

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA EN  
EDUCACIÓN SUPERIOR

Tesis

**Aprendizaje de la asignatura de Física aplicando flipped  
learning en la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP,  
periodo 2021**

Jonny Luis Galvez Blanco  
Rodmi Cesar Veliz Bullon

Para optar el Grado Académico de  
Maestro en Educación con Mención en  
Docencia en Educación Superior

Huancayo, 2022

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**Asesor**

Dr. Cesar Solis Lavado

### **Agradecimientos**

A Dios, porque siempre lo tengo presente  
A mi madre, el mejor ejemplo como ser humano.

A todas las personas con las que pude compartir conocimientos y experiencias profesionales.

A la Universidad “Continental” (La Conti), por darme la oportunidad de cursar la maestría en educación superior.

Gracias.....totales.

Jonny Luis Gálvez Blanco

Rodmi Cesar Veliz Bullon

### **Dedicatoria**

En honor a mi madre que desde el cielo me  
guía

A mis hermanos y sobrinos, soy su  
horizonte e inspiración, en los retos que se  
tracen.

**J.L.G.B.**

**R.C.V.B.**

## Índice

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>DEDICATORIAS</b> .....	iv
<b>INDICE DE CONTENIDO</b> .....	v
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	ix
<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xii
<b>CAPÍTULO I</b> .....	12
<b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b> .....	12
1.1 Planteamiento y formulación del problema .....	12
1.1.1 Planteamiento del problema .....	12
1.1.2 Formulación del problema .....	14
1.2 Objetivos .....	14
1.2.1 Objetivo general .....	14
1.2.2 Objetivos específicos .....	14
1.3 Justificación e importancia .....	15
1.4 Limitaciones de la investigación .....	16
<b>CAPITULO II</b> .....	17
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	17
2.1 Antecedentes de la investigación. ....	17
2.2 Bases teóricas .....	24
2.2.1 Fundamentos teóricos .....	25
2.3 Definición de términos básicos .....	29
<b>CAPITULO III</b> .....	32
<b>HIPOTESIS Y VARIABLES</b> .....	32
3.1 Hipotesis .....	32
3.1.1 Hipotesis General .....	32
3.1.2 Hipotesis Específicas .....	32
3.2 Operacionalización de variables .....	33
3.2.1 Primera variable Flipped Learning. ....	33

3.2.2	Segunda variable Aprendizaje de la Asignatura de Física.....	34
3.2.3	Instrumento.....	36
3.2.4	Matriz de operacionalización de variables.....	36
<b>CAPITULO IV</b>	.....	<b>40</b>
<b>METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	.....	<b>40</b>
4.1	Metódo de la Investigación.....	40
4.1.1	Metódo general	40
4.1.2	Enfoque de la investigación.....	41
4.1.3	Alcance de la investigación.....	41
4.1.4	Diseño de la investigación.....	42
4.2	Población y muestra.....	43
4.2.1	Población.....	43
4.2.2	Muestra.....	44
4.3	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.....	44
<b>CAPITULO V</b>	.....	<b>45</b>
<b>RESULTADOS</b>	.....	<b>45</b>
5.1	Resultados del aprendizaje de la asignatura de Física, pre test.....	45
5.2	Resultados del aprendizaje de la asignatura de Física, aplicando Flipped Learning.....	49
5.3	Relación entre las variables.....	53
5.4	Prueba de normalidad.....	54
5.5	Prueba de Hipótesis General.....	55
5.6	Prueba de Hipótesis Especificas.....	57
5.6.1	..... Prueba de Hipótesis Especifica	57
5.6.2	..... Prueba de Hipótesis Especifica	58
5.6.3	..... Prueba de Hipótesis Especifica	60
<b>CONCLUSIONES</b>	.....	<b>62</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	.....	<b>64</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	.....	<b>65</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>67</b>





## Índice de Figuras

Figura 1. Procesos de aprendizaje según Bloom .....	25
Figura 2. Histograma de aprendizaje de la asignatura de Física.....	46
Figura 3. Nivel de aprendizaje de la asignatura de Física, pre test .....	47
Figura 4. Nivel de aprendizaje de la asignatura de Física, pre test, grupo control, por dimensiones .....	48
Figura 5. Nivel de aprendizaje de la asignatura de Física, pre test, grupo experimental, por dimensiones.....	49
Figura 6. Nivel de aprendizaje de la asignatura de Física, pos test, grupo control, por dimensiones .....	50
Figura 7. Nivel de aprendizaje de la asignatura de Física, pos test, grupo experimental, por dimensiones.....	52
Figura 8. Resultados del pre test, grupo control y grupo experimental .....	53
Figura 9. Resultados del pos test, grupo control y grupo experimental.....	54

## Índice de Tablas

Tabla 1. Resultados de evaluaciones del curso de Física.....	13
Tabla 2. Tratamiento de la variable independiente para el grupo experimental ...	33
Tabla 3. Tratamiento de la variable independiente para el grupo control .....	34
Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables.....	37
Tabla 5. Muestreo de los grupos de estudio.....	44
Tabla 6. Estadígrafos del aprendizaje de la asignatura de Física .....	45
Tabla 7. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la FIM, UNCP 2021 .....	46
Tabla 8. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física, grupo control, pre test, de los estudiantes de la FIM, UNCP 2021 .....	47
Tabla 9. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física, grupo experimental, pre test, de los estudiantes de la FIM, UNCP 2021 .....	48
Tabla 10. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física, grupo control, pos test, de los estudiantes de la FIM, UNCP 2021 .....	50
Tabla 11. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física, grupo experimental, pos test, de los estudiantes de la FIM, UNCP 2021 .....	51
Tabla 12. Resultados del pre test, grupo control y grupo experimental.....	53
Tabla 13. Resultados del pos test, grupo control y grupo experimental .....	54
Tabla 14. Prueba de normalidad .....	55
Tabla 15. Comparación de rangos del grupo control y grupo experimental en el pos test.....	56
Tabla 16. Prueba de hipótesis general.....	56
Tabla 17. Comparación de rangos del aprendizaje del tema Análisis dimensional del grupo control y grupo experimental en el pos test .....	57
Tabla 18. Prueba de Hipótesis específica 1 .....	58
Tabla 19. Comparación de rangos del aprendizaje del tema Álgebra vectorial del grupo control y grupo experimental en el pos test.....	59
Tabla 20. Prueba de Hipótesis específica 2 .....	59
Tabla 21. Comparación de rangos del aprendizaje del tema Producto escalar y producto vectorial del grupo control y grupo experimental en el pos test .....	60
Tabla 22. Prueba de Hipótesis específica 3 .....	61

## Resumen

La presente investigación se centra en el aprendizaje de la asignatura de Física aplicando el Flipped Learning para estudiantes del primer semestre de la facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP, el cual consiste en crear un nuevo entorno de relación entre profesores y alumnos con el propósito de intercambiar los roles tradicionales, para lo cual se invierte el protagonismo y se asume al aprendizaje como un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse. Esto como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. El objetivo fue determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021. El método aplicado en la investigación se basa en un diseño experimental de nivel cuasi experimental con mediciones a un grupo control y otro experimental. Se utilizó como instrumento de medición una prueba de desarrollo de 15 preguntas para el pre test y otra similar para el pos test. Ambas pruebas se tomaron a una muestra probabilística de 40 estudiantes. Para el procesamiento de datos se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, cuyos resultados obtenidos, en el Pre Test, nos permitieron determinar el porcentaje de desaprobados en los grupos control y experimental. En los resultados obtenidos en la segunda prueba, se identificaron los siguientes cambios: el grupo control pasó de 45% a 55% de desaprobados, mientras en el grupo experimental pasó de 65% a 5% de desaprobados. Se concluye que al aplicar el Flipped Learning su influencia logra incrementar el rendimiento académico de la asignatura de Física.

**Palabras claves:** Aprendizaje Invertido, Enseñanza; Metodología, Física, Universidad, Alumno.

## **Abstract**

In this research focuses on the learning of the subject of Physics applying flipped learning for students of the first semester of the faculty of mechanical engineering that consists of creating a new environment of relationship between teachers and students in which traditional roles change and the protagonism is reversed, and we assume that learning as an enduring change in behavior or in the ability to behave in a certain way, which is the result of practice or other forms of experience. The objective was to determine the influence of Flipped Learning on the learning of the subject of Physics of the students of the Faculty of Mechanical Engineering - UNCP, period 2021. The method applied in the research is based on an experimental design of quasi-experimental level with measurements to a control group and another experimental, a development test of 15 questions for the pre-test and a similar one for the post-test was used as a measuring instrument, both tests were taken to a probabilistic sample of 40 students. For the data processing, descriptive and inferential statistics were used, whose results obtained in the Pre-Test allowed us to determine the percentage of disapproved in the control and experimental groups. In the results obtained in the second test, the following changes were identified: the control group went from 45% to 55% of disapproved, while in the experimental group went from 65% to 5% of disapproved. It is concluded that by applying Flipped Learning, its influence manages to increase the academic performance of the subject of Physics.

**Keywords:** Flipped Learning, Teaching; Methodology, Physics, University, Student.

## Introducción

El presente trabajo de investigación acerca del “Flipped Learning consiste en crear un nuevo entorno de relación entre profesores y alumnos en el que cambian los roles tradicionales y se invierte el protagonismo” (Vidal et al., 2016, p. 678), y el aprendizaje como un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. Con la iniciativa de contribuir en la mejora de la enseñanza de la asignatura de Física y para ello se aplica el Flipped Learning (Aprendizaje invertido). Asimismo, se observa que la influencia que produce es muy significativa y acertada; además, rompe lo tradicional de la enseñanza, al respecto Fripp (2018) afirma que “aporta a la aplicación de nuevas orientaciones didácticas enfocadas en desarrollar competencias transversales que se relacionan con el uso de las tecnologías de información y comunicación y la gestión autónoma de los aprendizajes en entornos virtuales” (p.2). Por lo tanto, es una estrategia idónea para ser insertada en un aula de clases.

El objetivo principal fue determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021. La justificación más importante es debido a que existe la necesidad de mejorar el nivel de aprendizaje. La influencia de esta metodología mejoró el rendimiento académico de los estudiantes de educación superior y les permitió dedicar más tiempo para la interacción con el profesor.

Gracias a los resultados obtenidos en el Pre Test se pudo determinar el porcentaje de desaprobados, que fue el punto de partida de nuestra investigación. En dichos resultados obtenidos en el Pos Test, se pudo identificar los siguientes

cambios: el grupo control pasó de 45% a 55% de desaprobados, mientras en el grupo experimental pasó de 65% a 5% de desaprobados. En este grupo se aplicó el Flipped Learning.

El presente estudio de investigación está estructurado de la siguiente manera: en el Capítulo I se describe el planteamiento y formulación del problema, los objetivos a los que se quiere llegar, la justificación y las limitaciones que se tuvieron. En el Capítulo II se describe el Marco Teórico para entender el estudio realizado. El Capítulo III detalla las hipótesis y las variables. En el Capítulo IV se detalla la metodología de investigación utilizada. En el Capítulo V se presentan los resultados de la investigación. Por último, se dan las conclusiones, recomendaciones y anexos.

## Capítulo I

### Planteamiento del Estudio

#### 1.1 Planteamiento y Formulación del Problema

##### 1.1.1 Planteamiento del Problema

En el marco actual de una preponderante sociedad del conocimiento, Mora et al. (2017) en su tesis doctoral: Influencia de la familia y las didácticas en el bajo rendimiento académico, afirmaron que:

Las herramientas de alfabetización académica apoyadas por la tecnología poseen un rol significativo en la creación de nuevos saberes por lo tanto en el nivel universitario se requiere que la clase evidencie la creatividad del docente para motivar a los estudiantes por el estudio, la ampliación de sus conocimientos, la participación activa en su adquisición y el establecimiento de sus nexos con la futura profesión pero la mayoría de los estudiantes que ingresan a la universidad, a estudiar carreras de Ingeniería, en los primeros semestres presentan dificultades para desarrollar un entendimiento funcional de los conceptos básicos, dejando como resultado una deserción aproximada del 50 % en la carrera de ingeniería. (p.2)

Los resultados estadísticos son preocupantes, porque los estudiantes no desarrollan las competencias necesarias para solucionar situaciones que las asignaturas generan en su aprendizaje. Las evidencias se observan en las aulas, donde a causa de un gran número de estudiantes matriculados por salón no cuentan con los implementos necesarios para experimentar la comprensión y aprendizaje de sus ítems.

Otro factor es la metodología que siguen aplicando los docentes. Estos continúan ofreciendo una enseñanza tradicional, la cual repercute en las aulas la complejidad y las falencias del aprendizaje; asimismo, no toman en cuenta que los alumnos tienen diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, En consecuencia, existen muchos vacíos y dudas que tienen los estudiantes durante el desarrollo de la asignatura.

Los factores antes mencionados, inciden y contribuyen en la deserción de estudiantes en la FIM de la UNCP, teniendo en cuenta las evidencias registradas en actas de compromiso académico y planes de nivelación periódica, la asignatura de Física presenta un significativo porcentaje de desaprobación: 65.96 %, lo que demuestra que la Física es considerada por los estudiantes como una asignatura compleja.

**Tabla 1**

*Resultado de evaluaciones curso de Física*

CURSO : FÍSICA II - SECCION "A"		SEMESTRE 2020-I						
Docente: Ing. Jonny Luis Gálvez Blanco								
Resultado	1er Parcial		2do. Parcial		3er. Parcial		Nota Final	
Aprobados	23	48.94%	21	44.68%	03	6.38%	16	34.04%
Desaprobados	24	51.06%	26	55.32%	44	93.62%	31	65.96%
Nota más baja	08		08		09		09	
Nota más alta	14		12		14		12	
Promedio	10.85		10.49		09.57		10.32	
Departamento Académico Facultad de Ingeniería Mecánica UNCP								

En el trabajo de investigación acerca del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales aplicado con el modelo Flipped Learning que desarrolló Fripp (2018) afirmó que:

Su investigación es relevante porque cubre la necesidad de explorar los beneficios de la integración del enfoque de aprendizaje con modelos de aprendizaje activo como el Flipped Learning (Aprendizaje Invertido). Asimismo, sigue la tendencia



respecto de la educación del futuro que centra su atención en la colaboración y la interacción.

No menos importante es que el Flipped Learning aporta a la aplicación de nuevas orientaciones didácticas enfocadas en desarrollar competencias transversales que se relacionan con el uso de las tecnologías de información y comunicación y la gestión autónoma de los aprendizajes en entornos virtuales. (p. 4)

### **1.1.2 Formulación del Problema**

#### **A) Problema General**

¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021?

