



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
ESCUELA DE POSGRADO**

**INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO
CIENTÍFICO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO
DEL CURSO DE FÍSICA I EN LOS ESTUDIANTES DEL
I CICLO DE LA CARRERA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FILIAL AYACUCHO
2019-I**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO
EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA,
CURRÍCULO E INVESTIGACIÓN.**

AUTOR

Bach. JULIO FRANCISCO JIMÉNEZ ARANA

ORCID: 0000-0002-3959-2934

ASESOR

Dr. MIGUEL ANGEL GARCIA YUPANQUI

ORCID: 0000-0002-8505-001X

AYACUCHO – PERÚ

2019

I. Título

INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE FÍSICA I EN LOS ESTUDIANTES DEL I CICLO DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FILIAL AYACUCHO 2019-I.

II. Equipo de trabajo

AUTORA

Bach. Julio Francisco Jiménez Arana

ORCID: 0000-0002-3959-2934

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, estudiantes de Pos

Grado, Ayacucho, Perú.

ASESOR:

Dr. Miguel Ángel García Yupanqui

ORCID: 0000-0002-8505-001X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Educación

y Humanidades, Escuela de Pos Grado, Ayacucho, Perú.

JURADO:

Dr. Valenzuela Tomairo. Epifanio

ORCID: 0000-0002-2713-0935

Mg. Gómez Cárdenas, Paúl

ORCID: 0000-0001-8387-8852

Mg. Felices Morales, Artemio Abel

ORCID: 0000-0001-9769-2338

III. Hoja de Firma del Jurado y Asesor



Dr. EPIFANIO VALENZUELA TOMAIRO

Presidente



Mgtr. PAÚL GÓMEZ CÁRDENAS.

Miembro



Mgtr. ARTEMIO ABEL FELICES MORALES

Miembro



Dr. MIGUEL ANGEL GARCÍA YUPANQUI

Asesor

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por brindarme la oportunidad de seguir superándome.

Mi reconocimiento al Dr. Miguel Angel García Yupanqui por su incondicional apoyo, comprensión, tiempo y orientación en mi investigación.

A todo aquellos quienes me brindaron su apoyo para la realización de la presente investigación, lo que será un aporte en bien de la sociedad.

DEDICATORIA

A mis padres Julio y Domitila quienes
me apoyaron moralmente en mi
superación profesional.

A mi familia e hijas Zolansh y Nuria
quienes son la fortaleza permanente en
el logro de mis objetivos.

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo Analizar la influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. El tipo de investigación es longitudinal y experimental, nivel cuantitativo y un diseño experimental (cuasi experimental), el método hipotético – deductivo – comparativo debido a que se procedió con evaluaciones de pre test y post test a dos grupos (experimental y control). La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes. El estadístico que se utilizó para obtener el resultado a la Hipótesis General fue el T Student. Por lo tanto, se llega a la conclusión que la existe influencia significativa de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Contrastándose mediante el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,95 a 14,20; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,65 puntos.

Palabras clave: método científico, rendimiento académico Física.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the influence of the application of the Scientific Method in the Academic Performance of the Physics I course in the students of the I Cycle of the Professional Degree in Civil Engineering of the Los Angeles de Chimbote Catholic University, Ayacucho branch 2019- I. The type of research is longitudinal and experimental, quantitative level and an experimental design (quasi-experimental), the hypothetical-deductive-comparative method because it was carried out with pre-test and post-test evaluations to two groups (experimental and control). The sample consisted of 40 students. The statistic used to obtain the result of the General Hypothesis was the T Student. Therefore, it is concluded that there is significant influence of the application of the Scientific Method in the Academic Performance of the Physics I course in the students of the I Cycle of the Civil Engineering Professional Career of the Los Angeles de Chimbote Catholic University , subsidiary Ayacucho 2019-I. Contrasting through the Experimental Group amounts on average from 10.95 to 14.20; while the Control Group rises on average from 9.10 to 10.65 points.

Keywords: scientific method, physical academic performance

CONTENIDO

I.	Título.....	ii
II.	Equipo de trabajo	iii
III.	Hoja de Firma del Jurado y Asesor.....	iv
	AGRADECIMIENTO.....	v
	DEDICATORIA	vi
	RESUMEN	vii
	ABSTRACT.....	viii
IV.	INTRODUCCIÓN	19
V.	MARCO TEÓRICO.....	22
5.1.	Antecedentes	22
5.1.1.	Internacionales.....	22
5.1.2.	Nacionales.....	23
5.2.	Marco Teórico – Conceptual	26
5.2.1.	Método científico.....	26
5.2.1.3.1.	<i>Método inductivo</i>	30
5.2.1.3.2.	<i>Método deductivo</i>	32
5.2.2.	La física.....	34
5.2.2.1.	<i>Definición</i>	34
5.2.2.2.	<i>Teorías</i>	35

5.2.2.3. Clasificación.....	39
5.2.3. Definiciones.....	67
5.3. Hipótesis.....	70
VI. METODOLOGÍA	71
6.1. El Tipo y el Nivel de la Investigación	71
6.1.1. Nivel.....	71
6.1.2. Tipo.....	71
6.2. Diseño de la Investigación	72
6.3. Población y Muestra.....	73
6.3.1. Población.....	73
6.3.2. Muestra.....	73
6.3.3. Muestreo.....	74
6.4. Definición y Operacionalización de las Variables y los Indicadores	74
6.4.1. Variables.....	74
6.4.2. Definición operacional.....	75
6.4.3. Operacionalización de variables.....	76
6.5. Técnicas e Instrumentos	77
6.5.1. Técnicas.....	77
6.5.2. Instrumentos.....	77
6.6. Plan de Análisis	79
6.7. Matriz de Consistencia	80

6.8.	Principios Éticos.....	81
VII.	RESULTADOS.....	82
7.1.	Nivel Descriptivo.....	82
7.1.1.	Resultado PRE TEST.....	82
7.1.2.	Resultado POST TEST.....	86
7.2.	Nivel Inferencial.....	90
7.2.1.	Prueba de hipótesis.....	90
6.3.	Análisis de Resultados.....	98
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
8.1.	Conclusiones.....	99
8.2.	Recomendaciones.....	100
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
X.	Anexos.....	104
	Anexo 01: Instrumentos de recolección de datos.....	104
	Anexo 02: Sesiones de aprendizaje.....	107
	Anexos 03: Fotos.....	115
	Anexo 04: Constancia de aplicación de instrumentos de investigación.....	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso del método científico.....	27
Figura 2: Posición epistemológica del método inductivo.	32
Figura 3: Posición epistemológica del método científico.....	32
Figura 4: Método hipotético deductivo.	33
Figura 5: Posición epistemológica del método deductivo.	33
Figura 6: Proceso del método hipotético deductivo.	34
Figura 7: Vector en el espacio con sus ejes de coordenadas.	41
Figura 8: Vectores unitarios en los ejes coordenados.	41
Figura 9: Características de un vector.	42
Figura 10: Descomposición del vector en el espacio.	42
Figura 11: Suma y diferencia de vectores.	43
Figura 12: Vectores en el método paralelogramo.	44
Figura 13: Operaciones de vectores colineales.	44
Figura 14: Vectores en el espacio.....	44
Figura 15: Suma de vectores en el espacio.....	45
Figura 16: Aumento de dimensión del vector por un escalar.	46
Figura 17: Producto vectorial.	48
Figura 18: Gráfica $v - t$. de una partícula.....	52
Figura 19: Gráfica $x - t$	53
Figura 20: Gráfica $a - t$	53
Figura 21: Gráfica Velocidad – Tiempo ($V - t$).....	54

Figura 22: Gráfica Posición – Tiempo ($x - t$).....	54
Figura 23: Grafica de una pendiente negativa.	55
Figura 24: Gráfica Aceleración – Tiempo ($a - t$).	55
Figura 25: Gráfico Velocidad – Tiempo ($V - t$).....	56
Figura 26: Grafica de la velocidad con pendiente negativa.....	56
Figura 27: Grafica Posición Tiempo ($X - t$).....	57
Figura 28: Grafico del Movimiento Parabólicos.....	58
Figura 29: Grafica de descomposición en el movimiento parabólico.....	59
Figura 30: Grafica de tipos de equilibrio.....	61
Figura 31: Grafica de movimiento curvilíneo.....	64
Figura 32: Grafica de la aceleración centrípeta.....	64
Figura 33: figura 01 del ejercicio.	65
Figura 34: Ejercicio 02.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pre test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 1.	82
Gráfico 2. Pre test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 2.	83
Gráfico 3. Pre test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 3.	84
Gráfico 4. Pre test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 4.	85
Gráfico 5. Post test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 5.	86
Gráfico 6. Post test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 6.	87
Gráfico 7. Post test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 7.	88

Gráfico 8. Post test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los
estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad
Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 8. 89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pre test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.....	82
Tabla 2. Pre test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	83
Tabla 3. Pre test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	84
Tabla 4. Pre test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.....	85
Tabla 5. Post test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.....	86
Tabla 6. Post test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	87
Tabla 7. Post test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	88
Tabla 8. Post test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	89

Tabla 9. Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	90
Tabla 10. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	91
Tabla 11. Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	92
Tabla 12. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	93
Tabla 13. Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	94
Tabla 14. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	95
Tabla 15. Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.	96
Tabla 16. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de	

Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-

I. 97

IV. INTRODUCCIÓN

La Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote a través del vicerrectorado de Investigación, otorga alcances de la línea de investigación, por lo que corresponde a la Carrera Profesional de Educación sobre rendimiento académico en estudiantes, se formula la siguiente tesis “Influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I”.

En nuestra actualidad en estudiantes del nivel universitario se evidencia serias dificultades en el procesos de enseñanza – aprendizaje, específicamente en el curso de Física, siendo disciplina donde muchos docentes y estudiantes inician la asignatura con la convicción de que desaprobarán los exámenes y con su pesimismo bloquean su mente negándose a aprender los contenidos desarrollados por el docente, así mismo, algunos estudiantes no dominan los pre-requisitos del curso y tampoco ponen el interés suficiente para nivelarse, en estas condiciones es muy difícil para el docente motivarlos para revertir todos los aspectos desfavorables a su aprendizaje, algunos docentes dejan pasar por alto estas situaciones y se dedican a desarrollar los lineamientos de metodología de investigación asociados a la asignatura de física con la finalidad de cumplir con los contenidos del silabo, pero la realidad del aprendizaje del estudiante se traduce a calificaciones aprobatorias mínimas, lo que indica poco dominio de la materia y de la metodología de la investigación. Por otro lado, la falta de laboratorio para la parte práctica de la asignatura de física, hace que la asignatura sea abstracta, limitando al estudiante a aprender a través de los libros y desarrollar problemas de forma mecánica sin contextualizar lo que aprendió. En este escenario, de alguna forma dificulta que los estudiantes puedan asimilar la metodología de investigación que se

imparte en clases de física u otras asignaturas. Estas razones, forman parte de la realidad que se observa diariamente en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la ULADECH filial de Ayacucho. Éstas razones son suficiente para plantear la siguiente interrogante ¿De qué manera influye la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I?

Sobre la formulación del objetivo general se pretende: analizar la influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I, asimismo se establecen los siguientes objetivos específicos: identificar la influencia la aplicación del Método Científico Inductivo en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Identificar la influencia la aplicación del Método Científico Deductivo en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Las teorías del presente trabajo pretende brindar información relevante sobre fundamentos del método científico por parte de los docentes y estudiantes en las diferentes asignaturas que se imparten el proceso de enseñanza – aprendizaje, en este contexto se pretende determinar la influencia de la actitud de la aplicación del método científico bajo el supuesto de que el proceso de investigación es la actividad que permite obtener conocimientos científicos que son objetivos, sistemáticos, claros, organizados y verificables.

La investigación en la práctica proporciona a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, la posibilidad de realizar un diagnóstico para determinar el nivel de dominio y la actitud que tienen los estudiantes en aplicar el método científico y proyectar cuál será su futuro desempeño en el campo de la investigación y la solución de problemas de su campo profesional, en este proceso del que hacer de la investigación científica demanda de conocer los lineamientos teóricos, aspectos filosóficos y la teoría del método, para desarrollar los problemas de investigación en la especialidad.

Con respecto al marco metodológico fue de tipo longitudinal y experimental, nivel cuantitativo y un diseño experimental (cuasi experimental), el método hipotético – deductivo – comparativo debido a que se procedió con evaluaciones de pre test y post test a dos grupos (experimental y control). La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes del curso de inglés. Lo que podrá ser utilizado para posteriores investigaciones considerándola como base a partir de sus resultados obtenidos.

El resultado obtenido en la presente investigación acorde al contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,95 a 14,20; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,65 puntos.

Finalmente, se concluye que existe influencia significativa de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. Antecedentes

5.1.1. Internacionales.

En el estudio de Vázquez & Mas (2005), titulado “Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual”, determinó que las características de los científicos, son aspectos relacionados con la motivación en su trabajo, los valores del trabajo científico, la ideología de los científicos, las cualidades personales, los efectos de género en la ciencia y tecnología. Asimismo, el objeto de estas actitudes serían las relacionadas con la toma de decisiones en la construcción del conocimiento científico.

Mas, M. A. M., & Alonso, Á. V. (2002), en su obra denominada “Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas”, Se presenta una aplicación empírica de instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. El instrumento es una adaptación del cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (VOSTS) y la metodología de valoración supone una nueva forma de aplicar y valorar las cuestiones, que tiene las ventajas de ser invariante, emplear toda la información de las cuestiones y permitir todo tipo de aplicaciones de inferencia estadística, para la investigación, y diagnóstico, para la educación de las actitudes en el aula.

5.1.2. Nacionales.

Huamaní (2018) en su tesis titulada “Enseñanza aprendizaje mediante módulos experimentales en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de física I de la facultad de ciencias de la universidad nacional de ingeniería durante el año 2017”. Tuvo como objetivo que los módulos experimentales en las sesiones de clases teóricas influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes ingresantes del curso de física I de la Universidad Nacional de Ingeniería . EL tipo de investigación fue experimental, nivel aplicada y diseño cuasiexperimental, la muestra de 60 estudiantes en dos grupos siendo uno control y el otro experimental. Los instrumentos relacionados al rendimiento actitudinal y procedimental han sido desarrollados en la tesis de Gómez (2012) usando la escala Lickert para determinar el rendimiento académico en el curso de física III, mientras el instrumento de conceptos ha sido validado por expertos tanto el examen como la matriz de evaluación correspondiente. Para los resultados de hipótesis se utilizó el estadígrafo T Student, llegando a las siguientes conclusiones.

- El uso de modulo experimentales en la enseñanza del curso de Física 1 generó influencia significativa en el rendimiento académico en los estudiantes, logrando obtener una diferencia mayor de 16,6% respecto al grupo de control, mostrando así una mejora significativa.
- Respecto a los resultados conceptuales se obtuvo una influencia significativa de 13.5% respecto al grupo de control cuando se aplicó los módulos experimentales en la enseñanza del curso de física 1, lo cual ha logrado que el estudiante logre interpretar mejor los conceptos teóricos en problemas planteados, logrando así un mejor rendimiento académico.

- Se mejoró los resultados procedimentales en forma significativa respecto a un grupo de control cuando se aplicó los módulos experimentales en el curso de física 1 en 22,6%, mostrando así que se desempeñaron mejor en el desarrollo de los laboratorios logrando así obtener mejor rendimiento académico.
- Los estudiantes han obtenido una mejora significativa en los resultados actitudinales cuando se aplica los módulos experimentales en la enseñanza del curso física 1, este incremento ha sido de 11,78% respecto a un grupo de control, mostrando así que el estudiante logre mejorar su rendimiento académico.

La investigación de Quiroz, F. J. R., Bacilio, Y. G. C., & Torres, R. T. M. (2017), titulada “Actitudes hacia la investigación y rendimiento académico en estudiantes de una universidad privada de Lima” publico los siguientes resultados:

- Los hallazgos más significativos indican que no existe relación entre la actitud hacia la investigación y el rendimiento académico; solo existe correspondencia entre el componente cognitivo y afectivo de la actitud hacia la investigación y el rendimiento académico.
- La disminución de la actitud hacia la investigación se podría dar cuestiones personales y están relacionadas con carencias como falta de interés, falta de habilidades, falta de recursos y la creencia del escaso éxito económico de los investigadores. Rico, Garrido y Reveles (2015).
- El docente que imparte el curso que si bien no es motivo de esta investigación puede ser una variable que influya negativamente en la actitud hacia la investigación, en este sentido se esperaba una actitud positiva hacia la

investigación en estos docentes, sin embargo los resultados muestran tendencia negativa hacia la enseñanza de la investigación, Baja 65 % y neutra 29 %, Aldana y Joya (2010) y (Vásquez y Manassero, 2008).; por lo tanto podríamos inferir que si el acompañante del proceso de aprendizaje de los alumnos no motivado para este proceso la influencia en los estudiantes en la inmersión al mundo científico será más difícil.

Iglesias, E., & Mireyra, N. (2016), en su estudio denominado “Programa basado en el método científico como método didáctico para mejorar el rendimiento académico del área de ciencia y ambiente en niñas y niños de cuatro años” encontró que la influencia del “programa basado en el método científico como método didáctico para mejorar el rendimiento académico del área de ciencia y ambiente en niñas y niños de cuatro años”. El tipo de investigación es aplicada con diseño cuasi experimental, con grupo experimental y grupo control. Esta investigación tuvo como muestra de estudio a 28 estudiantes en el grupo experimental y 25 estudiantes en el grupo control. Siendo el grupo experimental el seleccionado para la aplicación del programa basado en el Método Científico como método didáctico para mejorar el rendimiento académico del área de Ciencia y Ambiente en niñas y niños de cuatro años. Los resultados obtenidos al haber aplicado el pre test, indican que los niños del grupo control tienen un mejor rendimiento académico que el grupo experimental antes de la aplicación del programa basado en el Método Científico como método didáctico para mejorar el rendimiento académico del área de Ciencia y Ambiente en niñas y niños de cuatro años. Se realizó la aplicación del post test a los niños del grupo experimental obteniendo como resultado el logro de una mejora significativa en su rendimiento académico en el área de Ciencia y Ambiente.

5.2. Marco Teórico – Conceptual

5.2.1. Método científico.

5.2.1.1. Definición.

Popper (1978) define que la sistematización de los métodos científicos es una materia compleja y difícil. No existe una única clasificación, ni siquiera a la hora de considerar cuántos métodos distintos existen. A pesar de ello aquí se presenta una clasificación que cuenta con cierto consenso dentro de la comunidad científica. Además es importante saber que ningún método es un camino infalible para el conocimiento, todos constituyen una propuesta racional para llegar a su obtención.

La Ciencia, tal como la conocemos hoy, se ha desarrollado gracias a un trabajo planificado de búsqueda en el que se suceden acciones cada vez más complejas que requieren la aplicación de la inteligencia del ser humano.

El trabajo científico permite al hombre de ciencia abordar problemas, explicar fenómenos, realizar descubrimientos y llegar a conclusiones de carácter general.

Brown (1983) describe al conocimiento que tenemos sobre la naturaleza se debe, principalmente, al trabajo de los científicos. Estos siguen un procedimiento, denominado «método científico», que consta de las etapas que indica la figura. Vamos a estudiarlo aplicándolo a un ejemplo como adelanto a lo que estudiaremos más adelante.

