



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**ESCUELA DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



**TESIS**

**“INFLUENCIA DEL MÉTODO DE ENSEÑANZA BASADO EN LAS  
TEORÍAS COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA EN  
LOS ESTUDIANTES DE QUINTO DE SECUNDARIA DE LA I.E.S.  
INDUSTRIAL 32”**

**PRESENTADA POR:**

**LIDIA YSAURA YANA APAZA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN  
EN DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PUNO, PERÚ**

**2012**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
BIBLIOTECA CENTRAL AREA DE TESIS
Fecha Ingreso: 27 OCT 2014
Nº 00732

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**ESCUELA DE POSTGRADO**  
**MAESTRIA EN EDUCACION**

**TESIS**

**“INFLUENCIA DEL MÉTODO DE ENSEÑANZA BASADO EN LAS TEORÍAS  
COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA EN LOS  
ESTUDIANTES DE QUINTO DE SECUNDARIA DE LA I.E.S. INDUSTRIAL  
32”**

PRESENTADA POR:

LIDIA YSAURA YANA APAZA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAGÍSTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN  
EN DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE:

  
.....  
DRA. KELLY IVONNE AYALA PINEDA

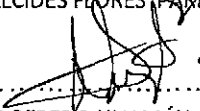
PRIMER MIEMBRO:

  
.....  
M. SC. SARA MARÍA ARISTA SANTISTEBAN

SEGUNDO MIEMBRO:

  
.....  
M. SC. ALCIDES FLORES PAREDES

ASESOR DE TESIS:

  
.....  
MG. GODOFREDO HUAMÁN MONROY

## **AGRADECIMIENTOS**

*Un profundo agradecimiento a los docentes de la Maestría en Educación de la Universidad Nacional del Altiplano, porque de ellos no solo aprendí Pedagogía y Didáctica, sino que a través de su personalidad encontré un modelo de Maestro.*

*Así mismo agradezco eternamente a mi Profesor Godofredo Huamán Monroy.*

## ÍNDICE

**AGRADECIMIENTOS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

### **CAPÍTULO I**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Planteamiento del problema de investigación.....	1
1.1.1. Descripción del problema.....	1
1.1.2. Definición del problema.....	2
1.1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Hipótesis de la investigación.....	5
1.4. Sistema de variables.....	6

### **CAPÍTULO II**

#### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la investigación.....	10
2.2. Marco referencial.....	13
2.2.1 El método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.....	13



3.6. Diseño estadístico para la prueba de hipótesis.....	46
3.7. Metodología de la investigación según objetivos específicos.....	48

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1 Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	50
4.2. Resultados de la ficha de observación del desempeño de los alumnos en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje del método basado en las teorías cognitivas.....	67
4.3 Resultados de la encuesta a los alumnos sobre la aplicación del método basado en las teorías cognitivas.....	75

### **CONCLUSIONES**

### **RECOMENDACIONES**

### **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Dimensiones e indicadores respecto de la variable independiente “El método de enseñanza basada en las teorías cognitivas”.....	7
Cuadro 2: Dimensiones e indicadores respecto de la variable independiente “Aprendizaje de la cinemática”.....	8
Cuadro 3: Estrategia pedagógica derivada del método inductivo (Taba).....	15
Cuadro 4: Algunas dificultades conceptuales en el aprendizaje de la física....	29
Cuadro 5: Competencias por ciclo.....	32
Cuadro 6: Capacidades y conocimientos del área de CTA.....	33
Cuadro 7: Escala de calificación de los aprendizajes según MINEDU.....	36
Cuadro 8: Número de alumnos de la IES “Industrial 32”.....	42
Cuadro 9: Instrumentos de recolección de datos según variables de investigación.....	43
Cuadro 10: Metodología de la investigación organizada por objetivos específicos .....	48
Cuadro 11: Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental.....	52
Cuadro 12: Resultados de la prueba de salida del grupo control y experimental .....	56
Cuadro 13: Resultados de la prueba de entrada respecto de la comprensión de la información del grupo control y experimental.....	61



Cuadro 14: Resultados de la prueba de entrada respecto de la indagación y experimentación del grupo control y experimental.....	63
Cuadro 15: Resultados de la prueba de salida respecto de la comprensión de la información del grupo control y experimental.....	65
Cuadro 16: Resultados de la prueba de salida respecto de la indagación y experimentación del grupo control y experimental.....	67
Cuadro 17: Resultados de la ficha de observación de la primera dimensión del método.....	68
Cuadro 18: Resultados de la ficha de observación de la segunda dimensión del método.....	70
Cuadro 19: Resultados de la ficha de observación de la tercera dimensión del método .....	72
Cuadro 20: Resultados de la ficha de observación de la cuarta dimensión del método .....	74
Cuadro 21: Resultados de la encuesta de la primera dimensión del método .....	76
Cuadro 22: Resultados de la encuesta de la segunda dimensión del método.....	78
Cuadro 23: Resultados de la encuesta de la tercera dimensión del método.....	79

Cuadro 24: Resultados de la encuesta de la cuarta dimensión del

método.....80

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Zona de aceptación de la hipótesis nula ( $H_0$ ).....	46
<b>FIGURA 2:</b> Zona de aceptación de $H_0$ “Los grupos no muestran diferencias respecto de sus promedios aritméticos” .....	54
<b>FIGURA 3:</b> Zona de aceptación de $H_0$ “La aplicación del método de enseñanza no influye mejorando el aprendizaje” .....	59

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado "Influencia del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria la IES Industrial 32", realizado en la IES Industrial 32 de la ciudad de Puno, durante los meses de marzo a noviembre del año 2012, tiene como objetivo general: Determinar la influencia de la aplicación del método de enseñanza basada en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes. En este sentido se parte de la hipótesis que si se desarrolla la enseñanza de la cinemática con el método basado en las teorías cognitivas, el aprendizaje mejora significativamente en los estudiantes. Para comprobar dicha hipótesis se ha aplicado el diseño cuasi experimental con pre y post prueba con grupo control no aleatorio y otro experimental. Los resultados obtenidos en la prueba de entrada aplicada a ambos grupos antes de la aplicación del tratamiento experimental no mostraron diferencias significativas respecto de los aprendizajes alcanzados, los que fueron desaprobatorios. En la prueba de salida el grupo experimental evidencio un mayor porcentaje de alumnos que demostraron haber logrado los aprendizajes previstos equivalente a un 72% de estudiantes, frente a un 23,81% de estudiantes del grupo control. En conclusión podemos afirmar que la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas influyo mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes porque lograron comprender, indagan y experimentar los principios de la cinemática como disciplina de la Física.

**Palabras Claves:** aleatorio, aprendizaje, cinemática, cuasi experimental, experimental, evidencia, indagar, teorías cognitivas.

## ABSTRACT

The present job of investigation "Influence of the method of teaching based in the cognitive theories in the learning of the kinematics in the students of fifth grade at secondary school the IES Industrial 32", realized in the IE Industrial 32 of the city of Puno during the months of march to november of 2012 year, has like general objective: Determinate the applications influence of the teaching method based in the cognitive theories in the learning of the kinematics in the students. In this way we start by the hypothesis if we develop the teaching of the kinematics with the method based in the cognitive theories, the learning improves significantly in the students. For verifying that hypothesis we have applied the desing quasi experimental with pre and post test with control group no random and experimental other one. The obtained results in the initial test applied to both groups before the application of the experimental treatment do not show significant differences with respect to the achieved learning wich were disapproved. In the final test the experimental group made evident a greater percentage of students that demonstrated to have achieved the expected learning in the programed time equivalent to 72% of students, versus the 23,81% of students of the control group. In conclusion we can affirm that the application of the teaching method based in the cognitive theories influenced improving significantly in the learning of the kinematic in the students because they achieved, to investigate, and experiment the principles of the kinematic like a discipline of the physics.

**Key words:** random, learning, kinematic, quasi experimental, experimental, evidence, investigate, cognitive theories.

## INTRODUCCIÓN

La educación, como factor esencial del desarrollo de la sociedad, es el aspecto que ha sufrido desde el siglo pasado las influencias de los más controversiales enfoques, paradigmas, modelos y concepciones que explican cómo el ser humano aprende, se desarrolla y con qué tipo de procedimientos e instrumentos. Muchas de estas corrientes y opiniones brindaron grandes aportes significativos a la Educación y marcaron un nuevo tipo de práctica pedagógica basada en el aprender a aprender, el aprendizaje significativo y la autosocioconstrucción de aprendizajes y conocimientos.

El presente trabajo de investigación titulado “Influencia del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes de la IES Industrial 32”, se fundamenta no solo en las teorías cognitivas sino además en las teorías constructivistas y social cognitivas, el método se basa en el planteamiento de problemas y a partir del cual se derivan una serie de actividades encaminadas a promover el desarrollo de capacidades y actitudes positivas hacia el aprendizaje de la cinemática.

Comprende cuatro grandes capítulos. En el primer capítulo se plantea el problema de investigación, expresado en la interrogante: ¿Cómo influye la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de quinto de secundaria de la IES Industrial 32?

En el segundo capítulo se presenta el contenido informativo que sustenta la investigación, en el cual se presenta las teorías de aprendizaje que fundamentan el método planteado, así como los pasos del método de

enseñanza basado en las teorías cognitivas, asimismo se presentan la hipótesis y las variables correspondientes.

En el tercer capítulo se expone la metodología de la investigación que corresponde al tipo experimental y diseño cuasi experimental con dos grupos con pre y post prueba, siendo la población de estudio los estudiantes de quinto de secundaria de la IES Industrial 32, se utilizó como material experimental guías didácticas de cinemática, ficha de observación para la variable independiente y prueba de entrada y de salida para la variable dependiente, el diseño estadístico para la prueba de hipótesis es la T de Student y finalmente se presenta el plan de análisis e interpretación de datos.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos de la investigación organizados en cuadros y tablas, comprobación de la hipótesis general así como la interpretación y discusión de resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, así como la bibliografía consultada y los anexos referidos a los instrumentos de recolección de datos y otros documentos que sustentan la investigación realizada.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Planteamiento del problema de investigación**

##### **1.1.1 Descripción del problema**

La perspectiva pedagógica cognitiva (constructivista), orienta la enseñanza de las ciencias a crear un ambiente altamente motivador en nuestras clases, así como también, a desarrollar en nuestros alumnos capacidades y actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias. Sin embargo, la enseñanza de la física - cinemática se está limitando a la transmisión deductiva de contenidos de una forma expositiva con algunas ejemplificaciones, resolución de problemas cuantitativos con aplicación de fórmulas, apelando a los conocimientos matemáticos de los alumnos, con prácticas de laboratorio carentes de motivar interés y curiosidad. Los docentes justifican este tipo de metodología de enseñanza, afirmando que están preparando a sus estudiantes para el ingreso a las universidades. Si bien es cierto es uno de los objetivos de la educación secundaria, preparar



a nuestros alumnos para los estudios superiores, entonces estamos incidiendo parcialmente solo en el ingreso y no en su continuación y desarrollo.

