviación estándar, la que mide la cohesión de los datos con las medidas de tendencia central, el grupo experimental mantuvo una disminución significativa, lo que indicó resultados favorables para el desarrollo de capacidades. En cuanto al grupo control, la desviación fue impredecible, lo que indicó un resultado no favorable. Así, con la desviación estándar se pudo afirmar que las notas en el grupo experimental fueron más homogéneas que las del grupo control.

Respecto al coeficiente de asimetría, en el grupo experimental se determinó 0.184 y en el grupo control se identificó 0.301. Hubo un sesgo positivo en ambos grupos, lo que indicó la existencia de un predominio relativo de valores menores respecto a la media aritmética. Después del análisis comparativo de los estadígrafos en la posprueba, se estableció que hubo diferencias en el nivel de mejora del desarrollo de capacidades en estudiantes de los grupos experimental y control al finalizar la aplicación del método de laboratorio.

4.9. Prueba de hipótesis

4.9.1. Formulación de la Hipótesis

H_0 : El desarrollo de capacidades en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL en el área de Física no mejoró con la aplicación del método de laboratorio en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo.

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

H_a : El desarrollo de capacidades en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNHEVAL en el área de física mejoró con la aplicación del método de laboratorio en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo.

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

4.9.2. Determinación si la prueba es unilateral o bilateral

La hipótesis alterna indicó que la prueba fue unilateral de cola a la derecha, porque se trató de verificar una sola probabilidad.

4.9.3. Determinación del nivel de significatividad de la prueba

Se asumió un nivel de significancia de la prueba de 5 %; en consecuencia, el nivel de confiabilidad fue del 95 %.

4.9.4. Distribución aplicable para la prueba

La distribución muestral de diferencias de medias fue la más adecuada para la prueba de distribución de probabilidades. Asimismo, como la muestra fue grande ($n \geq 31$), la distribución muestral de diferencias de medias fue más próxima a la distribución normal como propiedad a usar en la prueba propuesta.

4.9.5. Esquema de la prueba

Figura 11

Prueba de hipótesis mediante campana de Gauss

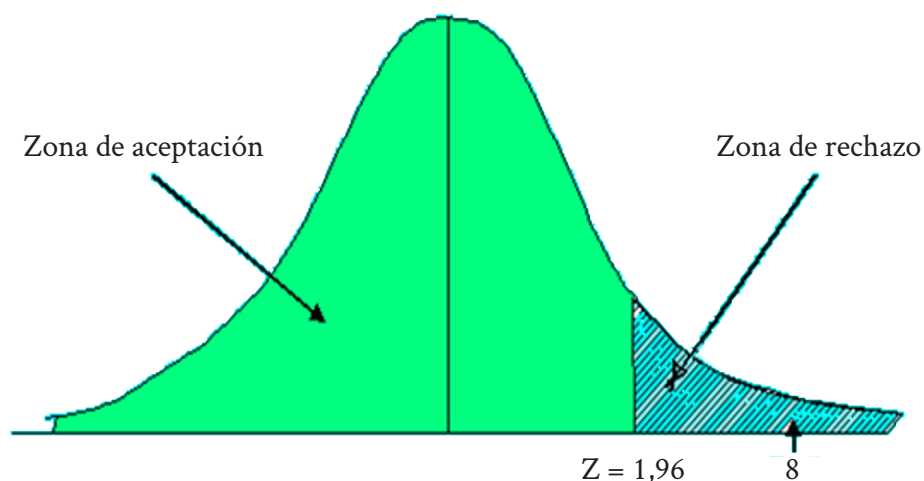


Tabla 13

Datos de la posprueba

Grupos	Posprueba	Preprueba	Posprueba
Grupo experimental	$n_1 = 31$	$\bar{x}_1 = 16$	$S_1^2 = 3.39$
Grupo control	$n_2 = 31$	$\bar{x}_2 = 13$	$S_2^2 = 0.68$

Según la Figura 11, la zona izquierda es la zona de aceptación cuyo valor crítico es 1.96, mientras que la zona derecha es la zona de rechazo.

4.9.6. Cálculo estadístico de la prueba

A partir de la Tabla 13, se calculó el estadístico de la prueba con los datos obtenidos mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Al reemplazar los valores en la anterior fórmula, se obtuvo lo siguiente:

$$Z = \frac{16 - 13}{\sqrt{\frac{3.39}{31} + \frac{0.68}{31}}} = \frac{3}{\sqrt{0.1094 + 0.0219}} = \frac{3}{0.362} = 8.29$$

Es decir, el valor de Z fue 8.