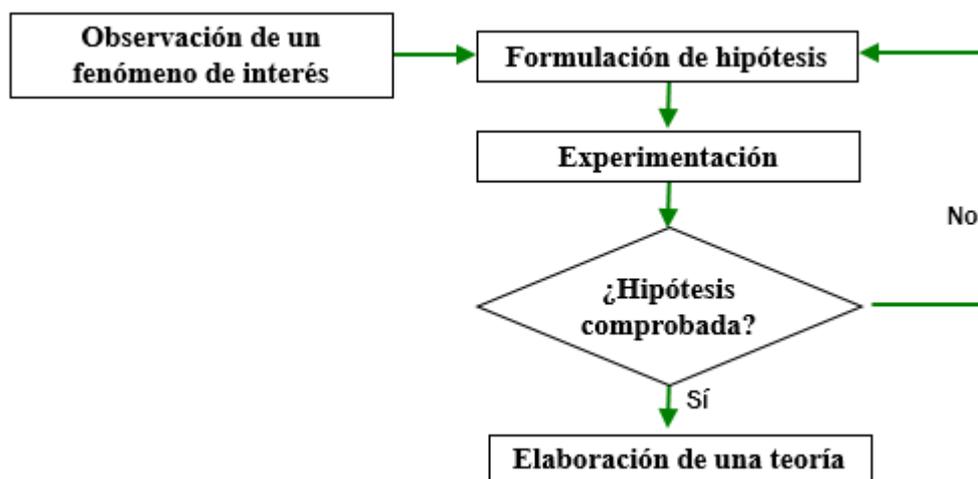


Figura 1: Proceso del método científico.
Fuente: Popper (1978)

5.2.1.2.Etapas.

García (1990) determina las etapas del método científico se establecen de acuerdo a los siguientes aspectos:

5.2.1.2.1. Primera etapa: La observación.

Observar es examinar cuidadosa y críticamente los fenómenos tal como se presentan. ¿Qué fenómenos se pueden observar? Infinitos. Puede ser que el goteo de una llave de agua despierte tu curiosidad y quieras saber cuánta agua se pierde en una hora, un día o un mes. Dependerá de nuestra inquietud en particular.

Cuando se trata de observar, se quiere decir, entre otras cosas, que se debe mirar: forma, color, apariencia, etc.

En muchos casos hay que valerse de instrumentos tales como la lupa o el microscopio, que aumentan el tamaño de lo observado, permitiendo ver las características en forma más detallada. En otros casos hay que ayudarse de instrumentos de medición si se desea determinar la variación del tamaño de un cuerpo.

Observar, en la actividad científica, significa usar todos los sentidos, más el ingenio, para obtener conocimiento de los hechos, objetos, fenómenos y seres vivos.

5.2.1.2.2. Segunda etapa: Formular un problema.

Al observar un hecho o un fenómeno que nos genera dudas estamos frente a un problema: ¿Por qué ocurre?, ¿Cómo ocurre?, ¿De qué factores depende que ocurra?

Y para formular un problema se debe plantear como una interrogante: ¿Cómo....?, ¿De qué manera...?, ¿Cuáles....?

Un problema debe llevar hacia la formulación de una posible respuesta, una suposición que permita aventurar respuestas posibles.

Un problema debe dar la posibilidad de encontrar una respuesta a través de una actividad práctica, ya sea en el laboratorio, en salidas a terreno o mediante investigación bibliográfica.

5.2.1.2.3. Tercera etapa: Hipótesis.

Es una idea para explicar un hecho; será una afirmación que deberá ser comprobada; sus resultados determinarán si es aceptada, modificada o rechazada.

La hipótesis se formula del siguiente modo:

Si (algo es así)....., entonces (eso significa que).....

Cuando planteamos “Si” (algo es así), se quiere decir que después de la palabra “Si” viene una suposición.

Una suposición es una afirmación que se considera siempre como algo verdadero en ciencias.

También ello es así en la vida diaria: estudiamos porque suponemos que obtendremos buenas calificaciones, cruzamos la calle por el paso de cebra, porque suponemos que es el lugar más seguro para hacerlo.

Después de la palabra “entonces” debe continuar con una predicción, es decir, con aquello que podría ocurrir bajo la idea de que la suposición anterior es correcta. Ejemplos:

- Suposición: Si el estudio influye en las calificaciones escolares,
- Predicción: Entonces estudiando más horas al día obtendremos mejores calificaciones.
- Suposición: Si las semillas germinan bajo ciertas condiciones ambientales.
- Predicción: Entonces poniendo semillas bajo condiciones ambientales adecuadas, germinarán.

5.2.1.2.4. Cuarta etapa: Diseño experimental.

En esta etapa se debe crear un experimento para comprobar la hipótesis planteada a raíz del problema inicial. Se debe incluir:

- Materiales a utilizar.
- Procedimiento a seguir para desarrollar el experimento.
- El diseño experimental debe ser claro, de manera que cualquier persona pueda repetirlo, por lo que sí es posible se debe acompañar de un dibujo o esquema.

5.2.1.2.5. Quinta etapa: Resultados.

Acá el científico registra lo que obtuvo del paso anterior, es decir, del experimento.

Los resultados pueden ser observaciones, por ejemplo, cambios de forma que sufrió la semilla, o pueden ser datos, como centímetros de crecimiento de la raíz o el tallo de la nueva planta. Los datos se deben anotar en tablas y expresar en gráficos.

Una vez concluido el trabajo experimental, se debe discutir y analizar los resultados y observaciones obtenidos para poder afirmar o rechazar la hipótesis.

También se pueden construir las tablas de datos o los gráficos (si corresponde), es decir, se va creando el informe final.

5.2.1.3. Clasificación.

Secadas (2012) considera que la definición sobre materiales concretos dada anteriormente, corresponde hacer una clasificación de éstos, para determinar los que forman parte de nuestro estudio.

La clasificación de los materiales concretos se puede hacer de diversas formas y atendiendo a diversos criterios.

Aparentemente, el método inductivo-deductivo es efectivo, independiente, aséptico, puro...

... pero en la realidad los científicos son seres humanos, no robots; tienen intereses propios, sentimientos e ideas políticas preconcebidas.

Esos prejuicios del individuo influyen en todo el proceso.

5.2.1.3.1. Método inductivo.

Nieto y Pérez (2014) señala que, al manipular esos datos, mediante un proceso que se llama inducción, elabora una hipótesis.

El siguiente es un ejemplo de razonamiento inductivo:

Hoy salió el sol

Ayer salió el sol

Anteayer salió el sol

.....
Todos los días sale el sol (conclusión
en forma de ley)

Mañana saldrá el sol (conclusión en
forma de predicción)

Por tanto, las condiciones que debe cumplir una buena inducción:

- La generalización debe estar basada en un gran número de observaciones.
- Las observaciones se deben repetir en una amplia variedad de condiciones.
- Ninguna observación deben contradecir la ley universal derivada.

La inducción ha sido muy criticada como modo de validar el conocimiento científico:

- No se puede fundamentar lógicamente.
- No se puede fundamentar por su éxito pasado.
- No se puede fundamentar recurriendo al concepto de probabilidad.
- Excluye del discurso científico los términos teóricos.
- Supone una observación totalmente objetiva.

Sobre el inductivismo, se puede considerar dese la perspectiva epistemológica del siguiente modo:

Posición epistemológica que postula el Método Inductivo como <i>único método válido</i> de la investigación científica		
Suscribe una concepción empirista del conocimiento . Todo conocimiento deriva de la experiencia sensible.	La observación : punto de partida de la actividad científica. El investigador observa un número suficientemente amplio de casos en condiciones variadas, los analiza y clasifica.	Las hipótesis : se formulan inductivamente a partir de los hechos observados y se contrastan experimentalmente. Ningún enunciado observacional (EO) debe contradecir la conclusión general a la que arriba.

Figura 2: Posición epistemológica del método inductivo.
Fuente: Lazo (2007)

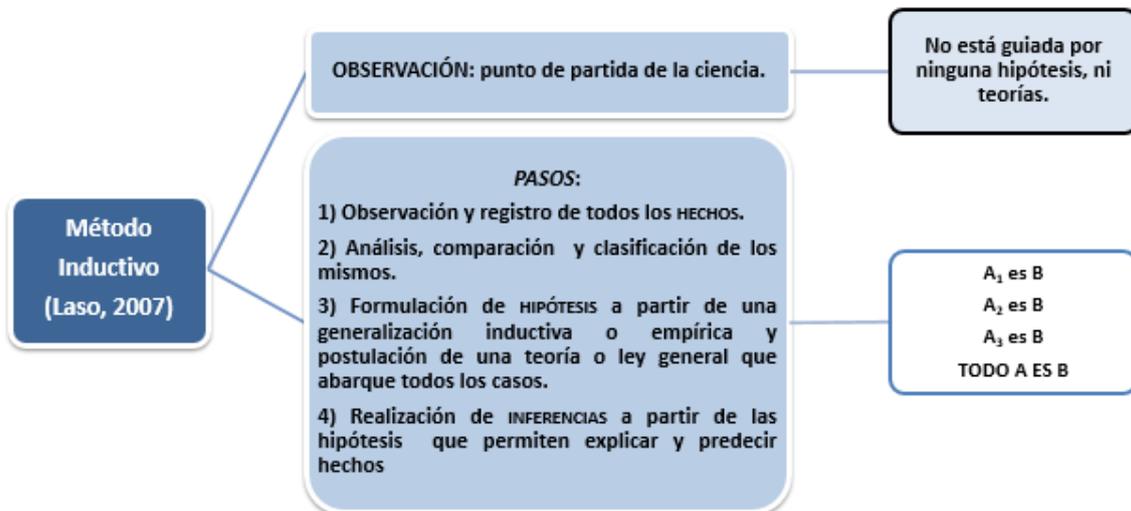


Figura 3: Posición epistemológica del método científico.
Fuente: Lazo (2007)

5.2.1.3.2. Método deductivo.

Muñoz (2015) establece que las hipótesis permiten, mediante un proceso llamado deducción, organizar de datos en forma de leyes, teorías y modelos.

El siguiente es un ejemplo de razonamiento deductivo:

Todos los humanos son mortales (premisa 1)

Todos los científicos son humanos (premisa 2)

Todos los científicos son mortales (conclusión)

Sobre la deducción: La conclusión está “escondida” en las premisas.

- La conclusión se sigue necesariamente de las premisas.
- La verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión.
- El razonamiento es independiente del contenido, sólo depende de la forma.

La siguiente figura muestra sobre el método hipotético deductivo (MHD) en versión “ingenua”.

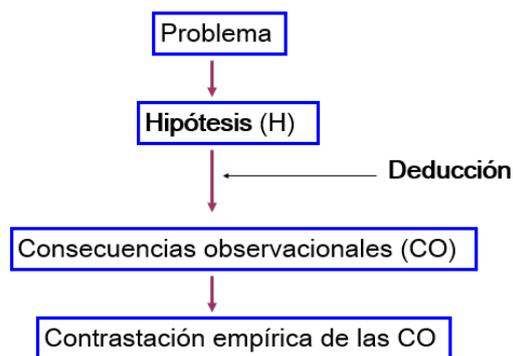


Figura 4: Método hipotético deductivo.
Fuente: Laso (2007)

Sobre el deductivismo, se puede considerar desde la perspectiva epistemológica del siguiente modo:

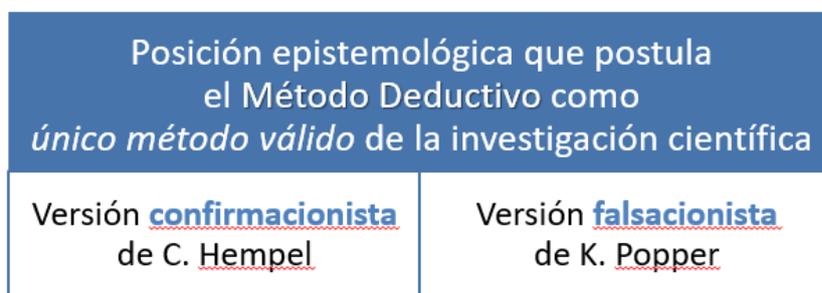


Figura 5: Posición epistemológica del método deductivo.
Fuente: Laso (2007)

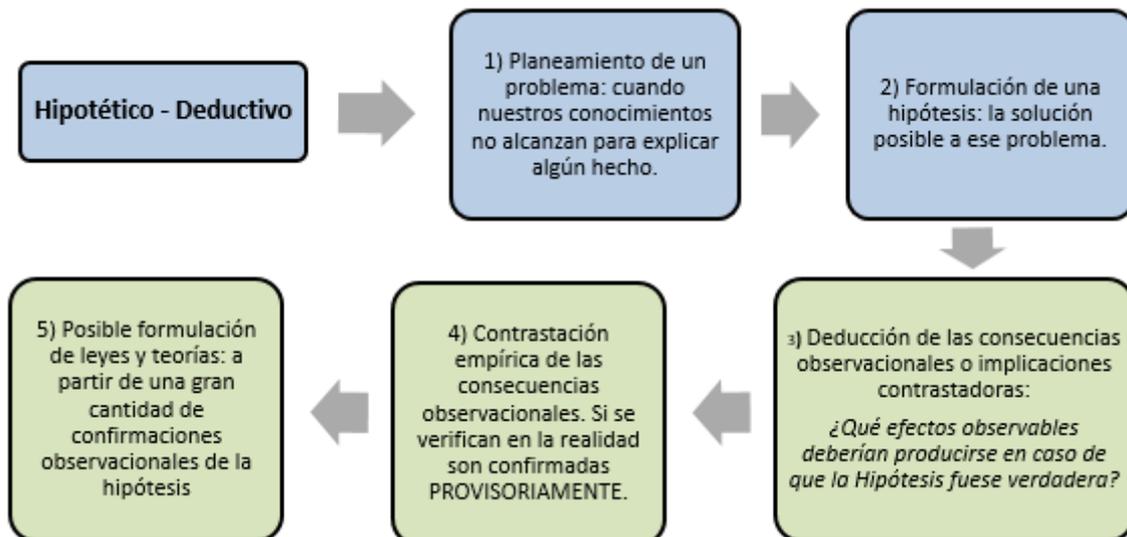


Figura 6: Proceso del método hipotético deductivo.
Fuente: Laso (2007)

5.2.2. La física.

5.2.2.1. Definición.

Serway (1992) define que es la ciencia que estudia la estructura de la materia y las interacciones entre los constituyentes fundamentales del universo observable. De allí que surge la importancia de conocer la física porque otorga las habilidades y destrezas que son:

- Posee destreza experimental.
- Es capaz de identificar los elementos esenciales de un problema complejo.
- Tiene conocimientos avanzados de informática y matemáticas.
- Desarrolla una buena capacidad de análisis y síntesis.
- Aplica un razonamiento crítico.
- Es capaz de aprender autónomamente.
- Es hábil en la resolución de problemas.

5.2.2.2. Teorías.

5.2.2.2.1. Física elemental.

Serway (1992) describe que en el siglo XVI Galileo fue pionero en el uso de experiencias para validar las teorías de la física. Se interesó en el movimiento de los astros y de los cuerpos. Usando instrumentos como el plano inclinado, descubrió la ley de la inercia de la dinámica, y con el uso de uno de los primeros telescopios observó que Júpiter tenía satélites girando a su alrededor y las manchas solares. Estas observaciones demostraban el modelo heliocéntrico de Nicolás Copérnico y el hecho de que los cuerpos celestes no son perfectos e inmutables. En la misma época, las observaciones de Tycho Brahe y los cálculos de Johannes Kepler permitieron establecer las leyes que gobiernan el movimiento de los planetas en el Sistema Solar.

En 1687 Newton publicó los Principios Matemáticos de la Naturaleza (*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*), una obra en la que se describen las leyes clásicas de la dinámica conocidas como: Leyes de Newton; y la ley de la gravitación universal de Newton. El primer grupo de leyes permitía explicar la dinámica de los cuerpos y hacer predicciones del movimiento y equilibrio de cuerpos, la segunda ley permitía demostrar las leyes de Kepler del movimiento de los planetas y explicar la gravedad terrestre (de aquí el nombre de gravedad universal). En esta época se puso de manifiesto uno de los principios básicos de la física, las leyes de la física son las mismas en cualquier punto del Universo. El desarrollo por Newton y Leibniz del cálculo matemático proporcionó las herramientas matemáticas para el desarrollo de la física como ciencia capaz de realizar predicciones. En esta época desarrollaron sus trabajos físicos como Robert Hooke y Christian Huygens estudiando las propiedades básicas de

la materia y de la luz. Luego los científicos ingleses William Wurts y Charles Demiano profundizaron el estudio de las causas de las leyes de Newton, es decir la gravedad.

5.2.2.2.2. *Física en los siglos XVI y XVII.*

Tipler (1994) describe que en el siglo XVI nacieron algunos personajes como Copérnico, Stevin, Cardano, Gilbert, Brahe, pero hasta principios del siglo XVII Galileo impulsó el empleo sistemático de la verificación experimental y la formulación matemática de las leyes físicas. Galileo descubrió la ley de la caída de los cuerpos y del péndulo, se lo puede considerar como el creador de la mecánica, también hizo las bases de la hidrodinámica, cuyo estudio fue continuado por su discípulo Torricelli que fue el inventor del barómetro, el instrumento que más tarde utilizó Pascal para determinar la presión atmosférica. Pascal precisó el concepto de presión en el seno de un líquido y enunció el teorema de transmisión de las presiones. Boyle formuló la ley de la compresión de los gases (ley de Boyle-Mariotte).

En óptica, Renato (René) Descartes estableció la ley de la refracción de la luz, formuló una teoría del arco iris y estudió los espejos esféricos y las lentes. Fermat enunció el principio de la óptica geométrica que lleva su nombre, y Huygens, a quién también se le deben importantes contribuciones a la mecánica, descubrió la polarización de la luz, en oposición a Newton, para quién la luz es una radiación corpuscular, propuso la teoría ondulatoria de la luz. Hooke estudió las franjas coloreadas que se forman cuando la luz atraviesa una lámina delgada; también, estableció la proporcionalidad.

A finales del siglo XVII la física comienza a influir en el desarrollo tecnológico permitiendo a su vez un avance más rápido de la propia física.

El desarrollo instrumental (telescopios, microscopios y otros instrumentos) y el desarrollo de experimentos cada vez más sofisticados permitieron obtener grandes éxitos como la medida de la masa de la Tierra en el experimento de la balanza de torsión.

También aparecen las primeras sociedades científicas como la Royal Society en Londres en 1660 y la Académie des sciences en París en 1666 como instrumentos de comunicación e intercambio científico, teniendo en los primeros tiempos de ambas sociedades un papel prominente las ciencias físicas.

5.2.2.2.3. Siglo XX: segunda revolución de la física.

Tipler (1994) describe que el siglo XX estuvo marcado por el desarrollo de la física como ciencia capaz de promover el desarrollo tecnológico. A principios de este siglo los físicos consideraban tener una visión casi completa de la naturaleza. Sin embargo pronto se produjeron dos revoluciones conceptuales de gran calado: El desarrollo de la teoría de la relatividad y el comienzo de la mecánica cuántica.