Por otro lado, en el salón de clases se observó que los estudiantes, se encuentran poco motivados en su forma de aprender, algunos no pueden resolver problemas solos; memorizar fórmulas y terminan afirmando que la física – cinemática es difícil, lejana a sus intereses y aplicabilidad en su vida diaria. Todas estas características observadas inciden desfavorablemente en el aprendizaje de la física – cinemática por parte de los estudiantes.

De ahí que es muy importante planificar nuestra metodología de enseñanza, la misma que debe estar expresada en estrategias y acciones efectivas orientadas más que a nada a desarrollar capacidades como : observación, indagación, capacidad crítica - reflexiva , disciplina y responsabilidad. En consecuencia podemos decir que no solo estaremos preparando a los estudiantes para los exámenes sino esencialmente para la vida.

### **1.1.2 Definición del problema**

¿Cómo influye la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria la IES "Industrial 32"?

### **1.1.2.1 Sub problemas**

- ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas?
- ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas?
- ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basada en las teorías cognitivas?
- ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas?

### **1.1.3 Justificación de la investigación**

Frente al método tradicional, caracterizado por su carácter pasivo, dogmático, asfixiante y carente de toda libertad para el alumno, se originaron nuevos métodos denominados "activos", justamente porque el alumno es el actor de su propio aprendizaje y desarrollo, investigando por si mismo, poniendo en juego sus facultades físicas y mentales bajo la dirección del profesor.

El método basado en las teorías cognitivas es uno de ellos , su fundamento psicológico se encuentran no solo en las teorías cognitivas sino también en las teorías constructivistas y social cognitivas , el método empieza con un experimento sencillo utilizando materiales caseros, a partir de cual se deriva una pregunta , un problema, los alumnos desde su punto de vista formulan sus hipótesis, el docente no premia las correctas ni castiga las erróneas , valora sus argumentos y sigue explicando conceptos y aclarando dudas y así poco a poco todos vamos comprendiendo y apropiándonos de la nueva información para luego finalizar con la solución de nuevos problemas de un modo grupal.

El método basado en las teorías cognitivas nos brinda la oportunidad de enseñar a partir de un problema, del error, los resultados serán mas fructíferos que si enseñamos de una manera deductiva lo ya sabido y comprobado. Asimismo promueve el desarrollo de las capacidades crítica - reflexiva y actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo General**

Determinar la influencia de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.
- Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.
- Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.
- Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.

### **1.3 Hipótesis de investigación**

#### **1.3.1 Hipótesis General**

La aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas influye mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

##### **1.3.1.1 Hipótesis específicas**

- El logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es igual y

desaprobatorio en ambos grupos.

- El logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es igual y desaprobatorio en ambos grupos.
- El logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es mejor en el grupo experimental a comparación del grupo control.
- El logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación después de aplicar el método de enseñanza basada en las teorías cognitivas es mejor en el grupo experimental a comparación del grupo control.

#### **1.4 Sistema de variables**

##### **1.4.1 Variable Independiente: Método de enseñanza basado en las teorías cognitivas**

## CUADRO 1

### DIMENSIONES E INDICADORES RESPECTO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: "EL MÉTODO DE ENSEÑANZA BASADO EN LAS TEORÍAS COGNITIVAS"

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	CRITERIOS DE VALORACION
Método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.	1. Identificación del problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema.</li> </ul>	Ficha de observación  1. Deficiente 2. Regular 3. Bueno
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula preguntas respecto de sus dudas.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clarifica términos y conceptos considerados en el planteamiento del problema.</li> </ul>	
	2. Argumentación y contraargumentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asume una posición respecto del problema.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defiende y respalda con argumentos coherentes su respecto del problema.</li> </ul>	
	3. Reconceptualización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece relaciones e implicaciones.</li> <li>• Formula conclusiones</li> <li>• Reorganiza la teoría</li> </ul>	
	4. Aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los principios y leyes de Física</li> <li>• Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**1.4.2 Variable Dependiente:** Aprendizaje de la cinemática

**CUADRO 2**

**DIMENSIONES E INDICADORES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE  
APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA**

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	CRITERIOS DE VALORACION
Aprendizaje de la Cinemática	1. Comprensión de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento de caída libre, movimiento parabólico y movimiento circular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 – 10</li> <li>11 – 13</li> <li>14 – 17</li> <li>18 - 20</li> </ul>
	2. Indagación y experimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formula hipótesis con base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Experimenta principios y leyes del movimiento.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas y tablas.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Respecto de la variable independiente: El método de enseñanza basada en las teorías cognitivas , no se han encontrado artículos científicos que nos sirvan como antecedentes de la presente investigación, sin embargo los métodos activos basados en el planteamiento de problemas, si tienen antecedentes históricos como a continuación se menciona:

Probablemente el antecedente más general y remoto esta en los planteamientos y en el método de Sócrates (470-399 a. C.), destacado filósofo griego que mediante el dialogo a partir de preguntas problema descubría la verdad.

Un antecedente más cercano y específico esta en los trabajos del renombrado filósofo y pedagogo alemán Johann Friedrich Herbart (1776-1841), cuya propuesta didáctica trascendió su momento histórico y en la



cual la solución de problemas de la vida cotidiana constituía un elemento importante.

Por su parte, entre las aplicaciones pedagógicas más importantes derivadas de la teoría del desarrollo psíquico del psicólogo ruso Lev Semionovich Vigotsky (1896- 1934) y de sus seguidores (entre los cuales podemos mencionar a M. A. Danilov), está la enseñanza problemática, recientemente conocida como el método de resolución de problemas, o bien aprendizaje basado en problemas.

Los seguidores de L. S. Vigotski desarrollaron toda una teoría y práctica de enseñar mediante el empleo de problemas, tomando muy en consideración el concepto nodal de su teoría, la zona de desarrollo potencial, y su muy particular punto de vista sobre la relación aprendizaje desarrollo.

Otro antecedente lo tenemos en los planteamientos del filósofo y pedagogo estadounidense John Dewey (1859-1952) sobre la importancia de desarrollar el pensamiento reflexivo y su modelo didáctico basado en la solución de problemas relevantes para la cultura, y aquellos cercanos y de interés para los alumnos.

Jean Piaget (1896- 1980) y su propuesta de aprendizaje por descubrimiento, constituye otro antecedente de enseñanza activa, de construcción del conocimiento a partir de un problema planteado a los alumnos. En el aprendizaje por descubrimiento se les presenta a los alumnos una serie de datos a partir de los cuales tienen que llegar a la solución del problema.

En la década de 1960, debido a una serie de factores que propiciaban transformaciones en la educación, y debido a la influencia del movimiento cognitivo, varias universidades de distintos países comienzan a emplear la solución de problemas como un método de enseñanza innovador.

Respecto de la variable dependiente: Aprendizaje de la cinemática, a nivel internacional y con ayuda del internet se encontraron trabajos de investigación, a los que el investigador hace mención:

- Según Guidugli , Fernández y Benegas ( 2005 )en su trabajo sobre “Aprendizaje activo de la cinemática lineal y su representación gráfica en la escuela secundaria” se informa sobre una experiencia de aplicación de metodologías de enseñanza activa para el aprendizaje conceptual de la cinemática lineal y su representación gráfica en alumnos de primer año en una escuela pública en Argentina. Luego de la aplicación de la metodología de enseñanza los resultados demostraron que:
  - ✓ Los alumnos asimilaban los conceptos de velocidad, aceleración lineal y a graficar a partir de la información extraída de la vida real.
  - ✓ Los alumnos habían reducido significativamente la mayoría de las dificultades del aprendizaje de la cinemática lineal y su representación mediante gráficas.
- Para Sánchez , Moreira y Caballero ( 2006) en “La Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas ”tiene por finalidad compartir las implicaciones didácticas que surgen del diseño y la aplicación de una

propuesta metodológica activa, basada en la resolución de problemas y uso de cálculo diferencial, como medios para abordar los contenidos de cinemática, con la intención de facilitar y promover la adquisición de aprendizaje significativo de conceptos, procedimientos, actitudes, principios y leyes que rigen la cinemática dentro de la asignatura Física I, dictada para estudiantes de Ingeniería de la Universidad del Bío-Bío, Chile. El punto de partida de la propuesta consiste en presentar un problema integrador de los contenidos de cinemática que sirve de columna vertebral de la unidad programática a aprender, y que a su vez se puede dividir en una serie de problemas más acotados para abordar los diferentes contenidos de la unidad.

A partir de los resultados obtenidos se presentan las siguientes conclusiones:

Constituye una alternativa válida para mejorar la calidad del aprendizaje en los alumnos, lo que se infiere al establecer la influencia de la propuesta metodológica del aula en las estrategias de aprendizaje, que se presentan cambios significativos en una categorías del cuestionario sobre el procesamiento profundo de la información 99,5% ( $p= 0,005$ ), que se relaciona con la transferencia y abstracción de contenidos .Por otra parte también se puede afirmar que se modifica la forma de procesar la información, pasando de un procesamiento superficial y reiterativo a uno profundo y elaborativo lo que se avala estadísticamente, es decir , después de aplicar la propuesta metodológica, una mayor cantidad de alumnos es capaz de relacionar, comprender, abstraer y transferir los contenidos aprendidos, condición requerida para el aprendizaje significativo .

## 2.2 Marco Referencial

### 2.2.1 Método de enseñanza basado en las teorías cognitivas

#### 2.2.1.1 La perspectiva pedagógica cognitiva (constructivista)

En términos generales una perspectiva pedagógica, puede estar representada por más de un modelo pedagógico, que coexisten, de tal manera que explican las relaciones que se dan en el fenómeno educativo y nos sirven para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía. En esta perspectiva se pueden diferenciar al menos cuatro corrientes:

- a. **El modelo constructivista**, en su primera corriente, establece que, la meta educativa es que cada individuo acceda, progresiva y secuencialmente, a la **etapa superior de su desarrollo intelectual**, de acuerdo con las necesidades y condiciones particulares. El maestro debe crear un ambiente estimulante de experiencias que faciliten en el niño su acceso a las estructuras cognoscitivas de la etapa inmediatamente superior (Flórez, 1999). En consecuencia, el contenido de dichas experiencias es secundario, lo importante es que las experiencias didácticas del docente contribuyan al desarrollo de sus capacidades. Dewey, Piaget y Kolhberg son inspiradores de este modelo.

La experiencia vital del alumno es muy importante dentro de este enfoque, pero ella tiene una finalidad: contribuir al desarrollo, abrirse a experiencias superiores.

b. **Segunda corriente**, se ocupa del contenido de la enseñanza y del aprendizaje, y privilegia los conceptos y estructuras básicas de las ciencias, por encontrar en ellas un material de alta complejidad que brinda mejores oportunidades de desatar la capacidad intelectual del alumno y enseñarle como a un aprendiz de científico. Bruner (1973) es el iniciador de este enfoque optimista que asegura que cualquier contenido científico puede ser comprendido por los niños si se les enseña bien y se les traduce a su lenguaje, facilitando que los niños entiendan por sí mismos los conceptos básicos estructurales y los modos de investigar de cada ciencia, como un aprendizaje por descubrimiento.