4.9.7. Toma de decisiones

Con el valor de $Z = 8$, este se ubicó a la derecha del valor crítico $Z_c = 1.96$, es decir, en la zona de rechazo. Por lo tanto, se descartó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, es decir, se obtuvo datos relevantes para probar que el desarrollo de capacidades mejoró significativamente con la aplicación del método de laboratorio, en comparación con los estudiantes que no recibieron la aplicación del mismo.

4.10 Discusión

4.10.1. Contrastación con los referentes bibliográficos

Los resultados presentados y analizados a través de la estadística descriptiva e inferencial evidenciaron estadísticos y parámetros altos para el grupo

experimental en comparación al grupo control. Este fenómeno se pudo observar en todas las variables analizadas, lo que demostró y verificó los objetivos e hipótesis formulados en la investigación. En los resultados se evidenciaron que hubo superioridad del grupo experimental en relación al grupo de control respecto al desarrollo de capacidades en los diferentes niveles. Asimismo, se ha observado que el desarrollo de las capacidades en los resultados de preprueba y posprueba mantuvo diferencias significativas. Tales resultados, en el grupo experimental, tuvieron tendencias altas.

Así, se reportó resultados en la posprueba que indicaron un mejoramiento del rendimiento académico en los estudiantes del grupo experimental a diferencia del grupo control; lo que corroboró la influencia positiva del método de laboratorio en el proceso enseñanza-aprendizaje para desarrollar las capacidades en los estudiantes en las habilidades estudiadas.

4.10.2. Contrastación de la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis

Luego de aplicar la estadística inferencial para después aplicar la prueba de hipótesis, se tuvo indicios para afirmar que el desarrollo de capacidades a través del método de laboratorio en el grupo experimental fue mayor que en el grupo control porque se pudo verificar el valor de $Z = 8$, el cual se ubicó a la derecha de $Z_c = 1,96$ en la curva normal, es decir, en la zona de rechazo. Por tal, se descartó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna: el desarrollo de capacidades mejoró significativamente con la aplicación del método de laboratorio.

4.11. Conclusiones

- Mediante el resultado diferenciado de la preprueba, se determinó que el nivel de aprendizaje de los estudiantes de los grupos experimental fue mayor que el grupo control.
- Se demostró la efectividad de la aplicación del método de laboratorio al mejorar significativamente los niveles de desarrollo de las capacidades de comprensión de la información, indagación y experimentación.

- Se evidenció la existencia de una variación significativa de los resultados con la aplicación del método de laboratorio con respecto al desarrollo de capacidades en los estudiantes de los grupos experimental y control.

4.12. Recomendaciones

- A los docentes de física, se sugirió administrar una prueba diagnóstica al iniciar el año académico para indagar aquello que los estudiantes saben sobre los temas a desarrollar, ya que el recojo de los saberes previos permite el aprendizaje significativo de la Física.
- A la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, se recomendó la aplicación prioritaria y generalizada del método de laboratorio para el desarrollo de la capacidad de comprensión de la información, indagación y experimentación porque es esencial desarrollar actividades experimentales en el laboratorio para que el estudiante pueda expresar, compartir y aclarar las ideas y el desarrollo de la comprensión.
- Se recomendó promover la difusión, entre los docentes de las universidades de la región Huánuco, de los resultados de la presente investigación para incentivar una cultura de innovación metodológica en el proceso enseñanza-aprendizaje que contribuya al mejoramiento de la calidad educativa por existir indicios más que suficientes como para aceptar la efectividad del método de laboratorio.

CAPÍTULO V

IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN EDUCATIVA UNIVERSITARIA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE APRENDIZAJE: LA FORMACIÓN DOCENTE EN CIENCIAS NATURALES

El aprendizaje de conceptos complicados dentro de la ciencia natural precisa de métodos y estrategias efectivos para los estudiantes. Dichos conceptos teóricos pueden resultar ser tediosos durante el proceso de adquisición del contenido educativo porque en las ciencias como la Física y la Matemática se enseñan temas complejos sin uso de materiales didácticos aparte de pizarras, videos, proyecciones, entre otros. En la universidad, se debe procurar una buena gestión educativa en la cual se pondere el perfilamiento de una infraestructura adecuada para establecer ambientes educativos condicionados a la experimentación, al uso de herramientas de aprendizaje y la didáctica presencial. De esta forma, el aprendizaje de la mecánica de sólidos, por ejemplo, puede ser motivado mediante el método de laboratorio.

Según Rico (2016), los procesos educativos en las universidades pueden mejorarse a través de la gestión educativa, pues la organización administrativa dirigida a la optimización de la enseñanza posibilita un mejor aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, cabe decir que la sociedad se encuentra en constante cambio que afectan a distintos planos sociales: economía, política, ambiental, tecnología y educativo. Dichos cambios logran afectar a la competitividad; Yong et al. (2017) señalan que dichos cambios que condicionan a la competitividad afecta a la educación, pues esta, en la actualidad, se somete a la globalización y su dinamismo. De esta forma, la educación, sobre todo en el nivel superior, se debe adecuar a los cambios sociales y tecnológicos a fin de mantener una calidad educativa resaltante con tal de cumplir y adaptarse a las necesidades de la sociedad laboral.