#### **B) Problemas Específicos**

- ¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje del tema de Análisis Dimensional de los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021?
- ¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje del tema de Álgebra Vectorial de los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021?
- ¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje del tema de Producto Escalar y Vectorial de los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje del tema de Análisis Dimensional en los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021.
- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje del tema de Álgebra Vectorial en los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021.
- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje del tema de Producto Escalar y Producto Vectorial en los estudiantes de la FIM - UNCP, periodo 2021.

### **1.3 Justificación e Importancia**

Desde el criterio de la conveniencia, la presente investigación servirá para mejorar el rendimiento académico en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Física. En tal sentido se emplearán medios virtuales para la educación no presencial mediante las redes sociales, así como las plataformas virtuales y con ello el empleo de diversas metodologías.

Desde su relevancia social, la aplicación de la metodología del Flipped Learning mejorará el rendimiento académico de los alumnos de educación superior en el aprendizaje de la asignatura de Física. Esta metodología les permitirá tener más tiempo para que interactúen los alumnos y el profesor. La enseñanza inversa dedica el tiempo de clases a la producción de conocimiento mediante la interacción personal y la evaluación formativa.

Desde su utilidad metodológica, la elaboración y aplicación del Flipped Learning para cada una de las capacidades de la competencia se indaga mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, una vez que sean demostrados su validez y confiabilidad podrán ser utilizados en otros trabajos de investigación en diversas universidades.

Finalmente, desde el criterio de implicaciones prácticas esta investigación se realizará porque existe la necesidad de mejorar el nivel de aprendizaje en la asignatura de Física para los estudiantes de la facultad de Ingeniería Mecánica, con el uso del Flipped Learning.

#### **1.4 Limitaciones de la investigación**

Para el presente trabajo de investigación, se han presentado algunas limitaciones relacionadas con el contexto y realidad local. Esto se debe a las restricciones generadas en el marco de la pandemia por COVID-19, lo que dificultó, en gran medida, la interacción entre las personas involucradas con esta investigación, ya sean los investigadores, alumnos, docentes y personal de la universidad. En este caso por las limitaciones de salubridad y distanciamiento social.

Otra limitación fue la recolección de información y datos contextuales mediante la aplicación de instrumentos de manera virtual, sean encuestas Google, formularios vía email y otros similares.

También, se encontró limitaciones con información bibliográfica, toda vez que las que se hallaron en la red están incompletas o solo proporcionan información resumida, se ha recurrido a considerar artículos científicos relacionados con la enseñanza aprendizaje.

## **Capítulo II**

### **Marco Teórico**

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Se llegó a revisar resúmenes de literatura relacionada con el aprendizaje de diversas asignaturas y la aplicación del Flipped Learning (Aprendizaje Invertido), siendo los más resaltantes los que a continuación se mencionan teniendo en consideración un vínculo de utilidad con cada literatura consultada:

De la investigación de Fripp (2018), quien estableció como objetivo general.

Identificar el aporte del modelo Flipped Learning a la mejora del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. Asimismo:

El nivel de la investigación fue explicativo, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, describen comparativamente el grado de desarrollo, en un entorno virtual, del aprendizaje colaborativo realizado paralelamente en una clase tradicional y en una clase del modelo Flipped Learning. Al finalizar, los resultados de este estudio comparativo demuestran que esta integración aporta positivamente al desarrollo del aprendizaje colaborativo en línea por cuanto favorece una mayor generación de interacciones entre los alumnos.

Moreno y Sánchez. (2015). en su artículo científico Aprendizaje Invertido como Estrategia de Mejora del Rendimiento Académico, describen que:

El objetivo de su investigación fue encontrar una relación empírica entre el rendimiento académico de los estudiantes que cursan la Asignatura de Clínica Integral I, durante el 2° año de la Carrera de Cirujano Dentista, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, de la Universidad Nacional Autónoma de México; a partir de la implementación de estrategias pedagógicas novedosas, y la utilización de las TIC. Dado que la asignatura en mención presenta uno de los más altos índices de reprobación se acordó implementar, en dos grupos de los 12 existentes, el abordaje de todos los contenidos a partir de los principios del Aprendizaje Invertido. Realizaron una investigación de tipo descriptiva y cuantitativa en la que implementaron el uso de la metodología Aprendizaje Invertido. Para encontrar la relación entre la estrategia pedagógica implementada y el rendimiento académico de los estudiantes, aplicaron los mismos instrumentos de evaluación, a los grupos de estudio y luego se compararon los niveles de rendimiento académico, vía el índice de reprobación, con los resultados obtenidos en los grupos no incluidos en el estudio. El número de estudiantes por grupo fue de 26 y 28. Los resultados utilizando métodos cuantitativos, los cuales evidenciaron cambios significativos en los niveles de rendimiento académico de ambos grupos. El método evidenció, sin ser la panacea, que es posible promover un mejor rendimiento académico a partir de crear ambientes de aprendizaje menos rígidos, más dinámicos y activos, sustentados en una mayor motivación en el estudiante para el aprendizaje significativo.

Este artículo científico fortaleció nuestro trabajo de investigación toda vez que su metodología y procedimientos son similares al desarrollado y nos

sirve para hacer un paralelo con los resultados obtenidos, además de corroborar que el Flipped Learning es una metodología de enseñanza – aprendizaje muy moderna, práctica y novedosa.

En su Reporte Edu Trends del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, desarrollaron ampliamente los resultados de aplicar el Aprendizaje Invertido, siendo:

“Definen al Aprendizaje Invertido como un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado”, asimismo desarrollan los ítems siguientes:

- Introducción: Aprendizaje Invertido
- Relevancia para el Tecnológico de Monterrey
- Aprendizaje Invertido en el Tecnológico de Monterrey
- ¿Qué están haciendo otras instituciones?
- ¿Hacia donde se dirige esta tendencia?
- Una mirada crítica
- Acciones recomendadas
- Créditos y agradecimientos
- Referencias

En esta institución educativa 72 docentes han aplicado esta metodología y sus resultados son bastante satisfactorios, también se puede apreciar que esta metodología ha sido aplicado a diversos cursos y temas, he aquí unos ejemplos:

**Docente:** Rodrigo Ponce ([rponce@itesm.mx](mailto:rponce@itesm.mx))

**Campus** Eugenio Garza la Güera.

**Clases:** Energía, Física moderna II, Energía y movimiento.

**Temas:** Tiro parabólico o lanzamiento de proyectiles, generación de energía eólica y todo el curso de Energía y movimiento.

**Semestres:** 4.o a 6.o de preparatoria.

El tiempo se aprovecha en mayor medida para trabajar en el salón de clase. La teoría (conceptos y ecuaciones) se estudia en videos de cinco a diez minutos, mientras que en clase se practica con la solución de problemas.

**Docente:** Reyna Martínez ([reyna.martinez@itesm.mx](mailto:reyna.martinez@itesm.mx))

**Campus:** Toluca

**Clase:** Matemáticas III

**Temas:** todo el curso

**Semestres:** 3ro a 6to

El alumno asume mayor responsabilidad sobre su aprendizaje y, además, tiene más flexibilidad para ver los contenidos fuera de clase las veces que sean necesarias. En clase, hay una interacción cercana entre los alumnos y el profesor, sobre todo con aquellos que necesitan mayor guía con los contenidos. Adicionalmente, el educador tiene mayor tiempo para que los alumnos realicen actividades relevantes para su aprendizaje.

**Docente:** Arturo Alonso ([lng.maaz@itesm.mx](mailto:lng.maaz@itesm.mx))

**Campus:** Guadalajara

**Clase:** Ingeniería de la construcción

**Temas:** todo el curso

**Semestre:** 8vo

Al implementar el modelo, las preguntas de los alumnos se vuelven más profundas y reflexivas tras realizar dinámicas por equipos. Aprecian que sus compañeros aporten y aclaren sus dudas y que el profesor amplíe el tema con su experiencia. Es importante definir claramente lo que se espera de la actividad: la rúbrica debe exigir participación y aporte a cada tema, es una manera de garantizar la lectura del material y la calidad del debate.

**Docente:** David Schaeling ([david.sch@itesm.mx](mailto:david.sch@itesm.mx))

**Campus:** Guadalajara

**Clases:** Alemán, niveles 1 al 6

**Tema:** Gramática

**Semestres:** varios

Es evidente que los alumnos están más preparados cuando asisten a clase pues aplican lo aprendido a través de ejercicios prácticos. Al mismo tiempo, el profesor tiene más tiempo para atender a los alumnos con dudas particulares o que tienen dificultades con los temas.

**Docente:** Karla Gámez (karla.gamez@itesm.mx )

**Campus:** León

**Clase:** Modelos de optimización

**Temas:** Modelación matemática para problemas de investigación de operaciones, resolución por método simplex tabular y método de variables artificiales

**Semestres:** 5to y 6to

Hay una participación activa de los alumnos en clase pues saben que no solo llegan al aula para escuchar al profesor, sino a realizar actividades derivadas de la información revisada en tareas y actividades previas. Esto ha reducido el número de horas de explicación y ha dado mayor tiempo para el análisis de casos y ejercicios prácticos.

**Docente:.** Elizabeth Mena (elizabeth.mena@itesm.mx )

**Campus:** León

**Clase:** Matemáticas 5

**Temas:** Límites y cálculo de límites derivadas de orden superior  
Semestre: 5to de preparatoria bilingüe

Este modelo le dio mucho dinamismo a las sesiones. Generó entusiasmo en la mayoría de los alumnos, aunque hubo algunos que nunca lograron adaptarse al nuevo estilo. Lo que más se destaca es el autoreconocimiento de los estudiantes por su capacidad de comprender y explicar un tema de matemáticas. Asumen la



responsabilidad y compromiso por su aprendizaje y toman conciencia de que el esfuerzo y el trabajo duro les producen una gran satisfacción al final del curso.

En la tesis doctoral de Barros (2018) Determinaron el nivel de influencia de las Estrategias en Tecnologías de la Información y Comunicación en el desarrollo de la Competencia Digital Docente de los profesores de instituciones educativas del distrito de La Esperanza.

La investigación fue de tipo experimental, con un diseño cuasi - experimental y una población de docentes provenientes de las instituciones educativas Santa María de La Esperanza y José Olaya. Se trabajó con una muestra no probabilística intencional, divididos en dos grupos, 50% docentes en el grupo experimental y 50% docentes en el grupo control. Para medir la Competencia Digital Docente se elaboró el Cuestionario sobre Competencia Digital Docente (CCDD), conformada por 70 ítems, distribuidos en cuatro dimensiones: tecnológica, pedagógica, de comunicación y de gestión.

De este trabajo del Dr. Barros se ha considerado la influencia de las Estrategias en Tecnologías de la Información y Comunicación en el desarrollo de la Competencia Digital Docente, que para nosotros son el Flipped Learning y el aprendizaje de la asignatura de Física, otro aspecto importante que se tomó en cuenta de esta investigación fue su tipo experimental, con un diseño cuasi - experimental, material que sirvió de base para los resultados que se buscaban.

La investigación de Ingaruca (2020) establece como problema la siguiente interrogante ¿Qué relación existe entre uso de TICs y la competencia digital docente en la IE Felipe Huamán Poma Ayala - Chosica, 2019?

Como objetivo principal se planteó determinar cómo se relaciona el uso TICs y la competencia digital docente en la institución educativa Felipe Huamán Poma de Ayala- Chosica,

2019. En el aspecto metodológico el estudio está enmarcado dentro del diseño No experimental correlacional. La población y la muestra están compuesta por los profesores de la institución educativa Felipe Huamán Poma de Ayala - Chosica, 2019. Por ello, pudieron establecer que hay relación significativa, positiva y regular entre la variable 1 (uso de Tics) y variable 2 (Competencias digitales).

En el trabajo de Ingaruca se ha considerado relación que existe entre uso de TICs y la competencia digital docente, que por analogía se consideró al Flipped Learning y el aprendizaje de la asignatura de Física, otro punto de vista importante que se consideró de éste trabajo es su aspecto metodológico que está enmarcado dentro del diseño no experimental correlacional, nos sirvió para comparar con el diseño experimental, al final en esta investigación establecieron que hay relación significativa, positiva y regular entre el uso de Tics y las Competencias Digitales.

En la investigación de Baltazar (2019). Determinaron que la competencia digital en los alumnos de la Licenciatura en Informática Administrativa del Centro Universitario Atlacomulco (CUA), perteneciente a la UAEM.

Debería ser una tarea obligatoria de cada docente en beneficio de la comunidad académica, al aplicar el instrumento se identificaron factores que proporcionan un punto de vista objetivo y ofrece un panorama sobre qué acciones se deberán retomar en beneficio de los docentes. Entre éstas destaca el mejoramiento de planes de estudio, una plataforma con la capacidad para cursos online masivos y abiertos (Massive Online Open Courses "MOOC" por sus siglas en inglés), apoyo de docentes con actualizaciones sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por mencionar algunos.

Este trabajo nos sirvió para determinar las acciones que se deberán retomar en beneficio de los docentes y estos a su vez mejorar sus métodos de enseñanza – aprendizaje con sus alumnos.

Sosa (2018). En su investigación monográfica menciona que desarrollará dentro del campo de la educación y la orientó a desarrollar los términos pertinentes para comprender la dinámica de las competencias digitales mediante el uso de las TICs.

El nivel de la investigación fue descriptivo, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental. Ello les permitió comprender mejor a los estudiantes y al proceso enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo moderno, cambiante y competitivo. Pudieron encontrarse estos aportes importantes para el docente en el desarrollo de las conclusiones y contenido.

Del trabajo de Sosa se tuvo en consideración la dinámica de las competencias digitales mediante el uso de las TICs y como comprender mejor a los estudiantes y al proceso enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo moderno, cambiante y competitivo.

En el artículo científico de De Lazaro y Torres et al (2015) Impulsar las competencias geoespaciales a través de mapas web y la enseñanza inversa en las aulas universitarias, expuesto en el III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2015), desarrollado entre el 14 al 16 de octubre del 2015 en la ciudad de Madrid, España, describen detalladamente:

La revolución de la información geográfica y las posibilidades del trabajo en la nube facilitan nuevas metodologías para el aprendizaje en las aulas. Las competencias geoespaciales pueden ser adquiridas a través de la navegación por la cartografía online o web mapping con

dos pilares fundamentales: elaboración y/o empleo de la cartografía en si misma, y reflexión crítica a partir de cartografía elaborada. Los geodatos visualizados en mapas web nos permiten obtener nuevas conclusiones y aprendizajes. Para ello se ha empleado, además, la enseñanza inversa o Flipped Learning optimizando así el tiempo disponible en las aulas. Se puede concluir que el cloud computing es una herramienta imprescindible en las aulas universitarias del siglo XXI (p. 84)

Este artículo fue una experiencia ajena que nos mostro la efectividad del Flipped Learning además de ser una herramienta útil e indispensable para alumnos universitarios.