En esta corriente de enseñanza basada en el descubrimiento, los alumnos realizan su aprendizaje a medida que experimentan y consultan la bibliografía disponible, analizan la información nueva con la lógica del método científico de la disciplina y deducen sus propios conocimientos.

Así mismo Ausubel (1978), quien también se ocupa de la enseñanza del contenido de las ciencias, pero no por descubrimiento propio del niño, sino como un aprendizaje que el alumno tornara significativo gracias al aporte de su experiencia previa y personal. La contribución de sentido del alumno lo saca de la pasividad y lo convierte en activo constructor de su propio aprendizaje (Flórez, 1999)

El profesor debe de facilitar que éste aprendizaje significativo ocurra en sus alumnos, suscitando dudas e interrogantes respecto de los conocimientos que ya poseen, relacionando el tema con su experiencia y saber anteriores, ofreciéndoles oportunidades de ensayar y aplicar el

nuevo concepto, asegurándose de que los alumnos formulen de forma adecuada el problema y las soluciones propuestas, para que el aprendizaje sea significativo (Novak, 1988).

- c. **Una tercera corriente, cognitiva** orienta la enseñanza y el currículo hacia la formación de ciertas habilidades cognitivas que se consideran más importantes que el contenido, científico o no, donde se desarrollan. Por ejemplo, Taba (1967) propone que la enseñanza debe de dirigirse a propiciar en los alumnos el pensamiento inductivo y para ello propone algunas estrategias y actividades secuenciadas y estimuladas por el profesor mediante preguntas desafiantes formuladas en el momento oportuno en un proceso inductivo que se resume en el siguiente cuadro.

### CUADRO 3

#### ESTRATEGIA PEDAGÓGICA DERIVADA DEL MODELO INDUCTIVO (TABA)

Estrategia uno: Formación de conceptos		
<b>Fase uno</b> Numeración y listado de observaciones	<b>Fase dos</b> Agrupamiento de categorías	<b>Fase tres</b> Nombramiento
Estrategia dos: interpretación de datos (inferencia y generalización)		
<b>Fase cuatro</b> Identificación de dimensiones y relaciones.	<b>Fase cinco</b> Explicación de dimensiones y relaciones.	<b>Fase seis</b> Construcción y producción de inferencias.
Estrategia tres : aplicación de principios (explicación de nuevos fenómenos)		
<b>Fase siete</b> Establecimiento de hipótesis, predicción de consecuencias.	<b>Fase ocho</b> Explicación y/o sustentación de las predicciones e hipótesis.	<b>Fase nueve</b> Verificación de las predicciones.

Fuente: GREENO (1982), citado por Chadwick.

**d. Una cuarta corriente** social cognitiva basa los éxitos de la enseñanza en la interacción y la comunicación de los alumnos y en el debate y la crítica argumentativa del grupo para lograr los resultados cognitivos y éticos colectivos y soluciones a los problemas reales comunitarios mediante la interacción teórica práctica. Vigotski es uno de los principales representantes de esta corriente.

#### **2.2.1.2 Conceptos de Método**

En forma general veamos los siguientes conceptos de método desde diferentes puntos de vista, según José Gálvez Vásquez en su libro "Métodos y Técnicas de aprendizaje" menciona:

- a. Concepto etimológico, es el camino más corto y seguro que nos permite llegar a un fin o meta
- b. Concepto psicológico, es la manera particular, sui generis, que cada uno tiene para orientar la mente y cumplir nuestros objetivos. Equivale a decir que cada persona tendría su propio método para su quehacer diario; como consecuencia existirían una infinidad de métodos puesto que cada persona es una individualidad distinta.
- c. Concepto lógico, el método es la reunión de procedimientos, formas y técnicas que nos permiten encontrar la verdad en el menor tiempo posible.
- d. Concepto científico, es un conjunto de técnicas que un científico o sabio utiliza para estudiar determinados fenómenos naturales o parte de la realidad hasta encontrar la verdad.

e. Concepto Filosófico, como medio de cognición, es la manera de reproducir en el pensar el objeto que se estudia.

Rodríguez Rodríguez, Genaro en su libro "Didáctica General" clasifica al método en métodos científicos y didácticos y menciona:

El método científico es el camino que conduce la investigación al descubrimiento de la verdad, teniendo por guía una hipótesis formulada previamente, o a la simple comprobación de verdades pre establecidas.

El método Didáctico se define como el conjunto de reglas que sirven para dirigir el pensamiento de los alumnos por el camino que los conduzca a descubrir por si mismo, la verdad conocida por el profesor, con la mayor eficacia y economía posible (Gálvez, 2000)

### **2.2.1.3 Pasos para una enseñanza cognitiva de las ciencias**

Según Flórez (1999) menciona:

a. Todo tema se inicia con el planteamiento de un problema que debe contar con las siguientes propiedades:

- Debe ser lo suficientemente sencillo para que todo el grupo lo entienda.
- Debe ser lo suficientemente complejo para que cause curiosidad e interés saber la respuesta, la cual no debe ser trivial.
- El problema debe permitir que se adopten diversas posiciones, de forma que sea posible promover la discusión.
- Debe permitirle al profesor anticipar niveles o categorías de menor a mayor complejidad, profundidad o poder explicativo de las posibles respuestas de los alumnos.



Si el problema cumple con estas propiedades, seguramente cumple con otra muy importante: su solución puede dejar de lado cualquier modelo lógico matemático (definiciones formales, ecuaciones o funciones) y pueda expresarse en lenguaje cotidiano que, a lo más, involucre relaciones de orden “más que...” o “menos que...”.

- b. Una vez planteado el problema, debe abrirse un espacio para comprobar que se ha entendido el problema planteado y no otro; es muy interesante cuando se da, por ello hay que volver después sobre el, ya que puede ocurrir que sea más conveniente resolver primero el nuevo problema y posponer el original. Hay que observar la expresión de, los estudiantes; invitarlos a hacer preguntas; formular preguntas que eviten confusiones; si el problema involucra algún arreglo experimental con aparatos u objetos, por muy sencillos que estos sean, debe haber seguridad de que todos entienden de que se trata y después si promover la discusión.
- c. La discusión debe fomentarse cuidando de no truncar el proceso. A lo largo de todas las discusiones el profesor tiene la oportunidad de ubicar y comprender los conceptos, las definiciones y las teorías d sus estudiantes, que pueden influir en la comprensión del problema.
- d. Después de un momento de discusión informal, cada estudiante debe asumir una posición y argumentarla. Debe establecer la relación entre dos sucesos u objetos y proveer los argumentos necesarios para respaldar su afirmación.
- e. Luego de la argumentación viene la contraargumentación, donde todos oyen posiciones contrarias, con las respectivas razones.

- f. Una vez que se ha contraargumentado, debe motivarse a los estudiantes a reevaluar las posiciones que habían adoptado, pues es posible que alguien haya visto que la posición de la otra persona es más lógica, o que considera alternativas que el no había contemplado.
- g. Sigue el momento de la contrastación empírica, pues la mayoría de los problemas de física tratados de la mecánica clásica pueden resolverse mediante un experimento. Incluso, muchas veces el problema es planteado en los siguientes términos “¿Qué pasaría si hacemos esto?”
- h. Después del experimento viene la reacción ante los resultados. Para quien los resultados confirman su teoría, este un momento de regocijo; también de fortalecimiento de sus teorías, esquemas o modelos. Si los resultados no son los esperados, el estudiante puede impugnar el experimento y pedir su repetición. Pueden afinarse los conceptos mediante otro experimento similar. Algunos tendrán ante las evidencias y replantear su concepto inicial.
- i. Sigue la reorganización de las teorías. El profesor debe animar los estudiantes para que lo hagan y las expresen en voz alta, lo que dar la oportunidad de manifestar las dudas.
- j. El último momento de este ciclo (que puede repetirse una y otra vez) es el de la elaboración, donde se fomenta el establecimiento de relaciones, de implicaciones de nuevos problemas y más preguntas. Es el momento donde se intenta que los estudiantes cavilen acerca del resultado del problema.

Estos pasos el investigador lo ha agrupado en 4 momentos con la finalidad de hacer el método más operativo y práctico, asimismo ajustarse al tiempo (40 minutos, hora pedagógica).

**Problematización**, el tema se inicia con el planteamiento de un problema que debe de cumplir con las características señaladas anteriormente y sobre todo que pueda generar conflicto cognitivo.

**Argumentación y contraargumentación**, en este paso cada estudiante asume una posición (solución ) respecto del problema asimismo escucha otros argumentos de sus compañeros, pero luego de atender otras posiciones diferentes a la suya puede suceder que estas le parezcan más lógicas y coherentes y entonces el estudiante puede reformular o replantear su posición inicial.

**Reconceptualización**, en este momento se formulan conclusiones, relaciones entre conceptos, se brinda la teoría de una manera clara, precisa y comprensible por parte del docente con participación de los estudiantes y con ayuda de material gráfico.

**Aplicación**, finalmente se culmina con la resolución de ejercicios aplicativos donde se plantean nuevos problemas.

Es importante aclarar que cada paso no sucede independientemente del otro, es una secuencia y asimismo el orden no es arbitrario, pueda ser que al inicio tengamos que conceptualizar términos que desconozcan los estudiantes y así también en la reconceptualización de conceptos lo ilustremos con un ejercicio aplicativo.

#### 2.2.1.4 Evaluación Cognitiva

El profesor debe ser un agudo observador de cómo piensa el alumno, con que ideas e instrumentos representa el fenómeno, como lo aborda e indaga su comprensión. La conversación del profesor no debe ser prefabricada, tiene que ser directa y libre, y seguir al alumno en su búsqueda imprevista, hasta encontrar con perspicacia en cada alumno una nueva propuesta acerca de la situación estudiada. Las preguntas del profesor no deben guardarse para el final sino que deben formularse cuando se observa el proceso, para que alumno prosiga o recapacite, se asegure o enderece el curso de su pesquisa (Flórez, 1999).

En el método cognitivo, la evaluación no se da separada ni después de la enseñanza sino que está presente y es esencial dentro del proceso mismo de la enseñanza. El profesor debe promover nuevos niveles de conocimiento significativo en sus alumnos en la medida en que , al estimular y desatar en cada alumno su actividad pensante, logre descifrar el recorrido del pensamiento que esboza al pensar en el problema formulado desde el principio, y logre suministrarle pistas, o umbrales cruciales por los que debe de pasar, cualquiera que sea el camino elegido .Es decir el profesor cognitivo exitoso debe procurar que el alumno aprenda a autorregular y autoevaluar su propio trasegar (Flórez, 1999).

La evaluación cognitiva está orientada a evaluar el grado de comprensión que ganaron los alumnos e identificar el paso donde falla cada uno, para realizar en la clase nuevas explicaciones y correcciones generales, o ayudas y apoyos individuales fuera de clase asimismo su trasegar su búsqueda por lograr su propio aprendizaje. (Flórez, 1999)

## **2.2.2 Aprendizaje de la cinemática**

### **2.2.2.1 Aprendizaje de las ciencias**

Para enseñar ciencias interesa profundizar en las características de las principales variables que influyen en el aprendizaje. Cuando se aprende algo es porque se ponen en juego muchos factores que se interrelacionan entre ellos.