Los métodos de aprendizaje tales como el aula-laboratorio responde a la adecuación de una didáctica de temas complicados a la interacción social estudiantil, pues la educación tradicional se enfoca en la larga charla del docente con sus alumnos, donde la práctica colaborativa no existía gracias a la figura superior e incuestionable de la experiencia docente. La educación actual se caracteriza por haber cambiado dicho modelo de clase, pues ahora persiste la interacción entre los estudiantes en ambientes adecuados donde el docente sirve como guía experimentado, mas no es una figura autoritaria. El mejoramiento de la calidad educativa en las universidades se relaciona con la formación exitosa de profesionales.

Según Crasto et al. (2016), la responsabilidad social universitaria se corresponde a la gestión de una institución educativa superior, pues las universidades se encargan espiritualmente a la formación de futuros profesionales que se desempeñarán en el ámbito laboral. Mediante la responsabilidad es posible contribuir al sostenimiento de la sociedad mediante egresados competentes en su área. La investigación y el desarrollo de actitudes positivas de relaciones sociales son parte de una buena gestión con relación a la responsabilidad social universitaria.

Ante dicha responsabilidad, los métodos de aprendizaje deben optimizarse y adecuarse a las condiciones estudiantiles de una comunidad a fin de procurar una buena recepción y asimilación de los conocimientos científicos impartidos. En el método de laboratorio se incentiva a que los estudiantes aprendan en interacción cooperativa, además de que se procura un aprendizaje libre donde los alumnos sean individuos involucrados en su proceso de adquisición de conocimientos. Mediante dicha libertad, los conceptos a aprender y su forma de entender los temas teóricos se ajustan a sus necesidades y a sus limitaciones en cuanto a aprendizaje.

Un buen aprendizaje universitario genera impactos positivos en la sociedad, además de fortalecer las competencias y las actitudes personales. Es a través de una gestión educativa eficiente con la cual es posible formar profesionales capacitados. Por tal razón, la pedagogía ha de enfocarse en las vanguardias didácticas a fin de optimizar la enseñanza para así incrementar el nivel de aprendizaje en los alumnos. En Hernández et al. (2017) se identifica al impacto metodológico de la responsabilidad social universitaria, el cual se relaciona con la creación, la alternancia y el establecimiento de procesos eficientes con cuales se asegure la adquisición de conocimientos científicos. Esto quiere decir que la implementación de diversas metodologías pedagógicas y didácticas permite una mejor educación en las universidades.

En la historia de la educación ha coexistido una gran diversidad de métodos de enseñanza-aprendizaje, los cuales se acomodan a la realidad de un grupo de estudiantes. Asimismo, los métodos también se adecúan a los temas que un docente debe enseñar en cuanto a la complejidad de la teoría y sus conceptos. La mecánica de sólidos es un tema complicado en la ciencia de la Física, pues exige el conocimiento de conceptos como tensión, partículas, velocidades relativas, entre otros. El aprendizaje de un tema de física como tal implica que el docente sea capaz de enseñar y transmitir adecuadamente todo conocimiento teórico a sus estudiantes. Es por ello que el uso y el reconocimiento de diversos métodos de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria es importante porque permite alter-

nar una amplia gama de métodos junto a sus estrategias para facilitar la asimilación de los conocimientos académicos de los estudiantes. El método de laboratorio parece ser el más adecuado en cuanto a la enseñanza de conceptos de física y matemática.

Implementar un método como el aula-laboratorio en la enseñanza de la Física forma parte de una gestión educativa universitaria cuya finalidad es optimizar todo proceso pedagógico, pues, en primer lugar, se adopta estrategias más dinámicas propias de una educación actual y, en segundo lugar, se observa el compromiso del docente y de la universidad al alternar métodos para mejorar y asegurar el aprendizaje en sus estudiantes. Tal como señala Garzón (2018), toda comunidad universitaria es independiente y autónoma en su gestión para implementar las medidas educativas según sea la necesidad estudiantil respecto al aprendizaje. De esta forma, la calidad educativa puede verse reflejada tanto en la gestión como en el desempeño del docente para lograr el aprendizaje en sus alumnos.