Gozálvez et al (2014) en su trabajo de investigación La formación en competencias mediáticas: una cuestión de responsabilidad ética en educación superior, artículo que fue elaborado en el Marco del Proyecto I+D La Enseñanza obligatoria ante la competencia en comunicación audiovisual en un entorno digital (EDU2010-21395-C03-039).

Artículo escrito en el marco de la ética de las profesiones educativas, ofreciendo argumentos para considerar que la formación en competencias mediáticas por parte del profesorado universitario no solo responde a una exigencia instrumental necesaria en sociedades del conocimiento, sino que sobre todo constituye una recomendación del tipo ético y deontológico relacionada con el principio ético de la responsabilidad profesional. La presente reflexión teórica tiene como objetivo ofrecer un marco conceptual y una justificación útil para posteriores investigaciones empíricas, sobre todo en el campo de las competencias mediáticas en educación superior, y en relación con aspectos éticos y de responsabilidad profesional (p. 17).

Esta información sirvió para fortalecer la responsabilidad de las profesiones educativas, ahora que muchos profesionales de diversas

especialidades se dedican a la educación superior, relacionado con el principio ético de la responsabilidad profesional en educación superior.

## **2.2 Bases teóricas**

El aprendizaje de la asignatura de Física en plataformas virtuales, vinculado con el desarrollo de competencias comunicativas, principalmente en la comprensión y resolución de problemas, propone no solo la necesidad de fomentar la aplicación de estrategias y enfoques idóneos, sino de integrarlos a un modelo pedagógico que responda al desafío de aprender en un nuevo contexto tecnológico. Ese modelo es el Flipped Learning o aprendizaje invertido en el que los estudiantes son instruidos fuera del aula y completan las actividades de extensión dentro del aula, con lo cual se abre la posibilidad de enriquecer el aprendizaje de la asignatura de Física.

En este capítulo, se revisó el planteamiento del modelo Flipped Learning, su vínculo con la activación de procesos cognitivos de mayor complejidad, tomando como referencia la escala de dominios de aprendizaje de la Taxonomía Bloom. En ese marco se analizarán las estrategias y técnicas pertinentes para este modelo y se evaluará una propuesta didáctica dirigida a enriquecer el aprendizaje de la asignatura de Física.

### **2.2.1 Fundamentos teóricos**

Los fundamentos teóricos son una parte fundamental en toda investigación. Según Parra (2017, como se citó en Ruiz et al., 2014) menciona que:

La taxonomía de Bloom se estructuran los distintos procesos de aprendizaje y habilidades de orden inferior a las habilidades de orden superior. En la enseñanza tradicional, los dos primeros niveles se realizan en la clase mediante la enseñanza directa por parte del docente y es en casa donde los alumnos transfieren la información en conocimiento, realizando las tareas más complejas (habilidades de orden superior) sin el

apoyo del docente fuera del aula. En la metodología del Flipped Learning, se produce un efecto inverso, el alumno trabaja fuera las dos primeras fases del proceso de aprendizaje, que son las más sencillas y el tiempo en clase, con la ayuda del docente y de los compañeros, se emplea en incrementar y posibilitar las fases más complejas. Este es el cambio que planteamos.

Es por ello que todo el proceso de aprendizaje el alumno es guiado por la Taxonomía Bloom que sienta las bases en cada nivel de aprendizaje con el propósito de asegurar un aprendizaje significativo y la adquisición de habilidades que permitan el uso del conocimiento construido. La taxonomía de Bloom, por tanto, requiere un avance jerárquico en la adquisición del conocimiento:

- Antes de llegar a entender un concepto hay que recordarlo.
- Antes de poder aplicar un concepto hay que entenderlo.
- Antes de analizar un concepto hay que aplicarlo.
- Antes de evaluar su impacto hay que analizarlo.
- Antes de crear hay que recordar, comprender, aplicar, analizar y evaluar.

De modo que podemos definir el siguiente “recorrido” a partir de esta jerarquía:

**Figura 1**

*Procesos de aprendizaje según Bloom*



“El aprendizaje invertido es un modelo pedagógico alternativo de enseñanza de Física en el que las tecnologías digitales se utilizan para presentar las clases explicativas en formato de video con la finalidad de introducir nuevos conceptos” (Tourón y Santiago, 2015). Por esta razón, los estudiantes potenciarán el pensamiento crítico en la resolución de problemas.

En el ámbito del B-Learning, es de vital importancia conocer la diferencia entre flipped classroom y flipped learning. El flipped classroom o aula invertida es hacer lo que tradicionalmente se hacía en clases; es decir, transmitir la información a aprender y hacer en clases lo que tradicionalmente se hacía en casa, las tareas.

El Flipped Learning tiene la finalidad de crear una nueva relación entre maestros y estudiantes, se cambian los roles tradicionales y el protagonismo lo asumen los estudiantes. Un contexto en el que la pasividad y la pereza no son alternativas posibles ni viables.

Vidal et al., (2016) describen al respecto lo siguiente:

A las ventajas del aprendizaje invertido, destacando que el aprendizaje invertido capitaliza el tiempo disponible por el instructor y enfoca la tarea docente en estimular habilidades mentales, el pensamiento y el lenguaje en sus alumnos. Del mismo modo, proporciona un apoyo al desarrollo autónomo del aprendizaje y a la autorregulación de los estudiantes. En pocas palabras, el núcleo del aprendizaje invertido es proporcionar un aprendizaje en comunidad donde los estudiantes desarrollan sus conocimientos a través de experiencias constructivas de aprendizaje, interacción entre compañeros y colaboración. (p.678)

El modelo pedagógico del aprendizaje invertido se orienta en diversos pasos. Estos de acuerdo a Vidal et al. (2016) son principalmente cuatro:

El primero consiste en la producción de contenido audiovisual. El material propuesto debe contener información que no ofrezcan las fuentes tradicionales, como el libro impreso: divulgación, diálogos, dramatizaciones, demostraciones,

discusiones, enlaces a otros videos o blogs. Como soporte de la clase virtual, se podría utilizar la plataforma de Office 365 con el complemento de PowerPoint en línea que permite la grabación de presentaciones audiovisuales. Asimismo, pueden integrarse en un aula virtual Moodle que ofrece también la posibilidad de publicar recursos interactivos que el estudiante puede gestionar y organizar en forma individual. Adicionalmente, el seguimiento del profesor puede realizarse a través de las analíticas de Office Mix. En nuestra propuesta, en cambio, la producción audiovisual se publicó en YouTube y se empleó como soporte para los contenidos y actividades de la clase la plataforma G Suite for Education y, como aula virtual, Classroom.

El segundo paso es proponer que los estudiantes participen de la discusión en foros virtuales. De este modo se podrán generar interacciones que favorezcan una mayor profundidad de los conocimientos. Se pueden emplear diversos recursos como las videoconferencias a través de Skype. En nuestro caso, se emplearon formularios de Google o documento de Google Docs.

El tercero consiste en plantear la consolidación del aprendizaje en el aula virtual a través de tareas de carácter individual o grupal. Aunque resulta más desafiante y productivo el trabajo colaborativo en línea. Para nuestro proyecto, la tarea de consolidación consistió en preguntas de control del contenido ofrecido en la plataforma virtual, lo cual iba de la mano con una actividad que consiste en la resolución de problemas a través de formulario de Google por medio del Classroom o documento de Google Docs.

El cuarto paso implica la publicación de los trabajos de clase y la retroalimentación. Es posible incluso generar una nueva discusión a partir de ella. Por lo cual es importante que todos los estudiantes intervengan en la discusión. En la experiencia que



es objeto de estudio de este trabajo, se empleó la opción de retroalimentación y calificación de entorno virtual Classroom al cual pudieron acceder desde sus cuentas personales de Google. (p.674)

El Flipped Learning se identifica como un modelo pedagógico en el que las funciones del instructor y de los estudiantes se vuelven a definir. Es importante revisar tanto el papel de los profesores como el de los alumnos en este modelo.

### **Función del Estudiante**

- Ver screencasts de mini conferencias en tiempo real y completar cuestionarios o tareas de lecturas complementarias.
- El estudiante aprende a su propio ritmo al participar en actividades diversas.
- Resolver las tareas de E-learning, para hacer frente a las actividades de clase, formula preguntas para la sesión presencial.
- Terminar su trabajo y participar en la retroalimentación en clase.

### **Función del Instructor**

- Asignar **screencast** a los estudiantes y complementarlas con lecturas para las tareas de investigación.
- Subir videos académicos cortos y atractivos, en diferentes formatos.
- Crear actividades en tiempo real relacionadas con el **screencast**, usando el **Socrative.com**, resolver tareas del **Web Quest**, discusiones en el foro, preparar hojas de trabajo, etc.
- Diseñar tareas para los debates de clase
- Dar retroalimentación formativa y oportuna
- Proponer tareas para alcanzar niveles más profundos de la clase, sea con sus compañeros o individualmente.

## **2.3 Definición de términos básicos**

### **2.3.1 Álgebra Vectorial**

Es una rama de la Física encargada de estudiar sistemas de ecuaciones lineales, vectores, matrices, espacios vectoriales y sus transformaciones lineales (Mendoza, 2015).

### **2.3.2 Análisis Dimensional**

Es una parte de la Física que estudia la forma como se relacionan las magnitudes derivadas con las fundamentales (Mendoza, 2015).

### **2.3.3 Aprendizaje**

“El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (Schunk, 2012). Esta definición la comparte en su libro “Teorías del aprendizaje, una perspectiva educativa”. Por esta razón, “aprender implica construir y modificar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas” (Schunk, 2012). Este autor considera tres criterios:

1.- El aprendizaje implica un cambio, 2.- El aprendizaje perdura a lo largo del tiempo y 3.- El aprendizaje ocurre por medio de la experiencia.

### **2.3.4 Capacidades**

Las capacidades cumplen un rol preponderante para la adquisición de un determinado aprendizaje. Según el Currículo Nacional de la Educación Básica (2016) esta es definida como:

El conjunto de aptitudes y habilidades facultados a un individuo a lo largo de su formación que le permite actuar con criterio y coherencia frente a situaciones específicas, las capacidades son cualidades potenciales del educando que se van desarrollando en la medida de

sus interacciones con el medio, son como las bases para el logro de aprendizajes significativos y por ende competencias.

### **2.3.5 Entornos Virtuales**

Los entornos virtuales son el medio de interacción entre el docente y el estudiante. Estos están conformados por diversas aplicaciones.

Son herramientas multimedia que utilizan plataformas de gestión de información. Los entornos virtuales permiten gestionar los documentos por medio de la web, en donde el docente puede compartir información e interactuar con los estudiantes, foros, encuestas, evaluaciones, entrega de trabajos, reporte de calificaciones. Los entornos virtuales son como las aulas virtuales que complementan a las clases presenciales para optimizar tiempo y recursos (Hiraldo, 2013)

### **2.3.6 Flipped Learning**

Es el aprendizaje inverso que consiste en crear un nuevo entorno de relación entre profesores y alumnos en el que cambian los roles tradicionales y se invierte el protagonismo. Un entorno donde se fomente el estudio previo a las clases. El Flipped Learning facilita que los profesores cuenten menos “rollos” y pregunten más, y que los alumnos adopten un rol más activo; asimismo, que intenten comprender con más autonomía y que ejerciten competencias en clase aprendiendo a usar el cerebro. Por otra parte, se facilita el debate consensuado de todas las dudas, pues se tiene en cuenta la opinión tanto de los alumnos como del profesor. Para ello, el alumno debe asistir a clases contando con conocimientos acerca del tema a desarrollar.

### **2.3.7 Habilidades**

Las habilidades son consideradas como el punto de partida para la realización de cualquier actividad tanto física como intelectual.

Son aptitudes y cualidades específicas que posee un individuo para realizar actividades con pericia y rapidez, como resultado de un proceso continuo de aprendizaje el individuo es hábil cuando se caracteriza por tener estrategias, técnicas y metodologías para llevar a cabo una actividad de forma práctica con resultados favorables. (Currículo Nacional de la Educación Básica, 2016)

### **2.3.8 Producto Escalar**

Producto Escalar de dos vectores, se define así a la cantidad escalar cuya magnitud es igual al producto de sus módulos por el coseno del ángulo comprendido entre los dos (Mendoza, 2015).

### **2.3.9 Productos Vectorial**

Productos Vectorial de dos vectores es otro vector cuya magnitud es igual al producto de sus módulos multiplicado por el seno del ángulo entre sus direcciones (Mendoza, 2015).

## **CAPITULO III**

### **HIPOTESIS Y VARIABLE**

#### **3.1 Hipótesis**

##### **3.1.1 Hipótesis general:**

El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica- UNCP periodo 2021.

##### **3.1.2 Hipótesis específicas:**

- El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Análisis Dimensional para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021.
  
- El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Algebra Vectorial para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021.

- El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Producto Escalar y Vectorial para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021.

### **3.2 Operacionalización de variables:**

#### **3.2.1 Primera variable: Flipped Learning**

Sánchez y Reyes, (2017) definen el Flipped Learning o aprendizaje inverso como:

Una metodología que desarrolla procesos constructivistas y representa el nuevo modelo de aprendizaje funcional que resulta de aplicar la metodología y disponer de alumnos mejor preparados para asumir un rol protagonista y más tiempo en clase para dedicarlo a actividades como evaluación formativa o proyectos en las que los alumnos practiquen con lo que ya han aprendido y comprendido por medio del autoestudio. Metodología que desarrolla procesos constructivistas en el marco de la Educación Superior.

Tabla 2.- Tratamiento VI para el GE

VARIABLE FLIPPED LEARNING	ETAPAS		PASOS	INSTRUMENTO	
CON APLICACIÓN DEL FLIPPED LEARNING	ANTES (En casa)	Auto instrucción	1.- Revisión de materiales académicos en el web drive 2.- Resumen de contenidos en el cuaderno	Lista de cotejo	
		Asimilación	3.- Prueba virtual de entrada brindado en el web drive	Lista de cotejo	
	DURANTE (En el aula)	Conocimiento incremental, reforzamiento	4.- Debate de la prueba de entrada	5.- Resolución de prueba de entrada 6.- Exposición del tema sintetizado por parte del docente 7.- Taller de resolución de ejercicios 8.- Presentación de actividad grupal, para desarrollar en el aula 9.- Sustentación de ejercicios	Lista de cotejo
			5.- Resolución de prueba de entrada		
			6.- Exposición del tema sintetizado por parte del docente		
			7.- Taller de resolución de ejercicios		
	DESPUES (En el aula)	Fortalecimiento y consolidación	10.- Test de salida proporcionado en la web drive	11.- Conclusiones e indicaciones del docente	Lista de cotejo
			11.- Conclusiones e indicaciones del docente		

Adaptado de Huincho (2019) para la investigación: APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FISICA APLICANDO FLIPPED LEARNING EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA - UNCP, PERIODO 2021

Tabla 3.- Tratamiento de la VI para el GC

VARIABLE FLIPPED LEARNING	ETAPAS	PASOS	INSTRUMENTO
SIN APLICACIÓN DEL FLIPPED LEARNING	Presentación del tema	1.- Motivación	Plan de sesión de clase
		2.- Recuperación de saberes previos	
	Exposición del tema	3.- Exposición de contenidos	
4.- Resolución de ejercicios por parte del docente			
Finalización de clase	Finalización de clase	5.- Revisión de tareas	
		6.- Tareas académicas	

Adaptado de Huincho (2019) para la investigación: APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FISICA APLICANDO FLIPPED LEARNING EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA - UNCP, PERIODO 2021

### 3.2.2 Segunda variable: Aprendizaje de la Asignatura de Física

Hernandez – Sampieri y Mendoza (2018), definen el aprendizaje como:

Un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia. Por esta razón aprender implica construir y modificar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas.