Muchos de estos factores son importantes para aprender cualquier área del conocimiento. Sin embargo, su relación con cada una de ellas es distinta. Al comparar la Epistemología de la Ciencia con la construcción del conocimiento científico en el marco escolar se puede llegar a comprender mejor la razón de la importancia de distintos factores y de sus principales características (Sanmarti, 2002).

Por todo ello a continuación analizaremos algunos de estos factores que influyen en el aprendizaje de las ciencias.

#### **2.2.2.1.1 Factores que influyen en el aprendizaje de las ciencias**

##### **a) La experiencia y la observación: sin ellas no hay aprendizaje científico**

La actividad experimental es un tipo de actividad primordial para aprender ciencia, habitualmente la actividad experimental se le da la función de comprobación de las teorías y redescubrir el conocimiento.

Driver (1994) nos dice: que las personas, a través de la experimentación acostumbran a validar las teorías preconcebidas o

puntos de vista, más que a descubrir otros o a generar conflicto cognitivo.

Entonces la función de la experimentación en el aprendizaje, más que comprobar teorías, debe de ser la de promover discusiones y conflicto cognitivo.

## **b) El sistema cognitivo humano y el aprendizaje de las ciencias**

Las estrategias cognitivas, son las que condicionan las maneras de mirar, las maneras de relacionar, las maneras de organizar las entradas las entradas que provienen del mundo de la cultura y del mundo de las sensaciones y de la experiencia (Sanmarti, 2002)

Según Sanmarti (2002), estas estrategias son comunes en niños y adultos, aunque en los más pequeños están parcialmente activas y se pueden desarrollar a través del aprendizaje. Las estrategias que explica son:

- **Estrategias de categorización**, que son las que permiten situar objetos, experiencias, palabras. Por ejemplo esta estrategia la aplicamos cuando se observa algo, se tiende a darle nombre o situarlo en una determinada clase.
- **Estrategias de formalización**, es decir, aquellas que conllevan definir las formas o estructuras en el interior de las cuales debe operarse con reglas implícitas o explícitas. Lo son , por ejemplo, las relacionadas con:

El uso del lenguaje natural, con la potencia de sus formas implícitas (gramática, sintaxis y semántica).

Las geometrías como manera de mirar el espacio (euclidización, topologización, proyección, etc.)

Los conjuntos y clases

Los espacios cartesianos y las representaciones entre variables.

- **Estrategias de elaboración**, que permiten organizar los conceptos y modelos teóricos estableciendo relaciones entre ellos. Lo son por ejemplo, las relacionadas con:

La discretización de un continuo y la necesaria dialéctica entre las dos formas de mirar (por continuo o por discreto).

La descomposición, superposición, complementariedad, jerarquización, incompatibilidad, proyección, etc.

- **Estrategias de interpretación**, a través de las cuales se asigna un significado a las relaciones y correlaciones entre formas. Lo son las relacionadas con el establecimiento de conexiones de causalidad, contigüidad espacial o temporal, finalidad, concomitancia, etc.
- **Estrategias generales de ajuste – adaptación** que son tan automáticas que a menudo no se tienen en cuenta, pero son fundamentales en el comportamiento cognitivo humano y están relacionadas con la capacidad de percibir discrepancias, identificar prototipos, pensar por analogías, actuar por ensayo - éxito-error o a través del proceso hipótesis específica-intervención selectiva- verificación- falsación; etc.
- **Estrategias generales de organización del ajuste**. A través de este tipo de estrategias – deducción, inferencia, conclusión,

consistencia- se tiende a construir estructuras cada vez más amplias en las que la exigencia de coherencia inter contextual es dominante.

La aplicación de las diferentes estrategias de razonamiento no excluye la elaboración de concepciones alternativas, sino al contrario. Las estrategias cognitivas conducentes a seleccionar la información, el uso de analogías o la tendencia a aplicar de forma natural un pensamiento causal lineal dan lugar a la construcción de nuevas concepciones que se pueden considerar como etapas “lógicas” (en el sentido cotidiano del termino) del proceso largo y complejo que conlleva la construcción del conocimiento científico. Desde este punto de vista, el error, o mejor, la visión alternativa, es un paso positivo en el aprendizaje.

### **c) Las interacciones socio- culturales en aprendizaje de las ciencias**

La corriente psicológica Vigostkiana es una de las que pone más de relieve la importancia de los aspectos socio- culturales en el aprendizaje, manifiestan que las interacciones entre los adultos y jóvenes son decisivas para la evolución del pensamiento. Las interacciones estudiante – profesor son más efectivas si se ubican en el plano ZDP, asimismo si producen conflicto cognitivo y para que se produzca este tiene que haber diferentes puntos de vista. Es importante la interacción Profesor - alumno y la generación de conflictos.



**d) Lenguaje y el aprendizaje de las ciencias**, no hay duda de que en el aprendizaje científico la comunicación desempeña un papel muy importante. Mediante el lenguaje podemos expresar nuestros argumentos y conocer los de los demás sin embargo es difícil acceder a los modelos mentales de las personas a través de lo que expresan por escrito u oralmente (Sanmarti, 2002).

El significado con que los estudiantes utilizan las palabras evoluciona gradualmente a través de las interacciones sociales así por ejemplo se aprende más el significado de los términos en la reflexión conjunta que consultando el diccionario (Sanmarti, 2002).

Aprender ciencia se relaciona con el aprendizaje de las ciencias

#### **Las emociones y el aprendizaje de las ciencias**

La verdadera motivación para el aprendizaje de las ciencias se da cuando ya se ha empezado a apropiarse de este tipo de conocimiento.

Entonces el reto de los profesores es promover ambientes estimulantes de aprendizaje, así como planificar la enseñanza de forma que posibilite la construcción significativa de conocimientos científicos por parte de la mayoría del alumnado.

Una de las vías para mejorar el interés del alumnado hacia las clases de ciencias es plantear temáticas que conecten con su vida cotidiana.

Las emociones que generan la ciencia y su aprendizaje son de hecho pre requisitos para la construcción significativa de este tipo de conocimiento, conseguir que sean positivas es un reto y

habitualmente se considera como uno de los indicadores esenciales para valorar la calidad de una educación científica (Sanmartí, 2002).

### **2.2.2.2 El aprendizaje de la Física**

#### **El lenguaje y el aprendizaje de la física**

El lenguaje simbólico de la Física es el mediatizador por excelencia en el proceso de aprendizaje de esta disciplina; la comprensión de los signos que lo integran, su interpretación correcta e interiorización resultan esenciales para la formación de conceptos y del pensamiento teórico en los educandos; constituye el medio que hará posible la plena comunicación profesor-educando en el plano de los contenidos de la asignatura, por lo que resulta imprescindible su conocimiento para la comprensión del mensaje, de la información.

El educando tendrá dominio de este lenguaje si es capaz de emplearlo correctamente en la interpretación y representación de las diversas situaciones correspondientes a esta ciencia, así como operar con él al enfrentar situaciones problemáticas. Esto significa que debe identificar los signos contenidos en una representación simbólica, explicar la relación que se manifiesta entre los diferentes signos que la componen, expresando el significado de su integración como un todo (interpretación), y tener tanto una imagen de lo denotado en los símbolos como significado y representación de la realidad física, como representar por medio de símbolos la imagen de la realidad que se ha formado en su mente.

El aprendizaje de este lenguaje debe comenzar una vez que el educando se inicia en el estudio de la Física, para lo cual se pueden tomar como base muchos de los conceptos, signos y representaciones propios de la matemática que ya deben resultar más afines al educando y que debe emplear o transferir a las situaciones que estudia esta asignatura, así como conceptos generales de la ciencia y hasta del lenguaje común, a los que en la mayoría de los casos debe atribuirle diferente significado al conocido hasta ese momento. Al igual que en el caso de la asignatura, la complejidad del lenguaje simbólico se incrementa a medida que el estudiante transita a niveles superiores, alcanzando su mayor complejidad y abstracción en la educación superior.

### **2.2.2.3 Aprendizaje de la cinemática**

En el caso de la física, el estudio de la cinemática es básico para comprender conceptos más complejos como fuerzas, energía y, en general, las diversas interacciones entre sistemas y sus consecuencias sobre el movimiento de partículas o cuerpos. En el proceso de aprendizaje de la cinemática se presentan dificultades que el alumno debe superar. Entre las dificultades más frecuentes según investigaciones recientes mencionadas por los autores: Jiménez, Caamaño, Orboño, Pedrinaci y De Pro (2003) en su libro "Enseñar Ciencias" son:

## CUADRO 4

### ALGUNAS DIFICULTADES CONCEPTUALES EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

TEMA	DIFICULTADES DE APRENDIZAJE
CINEMATICA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas para razonar con otro sistema de referencia.</li><li>• Confunden trayectoria, desplazamiento, posición, espacio recorrido....</li><li>• Asocian la velocidad con una variable (el espacio o el tiempo) pero no con ambas.</li><li>• Problemas con el carácter vectorial de la velocidad y de la aceleración (no perciben la importancia de la dirección y sentido).</li><li>• Confunden las representaciones espaciales y graficas espacio - tiempo o velocidad – tiempo.</li><li>• Consideran equivalentes la velocidad alta y aceleración (confunden velocidad y cambio de velocidad).</li><li>• Dificultad para comprender la independencia de cada movimiento en la composición de movimientos.</li></ul>

Fuente; Jimenez, Caamaño, Orboñe, Pedraci y De pro (2003)

#### 2.2.2.4 El método de enseñanza basado en las teorías cognitivas y su relación con el aprendizaje de las ciencias

El método basado en las teorías cognitivas se relaciona con el aprendizaje de las ciencias mejorándolo significativamente, por las siguientes razones:

En el paso de PROBLEMATIZACIÓN del método basado en las teorías cognitivas, se genera discusión, conflicto cognitivo a través de los diferentes puntos de vista que se manifiestan.

Así mismo la presentación de un problema como actividad de entrada cumple el rol de actividad motivacional para despertar el interés por aprendizaje de las ciencias.

En el paso de ARGUMENTACION del método basado en las teorías cognitivas, los estudiantes brindan sus hipótesis, que el docente las puede organizar en diferentes niveles o categorías, la aplicación constante del método en el aula influye mejorando los niveles de la formulación de las hipótesis de los estudiantes es decir pasan a ser más elaboradas, utilizan el lenguaje propio de la Física.

Asimismo en este paso se produce la interacción entre estudiantes y profesor.

En el paso de RECONCEPTUALIZACION, del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas, es el momento en el cual se organiza, se elabora la teoría, de una manera conjunta, reflexiva, la cual es el resultado del consenso al cual llegan los estudiantes y docente luego de una actividad crítica y reflexiva.

En el paso de APLICACIÓN, es el momento en el cual el estudiante debe transferir lo aprendido hacia nuevas situaciones físicas.

#### **2.2.2.5 Área: Ciencia, Tecnología y Ambiente (DCN)**

##### **Fundamentación**

El área de ciencia, tecnología y ambiente tiene por finalidad desarrollar competencias, capacidades, conocimientos y actitudes científicas a través de actividades vivenciales e indagatorias. El área

contribuye a brindar alternativas de solución a los problemas ambientales y de la salud en la búsqueda de lograr una mejor calidad de vida. El área está orientada a que los estudiantes desarrollen una cultura científica, para comprender y actuar en el mundo, y, además, desarrolla la conciencia ambiental de gestión de riesgos (MINEDU, 2009).