Dentro de la gestión universitaria, el concepto de calidad se ha implicado notoriamente, pues muchas instituciones educativas procuran dar una atención especial. En Cárdenas (2016) ya se ha comentado acerca de la importancia de la calidad universitaria y su relación con procesos directivos y operativos. En este caso, cabe resaltar la calidad en los procesos educativos y de apoyo, es decir, en las actividades destinadas a mejorar la enseñanza y el aprendizaje, donde se procura el desarrollo y consolidación de estrategias, métodos y estilos pedagógicos y didácticos. Así, se puede inferir que el método de laboratorio y su establecimiento para el aprendizaje de la mecánica de sólidos forma parte de una gestión educativa de calidad que se preocupa por el correcto aprendizaje de los estudiantes en ambientes interactivos a fin de procurar y de potenciar la asimilación de conceptos propios de la Física.

Rico (2016) señala que, gracias a las constantes dinámicas sociales en la actualidad, se elaboran nuevos procesos educativos que coincidan con la realidad de la sociedad y la necesidad de los estudiantes para así obtener

mayor éxito educativo. El manejo de recursos, la participación activa, la planificación curricular y la calidad pedagógica son parte de la gestión universitaria que toda institución debe procurar. Por su parte, Gómez y López (2016) indican que en la gestión educativa es importante procurar por una buena formación docente, la cual se relacione con el dominio de nuevas tecnologías y metodologías en el mismo sentido que las políticas de la institución y el currículo educativo. Para Sosa (2017), el logro de las competencias estudiantiles y de los docentes se consigue a través de la gestión educativa, sobre todo en el desempeño del profesorado.

Finalmente, las ciencias naturales como la Física precisan de una buena gestión educativa que fortalezca todo proceso educativo a fin de formar a los mejores profesionales en el campo de las ciencias. La gestión educativa puede observarse en distintos aspectos y elementos; la formación del docente en ciencias naturales como Física es uno de ellos, así como también la implementación de métodos de aprendizaje como el aula-laboratorio. No obstante, cabe decir que la aplicación de distintos métodos se corresponde a diferentes factores como la complejidad de la asignatura, las condiciones educativas de los estudiantes, las capacidades profesionales del docente, entre otros. Así, el método de laboratorio resulta ser eficiente para el aprendizaje de conceptos propios de la Física, pues la interacción y la cooperación entre los estudiantes motiva y potencia la asimilación de conocimientos académicos complejos como la mecánica de sólidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, Y. (2018). Revisión teórica sobre la evolución de las teorías del aprendizaje. *Revista Vinculando*. <https://bit.ly/2UTWjBY>
- Aguilar, F. (2017). Estrategias didácticas para desarrollar operaciones mentales en el sujeto que aprende. *Tópos, para un debate de lo educativo*, 9, 45-54. <https://bit.ly/3zxDbKn>
- Alavez, F. (2016). Estilos de aprendizaje: PNL en NovaUniversitas. *Perspectivas Docentes*, 60, 5-14. <https://bit.ly/3EXT5yE>
- Alexander, B., Adams, S., Cummins, M., y Hall, C. (2017). Digital Literacy in Higher Education, Part II: An NMC Horizon Project Strategic Brief. *The New Media Consortium*, 3.4, 1-37. <https://bit.ly/3f7pEQe>
- Alexandra, K., Zaruma, R., Cevallos, F., Cabrera, N. y Charchabal, D. (2017). La estrategia de aprendizaje afectiva en los estudiantes del bachillerato para mejorar sus conductas. *Olimpia*, 14(46), 288-305. <https://bit.ly/36QqVqR>
- Alonzo, D., Valencia, M., Vargas, J., Bolívar, N. y García, M. (2016). Los estilos de aprendizaje en la formación integral de los estudiantes. *Revista Boleñ Redipe*, 5(4), 109-114. <https://bit.ly/3HE4SUE>

- Arce, M. (2019). *El método de laboratorio para el logro de las competencias del área de ciencia, tecnología y ambiente en los alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales – Jacas Grande de Huánuco 2018* [tesis de maestría, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio ULADECH. <https://bit.ly/3qQWLNT>
- Arriasec, I. y Santos, G. (2017). Nuevas tecnologías de la información como facilitadoras de Aprendizaje significativo. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e030. <http://dx.doi.org/10.24215/23468866e030>
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V. y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC: Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias. *Formación Universitaria*, 9(3), 31-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Azorín, C. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles Educativos*, 40(161), 181-194. <https://bit.ly/3F1tVzr>
- Bacigalupi, M. (2019, 20 de mayo). *Métodos psicológicos*. Esalud. <https://bit.ly/3sX9QrD>
- Belando, M. (2017). Aprendizaje a lo largo de la vida. Concepto y componentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75, 219-234. <https://doi.org/10.35362/rie7501255>
- Beléndez, A. (2017). *Estática del sólido rígido*. Universidad de Alicante. <https://bit.ly/3f6yv4P>
- Besa, E. (2019). #eindakoa# (lo que hemos hecho) Un MÉTODO pedagógico del MÉTODO de Proyectos de Diseño de Interior. *Educación Artística*, 10, 33-63. <http://dx.doi.org/10.7203/eai.10.13763>