Se determinó tres dimensiones:

- A. Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Análisis Dimensional, con los indicadores: Infiere el tema (Uso la inferencia en el desarrollo del tema) e Interpreta las ideas (Fomento la interpretación de ideas).
  
- B. Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Algebra Vectorial, con los indicadores: Infiere el tema (Uso la inferencia en el desarrollo del tema) e Interpreta las ideas (Fomento la interpretación de ideas).
  
- C. Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Producto Escalar y Vectorial, con los indicadores: Infiere el tema (Uso la inferencia en el desarrollo del tema) e Interpreta las ideas (Fomento la interpretación de ideas).

Gomez (2015) determina que el aprendizaje tiene diversas competencias:

Que vistas desde una perspectiva más compleja, está relacionado con la gestión del talento humano, el cual consiste en un proceso para desarrollar las potencialidades del ser humano, en ese sentido la labor educativa debe abordar a cada alumno para guiarlo en el proceso de su formación y que le permita convertirse en un ser integro con perspectivas de desarrollo. La competencia profesional” es el conjunto de habilidades y conocimientos respecto a una profesión que



permite al individuo enfrentar situaciones complejas con criterio de juicio lógico.

El Ministerio de Educación del Perú en el Currículo Nacional (2016) define que:

El sentido la competencia como la integración de capacidades y habilidades que se atribuyen a una persona en el logro de un fin en un determinado contexto, con pertinencia y solvencia ética. La competencia se desarrolla en cada etapa de la vida del estudiante durante el proceso educativo.

Las competencias instrumentales, son competencias que tienen una función o medio de herramienta para un determinado fin, están relacionadas con las capacidades de organización y planificación, gestión de información y la capacidad de toma de decisiones.

Las competencias Interpersonales están asociadas a las competencias que facilitan la interacción social vinculados al desarrollo personal e interpersonal, a través de la expresión de los propios sentimientos, la crítica y la autocrítica. Competencias Sistémicas o integradoras. Este tipo de competencias integran las competencias instrumentales con las interpersonales, promoviendo una formación integral que permite al estudiante egresado ser competente en su vida cotidiana.

### **3.2.3 Instrumento:**

Como instrumento utilizamos pruebas de desarrollo tomadas en el Pre Test y el Pos Test. Cuyas preguntas estuvieron distribuidas por dimensiones cada una tuvo su puntaje y que el resultado final fue según los puntajes del sistema vigesimal.

### **3.2.4 Matriz de operacionalización de variables**

**Tabla 4:** Matriz de operacionalización de variables

Título:	“APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA APLICANDO FLIPPED LEARNING EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA – UNCP, PERIODO 2021”			
Objetivo General	Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021			
Objetivos específicos:	Primera variable:	Dimensiones	Indicadores	Ítems
	Flipped Learning:			
	El flipped learning o aprendizaje inverso es una metodología que desarrolla procesos constructivistas y representa el nuevo modelo de aprendizaje funcional que resulta de aplicar la metodología flipped classroom y disponer de alumnos mejor preparados para asumir un rol protagonista y más tiempo en clase para dedicarlo a actividades como evaluación formativa o proyectos en las que los alumnos practiquen con lo que ya han aprendido y comprendido por medio del autoestudio. (Sánchez, 2017)			

	Segunda variable:			
1.- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Análisis Dimensional en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021.	<p>Aprendizaje en la asignatura de Física</p> <p>El aprendizaje es:</p> <p>*Un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia. Estos cambios no son visibles antes los demás, pero existen y son muchas veces fundamentales en la vida.</p> <p>Definición operacional:</p> <p>De acuerdo con la postura que presentamos aquí, el aprendizaje es inferencial; no lo observamos directamente pues ocurre en el interior, sino que atendemos a sus resultados o productos. Los investigadores emplean diversas técnicas de evaluación que comprenden la observación directa, respuestas escritas y orales, las calificaciones de tercereos y los informes personales. (Dale 2012)</p>	Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Análisis Dimensional	<p>Identificar unidades en el Sistema Internacional de Unidades</p> <p>Relacionar cantidades físicas</p> <p>Determinar ecuaciones dimensionales.</p>	<p>Problema 1</p> <p>Problema 2</p> <p>Problema 3, 4 y 5</p>
2.- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Álgebra Vectorial en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021		Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Álgebra Vectorial	<p>Identificar sistemas de vectores</p> <p>Relacionar componentes de un sistema de vectores y sus definiciones</p> <p>Determinar resultantes de vectores</p>	<p>Problema 7</p> <p>Problema 6</p> <p>Problema 8, 9 y 10</p>

<p>3.- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Producto Escalar y Vectorial en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021.</p>		<p>Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de de Producto Escalar y Producto Vectorial.</p>	<p>Determinar operaciones entre vectores.</p>	<p>Problema 11, 12, 13, 14 y 15</p>
---	--	---	---	-------------------------------------

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 Método de la investigación**

##### **4.1.1 Método general.**

Respetando las consideraciones de Hernández, Fernández y Baptista (2014) se muestran los métodos de investigación utilizados en este proyecto:

El método general utilizado en la presente investigación es el científico, el cual representa a la metodología que define y diferencia el conocimiento de la ciencia de otros tipos de conocimientos, este método se entiende también como hipotético deductivo; inicia teniendo conocimientos previos sobre las variables del estudio.

Posteriormente se plantean problemas de investigación, postulan hipótesis, se contrastan las hipótesis con la evidencia de los hechos y finalmente se adoptan decisiones con respecto a las hipótesis. Se utilizó el método específico experimental, debido que, la identificación de la influencia de la variable independiente en la dependiente requiere una explicación mediante la causalidad.

La presente investigación se basó en un diseño experimental de nivel cuasi experimental, debido a que se trabajará con un grupo experimental y un grupo de control, con el objetivo de determinar la influencia del modelo Flipped Learning en la mejora del nivel de aprendizaje de la asignatura de Física en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Centro del Perú en el año 2021.

#### **4.1.2 Enfoque de la investigación**

El estudio se abordó con un enfoque cuantitativo debido a que el propósito de esta investigación fue describir de modo comparativo, y en base resultados expresados en cantidades absolutas o a resultados porcentuales, para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, previamente los cambios que se experimentaron en el desarrollo de una clase de Física para estudiantes del primer semestre de la facultada de ingeniería mecánica, de modo deliberado, se incorpora el modelo Flipped Learning (Ñaupas et.al. 2014)

#### **4.1.3 Alcances de la investigación**

Como explica Hernández (2018), cuando se habla sobre el alcance de una investigación no se debe pensar en una tipología, ya que más que una clasificación lo único que indica dicho alcance es el resultado que se espera obtener del estudio

Una vez que hemos reevaluado el planteamiento del problema a raíz de la revisión de la literatura, la siguiente etapa en la ruta cuantitativa es visualizar el alcance que tendrá.

Para esta investigación se utilizó el estudio exploratorio. Se llevan a cabo cuando el propósito es estudiar fenómenos y problemas nuevos, desconocidos o poco estudiados.

#### A. Tipo de investigación

Respetando los criterios expuestos de Hernández, Fernández y Baptista (2014), según su finalidad: “La investigación es de tipo aplicada ya que se modificará la variable dependiente por medio de la aplicación de la variable independiente buscando con ello aportar a la solución de la realidad problemática.”

El método aplicado en esta investigación se basó en un diseño experimental de nivel cuasi experimental con mediciones a un grupo control y otro experimental, para ello se utilizó una prueba de desarrollo de 15 preguntas para el pre test y otra similar para el post test, ambas pruebas se tomaron a una muestra probabilística de 40 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP en el periodo 2021.

#### B. Nivel de investigación

Para esta investigación se utilizó un nivel de investigación explicativo.

El nivel explicativo; cuyo objetivo principal es la verificación de hipótesis causales o explicativas.

En este nivel de investigación la formulación de hipótesis es fundamental porque sirven para orientar el camino a seguir en la investigación; investigar sin hipótesis es como caminar en la selva o navegar en un océano sin una brújula, como veremos más adelante al analizar la importancia de las hipótesis. (Ñaupas et.al. 2014)



#### 4.1.4 Diseño de la Investigación

De acuerdo con Hernández et al. 2014, respecto a este diseño cuasi experimental se planteó; que “se deben formar dos grupos, de los cuales a uno de ellos se debe aplicar la variable independiente y examinar sus efectos sobre las variables dependientes”. Para la investigación se dividieron en un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC), se siguieron los siguientes pasos: aplicación de una prueba Pre Test a los dos grupos; aplicación del Flipped Learning al grupo experimental, aplicación de una prueba Pos Test, análisis y comparación de resultados estadísticos de cada grupo. Los resultados se obtendrán por medio de la encuesta final de evaluación para el aprendizaje de la asignatura de Física que se desarrolló mediante las competencias instrumentales, interpersonales y sistémicas, con el siguiente procedimiento:

- A. Determinación aleatoria de los grupos de control y experimental, cada grupo se conformó por 20 estudiantes por sección de la asignatura de Física.
- B. Para cuantificar el aprendizaje de la asignatura de Física mediante las competencias transversales, instrumentales, interpersonales y sistémicas a ambos grupos se aplicó un pre- test, un cuestionario de 15 preguntas.
- C. Durante 3 sesiones, se mantuvo las sesiones tradicionales en el grupo de control y se aplicará el Flipped Learning en el grupo experimental.
- D. Al finalizar este período se aplicó el Pos Test, un cuestionario de 15 preguntas para cuantificar el aprendizaje de la asignatura de Física mediante las competencias transversales, instrumentales, interpersonales y sistémicas a ambos grupos.

E. Se comparó los resultados obtenidos por ambos grupos y finalmente la comprobación de las hipótesis plantadas.

Esquema grafico del diseño de investigación

Grupo 1 GE 01 X 02  
-----  
Grupo 2 GC 01 – 02

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo de Control

O1: Pre- test

O2: Post- test

X: Flipped Learning

Fuente: Hernández et al. 2014.

## 4.2 Población y muestra

### 4.2.1 Población

La población para el presente estudio estuvo conformada por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica que suman un total de 520 estudiantes.

### 4.2.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes de las secciones A y B del primer semestre de la Facultad de Ingeniería Mecánica. Esta es una muestra intencional porque la misma no se puede fraccionar y menos si son estudiantes.

Tabla 5  
*Muestreo de los grupos de estudio*

Grupo de estudios	Nº de estudiantes
Experimental	20
Control	20

Total 40

---

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Se procesó la información de la variable de estudio en los programas SPSS versión 25 y EXCEL, elaborando los gráficos y esquemas estadísticos. Luego se hicieron las interpretaciones y conclusiones correspondientes.

Se llevó a cabo el proceso de la prueba de la Hipótesis Principal y de las hipótesis derivadas, a partir del análisis de la causa y efecto de la variable Flipped Learning sobre la variable de aprendizaje de la asignatura de Física mediante las competencias transversales. Luego se hizo las interpretaciones y conclusiones correspondientes

## Capítulo V

### Resultados

#### 5.1 Resultados del aprendizaje de la asignatura de Física, pre test

A continuación, se presentan los resultados del aprendizaje del curso de Física según el pre test tomado a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Centro del Perú 2021.

Tabla 6

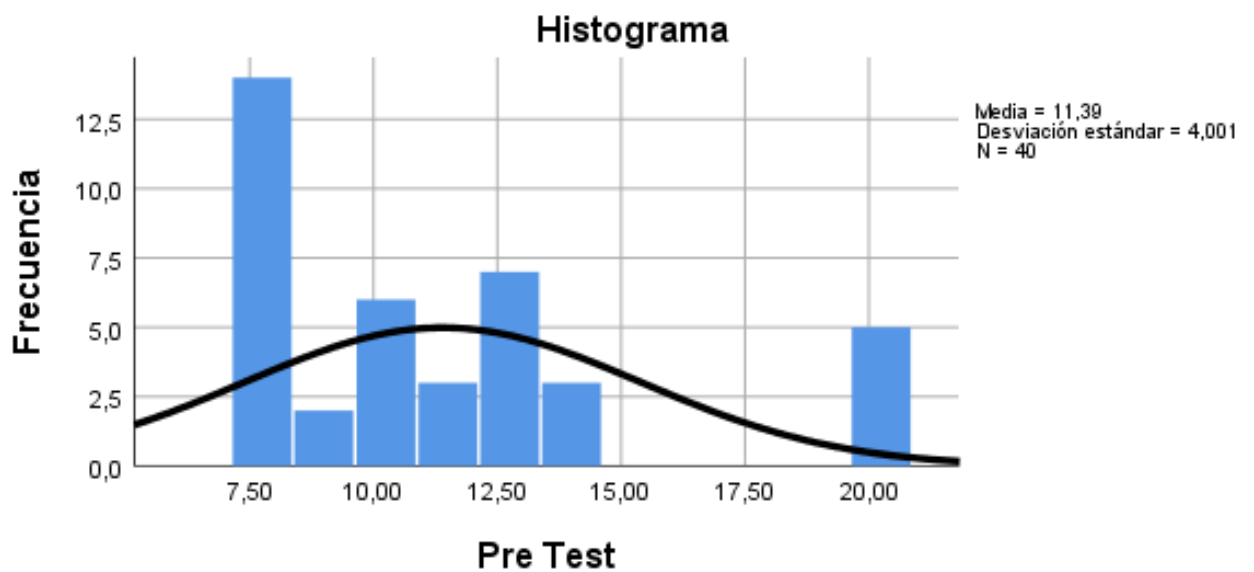
*Estadígrafos del aprendizaje de la asignatura de Física tomado a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP, en un pre test*

Estadígrafos	Valores
Media aritmética	11,39
Mediana	10,00
Desviación estándar	4,00
Varianza	16.01
Puntaje mínimo	7,75
Puntaje máximo	20,00

Elaboración propia

De la tabla 6 se afirma que, la puntuación promedio del aprendizaje de la asignatura de Física según el pre test tomado a los estudiantes es de aproximadamente 11,39 puntos, en una escala de 7,75 a 20,00 puntos, con una dispersión de 4,00 puntos y una variabilidad de 16,01% lo que indica que las puntuaciones son homogéneas, ya que el coeficiente de variabilidad es menor al 33,33%.