Respecto a los conocimientos, se recomienda abordar los temas eje desde los problemas tecnológicos de impactos sociales y ambientales tales como la contaminación ambiental, el cambio climático, problemas bióéticos; ello propicia en los estudiantes la participación activa mediante el debate, en cuales puede argumentar, desde marcos de referencia éticos, el papel de la ciencia y tecnología en el desarrollo de la humanidad (MINEDU, 2009).

Según el Diseño curricular Nacional (2009) el área tiene tres organizadores:

### **Mundo físico, tecnología y ambiente**

Comprende el estudio de la metodología científica y la actitud científica, los conceptos, procesos y fenómenos físicos – químicos más relevantes y su relación con el desarrollo tecnológico. Así mismo integra en un mismo plano los conceptos, principios y leyes que rigen la naturaleza con la tecnología desarrollada y utilizada por el hombre, ambos en el marco de la valoración y preservación del ambiente (MINEDU, 2009).

## Mundo viviente, tecnología y ambiente

Abarca el estudio de los seres vivos, su relación con el ambiente y la influencia con el uso de la tecnología en cada de uno de estos aspectos.

Así mismo promueve en el estudiante la valoración del ambiente, el equilibrio ecológico y el bienestar humano (MINEDU, 2009).

## Salud integral, tecnología y sociedad

Comprende el estudio de la ciencia y la tecnología a partir de los aspectos sociales y ambientales, vinculados con el cuidado de la salud y su relación con el desarrollo tecnológico (MINEDU, 2009).

### CUADRO 5

#### COMPETENCIAS POR CICLO, EDUCACIÓN SECUNDARIA

	CICLO VII
Mundo físico, tecnología y ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Investiga y comprende los conocimientos científicos y tecnológicos, que rigen el comportamiento de los procesos y cambios físicos y químicos, asociados a problemas actuales de interés social y del desarrollo tecnológico.</li></ul>
Mundo viviente, tecnología y ambiente	<ul style="list-style-type: none"><li>Investiga y aplica los principios químicos, biológicos y físicos para la conservación y protección de la naturaleza, con una actitud científica que responda a los problemas actuales de interés social y del desarrollo tecnológico.</li></ul>
Salud integral, tecnología y sociedad	<ul style="list-style-type: none"><li>Investiga y asume los beneficios y riesgos del avance tecnológico y su efecto en la salud acumulada de la manera responsable el cuidado de su cuerpo y del</li></ul>

	ecosistema.
--	-------------

Fuente: Diseño Curricular Nacional (2009)

## CUADRO 6

### CAPACIDADES Y CONOCIMIENTOS DEL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN SUS TRES ORGANIZADORES

Capacidades	Conocimientos
<p>COMPRENSIÓN DE LA INFORMACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza información sobre diferentes tipos de investigación</li> <li>Organiza información sobre movimientos de los cuerpos.</li> <li>Interpreta las teorías y conocimientos sobre las leyes</li> </ul> <p>INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpreta los fenómenos físicos de la materia.</li> <li>Describe los fenómenos relacionados con la luz y el sonido.</li> <li>Formula hipótesis con base a los conocimientos científicos, teorías, leyes y modelos científicos.</li> <li>Establece diferencias entre modelos, teorías, leyes e hipótesis.</li> </ul>	<p>Mundo físico, tecnología y ambiente</p> <p>Ciencia , investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos de investigación sobre astronomía</li> <li>Investigación, innovación y desarrollo.</li> <li>Fases del proceso de investigación</li> <li>Magnitudes físicas y el sistema internacional de unidades.</li> <li>Magnitudes escalares y vectoriales.</li> </ul> <p>Movimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento de los cuerpos, Movimiento rectilíneo uniforme .Movimiento Rectilíneo uniformemente variado.</li> <li>Caída libre de los cuerpos</li> <li>Movimiento parabólico. Movimiento circular</li> <li>Causa del movimiento de los cuerpos.</li> <li>Leyes de Newton</li> <li>Plano inclinado</li> <li>Ley de Gravitación Universal</li> <li>Condiciones de Equilibrio mecánico</li> <li>Cantidad de movimiento</li> <li>Biomecánica</li> <li>Centro de gravedad</li> <li>Las articulaciones</li> </ul> <p><b>El trabajo mecánica, la potencia y la energía</b></p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica principios y leyes de la física para resolver problemas de los diferentes fenómenos físicos.</li> <li>• Realiza mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio.</li> <li>• Verifica las relaciones entre distancias recorridas, velocidad y fuerza involucrada en diversos tipos de movimiento.</li> <li>• Establece diferencias entre descripción, explicación y evidencia.</li> <li>• Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</li> <li>• Experimenta los principios del trabajo mecánico, potencia y energía.</li> <li>• Verifica la acción de fuerzas electrostáticas – magnéticas y explica su relación con la carga eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo mecánico. Trabajo de una fuerza</li> <li>• Potencia mecánica .Energía .Principio de conservación de energía</li> </ul> <p><b>Electricidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrostática</li> <li>• Ley de Coulomb</li> <li>• Campo eléctrico</li> <li>• Energía potencial eléctrica y potencial eléctrica.</li> <li>• Electrodinámica</li> <li>• Fuerza electromotriz. Ley de Ohm. Circuitos de corriente eléctrica.</li> </ul> <p><b>Electromagnetismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismo. Fuerza magnética.</li> <li>• Electromagnetismo. Campo magnético. Ley de Biot savart.</li> <li>• Inducción electromagnética. Ley de Faraday y Ley de Lenz</li> <li>• Generadores</li> </ul> <p><b>Onda: sonido y luz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento vibratorio. Movimiento ondulatorio.</li> <li>• Sonido, intensidad de sonido</li> <li>• Ondas electromagnéticas</li> <li>• La luz .Rayos X</li> </ul> <p><b>MUNDO VIVIENTE, TECNOLOGIA Y AMBIENTE</b></p> <p><b>Movimiento interno de los seres vivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrostática, los líquidos en reposo</li> <li>• Presión arterial</li> <li>• El principio de Pascal. Principio de Arquímedes</li> <li>• Hidrodinámica</li> </ul>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona los movimientos internos de los seres vivos con los principios físicos.</li> <li>• Investiga las diferentes fuerzas en el interior de los seres vivos y la relación de los movimientos con las funciones biológicas.</li> <li>• Analiza y aplica las fuerzas utilizando las maquinas simples</li> <li>• Establece relación entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento.</li> <li>• Elabora informes científicos, monografías, tesisas, ensayos.</li> <li>• Analiza el desarrollo de los componentes de los circuitos eléctricos y su importancia en la vida diaria, así como el proceso transformación de energía mecánica en energía térmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principio de Bernoulli</li> <li>• Viscosidad. Tensión superficial</li> </ul> <p><b>Fuerza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia y esfuerzo físico</li> <li>• Influencia de la fricción en el movimiento de los cuerpos</li> <li>• Equilibrio de fuerzas y momentos en el cuerpo humano</li> <li>• Energía de los seres vivos. Física del siglo XX.</li> <li>• Física cuántica .Hipótesis de Plank.</li> <li>• El fotoeléctrico</li> <li>• El principio de incertidumbre.</li> <li>• Teoría de la relatividad especial.</li> <li>• Astronomía.</li> </ul> <p>Salud integral, tecnología y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento Global</li> <li>• Proyectos de gestión ambiental.</li> </ul> <p>Equilibrio ecológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energías renovables.</li> </ul>
<p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra curiosidad en las prácticas de campo</li> <li>• Participa en los trabajos de investigación de manera creativa</li> <li>• Cuida y protege su ecosistema</li> </ul>	

- Muestra iniciativa e interés en los trabajos de investigación
- Valora el uso de lenguaje de la ciencia y tecnología
- Propone alternativas de solución frente a la contaminación del medio ambiente
- Valora los aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo
- Valora la biodiversidad existente en el país.

Fuente: Diseño Curricular Nacional (2009)

### 2.2.2.6 Escalas de calificación de los aprendizajes

Las escalas de calificación de los aprendizajes considerados en el Diseño Curricular Nacional y que fueron utilizados en la presente investigación para la evaluación de la prueba de entrada y de salida es como a continuación se muestra:

#### CUADRO 7

#### ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LOS APRENDIZAJES SEGÚN MINEDU

Nivel educativo Tipo de Calificación	Escalas de calificación	Descripción
Educación Secundaria Numérica y descriptiva	20 – 18	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
	17 – 14	Cuando el estudiante el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
	13 – 11	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
	10 – 00	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de estos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

Fuente: Diseño Curricular Nacional (2009)

## 2.3 Marco conceptual

**Analizar:** Disgregar o separar las partes de un todo para estudiarlas detenidamente estableciendo relaciones entre ellas y determinar el sentido de la unidad (MINEDU, 2009).

**Aprendizaje significativo:** Es el tipo de aprendizaje en que un aprendiz o estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. David Ausubel nos dice que el alumno tornara su aprendizaje significativo gracias al aporte de su experiencia previa y personal (Flórez, 1999).

**Argumentación:** Consiste en defender una idea (tesis) mediante unas razones (argumentos) o razones que demuestran su certeza. En el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas después de un momento de discusión, informal, cada estudiante debe asumir una posición y argumentarla. Debe establecer la relación entre dos sucesos u objetos y proveer los argumentos necesarios para respaldar su afirmación. (Flórez, 1999).

**Cinemática:** parte de la mecánica de sólidos que estudia el movimiento de los cuerpos sin analizar las causas que lo producen (Linares, 2005).

**Comprensión:** La comprensión consiste en dar una interpretación, otorgar un sentido, un significado (MINEDU, 2009).

**Discusión:** Se llama discusión a aquella conversación o debate que se establecerá entre dos o más individuos y que se caracteriza principalmente por el intercambio de opiniones, puntos de vista, ideas y creencias acerca de un determinado tema. En el método de enseñanza basado en las

teorías cognitivas en el momento de la discusión el profesor tiene la oportunidad de ubicar y comprender los conceptos, las definiciones y las teorías de sus estudiantes, que pueden influir en la comprensión del problema (Flórez, 1999).

**Hipótesis:** Son las guías para una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado; deben ser formuladas a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación (Hernández, 2006)

**Identificar:** Ubicar en el tiempo, en el espacio o en algún medio físico elementos, partes, características, personajes, indicaciones u otros aspectos. El estudiante identifica cuando señala algo, hace marcas, subraya, resalta expresiones, hace listas, registra lo que observa, etc. (MINEDU, 2007).

**Interpretar:** Otorgar sentido a la información que se recibe (datos, mensajes, situaciones, fenómenos, acontecimientos), valiéndose de lo explícito y lo implícito. El estudiante interpreta cuando explica el sentido de los hechos, otorga significado a los datos, explica los mensajes ocultos (MINEDU, 2007)

**Memorista:** Se dice de aquel o aquella persona que suele captarse distintos conceptos tal como lo escribe el autor sin la capacidad de crear su propio criterio. Se dice a la persona que le dificulta poner en práctica lo aprendido con la desventaja de suprimir su conocimiento con el pasar del tiempo (Foulquie, 1976).