- Botella, A. y Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles Educativos*, 41(163), 127-141. <https://bit.ly/3zBnfHe>
- Cabero, J., Barroso, J. y Llorente, C. (2019). La realidad aumentada en la enseñanza universitaria. *Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 105-118. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11256>
- Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E. y López-Meneses, E. (2018). Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria. *Formación Universitaria*, 11(1), 25-34. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000100025>
- Cáceres, Z. y Munévar, O. (2016). Evolución de las teorías cognitivas y sus aportes a la educación. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 7, 1-13. <https://doi.org/10.24054/16927427.v2.n2.2016.2408>
- Camero, Y., Martínez, L. y Pérez, V. (2016). El desarrollo de la matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. Caso típico. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 8(1), 97-105. <https://bit.ly/3Hu3FAa>
- Campo, W., Formaggi, C., Rodrigues, B., De Lima, M., Garanhani, M. y Félix, M. (2020). Intervenção educativa sobre atendimento inicial ao queimado baseada em métodos pedagógicos inovadores: percepções dos enfermeiros. *Texto & Contexto – Enfermagem*, 29, e20190222. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2019-0222>
- Cantón, I. (2016). ¿Cómo realizar un proyecto de aprendizaje servicio? 11 ideas clave. *Educatio Siglo XXI*, 34(3), 229-232. <https://bit.ly/3q93NP3>

- Cárdenas, A. (2016). Calidad en la gestión universitaria ecuatoriana: Una búsqueda latente de eficiencia educativa. *Multiciencias*, 16(2), 194-201. <https://bit.ly/3JCCR1M>
- Casanova, J. (2018). *Elementos de mecánica de los sólidos deformables*. Universitat Politècnica de València. <https://bit.ly/3zGrwJe>
- Cervio, A. (2018). La definición del método y el “compromiso” con las técnicas de investigación cualitativas. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 16, 4-7. <https://bit.ly/3eR9XN4>
- Chacón, M., Jancco, E. y Yampi, B. (2017). Uso del método aula laboratorio en el aprendizaje de la física en los estudiantes de la FIA- UNSAAC. En *Vademécum De Investigación FEDU 2013 - 2014 - volumen II* (pp. 299-302). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Chávez, J. (2013). El uso de videos para la eficiencia en el aprendizaje-en-acción de la física en el laboratorio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(1), 43-54. <https://bit.ly/3pZ2nGq>
- Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e031. <https://doi.org/10.24215/23468866e031>
- Cifuentes-Medina, J., Pineda-de-Cuadros, N. y Torres-Ortiz, J. (2021). Aportes de la sociología de la educación la formación de profesores de educación primaria. *Cultura, Educación y Sociedad*, 12(1), 297-310. <https://bit.ly/3zd1mN1>
- Clementi, L. (2013). *Física moderna y aplicaciones*. edUTecNe: Universidad Tecnológica Nacional. <https://bit.ly/3teLycS>

- CONCYTEC. (2016). *I Censo Nacional de Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación 2016*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (2016). <https://bit.ly/3thUFcC>
- Costa, O. y García, O. (2017). El aprendizaje autorregulado y las estrategias de aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*, 30, 117-130. <https://bit.ly/3rnofdU>
- Crasto, C., Marín, F. y Senior, A. (2016). Responsabilidad social en la gestión universitaria: una construcción colectiva. *Espacio Abierto*, 25(2), 184-208.
- Cruz, M., Criollo, M. y Raffo, D. (2017). Estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje con enfoque aprender en libertad. *INNOVA Research Journal*, 2(10.1), 54-69. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.1.2017.439>
- Da Dalt, E. (2016). *El aprendizaje cooperativo como instrumento de inclusión* [sesión de conferencia]. VIII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología; XXIII Jornadas de Investigación; XII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR, Buenos Aires, Argentina. <https://bit.ly/3igycFU>
- Díaz, R. (2016). Factores condicionantes de la calidad en la Educación Universitaria Peruana. *Ciencia y Desarrollo*, 19(1), 47-66. <http://dx.doi.org/10.21503/cyd.v19i1.1221>
- Dueñas, M., Salazar, A., Ojeda, B., De Sola, H. y Failde, I. (2016). Aplicación y evaluación de los métodos de aprendizaje activo colaborativo en la docencia de Salud Pública en Fisioterapia. *Educación Médica*, 17(4), 164-169. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.05.001>