En 1905 Albert Einstein, formuló la teoría de la relatividad especial, en la cual el espacio y el tiempo se unifican en una sola entidad, el espacio-tiempo. La relatividad formula ecuaciones diferentes para la transformación de movimientos cuando se observan desde distintos sistemas de referencia inerciales a aquellas dadas por la mecánica clásica. Ambas teorías coinciden a velocidades pequeñas en relación a la velocidad de la luz. En 1915 extendió la teoría especial de la

relatividad para explicar la gravedad, formulando la teoría general de la relatividad, la cual sustituye a la ley de la gravitación de Newton.

En 1911 Rutherford dedujo la existencia de un núcleo atómico cargado positivamente a partir de experiencias de dispersión de partículas. A los componentes de carga positiva de este núcleo se les llamó protones. Los neutrones, que también forman parte del núcleo pero no poseen carga eléctrica, los descubrió Chadwick en 1932.

En los primeros años del Siglo XX Planck, Einstein, Bohr y otros desarrollaron la teoría cuántica a fin de explicar resultados experimentales anómalos sobre la radiación de los cuerpos. En esta teoría, los niveles posibles de energía pasan a ser discretos. En 1925 Heisenberg y en 1926 Schrödinger y Dirac formularon la mecánica cuántica, en la cual explican las teorías cuánticas precedentes. En la mecánica cuántica, los resultados de las medidas físicas son probabilísticos; la teoría cuántica describe el cálculo de estas probabilidades.

La mecánica cuántica suministró las herramientas teóricas para la física de la materia condensada, la cual estudia el comportamiento de los sólidos y los líquidos, incluyendo fenómenos tales como estructura cristalina, semiconductividad y superconductividad. Entre los pioneros de la física de la materia condensada se incluye Bloch, el cual desarrolló una descripción mecano-cuántica del comportamiento de los electrones en las estructuras cristalinas (1928).

La teoría cuántica de campos se formuló para extender la mecánica cuántica de manera consistente con la teoría especial de la relatividad. Alcanzó su forma moderna a finales de los 1940 gracias al trabajo de Feynman, Schwinger, Tomonaga y Dyson. Ellos formularon la teoría de la electrodinámica

cuántica, en la cual se describe la interacción electromagnética. La teoría cuántica de campos suministró las bases para el desarrollo de la física de partículas, la cual estudia las fuerzas fundamentales y las partículas elementales. En 1954 Yang y Mills desarrollaron las bases del modelo estándar.

5.2.2.2.4. Física en el siglo XXI.

Tipler (1994) describe que la física sigue enfrentándose a grandes retos, tanto de carácter práctico como teórico, a comienzos del siglo XXI. El estudio de los sistemas complejos dominados por sistemas de ecuaciones no lineales, tal y como la meteorología o las propiedades cuánticas de los materiales que han posibilitado el desarrollo de nuevos materiales con propiedades sorprendentes. A nivel teórico la astrofísica ofrece una visión del mundo con numerosas preguntas abiertas en todos sus frentes, desde la cosmología hasta la formación planetaria. La física teórica continúa sus intentos de encontrar una teoría física capaz de unificar todas las fuerzas en un único formulismo en lo que sería una teoría del todo. Entre las teorías candidatas debemos citar a la teoría de supercuerdas.

5.2.2.3. Clasificación.

La clasificación de la Física básica se clasifica por los tres aspectos fundamentales:

5.2.2.3.1. Sistema de unidades y vectores.

Serway (1992) señala que esta es una introducción básica, aunque esperamos que bastante completa, al trabajo con vectores. Los vectores se manifiestan con diferentes clases de sentido según su trayectoria, desde el

desplazamiento, la velocidad y la aceleración hasta las fuerzas y los campos. Este artículo está dedicado a las matemáticas de los vectores; su aplicación en situaciones específicas será tratada en otra parte.

Un vector es un ente matemático, que está dirigido en el espacio. Cada vector posee unas características que son:

- Origen.

O también denominado Punto de aplicación. Es el punto exacto sobre el que actúa el vector.

- Módulo.

Es la longitud o tamaño del vector. Para hallarla es preciso conocer el origen y el extremo del vector, pues para saber cuál es el módulo del vector, debemos medir desde su origen hasta su extremo.

- Dirección.

Viene dada por la orientación en el espacio de la recta que lo contiene.

- Sentido.

Se indica mediante la flecha situada en el extremo del vector, indicando hacia qué lado de la línea de acción se dirige el vector.

Hay que tener muy en cuenta el sistema de referencia de los vectores, que estará formado por un origen y tres ejes Ortogonales. Este sistema de referencia permite fijar la posición de un punto cualquiera con exactitud.

El sistema de referencia que usaremos, como norma general, es el Sistema de Coordenadas Cartesianas.

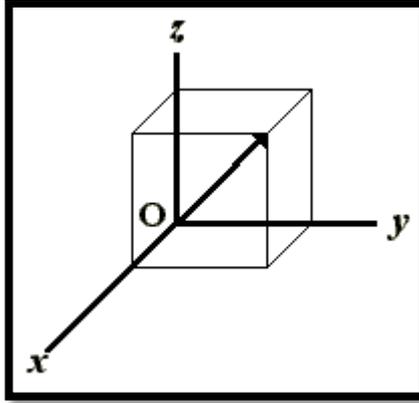


Figura 7: Vector en el espacio con sus ejes de coordenadas.

Para el eje X, le corresponde el vector unitario \vec{i} .
 Para el eje Y, le corresponde el vector unitario \vec{j} .
 Para el eje Z, le corresponde el vector unitario \vec{k} .

Por lo tanto, se obtiene un eje de coordenadas cartesianas

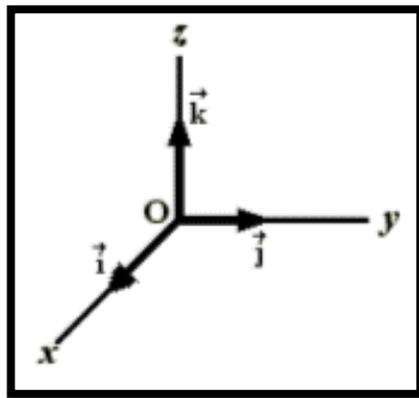


Figura 8: Vectores unitarios en los ejes coordenados.

- Magnitudes Escalares.

Denominamos Magnitudes Escalares a aquellas en las que las medidas quedan correctamente expresadas por medio de un número y la correspondiente unidad. Ejemplo de ello son las siguientes magnitudes, entre otras.

- Magnitudes Vectoriales.

Las magnitudes vectoriales son magnitudes que para estar determinadas precisan de un valor numérico, una dirección, un sentido y un punto de aplicación.

- Vector.

Un vector es la expresión que proporciona la medida de cualquier magnitud vectorial. Podemos considerarlo como un segmento orientado, en el que cabe distinguir.

- Un origen o punto de aplicación: A.
- Un extremo: B.
- Una dirección: la de la recta que lo contiene.
- Un sentido: indicado por la punta de flecha en B.
- Un módulo, indicativo de la longitud del segmento AB

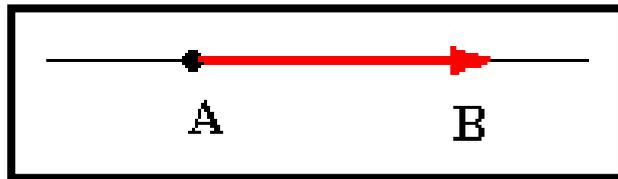


Figura 9: Características de un vector.

- Descomponiendo en un sistema de ejes cartesianos

$$\mathbf{a} + \mathbf{b} = (a_x\mathbf{i} + a_y\mathbf{j} + a_z\mathbf{k}) + (b_x\mathbf{i} + b_y\mathbf{j} + b_z\mathbf{k}) = (a_x + b_x)\mathbf{i} + (a_y + b_y)\mathbf{j} + (a_z + b_z)\mathbf{k}$$

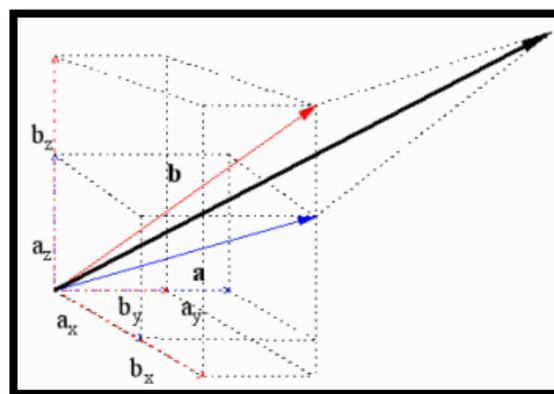


Figura 10: Descomposición del vector en el espacio.

- Vectores unitarios y componentes de un vector

Todo vector puede ser considerado como resultado de la suma de tres vectores, cada uno de ellos en la dirección de los ejes coordenados.

- Suma y resta de vectores

La suma de dos vectores es otro vector.

Por tanto, el vector suma de dos vectores coincide con una de las diagonales del paralelogramo que puede formarse con los vectores que se suman; la otra diagonal representa la resta de dichos vectores.

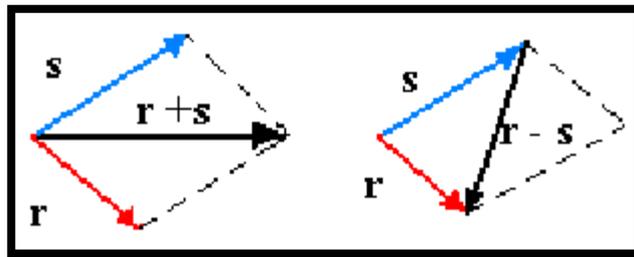


Figura 11: Suma y diferencia de vectores.

La resultante de la suma de dos vectores

- Suma de Vectores

La suma de los vectores podemos realizarla de dos maneras diferentes, analítica y gráficamente.

- Procedimiento Gráfico

Para sumar dos vectores de manera gráfica utilizaremos la denominada Regla del paralelogramo, consistente en trasladar paralelamente los vectores hasta unirlos por el origen, y luego trazar un paralelogramo, del que obtendremos el resultado de la suma, como consecuencia de dibujar la diagonal de ese paralelogramo, como podemos ver en el siguiente dibujo:

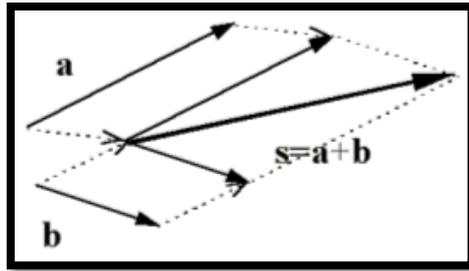


Figura 12: Vectores en el método paralelogramo.

Hay que tener muy presente lo siguiente: vectores en la misma dirección se suman (tal y como ya hemos visto en la sección de la suma de vectores), pero vectores con sentidos opuestos se restan (tal y como se puede ver en el apartado correspondiente a la resta de vectores). A continuación, tenemos un ejemplo de suma y resta de vectores.

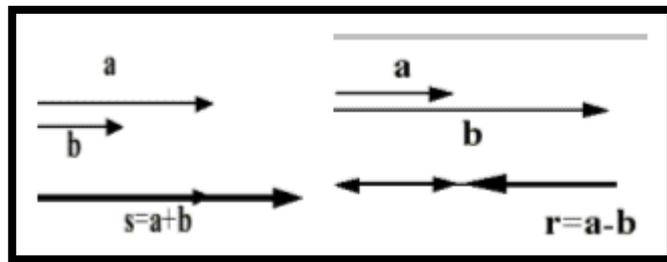


Figura 13: Operaciones de vectores colineales.

- Método Algebraico para la Suma de vectores

Dados tres vectores

$$\begin{aligned} \vec{A} &= A_x \vec{i} + A_y \vec{j} + A_z \vec{k} \\ \vec{B} &= B_x \vec{i} + B_y \vec{j} + B_z \vec{k} \\ \vec{C} &= C_x \vec{i} + C_y \vec{j} + C_z \vec{k} \end{aligned}$$

Figura 14: Vectores en el espacio.

La expresión correspondiente al vector suma es: $\vec{S} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$

$$\vec{S} = A_x \vec{i} + A_y \vec{j} + A_z \vec{k} + B_x \vec{i} + B_y \vec{j} + B_z \vec{k} + C_x \vec{i} + C_y \vec{j} + C_z \vec{k}$$

O bien

$$\vec{S} = (A_x + B_x + C_x) \vec{i} + (A_y + B_y + C_y) \vec{j} + (A_z + B_z + C_z) \vec{k}$$

Siendo, por tanto,

$$\begin{aligned} S_x &= A_x + B_x + C_x \\ S_y &= A_y + B_y + C_y \\ S_z &= A_z + B_z + C_z \end{aligned}$$

Figura 15: Suma de vectores en el espacio.

La suma de vectores goza de las siguientes propiedades:

- Conmutativa

$$a + b = b + a$$

- Asociativa

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

- Elemento neutro o vector 0

$$a + 0 = 0 + a = a$$

- Elemento simétrico u opuesto a'

$$a + a' = a' + a = 0$$

$$a' = -a$$

- Producto de un vector por un escalar

El resultado de multiplicar un vector \mathbf{k} por un vector \mathbf{v} , expresado analíticamente por $\mathbf{k}\mathbf{v}$, es otro vector con las siguientes características:

1.- Tiene la misma dirección que \mathbf{v} .

2.- Su sentido coincide con el de \mathbf{v} , si \mathbf{k} es un número positivo, y es el opuesto, si \mathbf{k} es un número negativo.

3.- El módulo es **k** veces la longitud que representa el módulo de **v**.
(Si **k** es 0 el resultado es el vector nulo).

Analíticamente, tenemos que multiplicar el escalar por cada una de las coordenadas del vector.

Ejemplo: Dado el vector **v** de componentes: **vxi + vyj + vzk**,
el producto $3 \cdot \mathbf{v} = 3 \cdot \mathbf{vxi} + 3 \cdot \mathbf{vyj} + 3 \cdot \mathbf{vzk}$.

La representación gráfica del producto es igual a sumar el vector tantas veces como indica el escalar.

Ejemplo:

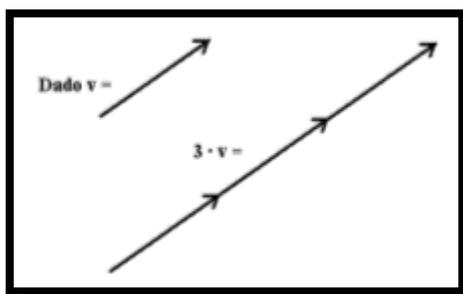


Figura 16: Aumento de dimensión del vector por un escalar.

- Producto escalar de dos vectores

El producto escalar de dos vectores, expresado analíticamente como $\mathbf{r} \cdot \mathbf{v}$, se obtiene de la suma de los productos formados por las componentes de uno y otro vector. Es decir, dados dos vectores **r** y **v**, expresados en un mismo sistema de coordenadas:

$$\mathbf{r} = \mathbf{rxi} + \mathbf{ryj} + \mathbf{rzk}$$

$$\mathbf{v} = \mathbf{vxi} + \mathbf{vyj} + \mathbf{vzk}$$

Teniendo en cuenta que el producto escalar de los vectores unitarios:

$$\mathbf{i} \cdot \mathbf{i} = \mathbf{j} \cdot \mathbf{j} = \mathbf{k} \cdot \mathbf{k} = 1$$

$$\mathbf{i} \cdot \mathbf{j} = \mathbf{i} \cdot \mathbf{k} = \mathbf{j} \cdot \mathbf{k} = 0$$

El resultado de multiplicar escalarmente **r** por **v** es:

$$\mathbf{r} \cdot \mathbf{v} = r_x \cdot v_x + r_y \cdot v_y + r_z \cdot v_z$$

Esta operación no solo nos permite el cálculo de la longitud de los segmentos orientados que representan (sus módulos), sino también calcular el ángulo que hay entre ellos. Esto es posible, ya que el producto escalar también se puede hallar en función de sus módulos y del coseno del ángulo que forman mediante la fórmula:

$$\mathbf{r} \cdot \mathbf{v} = |\mathbf{r}| \cdot |\mathbf{v}| \cdot \cos(\mathbf{r}, \mathbf{v})$$

- Propiedades

Conmutativa: $\mathbf{r} \cdot \mathbf{v} = \mathbf{v} \cdot \mathbf{r}$

Distributiva: $\mathbf{r} \cdot (\mathbf{v} + \mathbf{u}) = \mathbf{r} \cdot \mathbf{v} + \mathbf{r} \cdot \mathbf{u}$

Asociativa: $(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r}) \cdot \mathbf{v} = \mathbf{k} \cdot (\mathbf{r} \cdot \mathbf{v}) = \mathbf{r} \cdot (\mathbf{k} \cdot \mathbf{v})$ siendo \mathbf{k} escalar.

Además:

1.- $\mathbf{r} \cdot \mathbf{r} = 0$ si, y sólo si $\mathbf{r} = 0$.

2.- Si \mathbf{r} y $\mathbf{v} \perp 0$ y $\mathbf{r} \cdot \mathbf{v} = 0$, esto implica que los vectores son perpendiculares, ($\cos 90^\circ = 0$).

3.- El producto escalar de dos vectores es equivalente a multiplicar escalarmente uno de ellos por el vector proyección del otro sobre él.

Ejemplo:

Proyección ortogonal (\mathbf{rv}) de \mathbf{r} sobre \mathbf{v}

$$\mathbf{rv} = |\mathbf{r}| \cos(\mathbf{r}, \mathbf{v}) \rightarrow \mathbf{r} \cdot \mathbf{v} = |\mathbf{v}| \cdot \mathbf{rv}$$

Producto vectorial

El producto vectorial de los vectores \mathbf{a} y \mathbf{b} , se define como un vector, donde su dirección es perpendicular al plano de \mathbf{a} y \mathbf{b} , en el sentido del movimiento de un tornillo que gira hacia la derecha por el camino más corto de \mathbf{a} a \mathbf{b} ,

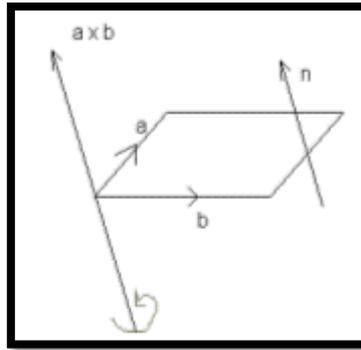


Figura 17: Producto vectorial.

Se escribe $\underline{a \times b}$.

Por tanto:

$$a \times b = a \cdot b \cdot \text{sen } \alpha \cdot n$$

Donde n es un vector unitario perpendicular al plano de a y b en el sentido del movimiento de un tornillo que gira hacia la derecha de a a b .

Propiedades:

$$a \times b = -b \times a$$

$$a \times b \neq b \times a$$

$$a \times (b + r) = a \times b + a \times r$$

$$a \times b = \vec{i} \cdot (a_y b_z - a_z b_y) + \vec{j} \cdot (a_z b_x - a_x b_z) + \vec{k} \cdot (a_x b_y - a_y b_x)$$

- Módulo de un vector

Es el tamaño del vector

Gráficamente: es la distancia que existe entre su origen y su extremo, y se representa por:

$$a = |a|$$

$$|a| = \sqrt{a_x^2 + a_{yz}^2} = \sqrt{a_x^2 + (\sqrt{a_y^2 + a_z^2})^2} \Rightarrow |a| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

5.2.2.3.2. *Cinemática rectilínea y circular.*

Finn (1995) describe que es la rama de la mecánica que describe el movimiento de los objetos sólidos sin considerar las causas que lo originan (las fuerzas) y se limita, principalmente, al estudio de la trayectoria en función del tiempo. Para ello utiliza velocidades y aceleraciones, que describen cómo cambia la posición en función del tiempo. La velocidad se determina como la derivada de la posición respecto al tiempo y la aceleración como la derivada de la velocidad respecto al tiempo, es decir: no se puede.