*Figura 2. Histograma de aprendizaje de la asignatura de Física*



Fuente: Tabla 6

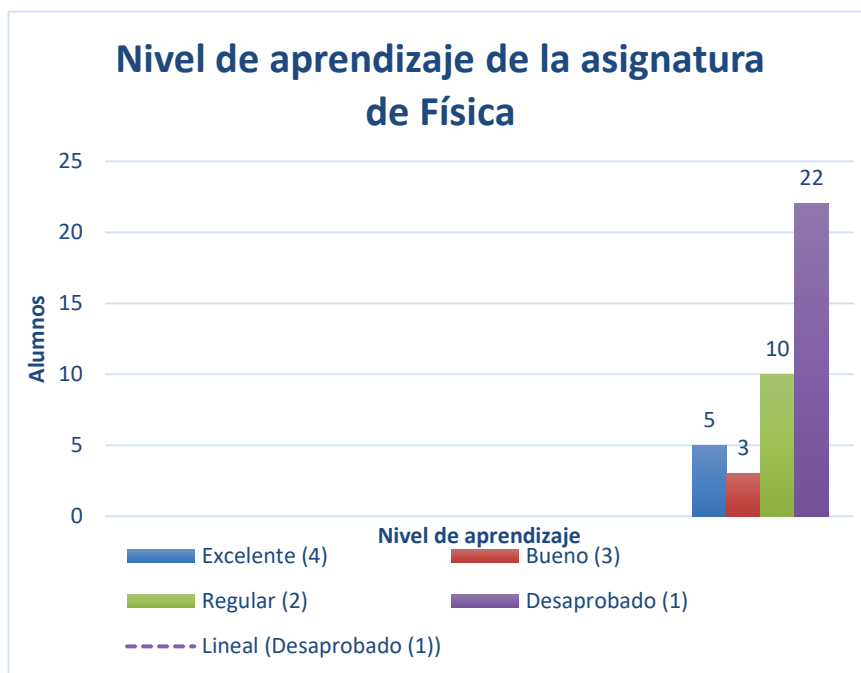
Tabla 7  
*Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física, de los estudiantes de Facultad de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021*

Niveles	Baremo	Frecuencia	Porcentaje
Desaprobado	00 < 11	22	55,00
Regular	11 < 14	10	25,00
Bueno	14 < 18	3	7,50
Excelente	18 - 20	5	12,50
Total		40	100,00

Elaboración propia

De la tabla 7, se afirma que al aplicar el instrumento de recolección de datos, en este caso es un pre test, con una muestra de 40 estudiantes del primer semestre, correspondiente a dos secciones A y B, de 20 alumnos cada uno, todos de la Facultad de Ingeniería Mecánica, se obtuvieron los siguientes resultados: se percibe un alto porcentaje con 55,00% (22) de los resultados alcanzando un nivel de aprendizaje de Física de desaprobado, seguido del 25,00% (10) de los resultados señalan un nivel Regular, seguido del 7,50% (3) de los resultados señalan un nivel Bueno y que solo el 12,50% (5) de los resultados señalan un nivel Excelente.

Figura 3. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física, pre test



Fuente Tabla 7

Tabla 8

Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física grupo control, de los estudiantes de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021 por dimensiones

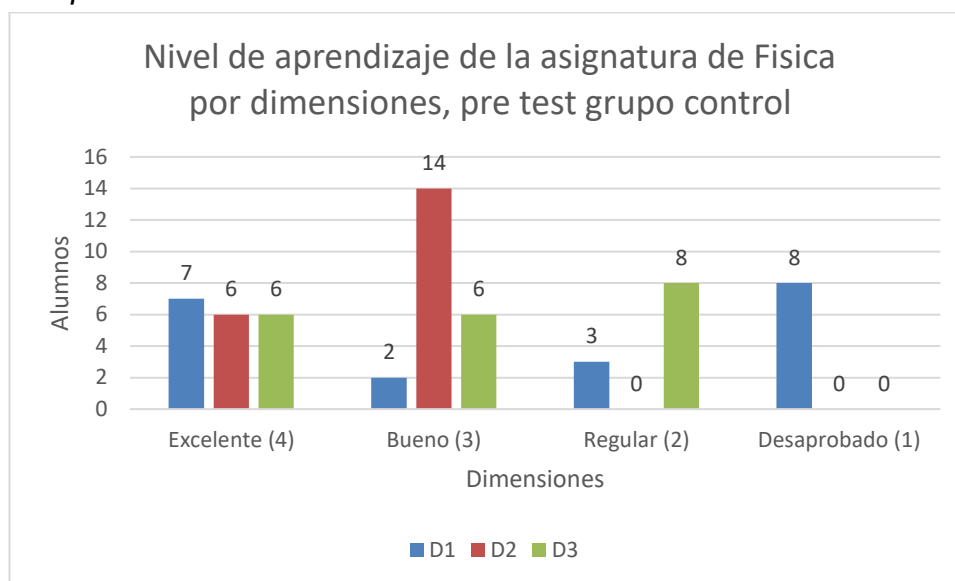
Nivel	Pre Test - Grupo Control						Total	%
	D1	%	D2	%	D3	%		
Excelente (4)	7	35	6	30	6	30	4	20
Bueno (3)	2	10	14	70	6	30	2	10
Regular (2)	3	15	0	0	8	40	5	25
Desaprobado (1)	8	40	0	0	0	0	9	45
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Elaboración propia

De la Tabla 8, se observa que en la segunda dimensión (D2), Álgebra Vectorial, hay un alto porcentaje en el nivel de bueno 70,00% (14), en la primera dimensión (D1) Análisis Dimensional y en la tercera dimensión (D3) Producto Vectorial y Producto Escalar, hay un porcentaje entre desaprobados y regulares del 40,00% (8), en la primera dimensión D1, hay un nivel de excelentes del 35,00% (7), en las dimensiones D2 y D3 hay niveles de excelente con 30,00% (6) y en la dimensión D3 hay un nivel de bueno con 30,00% (6). En el total de estas 3 dimensiones hay un 45,00% (9) de alumnos

que tiene un nivel de desaprobados, seguido de un nivel regular con 25,00% (5), seguido con un nivel excelente con 20,00% (4) y por último en el nivel de buenos esta con un 10,00% (2).

Figura 4. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física, luego del pre test por dimensiones



Fuente: Tabla 8

Tabla 9

Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física grupo experimental, de los estudiantes de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021 por dimensiones

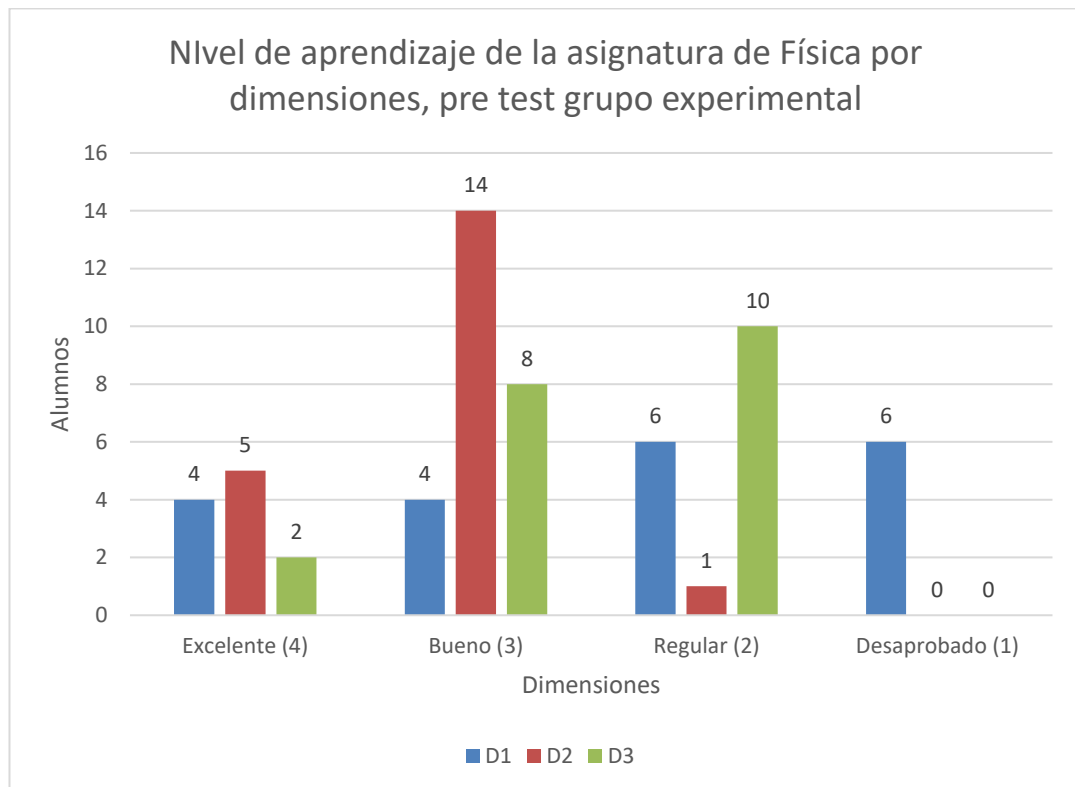
Nivel	Pre Test - Grupo Experimental						Total	%
	D1	%	D2	%	D3	%		
Excelente (4)	4	20	5	25	2	10	1	5
Bueno (3)	4	20	14	70	8	40	1	5
Regular (2)	6	30	1	5	10	50	5	25
Desaprobado (1)	6	30	0	0	0	0	13	65
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Elaboración propia

Se observa, en la Tabla 9 que, se observa que en la segunda dimensión (D2) Algebra Vectorial, en el nivel bueno hay 70,00% (14), seguido en la tercera dimensión (D3), Producto Vectorial y Producto Escalar, hay un alto porcentaje en el nivel de regular 50,00% (10) y también hay un nivel bueno con 40,00% (8) y en la primera dimensión (D1) Análisis Dimensional en los niveles de

regular y desaprobado hay en cada uno un 30,00% (6). En el total de estas 3 dimensiones hay un 65,00% (13) de alumnos que tiene un nivel de desaprobados, seguido de un nivel regular con 25,00% (5), seguido con niveles excelente y bueno, cada uno está con 5,00% (1).

*Figura 5. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física grupo experimental, de los estudiantes de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021 por dimensiones*



Fuente: Tabla 9

## 5.2 Resultados del aprendizaje de la asignatura de Física aplicando el Flipped Learning

A continuación, se presentan los resultados de aplicar el Flipped Learning al grupo experimental y según el pos test tomado a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Centro del Perú.



Tabla 10

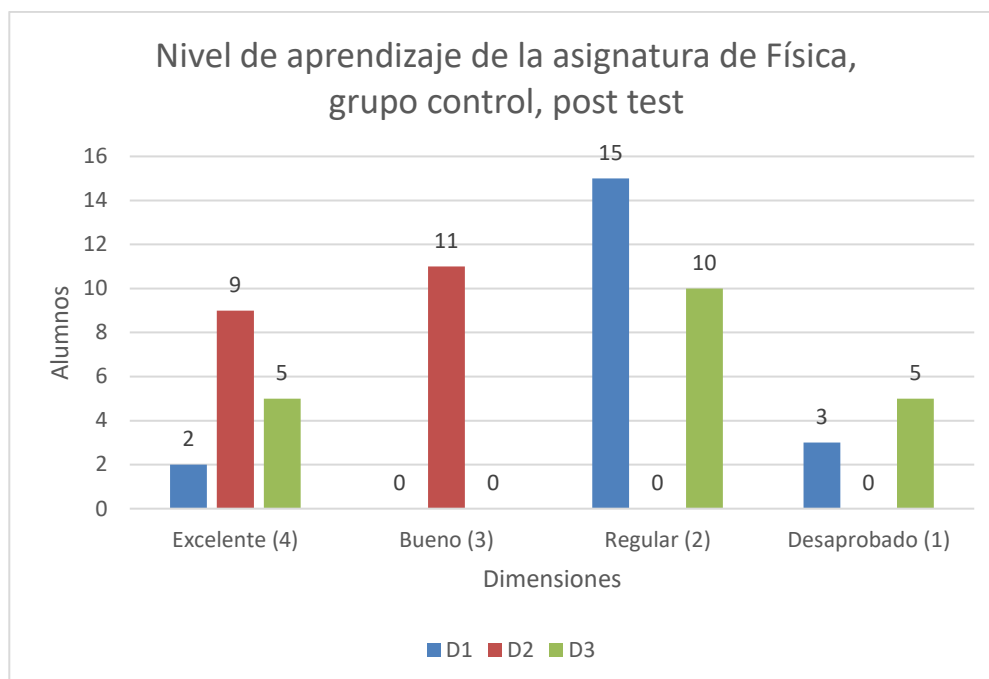
*Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física grupo control, de los estudiantes de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021, Pos Test.*

Nivel	Post Test - Grupo Control						Total	%
	D1	%	D2	%	D3	%		
Excelente (4)	6	30	13	65	9	45	6	30
Bueno (3)	0	0	7	35	0	0	3	15
Regular (2)	11	55	0	0	10	50	0	0
Desaprobado (1)	3	15	0	0	1	5	11	55
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Elaboración propia

Se observa, en la Tabla 10 que, se observa que en la segunda dimensión (D2) Algebra Vectorial, hay un nivel alto de excelente con 65,00% (13), seguido en la primera dimensión (D1) Análisis Dimensional, hay un nivel regular con 55,00% (11), en la tercera dimensión (D3), Producto Vectorial y Producto Escalar hay un 50,00% (10). En el total de estas 3 dimensiones hay un 55,00% (11) de alumnos que tiene un nivel de desaprobados, seguido de un nivel excelente con 30,00% (6), seguido con un nivel bueno con 15,00% (3) y no habiendo registros en el nivel regular 0,00%.