- Garcés, L., Montaluisa, Á. y Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 1(376), 231-248. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1871>
- García, J. y Pérez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 10, 37-63. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XXI*, 20(2), 137-159. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19035>
- Garzón, C. (2018). La gestión educativa en la educación superior de cara a la consejería estudiantil. *Boletín Redipe*, 7(8), 98-112. <https://bit.ly/3EMIRS8>
- Gasco, J. (2016). El empleo de estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 487-502. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.2.222901>
- Glaeser, G. (2017). *Math tolos: 500+ applications in Scienci and Arts*. Springer. <https://bit.ly/3EygIii>
- Gómez, J. y López, X. (2016). Implicaciones en la Gestión Educativa. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 1(3), 28-34. <https://bit.ly/3BPDaku>
- González, D. (2017). Ambientes colaborativos virtuales para el aprendizaje individual. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 39-67. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.28092>

- González, M. (2018). Brentano y el “método psicológico”. *Síntese*, 45(142), 327-344. <https://doi.org/10.20911/21769389v45n142p327/2018>
- González, Y., Vargas-Garduño, M., Gómez del Campo, M. y Méndez, A. (2017). Estrategias que favorecen el aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios. *Caleidoscopio*, 21(37), 75-90. <https://doi.org/10.33064/37cr-scsh903>
- González-Zamar, M. y Abad-Segura, E. (2020). El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(20), 75-91. <https://bit.ly/3sY8Wei>
- Guerra, M., Rodríguez, J. y Artiles, J. (2019). Aprendizaje colaborativo: experiencia innovadora en el alumnado universitario. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 269-281. <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20191836guerra5>
- Gutiérrez-Fresneda, R. y Verdú-Llorca, V. (2018). Aprendizaje individual, colaborativo y cooperativo, ¿cómo valoran los estudiantes estas metodologías? En R. Roig-Vila (ed.), *El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior* (pp. 951-957). Octaedro. <https://bit.ly/3pZqULv>
- Heredia, Y. y Sánchez, A. (2020). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo* (2.ª edición). Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey. <https://bit.ly/3xLWUEy>
- Hernández, M., García, I., López, B., Velástegui, J. y Ramírez, T. (2016). Acciones didácticas para un aprendizaje desarrollador desde las ciencias básicas en la carrera de Medicina. *EDUMECENTRO*, 8(3), 6-21. <https://bit.ly/3t2FtQy>

- Hernández, R. y Infante, M. (2016). El método de enseñanza-aprendizaje de trabajo independiente en la clase encuentro: recomendaciones didácticas. *Revista de Pedagogía*, 37(101), 215-231. <https://bit.ly/3zrgbNg>
- Hernández, C., Perdomo, J., Garcés, R. y Carrasco, M. (2017). Gestión universitaria del conocimiento para el desarrollo local. *Lámpsakos*, 1(18), 44-57. <https://doi.org/10.21501/21454086.2317>
- Indavera, L. (2017). El enfoque de las capacidades, la capacidad de búsqueda de información y el autoaprendizaje. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 28(54), 252-265. <https://bit.ly/3nePKoW>
- Jeans, J. (2016). *Historia de la Física hasta mediados del Siglo XX*. Fondo de Cultura Económica. <https://bit.ly/32ZDpOO>
- Lata, S. y Castro, M. (2016). El Aprendizaje Cooperativo, un camino hacia la inclusión educativa. *Revista Complutense de Educación*, 27(3), 1085-1101. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n3.47441
- Lissi, M. y Sebastián, C. (2016). El aprendizaje como proceso psicológico superior: hacia una comprensión histórico-cultural del desarrollo del proceso de aprender. En P. Freire, R. Moretti y F. Burrows (eds.), *Aprender con otros: aproximaciones psicosociales sobre el aprendizaje en contextos educativos* (pp. 19-48). Ediciones Universidad Alberto Hurtado. <https://bit.ly/3xWxowA>
- López, D., Minaya, J., Inga, J. y Medrano, S. (2020). El biohuerto como recurso pedagógico y aprendizaje de matemática en las instituciones de educación básica. *Universidad y Sociedad*, 12(6), 176-181. <https://bit.ly/3HLeih6>

- López, Y., Venereo, N., Albuerne, M. y Casas, Y. (2016). Administración financiera del capital de trabajo en la empresa mixta Havana Club International S.A. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 68, 255-285. <https://bit.ly/3eU-8jdD>
- Maldonado, L. (2017). Aprendizaje reflexivo. Una aproximación teórica. *Revista Arjé*, 11(20), 146-158. <https://bit.ly/3eyLdth>
- Marciniak, R. (2017). El *benchmarking* como herramienta de mejora de la calidad de la educación universitaria virtual. Ejemplo de una experiencia polaca. *Educación*, 53(1), 171-207. <https://bit.ly/32Od0TR>
- Medina, S. (2017). Aprendizaje colaborativo. *Educación*, 23, 101-105. <https://doi.org/10.33539/educacion.2017.n23.1175>
- Montanero, M. (2019). Métodos pedagógicos emergentes para un nuevo siglo ¿Qué hay realmente de innovación? Teoría de la Educación. *Revista Interuniversitaria*, 31(1), 5-34. <https://doi.org/10.14201/teri.19758>
- Morales, G., Valenzuela, A., Fonseca, G. y Valente-Acosta, B. (2019). Análisis del inventario de estrategias de aprendizaje y estudio en médicos de pregrado y posgrado. *Investigación en Educación Médica*, 8(32), 16-30. <http://dx.doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.32.18132>
- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), e029. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Moreno, L. y Solaguren-Beascoa, M. (2021). Entender y aplicar las teorías del aprendizaje. *ECO*, 18, 1-27. <https://bit.ly/3igFE3P>