- **Elementos básicos de la cinemático**

Los elementos básicos de la cinemática son el espacio, el tiempo y un móvil. En la mecánica clásica, se admite la existencia de un espacio absoluto, es decir, un espacio anterior a todos los objetos materiales e independientes de la existencia de estos.

- **Fundamento de la cinemática clásica**

La cinemática trata del estudio del movimiento de los cuerpos en general y, en particular, el caso simplificado del movimiento de un punto material, mas no estudia por qué se mueven los cuerpos sino que se limita a describir sus trayectorias y modo de reorientarse en su avance. Para sistemas de muchas partículas, por ejemplo los fluidos, las leyes de movimiento se estudian en la mecánica de fluidos.

- **Clasificación del movimiento**

- 1) Según la trayectoria: rectilíneo, curvilíneo
- 2) Según la velocidad: movimiento uniforme, movimiento uniformemente variado, cuando la aceleración varía.

- **Sistema de referencia inercial**

Es cuando un cuerpo no está sometido a una fuerza alguna

- **Velocidad media**

Velocidad. La velocidad media de un objeto se define como la distancia recorrida por un objeto dividido por el tiempo transcurrido. La velocidad es una cantidad vectorial y la velocidad media se puede definir como el desplazamiento dividido por el tiempo.

$$\vec{v} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

- **Velocidad instantánea**

Es el límite del desplazamiento dividido por el tiempo transcurrido en el instante t cuando ese lapso de tiempo tiende a cero. También se puede definir como el límite de la velocidad media cuando el lapso de tiempo tiende a cero.

$$\vec{v}_{inst} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

- **Aceleración media**

Representa la variación de velocidad que, de media, tiene lugar en un intervalo de tiempo.

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

- **Aceleración instantánea**

Se define aceleración instantánea o aceleración como el límite de la aceleración media cuando el intervalo de tiempo considerado tiende a cero.

$$\vec{a}_{inst} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

- **Tipos de movimientos**

- **Movimiento rectilíneo uniforme**

En este movimiento el móvil se desplaza por una recta a velocidad V constante; la aceleración a es cero todo el tiempo. Esto corresponde al movimiento de un objeto que se desliza sobre una superficie sin rozamiento, o al movimiento de un objeto fuera de toda influencia. Siendo la velocidad V constante, la posición variará linealmente respecto del tiempo.

$$d = v \times t$$

- **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado**

En este movimiento la aceleración es constante, por lo que la velocidad de móvil varía linealmente y la posición cuadráticamente con tiempo. Las ecuaciones que rigen este movimiento son las siguientes:

$$a = \text{constante}$$

$$v_f = v_0 t + a$$

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$d = v_f t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f^2 = v_0^2 + 2ad$$

$$d = \frac{v_0 + v_f}{2} t$$

Ejemplo:

Un móvil parte de reposo a una aceleración de 20 m/s^2 calcular:

- Velocidad que tendrá después de 15 segundos
- Que espacio recorrió en esos 15 segundos

$$v_0 = 0, a = \frac{20 \text{ m}}{\text{s}^2}, t = 15 \text{ s}, e = ?, v_f = ?$$

En la formula

$$v_f = v_0t + a$$

$$v_f = at$$

$$v_f = 20\text{m/s}^2 \times 15\text{s}$$

$$v_f = 300\text{m/s}$$

En la formula

$$d = v_f t - \frac{1}{2}at^2$$

$$d = \frac{1}{2}at^2$$

$$d = \frac{20\frac{\text{m}}{\text{s}^2}(15\text{s})^2}{2}$$

$$d = 10\text{m}(225)$$

$$d = 2250\text{m}$$

- Gráficos del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

La velocidad de un móvil, en un movimiento rectilíneo, puede estar variando al transcurrir el tiempo. En cierto instante la velocidad del móvil pierde mientras que en otros momentos las velocidades pueden ser bajas.

Estas variaciones de velocidad se representan mediante una gráfica VELOCIDAD – TIEMPO (V – t).

En la siguiente gráfica v – t se puede observar que:

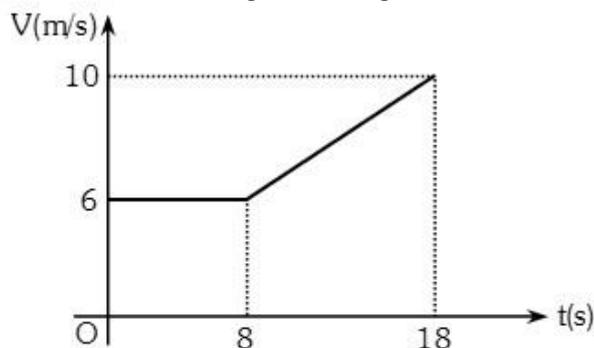


Figura 18: Gráfica v – t. de una partícula.

1. Para la velocidad es 6 m/s
2. Hasta la velocidad permanece en 6 m/s
3. Desde t = 8 s hasta t = 18 s la velocidad crece desde 6 m/s hasta 10 m/s

La Posición (x) es otro parámetro que puede estar variando durante el movimiento, algunas veces el móvil está alejándose del punto de partida mientras que otras veces está acercándose. En una gráfica $x - t$, se muestran estas variaciones.

A continuación en esta gráfica $x - t$ se observa que:

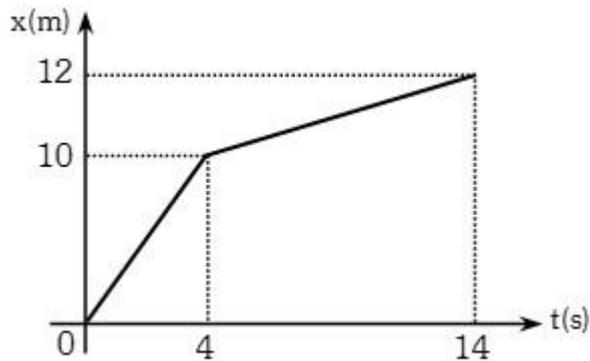


Figura 19: Gráfica $x - t$.

1. En el instante $t=0$ el móvil está en el origen $x=0$
2. En el instante $t=4$ el móvil está a $x=10$ del origen
3. Y en el instante $t=14$ el móvil está a $x=12$ del origen

- **La Aceleración (a)**

En un movimiento rectilíneo también puede variar su velocidad. En la gráfica $a - t$ se muestra estas variaciones al transcurrir el tiempo.

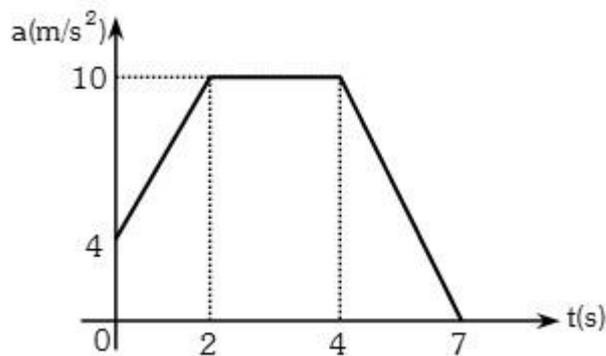


Figura 20: Gráfica $a - t$.

1. Cuando empieza el movimiento, $t=0$ la aceleración del móvil es de $4 m/s^2$.

2. En el intervalo de $t=2$ hasta $t=4$ la aceleración permanece constante $a=10$ m/s^2 .

3. En el instante $t=7$ la aceleración se hace cero.

- **Variaciones de Velocidad o Posición con respecto al Tiempo**

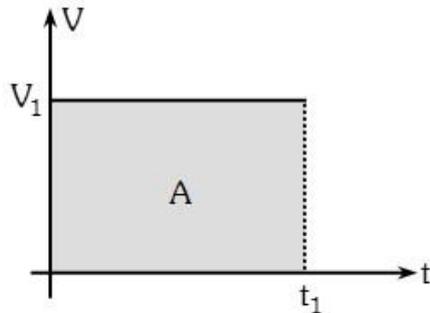


Figura 21: Gráfica Velocidad – Tiempo (V – t).

Características:

La gráfica es una línea recta horizontal paralela al eje del tiempo.

El área A debajo de la gráfica nos da el valor de la distancia recorrida d.

$$D = A$$

Si la gráfica está en el cuarto cuadrante la velocidad es negativa entonces el móvil se desplaza en dirección negativa

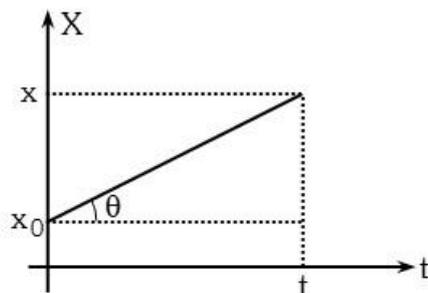


Figura 22: Gráfica Posición – Tiempo (x – t).

La gráfica es una línea recta oblicua que parte desde la posición inicial x_0 .

La pendiente (tangente trigonométrica) de la gráfica nos da la velocidad constante.

$$v = \tan \theta$$

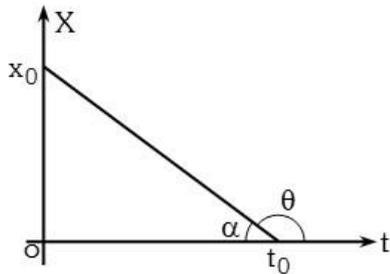


Figura 23: Gráfica de una pendiente negativa.

Observación

Cuando el móvil se desplaza en el sentido negativo (hacia la izquierda), la gráfica posee pendiente negativa.

$$V = \operatorname{tg} \theta = -\operatorname{tg} \alpha$$

- **Variaciones de Velocidad, Aceleración o Posición con respecto al Tiempo en el MRUV**

Gráfica Aceleración – Tiempo (a – t)

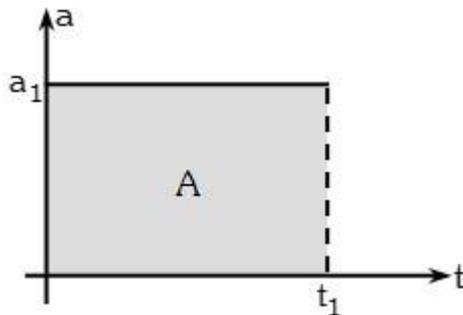


Figura 24: Gráfica Aceleración – Tiempo (a – t).

Características:

La gráfica es una línea recta horizontal paralela al eje del tiempo.

El área A debajo de la gráfica nos da el cambio de la velocidad.

$$\Delta V = V_f - V_i = A$$

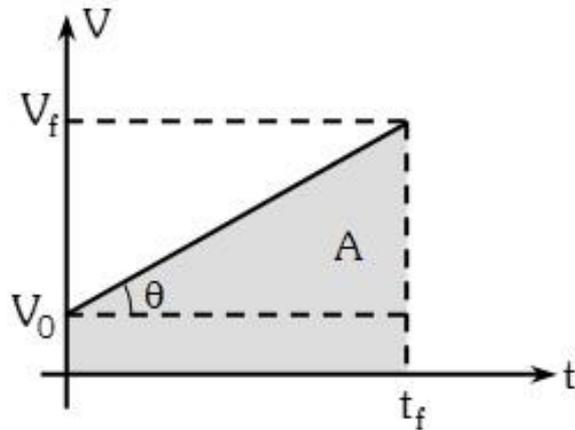


Figura 25: Gráfico Velocidad - Tiempo (V - t).

- Características:

La gráfica es una línea recta oblicua que parte desde la velocidad inicial V_0 .

El área A debajo de la gráfica nos da la distancia recorrida d.

$$d = A$$

La pendiente de la gráfica nos da la aceleración constante.

$$a = \text{tg } \theta$$

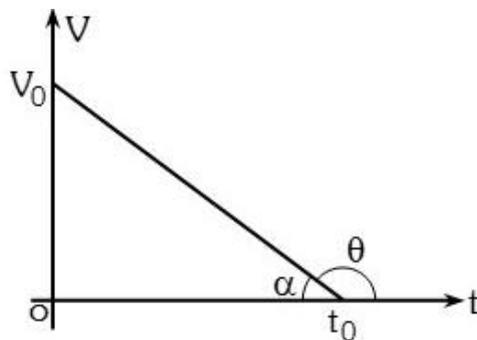


Figura 26: Gráfica de la velocidad con pendiente negativa.

Observación

Cuando el móvil se desplaza disminuyendo su velocidad, la gráfica posee pendientes negativas.

$$a = \operatorname{tg} \theta = -\operatorname{tg} \alpha$$

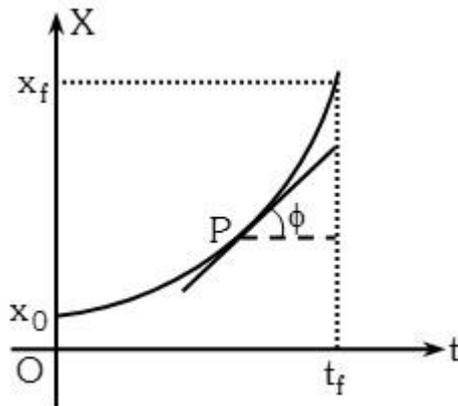


Figura 27: Grafica Posición Tiempo (X –t).

Características:

La gráfica es un arco de parábola que parte desde la posición inicial x_0 .

Si el móvil parte del reposo, la gráfica es una semi parábola.

La pendiente de la recta tangente en un punto P de la gráfica nos da la velocidad instantánea.

- **Movimiento Parabólico**

Se denomina movimiento parabólico al movimiento realizado por cualquier objeto cuya trayectoria describe una parábola. Se corresponde con la trayectoria ideal de un proyectil que se mueve en un medio que no ofrece resistencia al avance y que está sujeto a un campo gravitatorio uniforme.

Este movimiento resulta de la composición de un movimiento horizontal rectilíneo uniforme (MRU) y un movimiento de caída libre vertical.

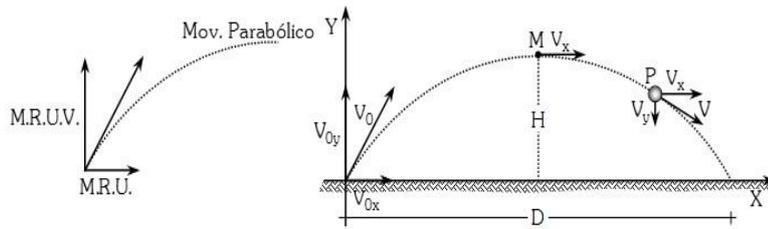


Figura 28: Grafico del Movimiento Parabólicos.

Restricciones para el Análisis del Movimiento Parabólico

Se desprecia la fricción del aire.

Aplicable sólo para alturas pequeñas, ya que se considera constante la aceleración de la gravedad

Los alcances serán pequeños de tal manera que nos permitan no tomar en cuenta la forma de la Tierra.

Las velocidades de disparo no deben ser muy grandes porque el móvil podría adquirir trayectorias elípticas y rotar alrededor de la Tierra.

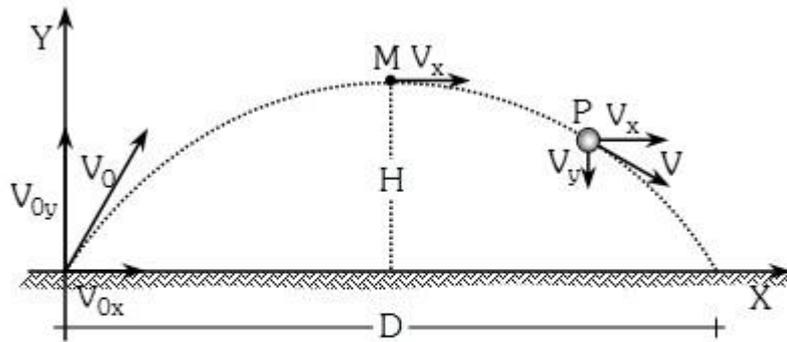
Características del Movimiento Parabólico

Su trayectoria es una parábola.

Por ser movimiento compuesto, se descompone en dos movimientos simples

- a.- En el eje horizontal se tiene un MRU
- b.- En el eje Y se tiene un movimiento vertical ascendente y luego descendente.
- c.- La velocidad de disparo se descompone en dos ejes “X” e “Y”.
- d.- Para un mismo nivel de referencia los **módulos** de las velocidades son iguales, lo mismo sucede con los ángulos.

$$V_y = V_0 \text{sen} \theta \quad ; \quad V_x = V_0 \text{cos} \theta$$



Descomponiendo la velocidad inicial:

$$\begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \theta \\ V_{0y} = V_0 \text{sen} \theta \end{cases}$$

Figura 29: Grafica de descomposición en el movimiento parabólico.

Ejercicio

Un portero saca el balón desde el césped a una velocidad de 26 m/s. Si la pelota sale del suelo con un ángulo de 40° y cae sobre el campo sin que antes lo toque ningún jugador, calcular:

- Altura máxima del balón
- Distancia desde el portero hasta el punto donde caerá en el campo
- Tiempo en que la pelota estará en el aire

$$v_{0x} = v_0 \cdot \cos \theta = 26 \cdot \cos 40^\circ = 19.92 \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = v_0 \cdot \text{sen} \theta = 26 \cdot \text{sen} 40^\circ = 16.71 \text{ m/s}$$

$$Y_{max} = \frac{(v_0 \cdot \text{sen} \theta)^2}{2 \cdot g} = \frac{16.71^2}{2 \cdot 9.81} = 14.23 \text{ m}$$

$$x_{max} = \frac{v_0^2 \cdot \text{sen} 2\theta}{g} = \frac{26^2 \cdot \text{sen} 80^\circ}{9.81} = 67.86 \text{ m}$$

$$T_{vuelo} = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \text{sen} \theta}{g} = \frac{2 \cdot 26 \cdot \text{sen} 40^\circ}{9.81} = 3.41 \text{ seg}$$

5.2.2.3.3. *Dinámica de una partícula.*

Tipler (1994) señala que la mecánica se relaciona con la cinemática y dinámica. La primera describe el movimiento de los cuerpos en las coordenadas cartesianas, pero no explica cuáles son las causas de dicho movimiento.

En las leyes de Newton considerando que los movimientos cinemáticos de desplazamiento, velocidad y aceleración, junto con los conceptos de fuerza y masa, nos permiten aplicar los principios de la dinámica, que se resumen en las leyes de Newton.

- **Leyes De Newton.**

Las leyes de Newton son una descripción matemática a partir de la observación de los experimentos con cuerpos en desplazamiento. Su importancia radica en que permite entender la mayor parte de los movimientos comunes: son la base de la mecánica de Newton. Sin embargo, estas leyes no son universales, en el sentido de que requieren modificaciones a velocidades muy altas (cercanas a la velocidad de la luz) y para tamaños muy pequeños (del orden del átomo).