**Problema:** Un problema es una situación que dificulta la consecución de algún fin por lo que es necesario hallar los medios que nos permiten solucionarlo, atenuando o anulando sus efectos. Un problema puede ser un cuestionamiento, el cálculo de una operación, la organización de un proceso, la localización de un objeto, etc. En la realización, es necesario que para alcanzar la meta, esta sea dividida en etapas, que irán lográndose paulatinamente. En cada una de estas se van realizando las operaciones o actividades cognitivas requeridas (MINEDU, 2009)

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Tipo y diseño de la investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

La investigación es de tipo experimental, la cual consiste en manipular deliberadamente la variable independiente para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes dentro de una situación de control para el investigador según (Hernández, 2006).

##### **3.1.2 Diseño: cuasi experimental con pre prueba – post prueba y grupo control**

Este diseño incorpora la administración de una pre – prueba a los grupos que componen el experimento y control. Un grupo recibe el tratamiento experimental y el otro no, por último se les administra

también simultáneamente, a ambos grupos una post- prueba.  
(Hernández, 2006).

El diseño se diagrama como sigue:

G.E.:y1.....(x).....y2

G.C.:y1.....(-).....y2

Donde:

G.E.: Grupo experimental

G.C.: Grupo control

y1: Diagnóstico inicial o prueba de control

y2: Resultado final o Prueba de salida

(x): Se aplica el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas

(-): No se aplica el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas

### 3.2 Población y muestra de la investigación

La población está conformada por 137 estudiantes del quinto año de secundaria de la Institución Educativa Secundaria "Industrial 32" y la muestra está integrada por 46 estudiantes del quinto grado "E" y "D" de educación secundaria. De los cuales 25 alumnos del quinto "E" forman parte del grupo experimental y 21 alumnos del quinto año "D" forman parte del grupo control.



## CUADRO 8

### NÚMERO DE ALUMNOS DE LA IES "INDUSTRIAL 32" DEL QUINTO AÑO

Alumnos de quinto año por secciones	Número
Quinto "A"	20 estudiantes
Quinto "B"	25 estudiantes
Quinto "C"	20 estudiantes
Quinto "D"	21 estudiantes
Quinto "E"	25 estudiantes
Quinto "F"	26 estudiantes
TOTAL	137 estudiantes

Fuente: Nomina de la IES "Industrial 32" 2012

### 3.3 Procedimientos de la Aplicación del método basado en las teorías cognitivas

**FASE I:** La primera fase consistió en aplicar la prueba de entrada o pre test la misma que tuvo por objetivo determinar el logro de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes de ambos grupos (control y experimental) antes de la aplicación del método de enseñanza. La prueba escrita consto de 11 preguntas que se calificaron en una escala de 0 a 20 puntos, su aplicación duro 60 minutos.

**FASE II:** La segunda fase consistió en desarrollar las sesiones de aprendizaje de la unidad de cinemática aplicando el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas al grupo experimental, cabe resaltar que durante la aplicación del método se utilizaron las guías

didácticas de Cinemática en total 5. Con el grupo control se trabajó con el método tradicional deductivo de una forma expositiva e interrogativa.

**FASE III:** La tercera fase consistió en aplicar la prueba de salida, la misma que nos permitió conocer los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes de ambos grupos (grupo control y experimental) durante el desarrollo de la unidad de cinemática, después del tratamiento experimental. La prueba escrita constó de 11 preguntas que se calificaron en una escala de 0 a 20 puntos, su aplicación duró 60 minutos.

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos se resumen en el siguiente cuadro:

**CUADRO 9**  
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS SEGÚN VARIABLES  
DE INVESTIGACIÓN

Variable	Instrumentos	Objetivo	Descripción
Variable Independiente Método de	<b>Guías Didácticas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "MRUV"</li> <li>• "Caída libre"</li> <li>• "Movimiento Parabólico"</li> <li>• "Movimiento Circular"</li> <li>• "Movimiento circular uniformemente variado"</li> </ul>	Desarrollar cada uno de los indicadores del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.	Es un material didáctico para el alumno, en el se desarrolla un tema en particular, consta de 4 partes, que vienen a ser los pasos a seguir en la aplicación del método de enseñanza : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problematización</li> <li>• Argumentación y contraargumentación</li> <li>• Reconceptualización</li> <li>• Aplicación</li> </ul>
	<b>Ficha de observación</b>	Observar y registrar cuantitativamente (1-2-3) información	Es un cuadro (Tabla) de doble entrada en la primera fila se disponen los indicadores del

enseñanza basado en las teorías cognitivas.		referida a como están participando los estudiantes en cada uno de los pasos seguidos en el método de enseñanza.	<p>método de enseñanza, en la siguiente fila las categorías que se toman como referente para evaluar cada uno de los indicadores y en la primera columna la relación de los alumnos del grupo experimental.</p> <p>Categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiente/ incompleto (1)</li> <li>• Regular (2)</li> <li>• Bueno (3)</li> </ul> <p>Los registros que se hacen en la ficha son complementados con el desarrollo de las guías didácticas por parte de los estudiantes.</p>
	<b>Encuesta a los alumnos sobre la aplicación del método de enseñanza.</b>	<p>Apreciación por parte de los estudiantes respecto de la aplicación del método de enseñanza.</p> <p>Describir como fue su participación del estudiante específicamente en el paso</p> <p>Argumentación y contraargumentación.</p>	<p>Es un cuadro (Tabla) de doble entrada , en la primera columna se disponen ítems agrupados según los pasos del método de enseñanza y en la primera fila categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totalmente de acuerdo</li> <li>• De acuerdo</li> <li>• Ni de acuerdo ni en desacuerdo</li> <li>• En desacuerdo</li> <li>• Totalmente en desacuerdo</li> </ul>
<b>Variable</b>	<b>Pre test o Prueba de entrada</b>	Determinar los logros de aprendizaje alcanzados por parte de los estudiantes en la unidad de cinemática antes de la aplicación del	<p>Consta de 11 reactivos</p> <p>De los cuales 6 fueron elaborados según la dimensión Comprensión de la información y 5 según la dimensión Indagación y experimentación.</p>

<b>Dependiente</b> Aprendizaje de la Cinemática		método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.	
	<b>Post test o Prueba de salida</b>	Determinar los logros de aprendizaje alcanzados por parte de los estudiantes en la unidad de cinemática después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.	Consta de 11 reactivos De los cuales 5 fueron elaborados según la dimensión Comprensión de la información y 6 según la dimensión Indagación y experimentación.

Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Plan de tratamiento de datos

Una vez recogidos los datos luego del tratamiento experimental se procederá a su respectiva calificación y tabulación de la información, lo cual se presenta en cuadros de distribución de frecuencias que permiten visualizar de manera directa el comportamiento de los datos, así también se ilustraran con los correspondientes gráficos. El plan de tratamiento de datos es como a continuación detallo:

Primero se obtuvo los datos correspondientes a los estadígrafos de de las notas de ambos grupos.

Luego de la obtención de los estadígrafos en base a los datos no agrupados del pre test y pos test de los grupos control y experimental se procedió a la prueba de hipótesis.

### 3.6 Diseño estadístico para la prueba de hipótesis

#### PRUEBA DE HIPÓTESIS: LA DISTRIBUCION T DE STUDENT

Utilizare la **prueba t de Student** porque  $n_1 \leq 30$  y  $n_2 \leq 30$

$n_1$ : tamaño de la muestra del grupo experimental

$n_2$ : tamaño de la muestra del grupo control

#### Planteamiento de la hipótesis

$H_a$ : La aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas influye mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

$H_0$  : La aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas no influye mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

#### Nivel de Significación

$$\alpha = 0.05$$

#### Cálculo del valor crítico

$$\text{Si } t_t = t_{(n_1+n_2-2, \alpha)}$$

$$t_t = t_{(44; 0.05)} = 1.6802$$

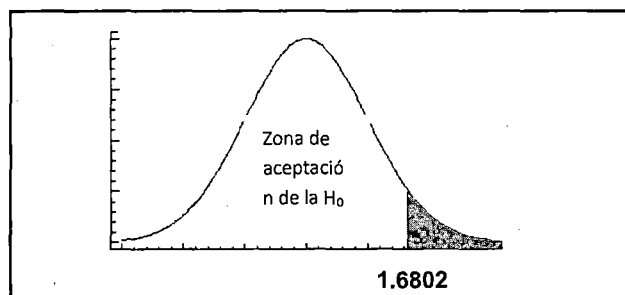


FIGURA 1: Zona de aceptación de la Hipótesis nula ( $H_0$ )

### Estadístico de prueba

Está dado por:

$$t_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Dónde:

$n_1$ : Tamaño de muestra del grupo experimental.

$n_2$ : Tamaño de muestra del grupo control.

$S_1$ : Desviación estándar del grupo experimental.

$S_2$ : Desviación estándar del grupo control.

$\bar{X}_1$ : Promedio aritmético del grupo experimental

$\bar{X}_2$ : Promedio aritmético del grupo control

### Regla de decisión

Utilizando la distribución t de Student, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa a un nivel de  $\alpha$  si  $t_c > t_{(n_1+n_2-2, \alpha)}$

Se utilizó los siguientes estadígrafos:

<b>MEDIA ARITMETICA</b>	
<b>VARIANZA</b>	
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	

Se formulan las interpretaciones respectivas a los datos sistematizados para llegar a una conclusión que permita observar la influencia que tiene el método basado en las teorías en el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes del quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

### 3.7 Metodología de la investigación según objetivos específicos

#### CUADRO 10

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ORGANIZADA POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tipo de Investigación	Diseño	Objetivos Específicos	Variables e indicadores
	<p>Quasi experimental</p> <p>Pre prueba</p> <p>Grupo control y experimental</p>	<p>Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.</p> <p>Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p><b>El método de enseñanza basada en las teorías cognitivas</b></p> <p>Identificación del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema</li> <li>• Formula preguntas respecto de sus dudas</li> <li>• Clarifica términos y conceptos considerados en el planteamiento del problema.</li> </ul> <p>Argumentación y contraargumentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema</li> <li>• Asume una posición respecto del problema</li> <li>• Defiende y respalda con argumentos coherentes sus posición respecto del problema</li> </ul>

Experimental			<p>Reconceptualización</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece relaciones e implicaciones</li> <li>• Formula las conclusiones</li> <li>• Reorganiza la teoría</li> </ul> <p>Aplicación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los principios y leyes de la física</li> <li>• Aplica principios y leyes de la física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos.</li> </ul>
	<p>Cuasi experimental Post prueba Grupo control y experimental</p>	<p>Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.</p> <p>Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p><b>Aprendizaje de la Cinemática</b></p> <p>Comprensión de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento de caída libre, movimiento parabólico y movimiento circular.</li> </ul> <p>Indagación y Experimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula hipótesis en base a los saberes previos en cada situación problemática presentada</li> <li>• Experimenta los principios y leyes del movimiento</li> <li>• Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas y tablas.</li> <li>• Aplica principios y Leyes de la Física para resolver problemas de los diferentes fenómenos físicos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1 Presentación, análisis e interpretación de resultados**

##### **4.1.1 Resultados de la prueba de entrada del grupo control y del grupo experimental**

**Objetivo General:** Determinar la influencia de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

El cuadro 11 muestra los resultados obtenidos por ambos grupos en la prueba de entrada antes de la aplicación del método de enseñanza basada en las teorías cognitivas.