- Museros, P. (2016). *Mecánica: estática y cálculo vectorial*. Universitat Politècnica de València. <https://bit.ly/3tceqCp>
- Navarro, D. y Navarro, D. (2021). Nueva concepción del aprendizaje productivo reflexivo. *EduSol*, 21(74), 47-56. <https://bit.ly/36DWvrR>
- Navarro, D. y Samón, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 25-32. <https://bit.ly/3sXeYMB>
- Ocampo, E. y Tamayo, Ó. (2018). Representaciones de aprendizaje en estudiantes que participan en un curso sobre teorías del aprendizaje. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(2), 238-268. <https://bit.ly/3esE65E>
- Ortega, F. (2016). Las relaciones de los estudiantes con el conocimiento en el proceso de construcción de la identidad estudiantil. *Trayectorias Universitarias*, 2(3), 26-32. <https://bit.ly/3EYWltF>
- Ortiz, P., Sánchez, P. y Guadalupe, P. (2017). La cooperación y el aprendizaje: un trazo para su desarrollo y aplicación en un curso de matemáticas. *Revista Pakbal*, 39, 42-45. <https://bit.ly/32SiRaN>
- Otzen, T., Manterola, C., Rodríguez-Núñez, I. y García-Domínguez, M. (2017). La Necesidad de Aplicar el Método Científico en Investigación Clínica: Problemas, Beneficios y Factibilidad del Desarrollo de Protocolos de Investigación. *International Journal of Morphology*, 35(3), 1031-1036. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000300035>
- Peñaloza, J. (2017). Incidencia del aprendizaje colaborativo en la práctica educativa. *Revista de Didácticas Específicas*, 16, 46-60. <https://bit.ly/3z4pukC>

- Pérez, M. y Tramallino, C. (2020). Las consecuencias educativas y el desarrollo del docente a causa del uso de las TIC en las reformas y tipos de aprendizaje en tiempos del COVID-19. *Magazine de las Ciencias*, 5(7), 30-44. <https://bit.ly/3B4t545>
- Prado-Huarcaya, D. y Escalante-López, M. (2020). Estrategias de aprendizaje y la comprensión de textos escritos del idioma inglés. *Investigación Valdizana*, 14(3), 140-147. <https://doi.org/10.33554/riv.14.3.730>
- Pueo, B., Jimenez-Olmedo, M., Penichet-Tomas, A. y Carbonell-Martinez, J. (2017). Aplicación de la herramienta EDpuzzle en entornos de aprendizaje individuales dentro del aula. En R. Roig-Vila (ed.), *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa* (pp. 694-702). Octaedro. <https://bit.ly/3JN77ab>
- Pulido, O. (2017). Del enseñar y el aprender. *Praxis & Saber*, 8(18), 9-14. <https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n18.2017.7252>
- Pupo, N., Hernández, L. y Presno, C. (2017). La formación médica en Promoción de Salud desde el enfoque de los determinantes sociales. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 33(2), 218-229. <https://bit.ly/3HUgYtd>
- Quiñones, N. (2016). En búsqueda de la libertad y la construcción del conocimiento. Un acercamiento al método Montessori. En D. Sifuentes, A. Jaik y R. Cruz (coords.), *Caracterización de Modelos Escolares. Una mirada objetiva* (pp. 137-154). Instituto Universitario Anglo Español. <https://bit.ly/3HHebDi>
- Renés, P. y Martínez, P. (2016). Una mirada a los estilos de enseñanza en función de los estilos de aprendizaje. *Journal of Learning Styles*, 9(18), 224-243. <https://bit.ly/3JLCVwf>