*Figura 6 Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física grupo control, de los estudiantes de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021 por dimensiones*



Fuente Tabla 10

Tabla 11

*Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física grupo experimental, aplicando el Flipped Learning a los estudiantes de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021, Post Test.*

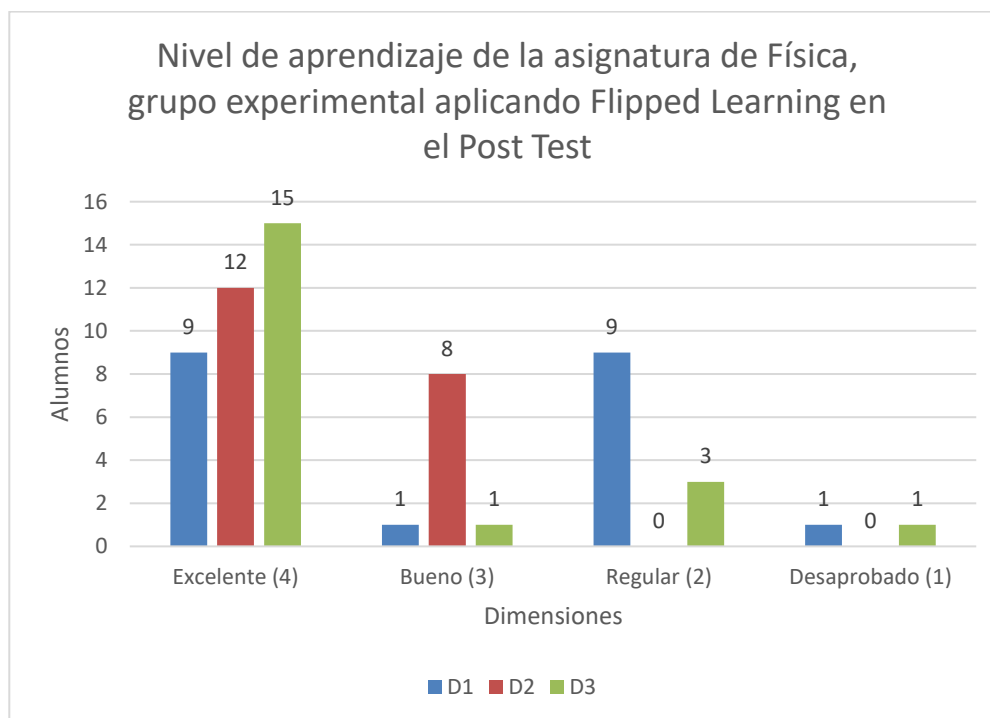
Nivel	Post Test - Grupo Experimental (Flipped Learning)						Total	%
	D1	%	D2	%	D3	%		
Excelente (4)	9	45	12	60	15	75	9	45
Bueno (3)	1	5	8	40	1	5	7	35
Regular (2)	9	45	0	0	3	15	3	15
Desaprobado (1)	1	5	0	0	1	5	1	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Elaboración propia

Se observa, en la Tabla 11 que, se observa que en la tercera dimensión (D3) Producto Vectorial y Producto Escalar, hay un nivel alto de excelente con 75,00% (15), seguido en la segunda dimensión (D2) Algebra Vectorial, hay un nivel excelente con 60,00% (12), en la primera dimensión (D1), Análisis Dimensional hay un 45,00% (9) en los niveles excelente y regular, en la segunda dimensión (D2) en los niveles regular y desaprobado no hay registros 0,00%. En el total de estas 3 dimensiones hay un 45,00% (9) de alumnos que tiene un nivel de excelente, seguido de un nivel bueno con 35,00% (7), seguido con un nivel regular con 15,00% (3) y en el nivel de desaprobado solo

hay 5,00% (1), mostrando con ello que resulto efectiva la aplicación del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física.

Figura 7. Niveles de aprendizaje de la asignatura de Física grupo experimental, aplicando el Flipped Learning a los estudiantes de Ingeniería Mecánica, UNCP 2021 por dimensiones



Fuente Tabla 11

### 5.3. Relación entre las dos variables

Figura 8 Resultados del Pre-test, Grupo Control y Grupo Experimental

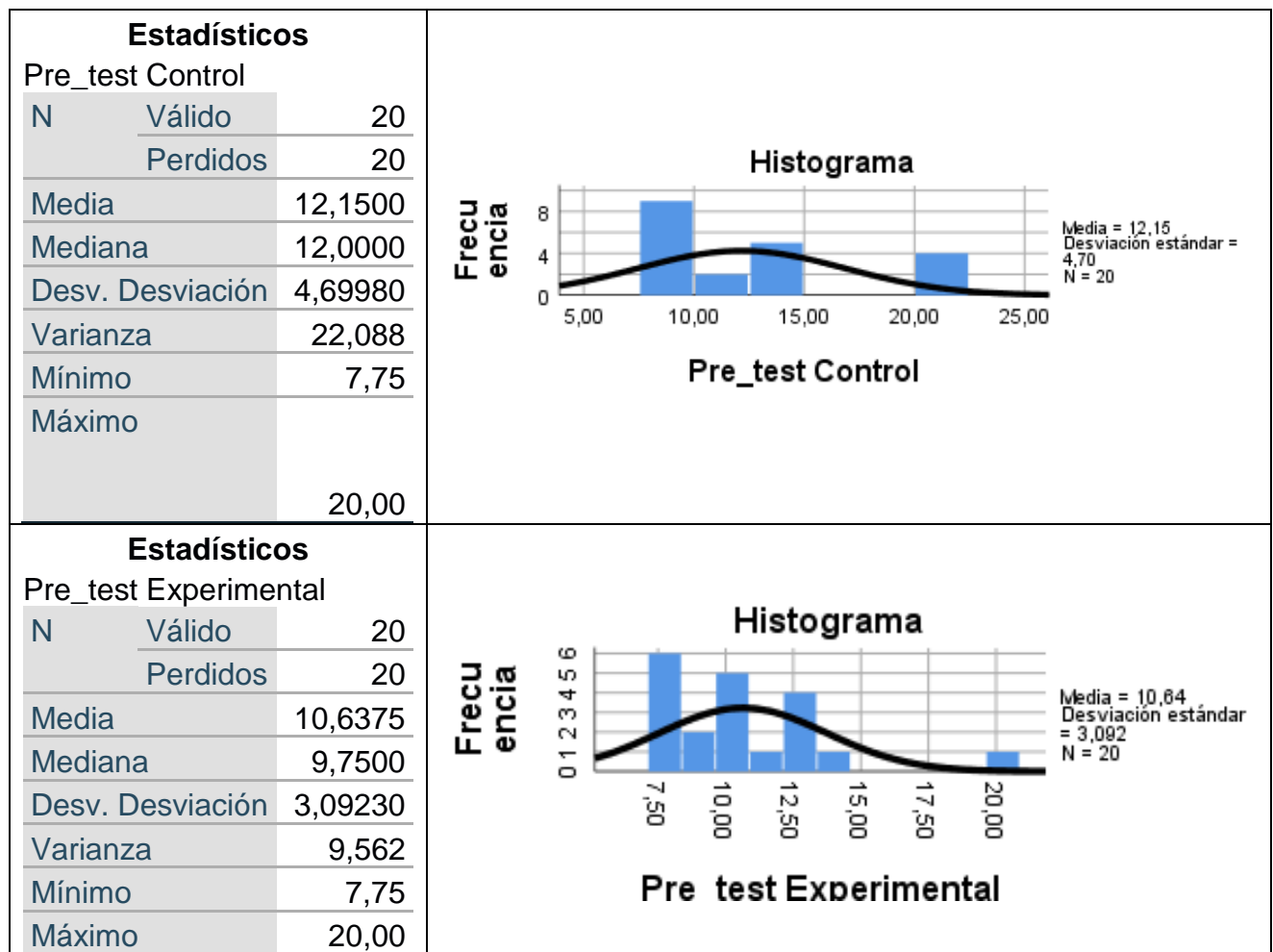


Tabla 12

Resultados del Pre-test, Grupo Control y Grupo Experimental

		Pre_test				
		Media	Mediana	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Sección	Grupo control	12,15	12,00	4,70	7,75	20,00
n	Grupo experimental	10,64	9,75	3,09	7,75	20,00

Figura 9 Resultados del Pos-test, Grupo Control y Grupo Experimental

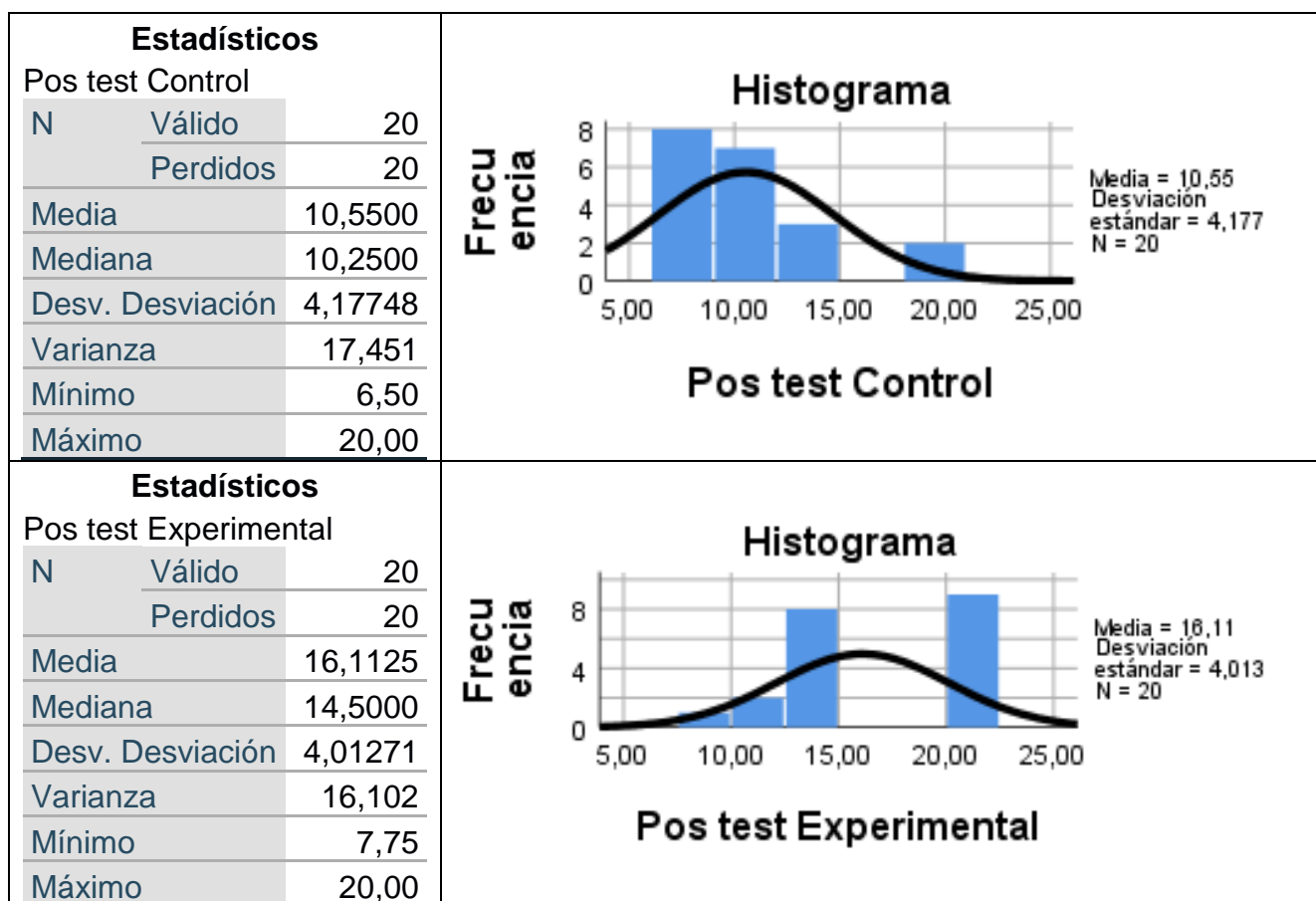


Tabla 13

Resultados del Pos-test, Grupo Control y Grupo Experimental

		Pos test				
		Media	Mediana	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Sección	Grupo control	10,55	10,25	4,18	6,50	20,00
	Grupo experimental	16,11	14,50	4,01	7,75	20,00

#### 5.4 Prueba de normalidad.

La prueba de normalidad se realizó para determinar si los datos de la investigación provienen de una distribución normal.

Formulación de  $H_0$  y  $H_1$

**$H_0$ :** La distribución de la variable proviene de una distribución normal ( $p \geq 0,05$ )

**H<sub>1</sub>**: La distribución de la variable no proviene de una distribución normal  
( $p < 0,05$ )

Tabla 14

*Prueba de normalidad de los test del grupo control y el grupo experimental*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre-test Control	0,813	20	0,001
Pos-test Control	0,827	20	0,002
Pre-test Experimental	0,838	20	0,003
Pos-test Experimental	0,820	20	0,002

*Elaboración propia*

Conclusión: Como el nivel de significancia asintótica bilateral obtenido en las cuatro pruebas: Pre-test grupo control (0,001), Pos test grupo control (0,002), Pre-test grupo experimental (0,003) y Pos test grupo experimental (0,002) es menor al nivel de significación ( $\alpha = 5\% = 0,050$ ) entonces se acepta H<sub>1</sub>, es decir se acepta que la distribución de la variable **no son normales**, por lo que se debe utilizar una prueba no paramétrica en la comprobación de las hipótesis, como la prueba de U de Mann Whitney para muestra independientes.

## 5.5 Prueba de Hipótesis

### 5.5.1 Hipótesis general

El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021

Paso 1: Formulación de H<sub>0</sub> y H<sub>1</sub>

H<sub>0</sub>: La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de Física de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es menor o igual que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

H<sub>0</sub>:  $Me_E \leq Me_C$

H<sub>1</sub>: La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de Física de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo

experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

$H_1: Me_E > Me_C$

Paso 2: Nivel de significancia  $\alpha = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba: U de Mann Whitney para muestras independientes, debido a que las variables no provienen de una distribución normal.

Tabla 15

*Comparación de rangos del grupo control y grupo experimental en el pos-test*

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
	Grupo control	20	13,95	279,00
Pos test	Grupo experimental	20	27,05	541,00
	Total	40		

Paso 4: Regla de decisión

Tabla 16.

Prueba de la hipótesis general

	Pos test
U de Mann-Whitney	69,000
W de Wilcoxon	279,000
Z	-3,636
Sig. asintótica (bilateral)	0,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,000 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Regla de decisión:  $0,000 < 0,050$

Si el p-valor  $\geq 0,050$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,050$  se concluye  $H_1$

Paso 5: Conclusión

Se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , es decir se acepta que: La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de Física de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la



influencia significativa es de 13,9 a 27,05; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.

## 5.6 Prueba de Hipótesis específicas

### 5.6.1 Hipótesis específica 1

El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Análisis Dimensional de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021.

Paso 1: Formulación de  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Análisis dimensional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP es menor o igual que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

$H_0: Me_E \leq Me_C$

$H_1$ : La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Análisis dimensional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

$H_1: Me_E > Me_C$

Paso 2: Nivel de significancia  $\alpha = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba: U de Mann Whitney para muestras independientes, debido a que las variables no provienen de una distribución normal.