Según los resultados del cuadro 11 y de acuerdo a la descripción de calificación de los logros de aprendizaje considerados en el DCN nos permite afirmar que:

- El 92% del grupo experimental y 90.48% del grupo control obtuvieron puntajes comprendidos entre (0 – 10) es decir, que los estudiantes están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencian dificultades para el desarrollo de estos y necesitan mayor acompañamiento e intervención del docente de acuerdo a su ritmo y estilo de aprendizaje.

Así mismo se observa que los estudiantes del grupo control y experimental no presentan diferencias significativas respecto de los logros de aprendizaje alcanzados en los temas de movimiento y Movimiento rectilíneo uniforme y además es desaprobatorio lo que se comprueba a través de la prueba de hipótesis, t de student, donde la t de tabla ( $t_t = 2,3289$ ) es mayor que la t calculada ( $t_c = 0,6919$ ) lo que corrobora nuestra hipótesis nula “ Los grupos no muestran diferencias respecto de sus promedios aritméticos”.

## CUADRO 11

### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

GRUPO EXPERIMENTAL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	23	0,92	92%
11 – 13	1	0,04	4%
14 – 17	1	0,04	4%
18 – 20	0	0	0%
	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental  
Elaboración: Investigador

GRUPO CONTROL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	19	0,9048	90,48%
11 – 13	2	0,0952	9,52%
14 – 17	0	0	0
18 – 20	0	0	0
	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental  
Elaboración: Investigador

Sánchez, Moreira y Caballero (2006) en su artículo científico “Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas”, los resultados obtenidos en la aplicación del pre test en los grupos experimental y control en forma simultánea se observa que los alumnos no presentan diferencias significativas en el rendimiento académico y los puntajes en su gran mayoría de los alumnos de ambos grupos están comprendidos en el intervalo de (00 - 59) puntos en una prueba cuya máxima calificación es 100 puntos, estos resultados se atribuye a las clases expositivas en las que se entrega los contenidos en forma acabada, se realizan demostraciones que permiten encontrar las fórmulas generales para cada caso y que posteriormente se utilizan para resolver ejercicios en la clase y en las practicas.

De manera análoga en el presente trabajo de investigación y tal como lo muestra el cuadro N° 11 que presenta los resultados en la prueba de entrada en el grupo control y experimental, se observa que los estudiantes de ambos grupos no presentan diferencias significativas respecto de los aprendizajes alcanzados en los temas de movimiento y MRU y además son desaprobatorios, estos resultados pueden tener una gran variedad de causas, dentro de ellas una definitivamente es el método de enseñanza aplicado (método tradicional) que según los resultados no contribuye positivamente al aprendizaje de la cinemática.

### **Comprobación de la hipótesis**

#### **Datos**

Grupo Control

$$\bar{X}_2 = 5.1428$$

$$S_2 = 3.3768$$

Grupo Experimental

$$\bar{X}_1 = 5.76$$

$$S_1 = 2.4844$$

#### **Hipótesis**

$H_0$  = Los grupos no muestran diferencias respecto de sus promedios aritméticos

$H_a$  = Los grupos si muestran diferencias respecto de sus promedios aritméticos

#### **Nivel de significancia**

$$\alpha = 0.05$$

#### **Estadística de la prueba**

Esta dada por:

$$t_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t_c = 0.6919$$

Donde:

$n_1$ : Tamaño de muestra del grupo experimental.

$n_2$ : Tamaño de muestra del grupo control.

$S_1$ : Desviación estándar del grupo experimental.

$S_2$ : Desviación estándar del grupo control.

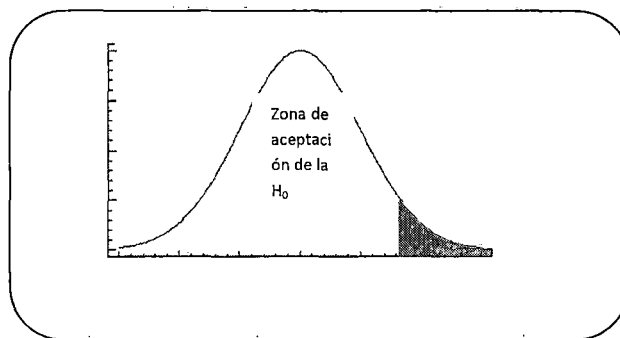
$\bar{X}_1$ : Promedio aritmético del grupo experimental.

$\bar{X}_2$ : Promedio aritmético del grupo control.

### Regla de decisión

Utilizando la distribución t de Student, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa a un nivel de  $\alpha$  si  $t_c > t_{(n_1+n_2-2; \frac{\alpha}{2})}$

$$t_{(n_1+n_2-2; \frac{\alpha}{2})} = t_{(44; 0.025)} = 2,3289$$



**FIGURA 2:** Zona de aceptación de  $H_0$  "Los grupos no muestran diferencias respecto de sus promedios aritméticos"

El resultado de las pruebas estadísticas, dice que se acepta la  $H_0$  y que se rechaza la  $H_a$ , la prueba es no significativa, entonces se

puede afirmar que antes del experimento ambos grupos tuvieron un rendimiento similar pero con mayores porcentajes de desaprobados en ambos grupos.

#### **4.1.2 Resultados de la prueba de salida del grupo de control y del grupo experimental**

Se considera el objetivo general en la parte de la prueba de salida

**Objetivo General:** Determinar la influencia de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

El cuadro 12 muestra los resultados obtenidos por ambos grupos en la prueba de salida después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.

Según lo observado en el cuadro 12 y de acuerdo a la descripción de calificación de los logros de aprendizaje considerados en el DCN podemos afirmar:

- El 60% de los alumnos del grupo experimental obtuvieron puntajes comprendidos entre (14 – 17), es decir, los estudiantes demuestran haber logrado los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
- El 42.86% de los alumnos del grupo control obtuvieron puntajes comprendidos (11 – 13), es decir que los estudiantes están en camino, en proceso de lograr los aprendizajes previstos y un

33.33% de los estudiantes obtuvieron puntajes comprendidos entre (00 – 10), es decir, están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencian dificultades para el desarrollo de estos.

Asimismo se observa que los alumnos del grupo experimental obtuvieron mejores logros de aprendizaje que los alumnos del grupo control, diferencia que es significativa, lo que se comprueba a través de la prueba de hipótesis, t de Student, donde la t calculada ( $t_c = 3.6227$ ) es mayor que la t de tabla ( $t_t = 1,6802$ ) lo que corrobora nuestra hipótesis general “ La aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas influye mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes de quinto de secundaria de la IES Industrial 32 ”.

#### CUADRO 12

#### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

GRUPO EXPERIMENTAL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	4	0,16	16%
11 – 13	3	0,12	12%
14 – 17	15	0,60	60%
18 – 20	3	0,12	12%
	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de salida del grupo control y experimental  
Elaboración: Investigador

GRUPO CONTROL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	7	0,3333	33,33%
11 – 13	9	0,4286	42,86%
14 – 17	5	0,2381	23,81%
18 – 20	0	0	0%
	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de salida del grupo control y experimental  
Elaboración: Investigador

Según el cuadro 12 del presente trabajo de investigación, que muestra los resultados en la prueba de salida de el grupo control y experimental podemos observar que en el grupo experimental hay un porcentaje mayor de alumnos que demuestran haber logrado los aprendizajes previstos en el tiempo programado frente al grupo control. Definitivamente una de las causas directas de estos resultados significativamente diferentes es la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas, el cual desde el momento de su aplicación en el paso 1 PROBLEMATIZACIÓN se abre el camino hacia nuevos aprendizajes con resultados positivos.

Sánchez, Moreira y Caballero (2006) en su artículo científico "Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas", los alumnos del grupo experimental obtuvieron un rendimiento académico, significativamente mayor en la Prueba de salida que los alumnos del grupo control, que trabajaron con la metodología tradicional, lo que permite inferir que la propuesta metodológica constituye una alternativa válida para mejorar la calidad de los aprendizajes en los alumnos.

Según Flórez (2009) manifiesta "Al contrario de lo que hacían los maestros de ciencias en la enseñanza tradicional, en la enseñanza cognitiva los conceptos y principios de la ciencia no se exponen a los alumnos antes que ellos mismos se interroguen por la solución a una situación problemática extraída de la vida real que cuestiona sus



ideas preconcebidas sobre el tema y que las coloca en la posición de pensadores que conjeturan y ensayan posibilidades sobre la misma situación problemática con la que se inicia la enseñanza” . Entonces podemos inferir que la aplicación del método basado en las teorías cognitivas influye positivamente en el aprendizaje de los estudiantes.

### **Comprobación de La hipótesis**

#### **Datos**

Grupo Control

$$\bar{X}_2 = 11.3809$$

$$S_2 = 2.2907$$

Grupo Experimental

$$\bar{X}_1 = 14$$

$$S_1 = 2.8136$$

#### **Hipótesis**

$H_a$ =La aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas influye mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes de quinto de secundaria de la IES Industrial 32

$H_0$ = La aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas no influye mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes de quinto de secundaria de la IES Industrial 32.

#### **Nivel de significancia**

$$\alpha = 0.05$$

#### **Estadística de la prueba**

Esta dada por:

$$t_c = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t_c = 3.6227$$

Donde:

$n_1$ : Tamaño de muestra del grupo experimental.

$n_2$ : Tamaño de muestra del grupo control.

$S_1$ : Desviación estándar del grupo experimental.

$S_2$ : Desviación estándar del grupo control.

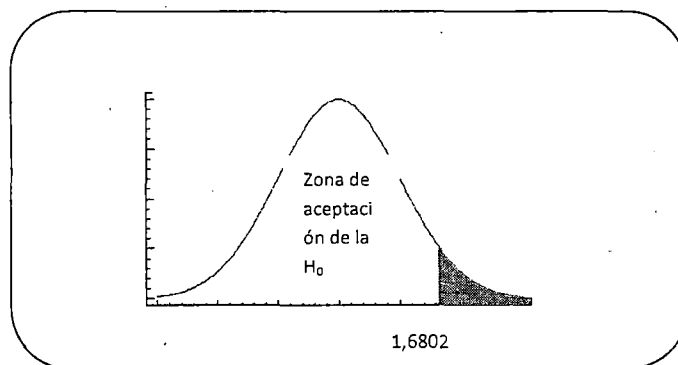
$\bar{X}_1$ : Promedio aritmético del grupo experimental.

$\bar{X}_2$ : Promedio aritmético del grupo control.