- **Enunciado De Las Leyes De Newton**

Primera ley Todo cuerpo permanece en su estado de equilibrio o de movimiento rectilíneo y uniforme a menos que se le obligue a variar dicho estado mediante fuerzas que actúen sobre él.

Segunda ley La aceleración de un cuerpo tiene la misma línea de acción con la fuerza neta que actúa sobre él (suma vectorial de todas las fuerzas que actúan) y es proporcional a dicha fuerza neta.

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Tercera ley A toda acción se manifiesta otra reacción igual. Las reacciones mutuas entre dos cuerpos son fuerzas de la misma interacción. Sus direcciones se dirigen siempre en sentidos opuestos, a lo largo de la línea que une ambos cuerpos, considerados como partículas materiales.

- **Equilibrio.**

Cuando el estado de movimiento de un cuerpo no cambia, se dice que el objeto está en equilibrio con aceleración cero. El requisito para que exista equilibrio es que la fuerza neta sobre un objeto sea cero. El equilibrio puede ser estable, inestable o indiferente.

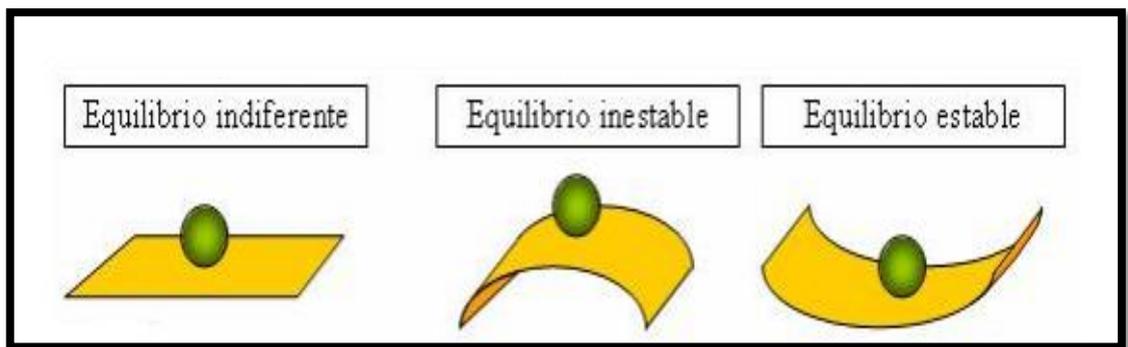


Figura 30: Grafica de tipos de equilibrio.

Equilibrio estable: El desplazamiento conduce a una fuerza no equilibrada que hace que la partícula vuelva a su posición de equilibrio.

Equilibrio inestable: Cualquier desplazamiento conduce a una fuerza no equilibrada que aumenta aún más el desplazamiento con respecto a su posición de equilibrio.

Equilibrio indiferente: Aunque la partícula se desplace cuando las fuerzas son distintas de cero

- **Rozamiento**

El estudio de la fuerza de rozamiento comienza con Leonardo da Vinci (1542-1534), que dedujo las leyes que gobiernan el movimiento de un bloque rectangular que desliza sobre una superficie plana. Sin embargo, este estudio pasó desapercibido.

La fuerza de rozamiento se opone al movimiento de un bloque que desliza sobre un plano.

Es proporcional a la fuerza normal que ejerce el plano sobre el bloque.

No depende del área aparente de contacto.

- **Tipos de Rozamiento**

Rozamiento estático: Se presenta entre dos superficies en contacto, aunque no haya movimiento relativo entre ellos, basta con que haya una “tendencia” al movimiento por la acción de fuerzas que actúen sobre los cuerpos en contacto es un movimiento inminente. Por ejemplo, si tratamos de deslizar una caja con libros, no lo conseguiremos a no ser que apliquemos una fuerza mínima. La caja no se mueve debido a la fuerza de rozamiento estático ejercida por el suelo sobre el bloque, que equilibra la fuerza que estamos aplicando

$$F_r \leq \mu e N$$

Rozamiento cinético: Si aplicamos una fuerza mayor sobre la caja, éste se deslizará sobre el suelo. Al deslizar, el suelo ejerce una fuerza de rozamiento cinético (o rozamiento por deslizamiento) que se opone al sentido del movimiento. Para que el bloque deslice con velocidad constante debe ejercerse sobre la caja una fuerza igual y de sentido opuesto a esta fuerza de rozamiento. Es decir, el rozamiento cinético se produce cuando las superficies de contacto se encuentran en movimiento.

$$F_r = \mu_c N$$

- **Movimiento Circular**

Se caracteriza al movimiento circular cuando se produce con celeridad constante, su aceleración se dirige hacia el centro del círculo.

A la fuerza que es capaz de producir este movimiento se le llama fuerza centrípeta dirigida hacia el centro del círculo, y puede tener muchos orígenes.

Ejemplos de fuerzas centrípetas:

La fuerza de rozamiento en el caso de un coche sobre una pista plana y circular.

La fuerza de la gravedad para un satélite en órbita alrededor de la Tierra.

- **Aceleración Centrípeta**

En un movimiento circular existen un vector velocidad (V), es tangente a la trayectoria, y el vector aceleración a puede descomponerse en dos componentes perpendiculares (llamadas componentes intrínsecas) mutuamente perpendiculares: una componente tangencial a_t (en la dirección

de la tangente a la trayectoria), llamada aceleración tangencial y una componente normal a n (en la dirección de la normal principal a la trayectoria), llamada aceleración normal o centrípeta).

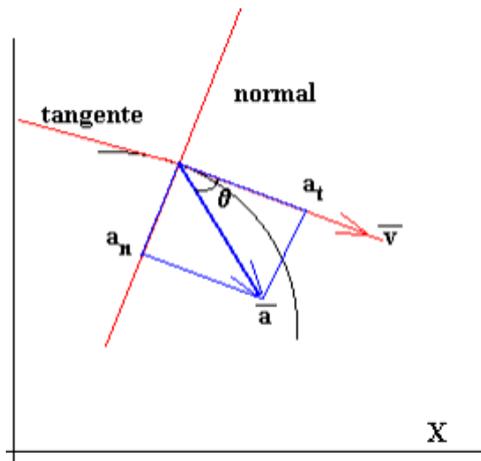
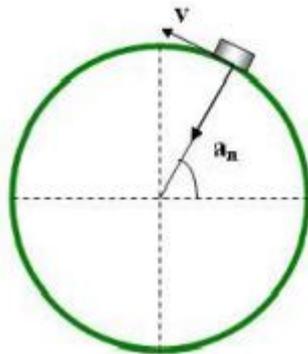


Figura 31: Grafica de movimiento curvilíneo.



$$a_t = \frac{dv}{dt} = 0$$

Figura 32: Grafica de la aceleración centrípeta.

$$a_n = \frac{v^2}{r} \text{ dirigida hacia el centro del círculo}$$

Aplicando la segunda ley de Newton

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Si la única aceleración es la centrípeta, podemos escribir

$$\sum \vec{F} = -\frac{mv^2}{r} \vec{u}_r$$

- **Variables Angulares**

Las variables angulares se usan en estudios de rotación de un sólido rígido alrededor de un eje fijo.

POSICIÓN ANGULAR (rad): $\theta = \frac{s}{r}$

VELOCIDAD ANGULAR (rad/s): $\omega = \frac{d\theta}{dt}$

Relación entre velocidad lineal y velocidad angular $v = \omega r$

Aceleración Angular (rad/s²): Tasa de variación de la velocidad angular

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

La aceleración tangencial varía con la distancia al eje de rotación: $a_t = \alpha r$

La aceleración normal depende, además, de la velocidad angular: $\vec{a}_n = -\omega^2 r \vec{u}_r$

Ejercicios:

0.1 En el sistema mostrado de la **figura 01**. La fuerza aplicada a la cuerda AB es de 60N. El cuerpo tiene una masa de 5kg. Considerando que el módulo de la aceleración de la gravedad es de 10m/s² y despreciando el rozamiento, determinar:

- a) La magnitud de la fuerza normal
- b) El valor de la aceleración que la fuerza aplicada ejerce sobre el cuerpo



Figura 33: figura 01 del ejercicio.
En el eje x:

$$\sum F_x = m \cdot a_x$$

$$F_x = m \cdot a_x$$

$$F \cos \alpha = m \cdot a_x$$

$$a_x = \frac{F \cdot \cos \alpha}{M} = \frac{60 \cdot \cos 37}{5} = 9.6 \text{ m/s}^2$$

En el eje y:

$$\sum F_y = m \cdot a_y$$

$$N - P + F_y = m \cdot a_y$$

$$N - P + F \cdot \sin \alpha = m \cdot a_y$$

En el eje y la aceleración es cero

$$N - P + F \cdot \sin \alpha = 0$$

$$N = P - F \sin \alpha$$

$$N = m \cdot g - F \cdot \sin \alpha = 5 \cdot 10 - 60 \cdot \sin 37 = 14 \text{ N}$$

0.2. Al realizar un movimiento circular uniformemente acelerado un objeto describe un radio de 0.8 m y efectúa una vuelta completa en 0.2 seg para ese instante, calcular:

- a) Velocidad angular
- b) Velocidad tangencial
- c) Aceleración tangencial

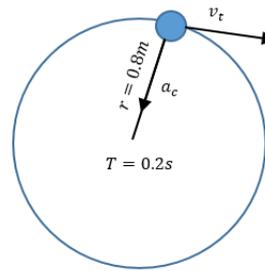


Figura 34: Ejercicio 02.

Calculando la velocidad angular

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2(3.1416)}{0.2s} = 31.42rad/s$$

Calculando la velocidad tangencial

$$v_t = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2(3.1416)(0.8m)}{0.2s} = 25.13m/s$$

Calculando la aceleración tangencial

$$\alpha = \frac{\omega}{t} = \frac{31.42}{0.2} = 157.1rad/s^2$$

$$a_t = \alpha \cdot r = \frac{157.1rad}{s^2} \cdot (0.8m) = 125.68m/s^2$$

5.2.3. Definiciones.

5.2.3.1. Método científico.

Touron (1984) define que el método científico se denomina el conjunto de normas por el cual debemos regirnos para producir conocimiento con rigor y validez científica.

5.2.3.2. Rendimiento académico.

Pelechano (1977) define que el Rendimiento Académico se concibe como el producto de la asimilación del contenido de las asignaturas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala cuantitativa o cualitativa. En otras palabras, se refiere al resultado cuantitativo que se obtiene en las evaluaciones de programas curriculares, otros académicos lo definen como proceso de aprendizaje de conocimientos, conforme a las evaluaciones que realiza el docente mediante pruebas objetivas y otras actividades complementarias.

Rendimiento Académico según las teorías del aprendizaje se define como un conjunto de cambios cognoscitivos y psicomotores más o menos permanentes conductuales expresados de la acción educativa, que trasciende y se ubica en el campo de la comprensión y sobre todo en los que se hallan implicados los hábitos, destrezas, habilidades entre otras capacidades de los estudiantes.

5.2.3.3. Aprendizaje.

Rodríguez (2012) señala que es el proceso cognoscitivo que realiza el estudiante de procesar la información analizando las bondades y consecuencias de su aplicación en beneficio del desarrollo social y del medio ambiente. El aprendizaje es un proceso más o menos permanente del cambio de la conducta de la persona en un sentido positivista.

5.2.3.4. La actitud.

Antoni (2016) define en el contexto de la pedagogía, la actitud es una disposición subyacente que, con otras influencias, contribuye para determinar una variedad de comportamientos en relación con un objeto o clase de objetos, y que incluye la afirmación de las convicciones y los sentimientos acerca de ella y sobre acciones de atracción o rechazo.

La formación de actitudes consideradas favorables para el equilibrio de la persona y el desarrollo de la sociedad es uno de los objetivos de la educación. En sociología, la actitud consiste en un sistema de valores y creencias, con cierta estabilidad en el tiempo, de un individuo o grupo que se predispone a sentir y reaccionar de una manera determinada ante algunos estímulos. A menudo, la actitud se asocia con un grupo o incluso con un género. Por ejemplo, un comportamiento particular puede ser clasificado como actitud femenina o actitud del hombre.

La actitud es la manifestación o el ánimo con el que frecuentamos una determinada situación, puede ser a través de una actitud positiva o actitud negativa. La actitud positiva permite afrontar una situación enfocando al individuo únicamente en los beneficiosos de la situación en la cual atraviesa y, enfrentar la realidad de una forma sana, positiva y efectiva. A su vez, la actitud negativa no permite al individuo sacar ningún provecho de la situación que se está viviendo lo cual lo lleva a sentimientos de frustración, resultados desfavorables que no permiten el alcance de los objetivos trazados.

5.3. Hipótesis

5.3.1. Hipótesis general

Los Talleres Vivenciales como estrategia didáctica influyen significativamente para desarrollar las Habilidades Sociales en estudiantes del VIII ciclo de la Carrera Profesional de Psicología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho 2019.

5.3.2. Hipótesis específicas

- Los Talleres Vivenciales como estrategia didáctica influyen para desarrollar la empatía en estudiantes del VIII ciclo de la Carrera Profesional de Psicología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho 2019.
- Los Talleres Vivenciales como estrategia didáctica influyen para desarrollar la inteligencia emocional en estudiantes del VIII ciclo de la Carrera Profesional de Psicología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho 2019.
- Los Talleres Vivenciales como estrategia didáctica influyen para desarrollar la comunicación asertiva en estudiantes del VIII ciclo de la Carrera Profesional de Psicología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho 2019.
- Los Talleres Vivenciales como estrategia didáctica influyen para desarrollar la toma de decisiones en estudiantes del VIII ciclo de la Carrera Profesional de Psicología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho 2019.

VI. METODOLOGÍA

6.1. El Tipo y el Nivel de la Investigación

6.1.1. Nivel.

Para el presente trabajo de investigación por las características que presenta corresponde al enfoque cuantitativo; se define el enfoque cuantitativo, según Hernández, Fernández y Baptista (2010), usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, que permitió el uso de la estrategia didáctica de la infografía digital en el desarrollo del aprendizaje en el curso de psicología cognitiva.

6.1.2. Tipo.

La investigación, por sus características corresponde al tipo aplicativo o tecnológico, como señala Landeau (2007), el fin primordial es la resolución de problemas prácticos y que el propósito de realizar aportaciones al conocimiento teórico es secundario; es decir, lo que interesa es buscar de manera práctica, desarrollar el aprendizaje del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote a través de la aplicación del método científico.

Según su carácter es experimental, que de acuerdo a Hernández (2010), la esencial de este experimento es que requiere la manipulación intencional de la variable independiente el enfoque equilibrado para observar el efecto sobre la variable dependiente de producción de texto escrito.

Por la orientación que asume la presente investigación es la comprobación. Cuyo objetivo es explicar y predecir los fenómenos. Utiliza técnicas e análisis cuantitativo y enfatiza el contexto de justificación o verificación (Landeau 2007).

6.2. Diseño de la Investigación

Vara (2007), señala que los experimentos son investigaciones en los que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes para estudiar sus efectos, es decir, el experimento es un método para verificar empíricamente una hipótesis causal. Los experimentos tienen algunos elementos indispensables: manipulación de la variable independiente y medición de la variable dependiente mediante un pre test y post test.

En la presente investigación se utilizó el diseño cuasi experimental con grupo experimental y grupo control; con pre y post prueba. Primero se administró la pre prueba tanto al grupo control como al grupo experimental, luego se implementó los materiales audiovisuales con el grupo experimental y posteriormente se tomó la pos prueba a los dos grupos.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006.178), mediante la propuesta se verificó la equivalencia inicial de los grupos y la post prueba determinó el efecto de tratamiento experimental sobre la variable dependiente. Para los autores mencionados, el diseño con pre prueba, post prueba y grupos intactos se esquematiza de la siguiente manera:

Grupo	Pre prueba	Tratamiento	Post prueba
GE	O1	X	O2
GC	O1	–	O2

Donde:

GE: representa al Grupo Experimental

GC: representa al Grupo Control

O1: simboliza el pre test aplicado a ambos grupos (experimental y control)

X: representa la variable experimental (método científico)

---: simboliza la no aplicación de la variable experimental

O2: representa el post test aplicado a ambos grupos experimental y control.

Para valorar el efecto provocado como consecuencia de la aplicación del protocolo de intervención, se estableció un diseño cuasi experimental de dos grupos.

6.3. Población y Muestra

6.3.1. Población.

La población en las ciencias sociales es el conjunto de individuos o personas o instituciones que son motivo de investigación (Ñaupas, 2009).

La población objeto de estudio, está constituido por todos los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

6.3.2. Muestra.

La muestra es el subconjunto, o parte del universo o población, seleccionado por métodos diversos, pero siempre teniendo en cuenta la representatividad del universo; es decir una muestra es representativa si reúne las características de los individuos del universo (Ñaupas, 2009).

Los participantes para el estudio se tomaron a dos grupos del mismo curso; siendo total 40 estudiantes, estableciéndose una subdivisión en dos grupos: grupo experimental (n – 20) donde se intervendrá con el método científico y grupo control (n – 20) no tendrá intervención, de acuerdo al siguiente detalle:

Curso	Grupos	Aulas	N° de estudiantes
Curso del Física I	Experimental	“D”	20
	Control	“B”	20
TOTAL			40

6.3.3. Muestreo.

Para elegir el tamaño de la muestra se utilizó el muestreo poblacional no probabilístico por conveniencia; es decir, la selección de la muestra es de forma intencionada optando por el total de estudiantes considerado como la muestra poblacional. Este tipo de muestreo es definido como aquel que no es posible calcular la probabilidad, donde no existió la aplicación de la estadística inferencial.

6.4. Definición y Operacionalización de las Variables y los Indicadores

6.4.1. Variables.

Las variables de nuestra investigación son la que mencionamos a continuación; pero para precisar consideramos la definición siguiente: “Una variable es una características, atributos, propiedades o cualidades que pueden estar o no presente en los individuos, grupos o sociedades; puede presentarse en matices o modalidades diferentes o en grados, magnitudes o medidas a lo largo de un continuum” (Rojas, R. 1981).

Kerlinger (2002) manifiesta que una variable es una propiedad a la que se asignan valores o números.

6.4.2. Definición operacional.

6.4.1.1. Variable independiente.

Se aplicará el uso de materiales concretos en 08 sesiones.

6.4.1.2. Variable dependiente.

Se aplicará la prueba de pre test y post test en el aprendizaje del curso de geometría descriptiva con Ficha de evaluación de 20 preguntas.

Escala de medición de 0 – 20 puntos en base a los indicadores.

6.4.3. Operacionalización de variables

Influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS Y ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Método científico	El método científico se denomina el conjunto de normas por el cual debemos regirnos para producir conocimiento con rigor y validez científica	El método científico se articula del método inductivo y deductivo	Inductivo Deductivo	08 sesiones de aprendizaje
Variable Dependiente: Rendimiento académico del curso de Física I	La Física es la ciencia que estudia la estructura de la materia y las interacciones entre los constituyentes fundamentales del universo observable.	El curso de Física I se compone del Sistema de unidades y vectores, Cinemática rectilínea y circular, Dinámica de una partícula.	Sistema de unidades y vectores Cinemática rectilínea y circular Dinámica de una partícula	Ficha de evaluación de 20 preguntas. Escala de medición de 0 – 20 puntos.

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Técnicas e Instrumentos

6.5.1. Técnicas.

Las técnicas de investigación Rojas (1989) son apreciadas como una serie de recursos, procedimientos y reglas que encaminan la creación, el forjamiento y la dirección de los instrumentos de recojo de información y posterior análisis de estos.