Tabla 17

*Comparación de rangos del aprendizaje del tema Análisis dimensional del grupo control y grupo experimental en el pos-test*

---

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Análisis dimensional	Grupo control	20	15,95	319,00
	Grupo experimental	20	25,05	501,00
	Total	40		

Paso 4: Regla de decisión

Tabla 18.

*Prueba de la hipótesis específica 1*

	Pos test
U de Mann-Whitney	109,000
W de Wilcoxon	319,000
Z	-2,526
Sig. asintótica (bilateral)	0,012
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,013 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Regla de decisión:  $0,013 < 0,050$

Si el p-valor  $\geq 0,050$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,050$  se concluye  $H_1$

Paso 5: Conclusión

Se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , es decir se acepta que: La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Análisis dimensional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la influencia significativa es de 15,95 a 25,05; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.

## 5.6.2 Hipótesis específica 2

El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Álgebra Vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021

Paso 1: Formulación de  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Algebra vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es menor o igual que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

$H_0: Me_E \leq Me_C$

$H_1$ : La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Algebra vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

$H_1: Me_E > Me_C$

Paso 2: Nivel de significancia  $\alpha = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba: U de Mann Whitney para muestras independientes, debido a que las variables no provienen de una distribución normal.

Tabla 19

*Comparación de rangos del aprendizaje del tema Algebra vectorial del grupo control y grupo experimental en el pos-test*

Grupos		N	Rango promedio	Suma de rangos
Algebra	Grupo control	20	17,58	351,50
Vectorial	Grupo experimental	20	23,43	468,50
Total		40		

Paso 4: Regla de decisión

Tabla 20

*Prueba de la hipótesis específica 2*

	Pos test
U de Mann-Whitney	141,500
W de Wilcoxon	351,500
Z	-1,709
Sig. asintótica (bilateral)	0,087
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,114 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Regla de decisión:  $0,114 > 0,050$

Si el p-valor  $\geq 0,050$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,050$  se concluye  $H_1$

Paso 5: Conclusión

Se rechaza  $H_1$  y se acepta  $H_0$ , es decir se acepta que: La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Algebra vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es menor o igual que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la influencia significativa es de 17,58 a 23,43; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.

### 5.6.3 Hipótesis específica 3

El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Producto escalar y producto vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021

Paso 1: Formulación de  $H_0$  y  $H_1$

$H_0$ : La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje en el aprendizaje de la asignatura de Física en el Producto escalar y producto vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es menor o igual que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

$H_0$ :  $Me_E \leq Me_C$

H<sub>1</sub>: La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Producto escalar y producto vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control.

H<sub>1</sub>: Me<sub>E</sub> > Me<sub>C</sub>

Paso 2: Nivel de significancia  $\alpha = 0,05$

Paso 3: Estadístico de prueba: U de Mann Whitney para muestras independientes, debido a que las variables no provienen de una distribución normal.

Tabla 21

*Comparación de rangos del aprendizaje del tema Producto escalar y producto vectorial del grupo control y grupo experimental en el pos-test*

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Prod.	Grupo control	20	14,25	285,00
Escalar y vectorial	Grupo experimental	20	26,75	535,00
	Total	40		

Paso 4: Regla de decisión

Tabla 22

*Prueba de la hipótesis específica 3*

	Pos test
U de Mann-Whitney	75,000
W de Wilcoxon	285,000
Z	-3,735
Sig. asintótica (bilateral)	0,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,000 <sup>b</sup>

a. Variable de agrupación: Grupos

b. No corregido para empates.

Regla de decisión:  $0,000 < 0,050$

Si el p-valor  $\geq 0,050$  se concluye  $H_0$

Si el p-valor  $< 0,050$  se concluye  $H_1$

Paso 5: Conclusión

Se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , es decir se acepta que: La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Producto escalar y vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la influencia significativa es de 14,25 a 26,75; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.

## CONCLUSIONES

- La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de Física de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la influencia significativa es de 13,9 a 27,05; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.
- La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Análisis dimensional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la influencia significativa es de 15,95 a 25,05; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.
- La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Algebra vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es menor o igual que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la influencia significativa es de 17,58 a 23,43; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.
- La influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema Producto escalar y vectorial de los estudiantes de Ingeniería Mecánica-UNCP del grupo experimental es mayor que el aprendizaje tradicional de los estudiantes del grupo control, la influencia significativa es de 14,25 a 26,75; aseveración que se hace mediante la prueba U de Mann Whitney para muestras independientes, para un 95% de confianza.
- El método aplicado en esta investigación se basó en un diseño experimental de nivel cuasi experimental con mediciones a un grupo control y otro experimental, para ello se utilizó una prueba de desarrollo de 15 preguntas para el pre test y otra similar para el pos test, ambas pruebas se tomaron a una muestra probalística de 40 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP en el periodo 2021.

- Al aplicar esta metodología se pudo encontrar hallazgos en los resultados como es el caso de la segunda dimensión de esta investigación donde el grupo control obtuvo mejores resultados, según la Tabla 10, se observó que en la segunda dimensión (D2) en el tema de Álgebra Vectorial, hay un nivel alto de alumnos que tienen nota de excelente con un 65,00% (13 alumnos).
- En el análisis de resultados del pre test y pos test del grupo control se pudo apreciar un decrecimiento en su media que fue de 12,15 a 10,55; esto nos llevo a indagar las causas encontrando que se debe al grado de dificultad del mismo pos test.
- En el análisis de resultados del pre test y pos test del grupo experimental se pudo apreciar la influencia significativa del Flipped Learning que es de 10,54 a 16,11.



## RECOMENDACIONES

- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP aplicar el Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de sus estudiantes, porque hay una influencia significativa es de 13,9 a 27,05.
- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP aplicar el Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de sus estudiantes, en el tema Análisis dimensional, porque hay una influencia significativa de 15,95 a 25,05.
- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP aplicar el Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de sus estudiantes, en el tema Algebra vectorial, haciendo seguimiento en su aplicación.
- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP aplicar el Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de sus estudiantes, en el tema de Producto escalar y vectorial, porque hay una influencia significativa de 14,25 a 26,75.
- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP aplicar este método en sus investigaciones en base a un diseño experimental con mediciones a grupos experimentales, podrán utilizar prueba de desarrollo para un pre test y otro en un pos test, compara ambas pruebas y en base a sus resultados realizar una mejora continua.
- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP que al aplicar esta metodología deben encontrar hallazgos de desarrollo y desempeño de los mismos estudiantes.
- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP analizar los resultados del pre test y pos test de sus grupos experimentales y apreciar si hay un decrecimiento o una mejora en la aplicación del Flipped Learning.
- Se sugiere a la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UNCP, en sus análisis que realicen de resultados del pre test y pos test de sus grupos experimentales aprecien si hay influencia significativa del Flipped Learning.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros Horna, A. F. (2018). Estrategias en Tecnologías de Información y Comunicación en la Competencia Digital Docente, La Esperanza 2017.
- Blas Sosa, E. N. (2018). Trabajo colaborativo para mejorar logros de aprendizaje en la resolución de problemas de cantidad en la Institución Educativa N° 31310 –Tarma.
- Baltazar Vilchis, C. A, Martínez Garduño, Y, Sámano Ángeles, A, Evangelista Nava, E, Mercado Vega, E. V., y Corte Herrera, F. G. (2019). Análisis de la Competencia Digital en los estudiantes de la Licenciatura en Informática Administrativa del CU. UAEM. Atlacomulco.
- Dale H. Schunk (2012). Teorías del Aprendizaje, una Perspectiva Educativa. Pearson Education Inc. México 2012.
- Fripp Anicama, J. I. (2018). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales aplicado con el modelo Flipped Learning en el curso de Literatura para alumnos del cuarto año de Educación Secundaria.
- Gozálvez Pérez, Vicent, García-Ruiz, Rosa, Aguaded-Gómez, J. Ignacio (2014) La formación en competencias mediáticas: una cuestión de responsabilidad ética en educación superior. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 79 (28.1) (2014), 17-28. Valencia, Cantabria y Huelva, España.
- Hernández-Sampieri, Roberto, Mendoza Torres, Christian Paulina (2018). Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw – Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México
- Hiraldó Trejo, R. (2013). Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia. Edutec Costa Rica 2013. Universidad abierta para adultos. Obtenido de [https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/hiraldó\\_162.pdf](https://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/hiraldó_162.pdf)
- Huincho Aparco, A. R. (2020). Aplicación del modelo Flipped Learning para el desarrollo de competencias transversales en estudiantes de secundaria de la asignatura de física general en la I.E.P. Santa Teresita.
- Ingaruca Velasquez, S. Z. (2020). Uso de TICS y competencia digital docente en la Institución Educativa Felipe Huamán Poma de Ayala - Chosica, 2019.
- De Lazaro y Torres, María Luisa, Gonzales, Rafael de Miguel, Gonzalez Gonzalez, María Jesús (2015, 14-16 de octubre). Impulsar las competencias geoespaciales a través de mapas web y la enseñanza inversa en las aulas

universitarias. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad CINAIC 2015. Madrid, España.

Mendoza Dueñas, Jorge (2015). Física General Primera Parte. Lima – Perú. E mail: física\_jmd@terra.com.pe

MINEDU. (2016). Currículo Nacional de Educación Básica. LIMA: Ministerio de Educación del Perú. Obtenido de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculonacional-2016-2.pdf>

Mora, C, López, R. y Possos, J. R. (2017). Influencia de la familia y las didácticas en el bajo rendimiento académico (Tesis doctoral). Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. <http://hdl.handle.net/20.500.1>

Moreno, M. y Sánchez, G. (2015). Aprendizaje Invertido como Estrategia de Mejora del Rendimiento Académico.

Ñaupas Paitán, Humberto, Mejía Mejía, Elías, Novoa Ramírez, Eliana y Villagómez Paucar, Alberto (2014) Metodología de la Investigación cuantitativa – Cualitativa y Redacción de Tesis. Ediciones de la U, 4ta edición. Bogotá

Ortega San Martín, F. (2015). El futuro del Perú: El rol de las tecnologías de información y comunicación.

Sánchez, H, y Reyes, C. (2017). Metodología y Diseños en la Investigación Científica. Lima. Editorial Visión Universitaria.

Sosa, Agurto De Aguilar, J. M. (2018). Desarrollo de competencias digitales, mediante el uso del tic.

Tecnológico de Monterrey (2014). Aprendizaje Invertido. Reporte Edu Trends. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey.

Tourón, J. y Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. Revista de Educación, 368. Abril-Junio,

Vidal Ledo, María, Rivera, Michelena Natacha, Nolla Cao, Nidia, Morales Suarez, Ileana del Rosario y Vialart Vidal, María Niurka (2016). Aula Invertida, Nueva Estrategia Didáctica (The Flipped Classroom, a New Didactic Strategy). Educación Médica Superior 2016; 30(3). Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP) La Habana, Cuba.

Young Steindl, A. M. (2019). Estudio comparativo del compromiso y rendimiento académico de estudiantes universitarios en cursos con Blended Learning y Flipped Classroom en una universidad privada de Lima.



## **ANEXOS**

ANEXO 1  
MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título: APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA APLICANDO FLIPPED LEARNING EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA – UNCP, PERIODO 2021**

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Método (Enfoque y Tipo)	Nivel y Diseño	Muestra y muestreo
¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021?	Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021	El Flipped Learning influye significativamente en el aprendizaje de la asignatura de física de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021	Enfoque: <b>Cuantitativa</b> Tipo: <b>Investigación Aplicada</b>	Nivel: <b>Explicativo</b> Diseño: <b>Cuasi experimental</b>	Se concibe por muestra a un grupo extraído de la población para llevar a cabo la investigación, esta muestra debe tener semejanzas con los grupos a los que se quiere hacer extensivo los resultados. (Sánchez & Reyes, C. 2015). La muestra para la presente investigación estará constituida por 40 estudiantes. Por lo que la técnica de muestreo estará por criterios de intencionalidad

<b>Problemas específicos:</b>	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>Hipótesis específicas:</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>
1.- ¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Análisis Dimensional de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021?	1.- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Análisis Dimensional de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021	1.- El Flipped Learning permite mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Análisis Dimensional de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021	a) Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Análisis Dimensional	Identificar unidades en el Sistema Internacional de Unidades	Problema 1
				Relacionar cantidades físicas	Problema 2
				Determinar ecuaciones dimensionales	Problema 3, 4 y 5
2.- ¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Álgebra Vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021?	2.- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Álgebra Vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021	2.- El Flipped Learning permite mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Álgebra Vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021	b) Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Álgebra Vectorial	Identificar sistemas de vectores	Problema 7
				Relacionar componentes de un sistema de vectores	Problema 6
				Determinar resultantes de vectores	Problema 8, 9 y 10

<p>3.- ¿Cuál es la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Producto Escalar y Vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021?</p>	<p>3.- Determinar la influencia del Flipped Learning en el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Producto Escalar y Vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021</p>	<p>3.- El Flipped Learning permite mejorar el aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Producto Escalar y Producto Vectorial de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica - UNCP, periodo 2021</p>	<p>c) Aprendizaje de la asignatura de Física en el tema de Producto Escalar y Producto Vectorial.</p>	<p>Determinar operaciones entre vectores.</p>	<p>Problema 11, 12, 13, 14 y 15</p>
---	--	--	---	---	-------------------------------------

Agenda



**ANEXO 2. Instrumentos de evaluación  
PRE-TES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA  
Evaluación de entrada del curso de FÍSICA**

**DOCENTE :**

**SECCIÓN :**

**INSTRUCCIONES:**

1. En el Aula Virtual de la asignatura, en la Unidad 1 se encuentra un enlace con el nombre EF, en esa carpeta deberá subir el desarrollo de la evaluación. La duración del examen es de 40 minutos más 20 minutos para el cargado de la evaluación.
2. El enlace estará disponible hasta las 14:30 horas, pasado ese tiempo por ningún motivo se aceptará la solución de ningún estudiante.
3. Es importante que cada estudiante firme cada hoja del desarrollo.
4. El archivo debe estar guardado en formato PDF, con los datos del estudiante.

**PROBLEMA 1:**

Identifique que grupos de unidades no corresponden al SI.

- a) Metro, segundo y kelvin
- b) candela, mol y segundo
- c) newton, pascal y libra
- d) kilogramo, metro y joule

**PROBLEMA 2:**

Relacionar cada cantidad física con su unidad correspondiente.