- Reyes, L., Céspedes, G. y Molina, J. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. *Tecnología Investigación y Academia*, 5(2), 237-242. <https://bit.ly/2Uf0bO7>
- Rico, A. (2016). La gestión educativa: Hacia la optimización de la formación docente en la educación superior en Colombia. *Sophia*, 12(1), 55-70. <https://bit.ly/3pzYiZ8>
- Rodríguez, A. y Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 175-195. <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Rodríguez, J., Coaguila, L. y Rodríguez, F. (2014). El método científico o los métodos de la ciencia, conjetura resuelta. *Pueblo Continente*, 25(2), 329-334. <https://bit.ly/3HGWdAL>
- Rodríguez-Cepeda, R. (2016). Aprendizaje de conceptos químicos: una visión desde los trabajos prácticos y los estilos de aprendizaje. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 7(1), 63-76. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n1.2016.4403>
- Rodríguez, I. y Madrigal, A. (2016). Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 2(6), 26-34. <https://bit.ly/3BsXIAz>
- Romero, A. y Garay, U. (2018). Aprendizaje colaborativo a través de redes sociales en contextos universitarios. *Edutec*, 62, 62-72. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.62.999>
- Romero, I. (2020). *Mecánica de sólidos*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://bit.ly/3n7ojgX>

- Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 219-280. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>
- Rovira, Y. y López, E. (2017). La lectura en la enseñanza universitaria. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 21(3), 86-98. <https://bit.ly/31vZ4xe>
- Scorsolini, F. (2019). Implicaciones pedagógicas del concepto de aprendizaje en la asistencia en Enfermería. *Index de Enfermería*, 28(1-2), 56-60. <https://bit.ly/3qLqDuY>
- Solórzano, F. y García, A. (2016). Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(3), 98-112. <https://bit.ly/3zjEf7>
- Sonsoles, F. (2017). Evaluación y aprendizaje. *MarcoELE*, 24, 1-43. <https://bit.ly/3enNtTZ>
- Sosa, G. (2017). *La gestión educativa en el marco del buen desempeño docente de las IE de Puente Piedra* [tesis de maestría, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio UIGV. <https://bit.ly/3mN3Pdm>
- Sousa, R., Conti, V., Salles, A. y Mussel, I. (2016). Desonestidade acadêmica: reflexos na formação ética dos profissionais de saúde. *Revista Bioética*, 24(3), 459-468. <https://doi.org/10.1590/1983-80422016243145>.
- Subiela-Hernández, B. y Gómez-Company, A. (2018). Influencia del diseño periodístico en la comprensión de la información. *El profesional de la información*, 27(1), 115-123. <https://bit.ly/34H9cVf>

- Toledo, P. y Sánchez, J. (2018). Aprendizaje basado en Proyectos: Una experiencia universitaria. Profesorado, *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(2), 471-491. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7733>
- Tosar, B. (2018). Literacidad crítica y enseñanza de las ciencias sociales en primaria: “profe, las bolsas de plástico no son medusas”. *REIDICS*, 2, 4-19. <https://doi.org/10.17398/2531-0968.02.4>
- Universidad Continental. (2016). *Mecánica vectorial para ingenieros: Guía de trabajo*. Universidad Continental. <https://bit.ly/3K8c7Xc>
- Urango, J., Carmen, G., Briñez, J. y Restrepo-Martínez, A. (2017). Validación del uso de fotoelasticidad como herramienta para los cursos de mecánica de sólidos. *Revista EIA*, 14(28), 117-131. <https://doi.org/10.24050/reia.v14i28.1145>
- Valdés, P. (2016). *Introducción a la geometría fractal* [tesis de Licenciatura, Universidad del Bío-Bío]. Repositorio BIB. <https://bit.ly/339tOES>
- Vargas, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 69-76. <https://bit.ly/3y8RALP>
- Vega, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, B. y Rodríguez-Martínez, J. (2019). Teorías del aprendizaje. *XIKUA*, 7(14), 51-53. <https://doi.org/10.29057/xikua.v7i14.4359>
- Vila De Prado, R. (2019). Consecuencias económicas y sociales de la cuarta revolución industrial y estrategias pensadas para la adaptación de la actividad económica. *Aportes de la Comunicación*, 26, 89-108. <https://bit.ly/3HL3M9I>

- Vives, M. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. *Repide*, 5(11), 40-55. <https://bit.ly/3kNfxn1>
- Yáñez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, 1(11), 70-81. <https://bit.ly/3revRzq>
- Yong, É., Nagles, N., Mejía, C. y Chaparro, C. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 81-105. <https://bit.ly/3qshabQ>
- Zambrano, J., Arango, L. y Lezcano, M. (2018). Estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y su relación con el uso de las TIC en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 11(21), 130-159. <https://bit.ly/36QpZml>
- Zepeda, S., Abascal, R. y López, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje activo en el aula. *Ra Ximhai*, 12(6), 315-325. <https://bit.ly/34t9P4v>
- Zevallos, N. (2018). *Pensamiento crítico y aprendizaje en los estudiantes de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad José Carlos Mariátegui, 2017* [tesis de doctorado, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://bit.ly/3ncdytw>