Munch (2000), las técnicas son procedimientos sistematizados, operativos que sirven para la solución de problemas prácticos, las técnicas deben ser seleccionadas teniendo en cuenta lo que se investiga, por qué, para qué y cómo se investiga.

6.5.1.1.Observación.

Es la técnica de recolección de datos a través de la percepción directa de los hechos educativos.

6.5.1.2.Pruebas pedagógicas.

Es una técnica que permite medir los conocimientos y habilidades de los estudiantes. Está destinado a determinar el nivel de logros de los objetivos del proceso de aprendizaje.

6.5.2. Instrumentos.

Según Arias (1999), “Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información requerida para la investigación. Los instrumentos son medios auxiliares para recoger y registrar los datos obtenidos a través de las técnicas, que son: el test y la encuesta.

En la presente investigación los instrumentos utilizados fueron: ficha de evaluación, para medir el aprendizaje del curso del inglés de los estudiantes que conforman la muestra de investigación, tanto para los del Grupo Experimental como para los del Grupo Control.

6.5.2.1. Validez de instrumento por Juicio de expertos.

Para realizar el juicio de expertos se sugiere Díaz (2007) “escoger a dos o tres expertos en el tema de investigación, maestros o doctores, quienes analizarán exhaustivamente la confección intrínseca del instrumento a aplicar, para el recojo de datos que se requiere”.

En esta investigación, la validación del cuestionario que sirvió de pre y post test, fue a través de un juicio de expertos.

6.5.2.2. Confiabilidad de instrumentos.

La confiabilidad de los ítems en la validación de instrumentos se midió con el coeficiente α de Cronbach que toma valores entre 0 y 1, donde "0" significa confiabilidad nula y "1" confiabilidad total (EPIRED, 2003). El coeficiente α de Cronbach aplicado fue:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

S_i^2 : Varianzas de cada ítem.

S_t : Varianza del puntaje total de los jueces.

K : Número de ítems.

6.6. Plan de Análisis

En base a los resultados se extrajeron las medidas de tendencia central y medidas de variabilidad, prueba de normalidad y el estadígrafo T student para muestras relacionadas y de corte longitudinal.

Las medidas de tendencia central Martínez y Céspedes (2008) aportan “una numeración o cantidad que muestra la puntuación promedio para todas las expectativas realizadas. Dicha puntuación se ubica en un punto de la escala en donde se encuentra la mayor cantidad de distribución de todos los puntajes”.

Por tanto, la información obtenida a través de la ficha de evaluación, por medio de técnicas estadísticas se procesaron utilizando el software del Excel (hoja de cálculo) los resultados descriptivos para la construcción de tablas de frecuencias y gráficos, a través del programa SPSS se obtuvo resultados inferenciales para la comparación de medias entre el pre test y el post test, así como también corroborar las pruebas de hipótesis general y específicos. Sin dejar de lado las medidas de variabilidad las cuales permiten conocer la extensión en que los puntajes se desvían unos de otros, es decir el grado de homogeneidad de los grupos o dispersión de los calificativos.

6.7. Matriz de Consistencia

Influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA												
¿De qué manera influye la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I?	<p>Objetivo general Analizar la influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.</p> <p>Objetivos específicos - Identificar la influencia la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. - Identificar la influencia la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. - Identificar la influencia la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.</p>	<p>Hipótesis general Existe influencia significativa de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.</p> <p>Hipótesis específicas - Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. - Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. - Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.</p>	<p>Variable Independiente: Método científico.</p> <p>Dimensiones: - Inductivo. - Deductivo.</p> <p>Variable Dependiente: Rendimiento académico del curso de Física I.</p> <p>Dimensiones: - Sistema de unidades y vectores. - Cinemática rectilínea y circular. - Dinámica de una partícula.</p>	<p>Tipo y nivel de Investigación Longitudinal y experimental/cuantitativo</p> <p>Diseño de Investigación Experimental (Cuasi experimental)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Pre prueba</th> <th>Tratamiento</th> <th>Post prueba</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GE</td> <td>O1</td> <td>X</td> <td>O2</td> </tr> <tr> <td>GC</td> <td>O1</td> <td>---</td> <td>O2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Donde: X: Aplicación del método científico. O1 y O3: Pre-test. O2 Y O4: Post-test. GE: Grupo experimental GC: Grupo control.</p> <p>Método de la investigación Longitudinal: Se medirá en dos momentos.</p> <p>Instrumentos de recojo de información: - 08 sesiones de aprendizaje. - Ficha de evaluación de 20 preguntas con calificación de 00 a 20.</p>	Grupo	Pre prueba	Tratamiento	Post prueba	GE	O1	X	O2	GC	O1	---	O2
Grupo	Pre prueba	Tratamiento	Post prueba													
GE	O1	X	O2													
GC	O1	---	O2													

Fuente: Elaboración propia.

6.8. Principios Éticos

La presente investigación se ajusta al código de ética para la investigación aprobado por acuerdo del Consejo Universitario con Resolución en el que tiene como propósito la promoción del conocimiento y bien común expresada en principios y valores éticos que guían la investigación en la universidad.

Los principios que rigen la actividad investigadora son:

- Protección a las personas.
- Beneficiencia y no maleficencia.
- Justicia.
- Integridad científica.
- Consentimiento informado y expreso.

En la redacción del presente trabajo de investigación se respetó la producción intelectual; es decir se citó correctamente a los autores en la construcción del marco teórico. Las citas se sustentan en las normas de American Psychological Association (APA) sexta versión, los mismos establecen los parámetros científicos estandarizados en la producción intelectual.

VII. RESULTADOS

7.1. Nivel Descriptivo

7.1.1. Resultado PRE TEST.

Tabla 1. Pre test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Pre test: Aprendizaje del curso de Física I	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	6	30%	13	65%
Aplazados (10-12)	10	50%	5	25%
Aprobado (13-20)	4	20%	2	10%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

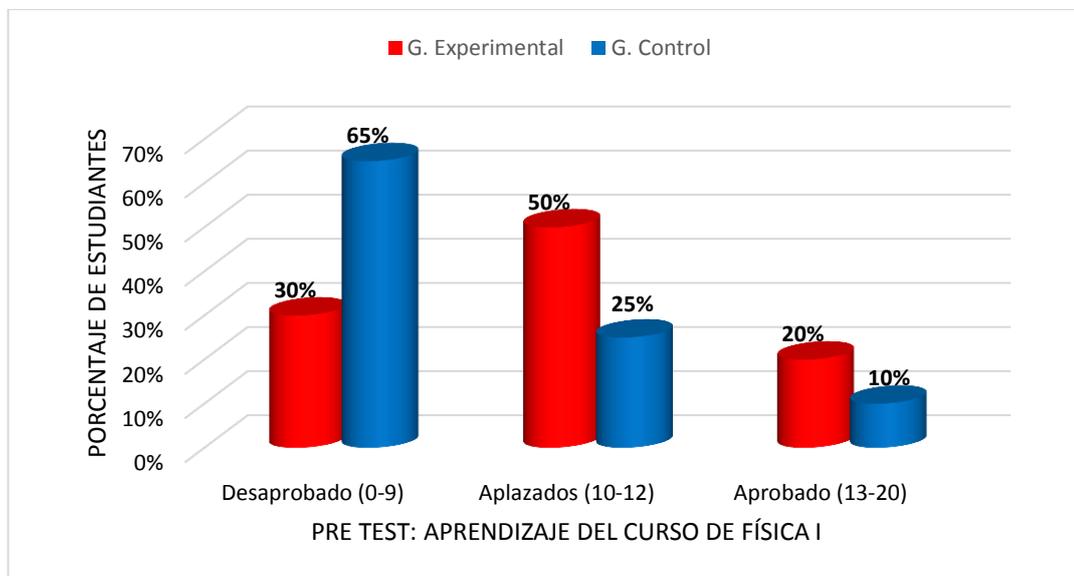


Gráfico 1. Pre test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 1.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 1 y el Gráfico 1, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico del curso de Física I, en el Pre Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 30% equivalente a 6 estudiantes, aplazados el 50% equivalente a 10 estudiantes, mientras que aprobados el 20% equivalente a 4 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 65% equivalente a 13 estudiantes, aplazados el 25% equivalente a 5 estudiantes, mientras que aprobados el 10% equivalente a 2 estudiantes, Ayacucho 2019.

Tabla 2. Pre test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Pre test: Sistema de unidades y vectores	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	1	5%	17	85%
Aplazados (10-12)	11	55%	1	5%
Aprobado (13-20)	8	40%	2	10%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

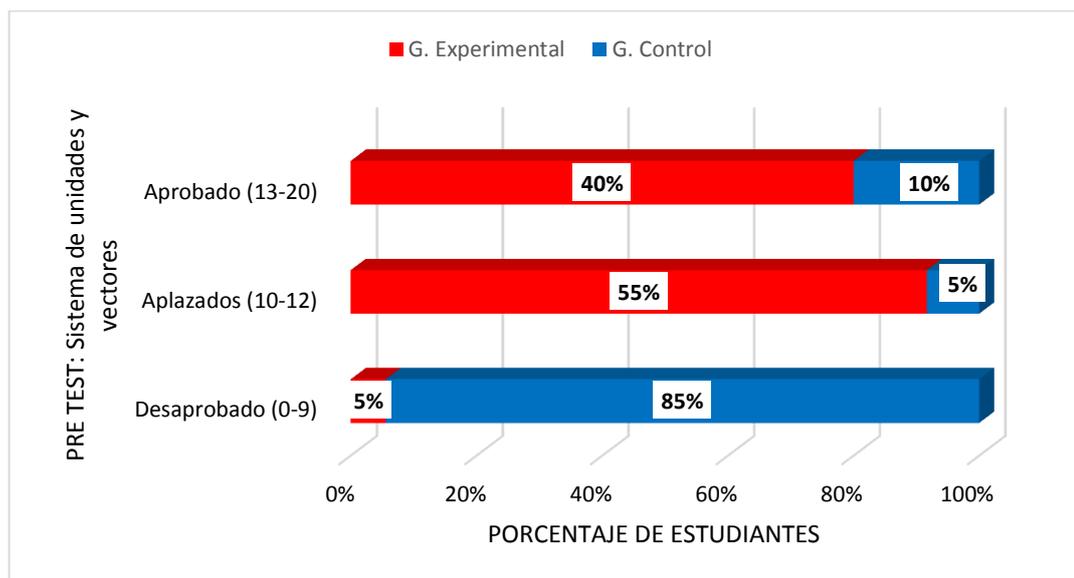


Gráfico 2. Pre test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 2.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 2 y el Gráfico 2, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores, en el Pre Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 5% equivalente a 1 estudiantes, aplazados el 55% equivalente a 11 estudiantes, mientras que aprobados el 40% equivalente a 8 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 85% equivalente a 17 estudiantes, aplazados el 5% equivalente a 1 estudiantes, mientras que aprobados el 10% equivalente a 2 estudiantes, Ayacucho 2019.

Tabla 3. Pre test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Pre test: Cinemática rectilínea y circular	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	10	50%	10	50%
Aplazados (10-12)	6	30%	6	30%
Aprobado (13-20)	4	20%	4	20%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

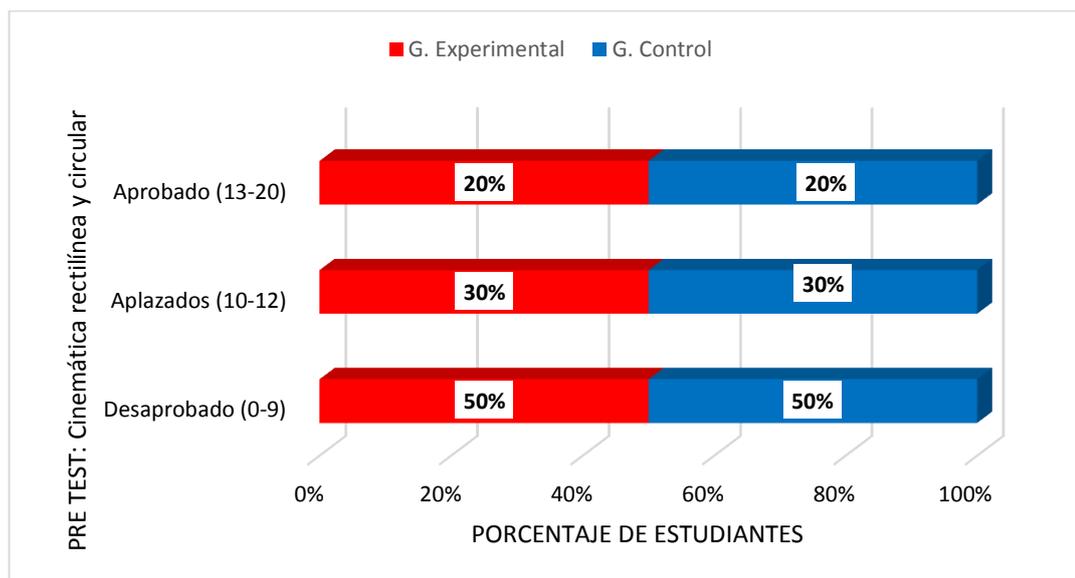


Gráfico 3. Pre test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 3.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 3 y el Gráfico 3, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular, en el Pre Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 50% equivalente a 10 estudiantes, aplazados el 30% equivalente a 6 estudiantes, mientras que aprobados el 20% equivalente a 4 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 50% equivalente a 10 estudiantes, aplazados el 30% equivalente a 6 estudiantes, mientras que aprobados el 20% equivalente a 4 estudiantes, Ayacucho 2019.

Tabla 4. Pre test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Pre test: Dinámica de una partícula	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	14	70%	13	65%
Aplazados (10-12)	3	15%	4	20%
Aprobado (13-20)	3	15%	3	15%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

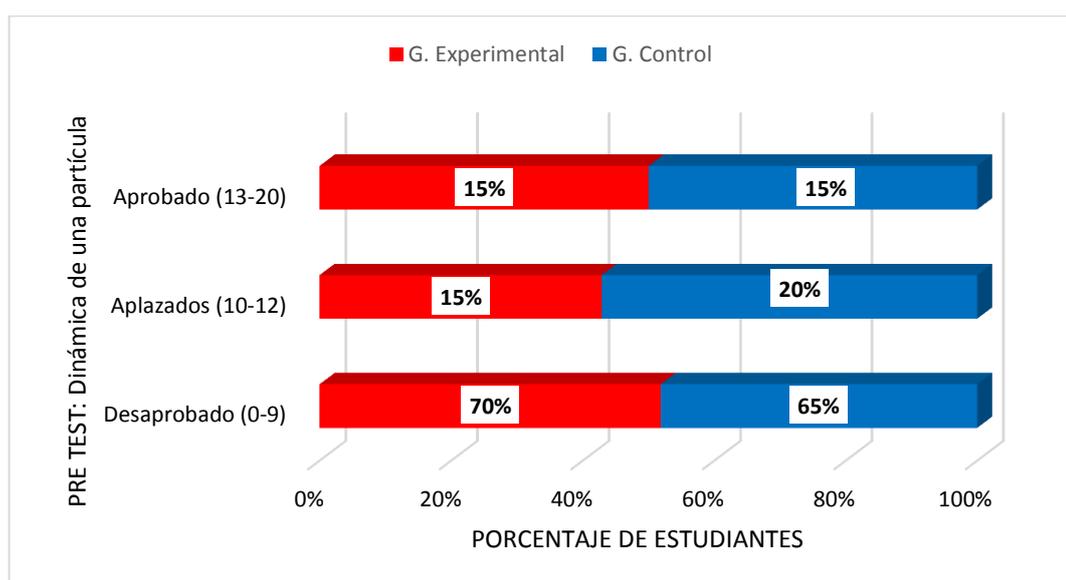


Gráfico 4. Pre test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 4.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 4 y el Gráfico 4, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula, en el Pre Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 70% equivalente a 14 estudiantes, aplazados el 15% equivalente a 3 estudiantes, mientras que aprobados el 15% equivalente a 3 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 65% equivalente a 13 estudiantes, aplazados el 20% equivalente a 4 estudiantes, mientras que aprobados el 15% equivalente a 3 estudiantes, Ayacucho 2019.

7.1.2. Resultado POST TEST.

Tabla 5. Post test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Post test: Aprendizaje del curso de Física I	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	0	0%	12	60%
Aplazados (10-12)	1	5%	4	20%
Aprobado (13-20)	19	95%	4	20%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

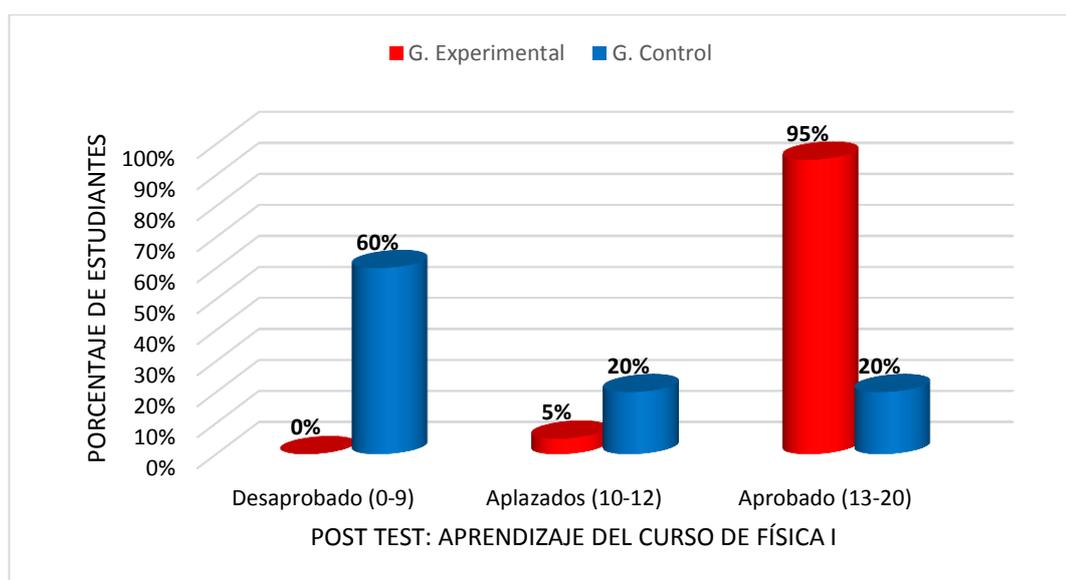


Gráfico 5. Post test del Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 5.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 5 y el Gráfico 5, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico del curso de Física I, en el Post Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 0% equivalente a 0 estudiantes, aplazados el 5% equivalente a 1 estudiantes, mientras que aprobados el 95% equivalente a 19 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 60% equivalente a 12 estudiantes, aplazados el 20% equivalente a 4 estudiantes, mientras que aprobados el 20% equivalente a 4 estudiantes, Ayacucho 2019.