- |                              |             |
|------------------------------|-------------|
| a. Tiempo                    | ( ) kelvin  |
| b. Temperatura termodinámica | ( ) ampere  |
| c. Cantidad de sustancia     | ( ) segundo |
| d. Intensidad de corriente   | ( ) mol     |

**PROBLEMA 3:**

En la ecuación dimensional homogénea:  $A=x.B.C$

Determine  $[x]$  si:

- A: Fuerza  
B: Densidad  
C: Altura

a)  $L^2T^{-2}$

b)  $L^2T^{-3}$

c)  $L^3T^{-2}$

d)  $L^{-1}T^{-2}$

e)  $L^2T^{-1}$

**PROBLEMA 4:**

La expresión que se muestra a continuación es dimensionalmente correcta:

$$E = a.v^2 + b.m + c.x^2$$

Donde "E" se mide en joule, "v" en m/s, "m" en kilogramo y "x" en metro. Halle la expresión dimensional de:  $P=a.b.c$

a)  $M^2L^3T^{-1}$

b)  $M^2L^3T^{-4}$

c)  $ML^4T^{-2}$

d)  $ML^4T^{-2}$

e)  $M^3L^2T^2$

**PROBLEMA 5:**

Si la ecuación de estado para algunos gases reales es:

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V-b) = \frac{k}{273}$$

Determine:  $\frac{[a]}{[b]}$

Dónde: P: presión, V: volumen, k: temperatura

a)  $ML^5T^{-2}$

b)  $M^2L^5T^2$

c)  $ML^2T^3$

d)  $MLT$

e)  $ML^2T^{-2}$

**PROBLEMA 6:**

Relacione la columna de la izquierda con la definición correspondiente:

a) Vector

( ) Valor o tamaño del vector

b) Dirección

( ) Segmento de recta orientado

c) Módulo

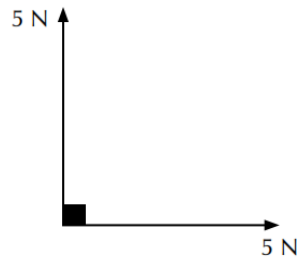
( ) Operación que tiene por finalidad hallar un vector resultante

d) Suma vectorial

( ) Ángulo de inclinación del vector respecto a la línea horizontal en sentido horario.

**PROBLEMA 7:**

Con respecto al sistema de vectores mostrado, indique la veracidad de los siguientes enunciados:



El módulo de la resultante es 10 N ..... ( )

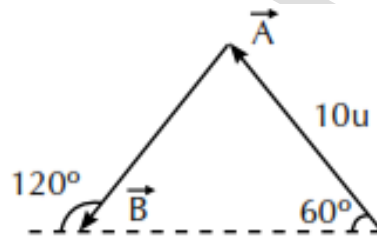
La dirección de la resultante es  $45^\circ$  ..... ( )

Los vectores mostrados son iguales ..... ( )

Los vectores mostrados son concurrentes ..... ( )

**PROBLEMA 8:**

En el siguiente sistema vectorial, determine el módulo de la resultante.



a) 20 u

b) 10

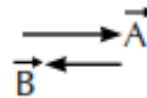
c) 0

d) 15

e) 5

**PROBLEMA 9:**

Hallar el módulo de la resultante.



$$\vec{R} = \vec{A} + 2\vec{B}; |\vec{A}| = 5u; |\vec{B}| = 3u$$

a) 20 u

b) 10

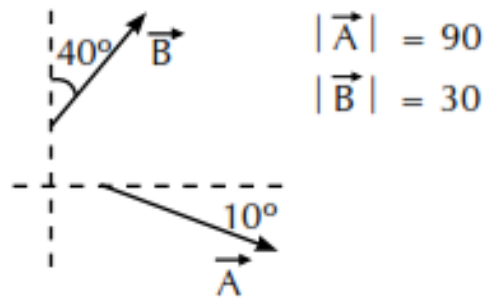
c) 0

d) 15

e) 5

**PROBLEMA 10:**

Calcule  $|\vec{A} + \vec{B}|$  para los vectores mostrados.



- a)  $\sqrt{50}$                       b) 7                                  c)  $\sqrt{37}$   
 d)  $\sqrt{63}$                               e)  $30\sqrt{7}$

**PROBLEMA 11:**

Dados los vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{B}$  :

$$\vec{A} = (20; 15)u \text{ y } \vec{B} = (24\sqrt{2}; -7\sqrt{2})u$$

Determine:  $\vec{A} \cdot \vec{B}$

- a)  $375\sqrt{2}$                               b) 375                                  c)  $2\sqrt{375}$   
 d) 450                                      e)  $450\sqrt{2}$

**PROBLEMA 12:**

Determine la medida del ángulo que forma los vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{B}$

$$\vec{A} = (1; 0; 2)$$

$$\vec{B} = (0; 2; 1)$$

- a)  $\arccos(1/5)$                               b)  $\arccos(2/5)$                                   c)  $\arccos(3/5)$   
 d)  $\arccos(4/5)$                               e)  $\arccos(1/5)$

**PROBLEMA 13:**

Determine el ángulo formado por los vectores:  $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  y  $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$

- a)  $59^\circ$                                       b)  $79^\circ$                                       c)  $89^\circ$   
 d)  $109^\circ$                                       e)  $60^\circ$

**PROBLEMA 14:**

Encontrar el vector unitario perpendicular a los vectores:

$\vec{A} = (2; -6; -3)$  y  $\vec{B} = (4; 3; -1)$

a)  $\pm(\frac{2}{7} + \frac{-2}{7} + \frac{6}{7})$

b)  $\pm(\frac{2}{7} + \frac{-2}{7} + \frac{6}{7})$

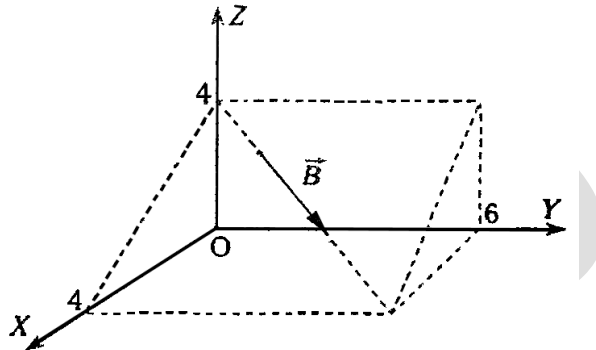
c)  $\pm(\frac{2}{7} + \frac{-2}{7} + \frac{6}{7})$

d)  $\pm(\frac{2}{7} + \frac{-2}{7} + \frac{6}{7})$

e)  $\pm(\frac{2}{7} + \frac{-2}{7} + \frac{6}{7})$

**PROBLEMA 15:**

A partir del gráfico, determine el vector  $\vec{B}$  si su módulo es  $\frac{\sqrt{17}}{2}u$



a)  $\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}$

b)  $3\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$

c)  $2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$

d)  $\hat{i} + \frac{3}{2}\hat{j} - \hat{k}$

e)  $3\hat{i} + \frac{1}{3}\hat{j} + \hat{k}$

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN</b>						
Asignatura: FÍSICA						
Docente:						
Resultado de aprendizaje:						
N°	Conocimientos	Cantidad de horas desarrolladas	Niveles de			Puntaje
			B	M	A	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Magnitud escalar y magnitud vectorial</li> <li>•Sistemas de unidades.</li> <li>•Análisis dimensional.</li> </ul>	6	3	1	1	4
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones entre vectores.</li> </ul>	6	3	1	1	7
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Producto escalar</li> <li>•Producto vectorial</li> </ul>	6	3	1	1	9
			9	3	3	20
			60%	20%	20%	

NIVEL DE DIFICULTAD: TEMA 1		
<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>0.75</b>	<b>1</b>	<b>0.75</b>

NIVEL DE DIFICULTAD: TEMA2		
<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>1.25</b>	<b>2</b>	<b>1.25</b>

NIVEL DE DIFICULTAD: TEMA 3		
<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
<b>1.5</b>	<b>3</b>	<b>1.5</b>

### ANEXO 3. Validación de Instrumentos

#### REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (VALIDEZ DE CONTENIDO)


##### I. DATOS GENERALES

1. **Título de la investigación:** FLIPPED LEARNING EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE HUANCAYO, PERIODO 2021
2. **Autores de la investigación:** RODMI CESAR VELIZ BULLON  
JONNY LUIS GALVEZ BLANCO
3. **Nombre del instrumento:** Prueba
4. **Nombre del experto:** Dr. Aldo Aguayo Meléndez
5. **Área de desempeño laboral:** Docente de posgrado de la Universidad Continental

Marque en el recuadro respectivo, si el instrumento a su juicio cumple o no con el criterio exigido:

Criterios			Valoración		Observación
			Si	No	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y preciso.	X		
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.	X		
3	PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia de la Empresa.	X		
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	X		
6	ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir.	X		
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.	X		
8	COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.	X		
9	METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de la medición.	X		
10	SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la investigación.	X		

6. **Criterio de validación del experto:** Procede su aplicación: **Si** ( X ) **No** ( )

Nombres y apellidos	Dr. Aldo Aguayo Meléndez	
Dirección	Av. 10 de junio SMP	
Título profesional/ Especialidad	Licenciado en Lengua y Literatura / Psicopedagogo	
Grado académico	Doctor	
Mención	Ciencias de la Educación	

**REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
(VALIDEZ DE CONTENIDO)**

**I. DATOS GENERALES**

1. **Título de la investigación:** *Flipped Learning en el aprendizaje de Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica en una Universidad Pública de Huancayo, periodo 2021*
2. **Autores de la investigación:** Br. Rodmi Cesar Veliz Bullon  
Br. Jonny Luis Galvez Blanco
3. **Nombre del Instrumento:** Prueba de conocimientos de Física (**Pre-test**)
4. **Nombre del experto:** Mg. César Fernando Solís Lavado
5. **Área de desempeño laboral:** Docente de la EPG de la Universidad Continental.  
Marque en el recuadro respectivo, si el instrumento a su juicio cumple o no con el criterio exigido:

Criterios			Valoración		Observación
			Si	No	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y preciso.	X		
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.	X		
3	PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia de la Empresa.	X		
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	X		
6	ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir.	X		
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.	X		
8	COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.	X		
9	METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de la medición.	X		
10	SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la investigación.	X		

6. **Criterio de validación del experto:** Procede su aplicación: **Si ( X )**      **No ( )**

Nombres y apellidos	César Fernando Solís Lavado
Dirección	Calle Alhelí N° 116, Urbanización COVICENTRO, Huancayo
Título profesional/ Especialidad	Pedagogía y Humanidades, Especialidad: Matemática y física
Grado académico	Magister
Mención	Didáctica universitaria



Mg. César Fernando Solís Lavado  
PS. 01885 - CU - 2011 / EPG - UNCP  
Diploma N°A882670 - ANR



**REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
(VALIDEZ DE CONTENIDO)**

**I. DATOS GENERALES**

1. **Título de la investigación:** *Flipped Learning en el aprendizaje de Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica en una Universidad Pública de Huancayo, periodo 2021*
  2. **Autores de la investigación:** Br. Rodmi Cesar Veliz Bullon  
Br. Jonny Luis Galvez Blanco
  3. **Nombre del Instrumento:** Prueba de conocimientos de Física (**Pos-test**)
  4. **Nombre del experto:** Mg. César Fernando Solís Lavado
  5. **Área de desempeño laboral:** Docente de la EPG de la Universidad Continental.
- Marque en el recuadro respectivo, si el instrumento a su juicio cumple o no con el criterio exigido:

Criterios			Valoración		Observación
			Si	No	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y preciso.	X		
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.	X		
3	PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia de la Empresa.	X		
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	X		
6	ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir.	X		
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.	X		
8	COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.	X		
9	METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de la medición.	X		
10	SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la investigación.	X		

6. Criterio de validación del experto: Procede su aplicación: Si ( X ) No ( )

Nombres y apellidos	César Fernando Solís Lavado
Dirección	Calle Alhelí N° 116, Urbanización COVICENTRO, Huancayo
Título profesional/ Especialidad	Pedagogía y Humanidades, Especialidad: Matemática y física
Grado académico	Magister
Mención	Didáctica universitaria



Mg. César Fernando Solís Lavado  
Ps. 01885 - CU - 2011 / EPG - UNCP  
Diploma N°A882670 - ANR

REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
(VALIDEZ DE CONTENIDO)

I. DATOS GENERALES

1. Título de la investigación:

**FLIPPED LEARNING EN EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE HUANCAYO, PERIODO 2021**

2. Autores de la investigación: **RODMI CESAR VELIZ BULLON  
JONNY LUIS GALVEZ BLANCO**

3. Nombre del Instrumento: **CUESTIONARIO**

4. Nombre del experto: **LUIS FERNANDO RICCIO YAURI**

5. Área de desempeño laboral:

**Marque en el recuadro respectivo, si el instrumento a su juicio cumple o no con el criterio exigido:**

Criterios			Valoración		Observación
			Si	No	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y preciso.	X		
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.	X		
3	PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia de la Empresa.	X		
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	X		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	X		
6	ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir.	X		
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.	X		
8	COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.	X		
9	METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de la medición.	X		
10	SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la investigación.	X		

6. **Criterio de validación del experto:** Procede su aplicación: **Si ( X )** **No( )**

Nombres y apellidos	Luis Fernando Riccio Yauri		
Dirección	Calle Mariscal Gamarra N° 166-Urb. La Florida, El Tambo, Huancayo		
Título profesional/ Especialidad	Ingeniero Químico		
Grado académico	Doctor		
Mención	Doctor en Ingeniería Química y Ambiental		




---

**Luis Fernando Riccio Yauri**

## REPORTE DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN (VALIDEZ DE CONTENIDO)

### I. DATOS GENERALES

1. Título de la investigación:

**FLIPPED LEARNING EN EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA EN UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE HUANCAYO, PERIODO 2021**

2. Autores de la investigación: **RODMI CESAR VELIZ BULLON  
JONNY LUIS GALVEZ BLANCO**

3. Nombre del Instrumento: **CUESTIONARIO**

4. Nombre del experto: **JORGE REVATTA ESPINOZA**

5. Área de desempeño laboral: **Docente universitario**

**Marque en el recuadro respectivo, si el instrumento a su juicio cumple o no con el criterio exigido:**

Criterios			Valoración		Observación
			Si	No	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje claro y preciso.	x		
2	OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.	x		
3	PERTINENCIA	Adecuado al avance de la ciencia de la Empresa.	x		
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica	x		
5	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	x		
6	ADECUACIÓN	Adecuado para valorar el constructo o variable a medir.	x		
7	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos.	x		
8	COHERENCIA	Entre las definiciones, dimensiones e indicadores.	x		
9	METODOLOGÍA	La estrategia corresponde al propósito de la medición.	x		
10	SIGNIFICATIVIDAD	Es útil y adecuado para la investigación.	x		

**6. Criterio de validación del experto:** Procede su aplicación: **Si ( X )**      **No( )**

Nombres y apellidos	Jorge Revatta Espinoza		
Dirección	Jr. Unión N° 608		
Título profesional/ Especialidad	Arquitecto		
Grado académico	Doctor		
Mención	En Educación		


JORGE REVATTA ESPINOZA  
ARQUITECTO  
CAP. 5200

Agua