Tabla 6. Post test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Post test: Sistema de unidades y vectores	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	0	0%	9	45%
Aplazados (10-12)	0	0%	9	45%
Aprobado (13-20)	20	100%	2	10%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

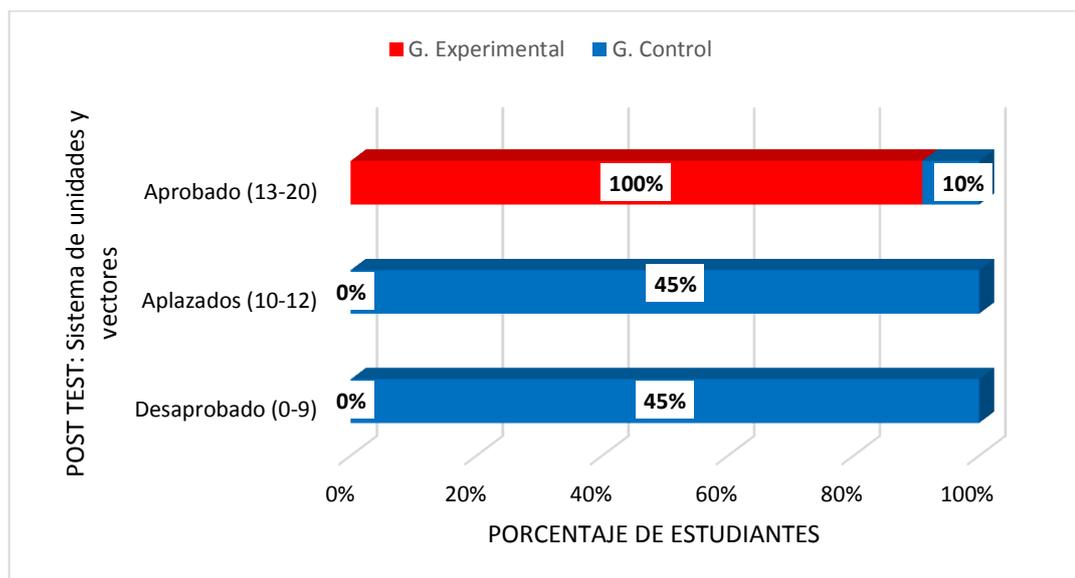


Gráfico 6. Post test del Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 6.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 6 y el Gráfico 6, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico sistema de unidades y vectores, en el Post Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 0% equivalente a 0 estudiantes, aplazados el 0% equivalente a 0 estudiantes, mientras que aprobados el 100% equivalente a 20 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 45% equivalente a 9 estudiantes, aplazados el 45% equivalente a 9 estudiantes, mientras que aprobados el 10% equivalente a 2 estudiantes, Ayacucho 2019.

Tabla 7. Post test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Post test: Cinemática rectilínea y circular	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	0	0%	10	50%
Aplazados (10-12)	7	35%	4	20%
Aprobado (13-20)	13	65%	6	30%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

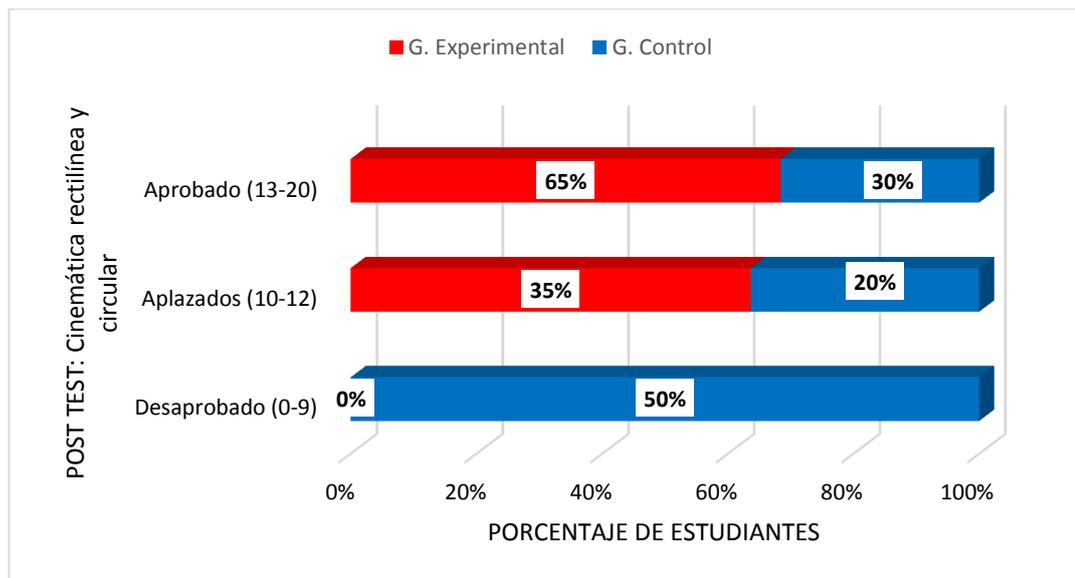


Gráfico 7. Post test del Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 7.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 7 y el Gráfico 7, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular, en el Post Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 0% equivalente a 0 estudiantes, aplazados el 35% equivalente a 7 estudiantes, mientras que aprobados el 65% equivalente a 13 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 50% equivalente a 10 estudiantes, aplazados el 20% equivalente a 4 estudiantes, mientras que aprobados el 30% equivalente a 6 estudiantes, Ayacucho 2019.

Tabla 8. Post test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Post test: Dinámica de una partícula	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	N	%	N	%
Desaprobado (0-9)	0	0%	10	50%
Aplazados (10-12)	7	35%	4	20%
Aprobado (13-20)	13	65%	6	30%
TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Prueba de evaluación (elaboración propia).

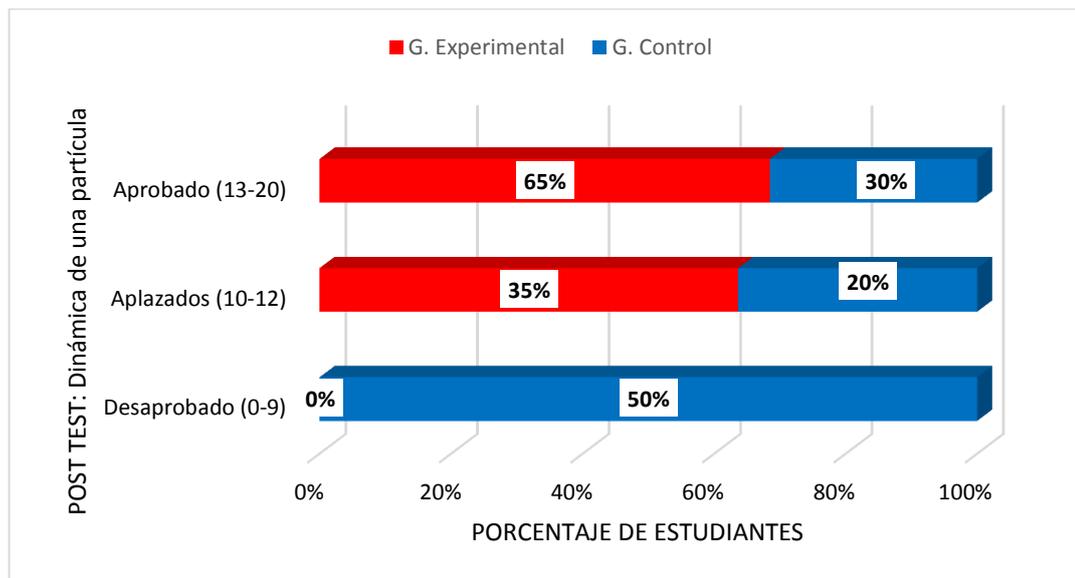


Gráfico 8. Post test del Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. Fuente: Tabla 8.

Interpretación. De acuerdo a la Tabla 8 y el Gráfico 8, de 40 estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, evaluados sobre el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula, en el Post Test se obtuvieron los siguientes resultados: Grupo experimental alcanzaron el nivel desaprobados el 0% equivalente a 0 estudiantes, aplazados el 35% equivalente a 7 estudiantes, mientras que aprobados el 65% equivalente a 13 estudiantes. Por otro lado, en el Grupo control alcanzaron el nivel desaprobados el 50% equivalente a 10 estudiantes, aplazados el 20% equivalente a 4 estudiantes, mientras que aprobados el 30% equivalente a 6 estudiantes, Ayacucho 2019.

7.2. Nivel Inferencial

7.2.1. Prueba de hipótesis.

7.2.1.1. Hipótesis general.

H₀: No existe influencia significativa de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

H₁: Existe influencia significativa de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Tabla 9. *Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.*

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pre Test Aprendizaje Física I	Experimental	20	10,95	2,460	,550
	Control	20	9,10	2,751	,615
Post Test Aprendizaje Física I	Experimental	20	14,20	1,642	,367
	Control	20	10,65	2,498	,559

Interpretación: En el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,95 a 14,20; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,65 puntos.

Tabla 10. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Pre Test	,304	,585	2,242	38	,031	1,850	,825	,180	3,520
Aprendizaje Física I			2,242	37,533	,031	1,850	,825	,179	3,521
Post Test	3,179	,083	5,311	38	,000	3,550	,668	2,197	4,903
Aprendizaje Física I			5,311	32,832	,000	3,550	,668	2,190	4,910

Interpretación de hipótesis: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es $0.000 < 0.05$. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_a), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Conclusión. Existe influencia significativa de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

7.2.1.2.Hipótesis específica 1.

H₀: No existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

H₁: Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Tabla 11. *Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.*

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pre Test	Experimental	20	13,15	2,889	,646
Aprendizaje vectores	Control	20	8,45	3,120	,698
Post Test	Experimental	20	15,30	2,179	,487
Aprendizaje vectores	Control	20	9,95	2,762	,618

Interpretación: En el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 13,15 a 15,30; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 8,45 hasta 9,95 puntos.

Tabla 12. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Pre Test	,338	,564	4,943	38	,000	4,700	,951	2,775	6,625
Aprendizaje vectores			4,943	37,777	,000	4,700	,951	2,775	6,625
Post Test	,060	,809	6,801	38	,000	5,350	,787	3,758	6,942
Aprendizaje vectores			6,801	36,046	,000	5,350	,787	3,755	6,945

Interpretación de hipótesis: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es $0.000 < 0.05$. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_a), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Conclusión. Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

7.2.1.3. Hipótesis específica 2.

H₀: No existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

H₁: Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Tabla 13. *Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.*

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pre Test Aprendizaje cinemática	Experimental	20	10,15	3,048	,682
	Control	20	9,70	3,262	,729
Post Test Aprendizaje cinemática	Experimental	20	13,55	2,282	,510
	Control	20	10,80	3,037	,679

Interpretación: En el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,15 a 13,55; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,7 hasta 10,80 puntos.

Tabla 14. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Pre Test	1,022	,318	,451	38	,655	,450	,998	-1,571	2,471
Aprendizaje cinemática			,451	37,827	,655	,450	,998	-1,571	2,471
Post Test	2,253	,142	3,23	38	,003	2,750	,849	1,031	4,469
Aprendizaje cinemática			3,23	35,271	,003	2,750	,849	1,026	4,474

Interpretación de hipótesis: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es $0.000 < 0.05$. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_a), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Conclusión. Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

7.2.1.4. Hipótesis específica 3.

H₀: No existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

H₁: Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

Tabla 15. *Contraste de medias entre pre test - post test sobre el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.*

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pre Test Aprendizaje partícula	Experimental	20	9,70	2,515	,562
	Control	20	9,10	3,291	,736
Post Test Aprendizaje partícula	Experimental	20	13,80	1,963	,439
	Control	20	10,95	3,103	,694

Interpretación: En el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 9,70 a 13,80; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,95 puntos.

Tabla 16. Prueba de hipótesis con estadígrafo t-student sobre el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Pre Test	2,696	,109	,648	38	,521	,600	,926	-1,275	2,475
Aprendizaje partícula			,648	35,549	,521	,600	,926	-1,279	2,479
Pre Test	3,868	,057	3,471	38	,001	2,850	,821	1,188	4,512
Aprendizaje partícula			3,471	32,106	,002	2,850	,821	1,178	4,522

Interpretación de hipótesis: En las muestras relacionadas entre el pre test y el post test del se obtiene que el valor p (nivel de significancia) es $0.000 < 0.05$. Por lo tanto, hay evidencia para rechazar la Hipótesis Nula (H_0) y se acepta la Hipótesis de investigación (H_a), con un grado de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Conclusión. Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I.

6.3. Análisis de Resultados

De acuerdo al objetivo general, en el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,95 a 14,20; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,65 puntos.

De acuerdo al objetivo específico 1, en el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 13,15 a 15,30; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 8,45 hasta 9,95 puntos.

De acuerdo al objetivo específico 2, en el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,15 a 13,55; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,7 hasta 10,80 puntos.

De acuerdo al objetivo específico 2, en el contraste de medias entre el pre test y el post test con respecto al desarrollo de habilidades sociales el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 9,70 a 13,80; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,95 puntos.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- Existe influencia significativa de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del curso de Física I en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. estos resultados se contrastan con el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,95 a 14,20; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,65 puntos.
- Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico del sistema de unidades y vectores estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. estos resultados se contrastan con el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 13,15 a 15,30; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 8,45 hasta 9,95 puntos.
- Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de cinemática rectilínea y circular en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. estos resultados se contrastan con el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 10,15 a 13,55; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,7 hasta 10,80 puntos.

- Existe influencia de la aplicación del Método Científico en el Rendimiento Académico de dinámica de una partícula en los estudiantes del I Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, filial Ayacucho 2019-I. estos resultados se contrastan con el Grupo Experimental asciende en promedio a partir de 9,70 a 13,80; mientras que el Grupo Control asciende en promedio a partir de 9,10 hasta 10,95 puntos.

8.2.Recomendaciones

- Se recomienda desarrollar los métodos científicos en los estudios de nivel superior, debido a que la naturaleza del nivel lo requiere para que los estudiantes se familiaricen en el proceso de investigación.
- Fomentar en los estudiantes la aplicación de los métodos científicos inductivo y deductivo para desarrollar no sólo actividades de la materia de Física, sino también en diversas materias lo que permitirá un análisis minucioso en ellos.
- Implementar un laboratorio de Física en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote de Ayacucho, con la finalidad de que los aprendizajes sean más consistentes basado en la actividad práctica, además de fomentar la actitud científica.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antoni, M. (2016). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes* (2.^a edición). Madrid, Pirámide.
- Finn, A. (1995). *Física*. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Brown. H. (1983). *La nueva filosofía de la ciencia*. Madrid, Tecnos.
- García, V. (1990). *El método experimental en la investigación psicológica*. Barcelona: PPU. (p. 33-45). [2 de marzo de 2011].http://www.unizar.es/abarrasa/tea/200809_25906/a1.1.pdf
- Hernández Pina, F., García, M^a. P., Martínez, P., Hervás, R. M^a. y Maquillón, J. (2002). *Consistencia entre motivos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Revista de investigación educativa, 20 (2), 487-510.
- Hernández, F., García, M^a. P. y Maquillón, J. J. (2001). *Estudio empírico de los enfoques de aprendizaje de los estudiantes universitarios en función del perfil de su titulación* (profundo vs superficial). Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 12 (22), 303-318.
- Huamaní, D. (2018). *Enseñanza aprendizaje mediante módulos experimentales en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de física I de la facultad de ciencias de la universidad nacional de ingeniería durante el año 2017* (Tesis Maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.
- Iglesias, E., & Mireyra, N. (2016). *Programa basado en el método científico como método didáctico para mejorar el rendimiento académico del área de ciencia y ambiente en niñas y niños de cuatro años*.

- Mas, M. A. M., & Alonso, Á. V. (2002). *Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(1), 15-27.
- Muñoz, J. (2015). *Análisis de datos textuales con ATLAS.ti 5*. Barcelona: UAB. [2 de marzo de 2011] http://www.unizar.es/abarrasa/tea/200809_25906/a9c_.pdf
- Nieto, S. y Pérez, G. (2014) *Estudios e investigaciones sobre rendimiento académico (1970-1990): análisis estadístico y bibliométrico*, Revista Española de Pedagogía, 199 (3), 501-527.
- Pelechano, V. (1977). *Personalidad, inteligencia, motivación y rendimiento académico en BUP*. La Laguna, ICE Universidad.
- Popper, K. (1978). *La lógica del conocimiento científico*. Madrid, Tecnos.
- Quiroz, F. J. R., Bacilio, Y. G. C., & Torres, R. T. M. (2017). *Actitudes hacia la investigación y rendimiento académico en estudiantes de una universidad privada de Lima*. PSIQUEMAG, 5(1).
- Rendimiento académico <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Edel.pdf>
- Reyes, Y. (2003). *Relación entre el rendimiento académico, la ansiedad ante los exámenes, los rasgos de personalidad, el auto concepto y la asertividad en estudiantes del primer año de psicología de la UNMSM*. Tesis Digitales, Lima-Perú.
- Rodríguez (2012). *Factores del rendimiento académico*. Barcelona, Oikos-Tau.
- Serway. *Física*. Editorial McGraw-Hill (1992).
- Secadas, F. (2012). *Factores de personalidad y rendimiento escolar*, Revista Española de Pedagogía, X (37), 77-87.

Tipler (1994). *Física*. Editorial Reverté.

Teorías personales sobre el logro <http://www.psicothema.com/pdf/1026.pdf>

Touron. J. (1984). *Factores del rendimiento académico en la Universidad*.

Pamplona, Eunsa.

Valle, A., González, R., Gómez, M^a. L., Vieiro, P., Cuevas, L. M. y González, R.

MA (1997). *Atribuciones causales y enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios*. *Revista de Orientación y Psicopedagogía*, 8 (14), 298-289.

Vázquez, A., & Mas, M. A. M. (2005). *Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 13(3), 337-346.

Vázquez, A., & Mas, M. A. M. (2005). *Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*.

X. Anexos

Anexo 01: Instrumentos de recolección de datos

PRUEBA PEDAGÓGICA DE DESARROLLO ACADÉMICO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA ASIGNATURA DE FISICA I CICLO I DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL ULADECH 2019

FICHA DE EVALUACIÓN PRE TEST – POST TEST

NOMBRE:

CICLO:

CARRERA PROFESIONAL:

Estimado (a) estudiante el objetivo de este instrumento es identificar el desarrollo de su capacidad cognitiva, para lo cual, solicito su completa sinceridad en las respuestas porque toda información es importante para poder construir instrumentos que ayuden a mejorar.

Instrucciones:

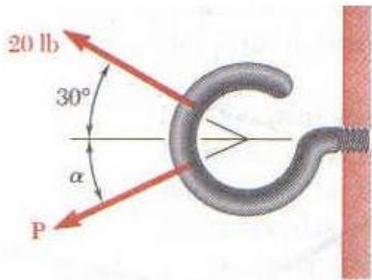
Lee atentamente las preguntas y responde acorde al tipo de interrogantes. Administre correctamente su tiempo, porque la prueba dura durante dos horas.

VECTORES.

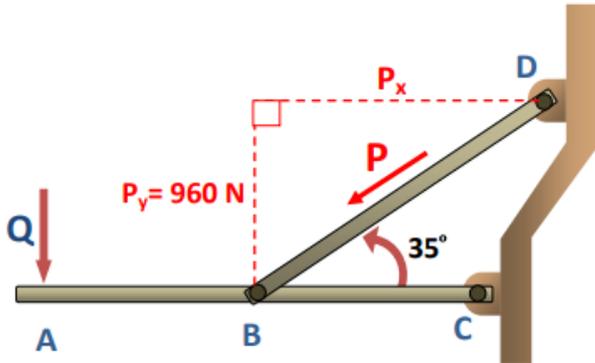
1. Señale con verdad (V) o falsedad (F)
 - i) El módulo de cualquier vector unitario es 1
 - ii) Solamente hay vectores unitarios i y j
 - iii) Todo vector puede expresarse en función de los vectores unitarios principales.

a) VFF b) VVF c) FFF d) VFV e) VVV
2. Señale con verdad (V) o falso (F)
 - I) Solamente es posible sumar vectores de dos en dos.
 - II) La suma de varios vectores puede tener módulo igual a cero
 - III) La suma de vectores puede tener menor modulo que los vectores

a) VVF b) VFV c) VVV d) FVV e) VFF
3. Determinar por trigonometría la magnitud y la dirección de la resultante de las dos fuerzas aplicadas en el gancho, conociendo que $p=10$ lb y $\alpha=40^\circ$.



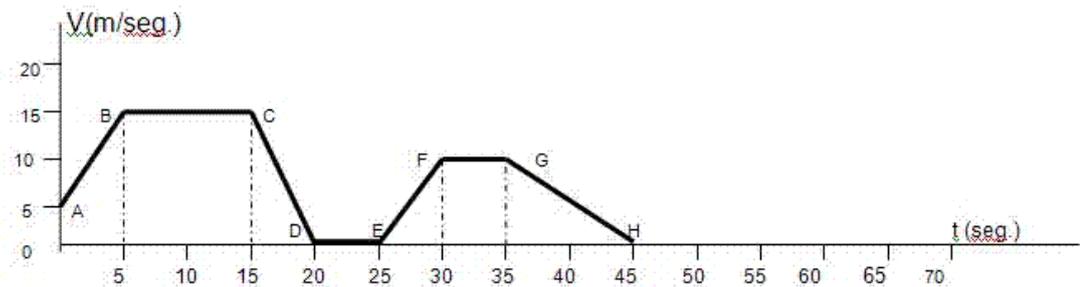
4. El elemento BD ejerce sobre el miembro ABC una fuerza P dirigida a lo largo de la línea BD. Si P tiene una componente vertical de 960 N, determine:
- La magnitud de la fuerza
 - Su componente horizontal



CINEMÁTICA.

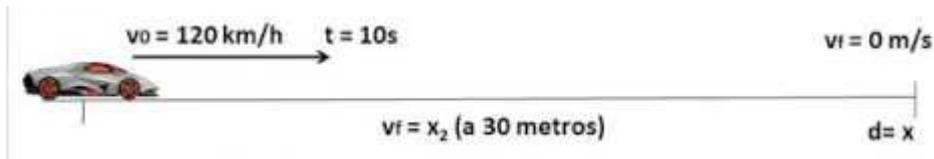
- Cuando un cañón dispara un proyectil, en la altura máxima tendremos que:
 - La aceleración es cero
 - La velocidad es cero
 - La aceleración es horizontal
 - La velocidad es horizontal
 - Hay velocidad, pero no aceleración
- El movimiento de un proyectil en el vacío resulta de la composición de.
 - MRU – MRU
 - MRUV
 - MRU solamente
 - MRUV solamente
 - MRU - MRUV

3. El movimiento rectilíneo de un automóvil viene descrito por la siguiente grafica (velocidad – tiempo)



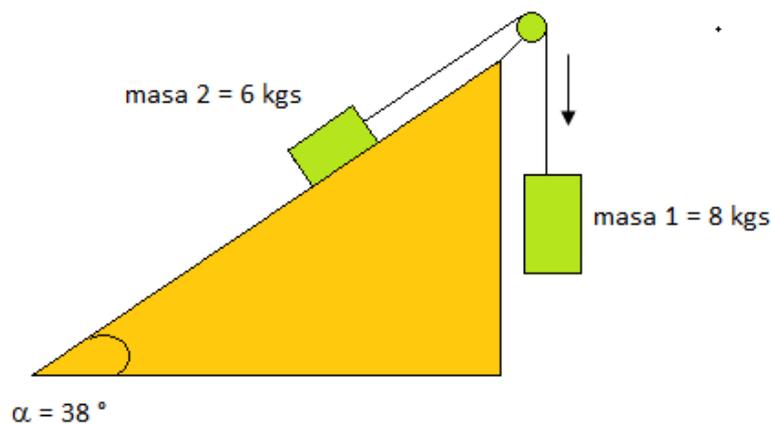
- ¿Cuánto tiempo ha estado en movimiento el automóvil?
- Qué tipo de movimiento lleva el cuerpo en cada intervalo de su trayectoria AB, BC, CD, DE, EF, FG, GH
- ¿Cuál es el valor de la aceleración en cada intervalo?
- ¿Cuál es la distancia recorrida?

4. Un automóvil que viaja a una velocidad constante de 120 km/h, aplica los frenos y demora 10 s en detenerse. Calcular:
- ¿Qué distancia necesito para detenerse?
 - ¿Con que velocidad chocaría a otro vehículo ubicado a 30 m del lugar donde aplico los frenos?



DINÁMICA.

- Si la aceleración de un cuerpo es cero podemos afirmar que.
 - Mayor masa
 - Mayor peso
 - Mayor volumen
 - Mayor densidad
 - Menor área
- Si duplicamos la fuerza resultante sobre un objeto se observará que:
 - Se duplica la velocidad
 - Se duplica el desplazamiento
 - Se duplica la masa
 - Se duplica la aceleración
 - N.A
- Calcular la aceleración del sistema que se indica en la figura.



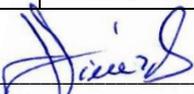
- Un cuerpo desliza a lo largo de un plano inclinado con un ángulo de 30° y luego continúa moviéndose sobre el plano horizontal. Determinar el coeficiente de rozamiento si se sabe que el cuerpo recorre en el plano inclinado la misma distancia que en el horizontal.

Anexo 02: Sesiones de aprendizaje

SESION DE APRENDIZAJE N° 01

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	15 – 04 - 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	VECTORES Y CONDICION DE EQUILIBRIO		
COMPETENCIA A LOGRAR			
INCLUYE ACTIVIDADES DE INVESTIGACION FORMATIVA EN EL DOMINIO DE LAS FUERZAS			
CONTENIDOS TEMATICOS	VECTORES Y TIPO DE VECTORES EN EL PLANO		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO		TECNICA	
INDUCTIVO		Aprendizaje colaborativo	
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	<p>Dinámica de "puzle"</p> <ul style="list-style-type: none"> - los estudiantes visualizan la metodología del desarrollo del curso con la finalidad de tener conocimientos de la dirección y sentido del vector. -despertar el interés de los estudiantes a través de preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las características de las fuerzas para un movimiento de un cuerpo cuando se desplaza? - ¿Qué viene a ser un vector? - Estimulación a todos a todos los estudiantes por su trabajo esmerado. -Recojo de conocimientos previos 	<p>Dialogo Y proyector multimedia</p>	10 min.
PROCESO	<p>-El docente tutor plantea las siguientes interrogantes para el trabajo en grupo: ¿Cuáles son las características de un vector aplicado a un cuerpo? ¿Cómo conocer el sentido del vector n un plano cartesiano?</p>	<p>Grupo de trabajo</p>	20 min
	<p>-los estudiantes analizan el comportamiento de un cuerpo cuando se le aplica un conjunto de vectores</p>	<p>Exposición del docente y libros</p>	20min
	<p>-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión al cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.</p>	<p>Paleógrafos</p>	30 min
SALIDA	<p>-Verificación del resultado que obtengan por grupo. - Retroalimentación.</p>	<p>Metacognición</p>	10 min
BIBLIOGRAFIA	<p>Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997</p>		

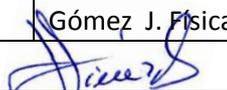

Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

SESION DE APRENDIZAJE N° 02

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	22- 04 - 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	VECTORES Y CONDICION DE EQUILIBRIO		
COMPETENCIA A LOGRAR			
INCLUYE ACTIVIDADES DE INVESTIGACION FORMATIVA EN EL DOMINIO DE LAS FUERZAS			
CONTENIDOS TEMATICOS	VECTORES Y TIPO DE VECTORES EN EL PLANO		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO	TECNICA		
DEDUCTIVO	Aprendizaje colaborativo		
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	Dinámica de "puzle" -El docente pide participación de los estudiantes y que uno de ellos desarrolle las acciones. Para ello el docente proporciona una lista "de las acciones a realizar" -Esta situación permitirá al docente solicitar a los demás estudiantes que mencionen lo que hace falta. -Se espera que los estudiantes hagan referencia a la "dirección y sentido" en que debe desplazarse el cuerpo.	Dialogo Y proyector multimedia	10 min.
	-luego, el docente plantea una o más preguntas para despertar el interés e iniciar un proceso de indagación: ¿Por qué la magnitud física antes mencionada necesita explicitar su dirección y sentido? ¿Cuál de las magnitudes físicas necesitan explicitar su dirección y sentido para que estén bien definidas?	Grupo de trabajo	20 min
	-los estudiantes analizan como es el comportamiento de un cuerpo cuando se le aplica un conjunto de vectores	Exposición del docente y libros	20min
PROCESO	-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión al cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.	Paleógrafos	30 min
	-finamente, el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué aprendiste hoy? ¿la actividad realizada te ha parecido significativa para diferenciar entre una magnitud física vectorial de un escalar?	Metacognición	10 min
BIBLIOGRAFIA	Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997		

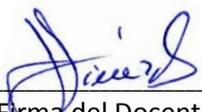

Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

SESION DE APRENDIZAJE N° 03

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	29 – 04 - 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	Cinemática – movimiento circular		
COMPETENCIA A LOGRAR			
Analiza y explica conceptos, principios y leyes que rigen las interacciones y movimientos circular			
CONTENIDOS TEMATICOS	Movimiento circular MCV - MCU		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO		TECNICA	
INDUCTIVO		Aprendizaje colaborativo	
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	Dinámica de "puzle" - Exponer sus ideas acerca del movimiento circular y su importancia de su utilización en la vida del hombre - Con ayuda del docente sistematizar las ideas vertidas - participe en el plenario expresado verbalmente sus reflexiones en torno a lo explicado y responde a las interrogantes planteadas por los estudiantes.	Dialogo Y proyector multimedia, diapositivas	10 min.
PROCESO	-forma su equipo de trabajo, para llevar acabo la actividad referida sobe el movimiento circular uniforme y movimiento circular uniformemente variado. Tema1: definición y elementos del movimiento circular Tema2: movimiento circular uniforme Tema 3: movimiento circular uniformemente variado	Grupo de trabajo	20 min
	- con las definiciones adquiridas en clase los estudiantes analizan en grupos de 5 alumnos los movimientos circulares de un cuerpo	Exposición del docente y libros	20min
	-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión al cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.	Paleógrafos	30 min
SALIDA	-Verificación del resultado que obtengan por grupo. - Retroalimentación.	Metacognición	10 min
BIBLIOGRAFIA	Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997		


Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

SESION DE APRENDIZAJE N° 04

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	06- 05 - 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	Cinemática – movimiento circular		
COMPETENCIA A LOGRAR			
Analiza y explica conceptos, principios y leyes que rigen las interacciones y movimientos circular			
CONTENIDOS TEMATICOS	Movimiento circular MCV - MCU		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO		TECNICA	
DEDUCTIVO		Aprendizaje colaborativo	
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	Dinámica de "puzle" -El docente pide participación de los estudiantes y que uno de ellos desarrolle las acciones. Para ello el docente proporciona una lista "de las acciones a realizar" -Esta situación permitirá al docente solicitar a los demás estudiantes que mencionen lo que hace falta. -Se espera que los estudiantes hagan referencia de los movimientos circulares : MCU - MCV	Dialogo Y proyector multimedia	10 min.
PROCESO	-luego, el docente plantea una o más preguntas para despertar el interés e iniciar un proceso de indagación: ¿por qué el movimiento circular es uniforme y variable?	Grupo de trabajo	20 min
	-los estudiantes analizan como es el comportamiento de un cuerpo en un movimiento circular	Exposición del docente y libros	20min
	-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión a la cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.	Paleógrafos	30 min
SALIDA	-finalmente, el docente pregunta a los estudiantes: ¿Qué aprendiste hoy? ¿la actividad realizada te ha parecido significativa para diferenciar el movimiento circular uniforme y variado?	Metacognición	10 min
BIBLIOGRAFIA	Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997		


Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

SESION DE APRENDIZAJE N° 05

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	13 – 05 - 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	Movimiento parabólico		
COMPETENCIA A LOGRAR			
Identificar y describir los elementos del MRU – MRUV			
CONTENIDOS TEMATICOS	MRU - MRUV		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO		TECNICA	
INDUCTIVO		Aprendizaje colaborativo	
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	Dinámica de "puzle" -¿qué tipo de movimiento ya estudiado representa el patear un pelota? -y si soltamos algo desde un helicóptero? - el docente sistematiza los aportes, realiza una reflexión de la responsabilidad y tolerancia, manifiesta que serán los valores, presenta los aprendizajes a lograr y enseguida a plantea el tema	Dialogo Y proyector multimedia, diapositivas	10 min.
PROCESO	-el docente refuerza el concepto del movimiento compuesto, el principio de galileo, pide que algunos estudiantes colaboren con las diapositivas entregados. -luego con ellos deduce las características de los casos de movimiento compuesto con ejercicios ya sea en un lanzamiento parabólico	Grupo de trabajo	20 min
	-el docente invita a leer los movimientos de cinemática MRU – MRUV y plantea preguntas.	Exposición del docente y libros	20min
	-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión al cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.	Paleógrafos	30 min
SALIDA	-Verificación del resultado que obtengan por grupo. - Retroalimentación.	Metacognición	10 min
BIBLIOGRAFIA	Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997		


Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

SESION DE APRENDIZAJE N° 06

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	20- 05 - 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	Movimiento parabólico		
COMPETENCIA A LOGRAR			
Identificar y describir los elementos del MRU – MRUV			
CONTENIDOS TEMATICOS	MRU - MRUV		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO		TECNICA	
DEDUCTIVO		Aprendizaje colaborativo	
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	Dinámica de "puzle" -El docente pide participación de los estudiantes y que uno de ellos desarrolle las acciones. Para ello el docente proporciona una lista "de las acciones a realizar" -Esta situación permitirá al docente solicitar a los demás estudiantes que mencionen lo que hace falta para el análisis el movimiento parabólico. -Se espera que los estudiantes hagan referencia de los movimientos horizontales y verticales	Dialogo Y proyector multimedia	10 min.
PROCESO	-luego, el docente plantea una o más preguntas para despertar el interés e iniciar un proceso de indagación: ¿Cómo se genera el movimiento parabólico?	Grupo de trabajo	20 min
	-los estudiantes analizan la trayectoria del movimiento parabólico	Exposición del docente y libros	20min
	-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión al cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.	Paleógrafos	30 min
SALIDA	-finalmente, el docente pregunta a los estudiantes: como se dan esos movimientos en la trayectoria curvilínea.	Metacognición	10 min
BIBLIOGRAFIA	Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997		


Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

SESION DE APRENDIZAJE N° 07

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	27 – 05- 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	Dinámica lineal y circular		
COMPETENCIA A LOGRAR			
Analiza y explica, principios y leyes que rigen las interacciones y movimientos			
CONTENIDOS TEMATICOS	Estudio de la fuerza y aceleración		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO		TECNICA	
INDUCTIVO		Aprendizaje colaborativo	
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	Dinámica de "puzle" -prestan atención y reflexionan sobre las diapositivas mostradas de la dinámica -presentan fichas textuales correspondientes al tema a tratar -participe en el plenario expresado verbalmente sus reflexiones en torno a las diapositivas observado y responde a las interrogantes planteadas por el docente El docente declara los criterios de evaluación de las actividades de aprendizaje en la unidad	Dialogo Y proyector multimedia, diapositivas	10 min.
PROCESO	-explica la acción de una fuerza respecto al cambio de ubicación de la partícula y generando en ella la aceleración. -El docente propone graficas de movimiento en la pizarra y su aplicación en su resolución del problema.	Grupo de trabajo	20 min
	-los grupos de trabajo revisan la información del texto base: Mark W, Zemansky para formular los concepto y análisis de cada movimiento en la dinámica	Exposición del docente y libros	20min
	-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión al cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.	Paleógrafos	30 min
SALIDA	-Verificación del resultado que obtengan por grupo. - Retroalimentación.	Metacognición	10 min
BIBLIOGRAFIA	Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997		


Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

SESION DE APRENDIZAJE N° 08

CARRERA PROFESIONAL	Ingeniería civil	CURSO	FISICA I
SEMESTRE	2019-I	FECHA	03- 06 - 19
DOCENTE TUTOR	JIMENEZ ARANA, JULIO	DURACION	90 minutos

UNIDAD DIDACTICA	Dinámica lineal y circular		
COMPETENCIA A LOGRAR			
Analiza y explica, principios y leyes que rigen las interacciones y movimientos			
CONTENIDOS TEMATICOS	Estudio de la fuerza y aceleración		
ESTRATEGIA			
METODO CIENTIFICO		TECNICA	
DEDUCTIVO		Aprendizaje colaborativo	
SECUENCIA DIDACTIVA			
MOMENTOS	ACTIVIDAD	MATERIALES Y RECURSOS	TIEMPO
INICIO "MOTIVACIÓN"	Dinámica de "puzle" -El docente pide participación de los estudiantes y que uno de ellos desarrolle las acciones. Para ello el docente proporciona una lista "de las acciones a realizar" -en forma grupal los alumnos participan en la resolución de ejercicios propuestos por el profesor. -se espera la participación colectiva de los estudiantes	Dialogo Y proyector multimedia	10 min.
PROCESO	-luego, el docente plantea una o más preguntas del movimiento de un cuerpo con superficies lisas y ásperas con la finalidad de encontrar la aceleración	Grupo de trabajo	20 min
	-los estudiantes analizan las fuerzas que generan el movimiento con la finalidad de encontrar la aceleración del sistema físico	Exposición del docente y libros	20min
	-los estudiantes con la guía del docente explica la conclusión al cual llegaron en grupo, respecto a las preguntas planteadas, generándose así un debate entre los grupos.	Paleógrafos	30 min
SALIDA	-finalmente, el docente pregunta a los estudiantes: como se dan esos movimientos de la dinámica lineal y circular	Metacognición	10 min
BIBLIOGRAFIA	Serway. Física. McGraw- Hill Interamericana; 2004. Gómez J. Física. 3ra. Edición. Lima – Perú. Editorial Gómez. 1997		


Firma del Docente


Firma y Sello del Coordinador De Carrera

Anexos 03: Fotos

Grupo Control (Clase)



Grupo Experimental



Anexo 04: Constancia de aplicación de instrumentos de investigación



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

EL QUE SUSCRIBE, COORDINADOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA “LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE”, FILIAL AYACUCHO.

CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente hago CONSTANCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS de la investigación titulada “INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE FÍSICA I EN LOS ESTUDIANTES DEL I CICLO DE LA CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FILIAL AYACUCHO 2019-I”, aplicadas por el Bach. JULIO FRANCISCO JIMÉNEZ ARANA, durante los meses de Abril a Julio del 2019, cumpliendo así con los parámetros de investigación a sus respectivas variables, asimismo bajo el respaldo del Código de Ética de Investigación.

Ayacucho, 26 de agosto del 2019.


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
Mg. Gonzalo Pretel Islava
Coordinador - Carrera Profesional de Ing. Civil
FILIAL AYACUCHO