### Regla de decisión

Utilizando la distribución t de Student, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa a un nivel de  $\alpha$  si  $t_c > t_{(n_1+n_2-2, \alpha)}$

$$t_{(n_1+n_2-2, \alpha)} = t_{(44; 0.025)} = 1.6802$$



**FIGURA 3:** Zona de aceptación de la  $H_0$  "La aplicación del método de enseñanza no influye mejorando el aprendizaje"

La prueba aplicada de diferencia de medias nos da una  $t$  calculada de 3.6227 que nos indica que el promedio del grupo experimental es mayor que el promedio del grupo control y de acuerdo a la hipótesis planteada se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto la prueba es significativa y podemos afirmar que el método basado en las teorías cognitivas es eficaz en la enseñanza de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32".

#### **4.1.3 Resultados de los logros de aprendizaje respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas**

**Objetivo N° 1:** Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.

El cuadro 13 nos muestra los resultados obtenidos de los logros de aprendizaje por grupo experimental y control respecto de la comprensión de la información antes de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.

De acuerdo a la descripción de calificación de los logros de aprendizaje considerados en el DCN, podemos afirmar:

- El 100% de los estudiantes del grupo experimental equivalente a los 25 alumnos, están empezando a lograr los aprendizajes

previstos o evidencian dificultades para el desarrollo de estos y necesitan mayor acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

- El 76,19% de los estudiantes del grupo control, equivalente a 16 alumnos, están empezando a lograr los aprendizajes previstos o evidencian dificultades para el desarrollo de estos y necesitan mayor acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

### CUADRO 13

#### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA RESPECTO DE LA COMPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

GRUPO EXPERIMENTAL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	25	1	100%
11 – 13	0	0	0
14 – 17	0	0	0
18 – 20	0	0	0
	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental respecto de la dimensión comprensión de la información.  
Elaboración: Investigador

GRUPO CONTROL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	16	0,7619	76,19%
11 – 13	2	0,0952	9,52%
14 – 17	3	0,1429	14,29%
18 – 20	0	0	0
	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental respecto de la dimensión comprensión de la información.  
Elaboración: Investigador

Los resultados nos muestran que los alumnos presentan dificultad para interpretar los elementos del movimiento: trayectoria, distancia recorrida, rapidez velocidad y aceleración, es decir no logran explicarlas desde el punto de vista físico y asimismo establecer diferencias entre ellas.

Los alumnos muestran dificultades para poder describir las características del MRU, como consecuencia de no poder interpretar los elementos del movimiento.

#### **4.1.4 Resultados de los logros de aprendizaje respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas**

**Objetivo N° 2:** Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basada en las teorías cognitivas.

El cuadro 14 muestra los resultados obtenidos de los logros de aprendizaje por el grupo experimental y control respecto de la indagación y experimentación antes de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.

De acuerdo a la descripción de calificación de los logros de aprendizaje considerados en el DCN podemos afirmar:

- El 88% de los estudiantes del grupo experimental están empezando a lograr los aprendizajes previstos o evidencian dificultades para el desarrollo de estos y necesitan mayor acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

- El 95,24% de los estudiantes del grupo control se encuentra en la misma situación.

**CUADRO 14**

**RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA RESPECTO DE LA INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL**

<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
<b>00 – 10</b>	22	0,88	88%
<b>11 – 13</b>	2	0,08	8%
<b>14 – 17</b>	1	0,04	4%
<b>18 – 20</b>	0	0	0
	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental respecto de la dimensión indagación y experimentación.  
Elaboración: Investigador

<b>GRUPO CONTROL</b>			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
<b>00 – 10</b>	20	0,9524	95,24%
<b>11 – 13</b>	1	0,0476	4,76%
<b>14 – 17</b>	0	0	0
<b>18 – 20</b>	0	0	0
	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental respecto de la dimensión indagación y experimentación.  
Elaboración: Investigador

Según los resultados del cuadro 14 puedo afirmar que los alumnos formulan hipótesis en un nivel superficial, es decir, presentan ausencia de fundamento desde el punto de vista físico. Así mismo muestran dificultad para poder registrar datos y a partir de estos poder deducir otros.

Los estudiantes tienen dificultad para solucionar problemas de cinemática, los alumnos piensan equivocadamente que resolver un problema es memorizar una fórmula y usarla, resolver un problema implica primero interpretarlo físicamente y luego plantear una solución.

#### **4.1.5 Resultados de los logros de aprendizaje respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas**

**Objetivos N° 3:** Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basada en las teorías cognitivas.

El cuadro 15 muestra los resultados obtenidos de los logros de aprendizaje por grupo experimental y control respecto de la comprensión de la información después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.

A partir de los resultados observados en el cuadro 15 podemos afirmar:

- El 44% de los estudiantes del grupo experimental lograron los aprendizajes demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas.
- El 32% de los estudiantes del grupo experimental han logrado los aprendizajes previstos.
- Solo el 23,81% de los estudiantes del grupo control está en camino de lograr los aprendizajes previstos.
- El 33,33% de los estudiantes del grupo control están empezando a lograr los aprendizajes previstos o evidencian dificultades para el desarrollo de estos y necesitan mayor acompañamiento e

intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.

### CUADRO 15

#### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA RESPECTO DE LA COMPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

GRUPO EXPERIMENTAL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	2	0,08	8%
11 – 13	4	0,16	16%
14 – 17	8	0,32	32%
18 – 20	11	0,44	44%
	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de salida del grupo control y experimental respecto de la dimensión comprensión de la información.  
Elaboración: Investigador

GRUPO CONTROL			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
00 – 10	7	0,3333	33,33%
11 – 13	5	0,2381	23,81
14 – 17	3	0,1429	14,29
18 – 20	6	0,2857	28,57
	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de salida del grupo control y experimental respecto de la dimensión comprensión de la información.  
Elaboración: Investigador

Así mismo según los resultados del cuadro 15 nos permite afirmar que después de aplicar el método basado en las teorías cognitivas ha contribuido en el grupo experimental dado que los alumnos del Grupo experimental muestran cambios significativos respecto la interpretación de magnitudes físicas porque ahora si demuestran que pueden explicarlas desde el punto de vista físico, así como a establecer entre ellas diferencias. Así mismo Diferencian y establecen relaciones entre los tipos de movimiento porque conocen sus características e interpretan las cantidades físicas presentes en ellos.



#### **4.1.6 Resultados de los logros de aprendizaje respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas**

**Objetivo N° 4:** Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.

El cuadro 16 muestra los resultados obtenidos de los logros de aprendizaje por grupo experimental y control respecto de la indagación y experimentación después de aplicar el método basado en las teorías cognitivas

A partir de los resultados observados del cuadro 16 podemos afirmar:

- El 48% de los estudiantes del grupo experimental han logrado los aprendizajes previstos.
- El 23% de los estudiantes del grupo control están en camino de lograr los aprendizajes previstos.

## CUADRO 16

### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA RESPECTO DE LA INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
<b>00 – 10</b>	4	0,16	16%
<b>11 – 13</b>	8	0,32	32%
<b>14 – 17</b>	12	0,48	48%
<b>18 – 20</b>	1	0,04	4%
	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de salida del grupo control y experimental respecto de la dimensión indagación y experimentación.  
Elaboración: Investigador

<b>GRUPO CONTROL</b>			
Intervalos	frecuencia	Frecuencia relativa	Frecuencia Relativa (%)
<b>00 – 10</b>	12	0,5714	57,14%
<b>11 – 13</b>	5	0,2381	23,81%
<b>14 – 17</b>	3	0,1429	14,29%
<b>18 – 20</b>	1	0,0476	4,76%
	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Resultados de la prueba de salida del grupo control y experimental respecto de la dimensión indagación y experimentación.  
Elaboración: Investigador

Según los resultados de la cuadro 16 nos permite inferir que después de aplicar el método basado en las teorías cognitivas ha contribuido en el grupo experimental dado que los alumnos del grupo experimental muestran cambios significativos respecto de la formulación de hipótesis, los cuales pasan de un nivel superficial y empírico a otro más elaborado y profundo. Así mismo los alumnos del grupo experimental muestran cambios significativos respecto de la aplicación de principios y leyes de la física, ellos después de haber comprendido la teoría pueden explicarla y transferirla a nuevas situaciones. Las actividades finales se trabajan de una manera grupal, promoviendo así entre ellos la interacción social.

#### 4.2 Resultados de la ficha de observación del desempeño de los alumnos en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje del método basado en las teorías cognitivas

#### 4.2.1 Primera dimensión: Identificación del problema

### CUADRO 17

#### RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA PRIMERA DIMENSIÓN DEL MÉTODO

Pasos	Indicadores	Guías de aprendizaje de cinemática				
		Guía Nº 1	Guía Nº 2	Guía Nº 3	Guía Nº 4	Guía Nº 5
Identificación del problema	<ul style="list-style-type: none"><li>Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema</li></ul>	31	33	36	39	42
	<ul style="list-style-type: none"><li>Formula preguntas respecto de sus dudas.</li></ul>	47	49	53	56	60
	<ul style="list-style-type: none"><li>Solicita aclarar el significado de términos y conceptos considerados en el planteamiento del problema.</li></ul>	40	45	52	55	60

Fuente: Ficha de observación  
Elaboración: Investigador

En el cuadro 17 se observa que en el primer paso Identificación del problema del método basado en las teorías cognitivas con sus indicadores:

- Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 31, 33, 36, 39 y 42, sobre un margen de 75 puntos, se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los alumnos en el proceso de trabajo poco a poco van entendiendo de que se trata el problema planteado.

- Formula preguntas respecto de sus dudas, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 47, 49, 53, 56 y 60, se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones, ello nos indica que los alumnos en el proceso van formulando preguntas respecto de sus dudas y así evitar confusiones.
- Solicita aclarar el significado de términos y conceptos considerados en el planteamiento del problema, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías, 40, 45, 52, 55 y 60. Recordemos que el lenguaje de la física es muy importante en su aprendizaje y por las puntuaciones obtenidas podemos afirmar que los alumnos muestran interés por conocerlo.

A partir de los resultados se observa claramente que hay un ascenso de puntuaciones en cada una de las guías trabajadas y esto sucede a razón de que los alumnos poco a poco se van familiarizando con el método, el cambio como podemos observar es gradual y paulatino.

Por otra parte los resultados finales no son al 100% lo que equivale a 75 puntos y esto sucede justamente porque la aplicación de un método y su asimilación por parte del alumno es un proceso y asimismo los alumnos tienen diferentes estilos de aprendizaje.

Respecto de los indicadores podemos afirmar que los alumnos poco a poco empiezan a preguntar, solicitar que se le aclaren sus dudas.

## 4.2.2 Segunda dimensión: Argumentación y contra argumentación

### CUADRO 18

#### RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE SU SEGUNDA DIMENSIÓN DEL MÉTODO

Pasos	Indicadores	Guías de aprendizaje de cinemática				
		Guía N° 1	Guía N° 2	Guía N° 3	Guía N° 4	Guía N° 5
Argumentación y contra argumentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema.</li> </ul>	46	50	55	60	65
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asume una posición respecto del problema.</li> </ul>	45	49	53	62	63
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defiende y respalda con argumentos coherentes su posición respecto del problema.</li> </ul>	40	45	47	50	53

Fuente: Ficha de observación  
Elaboración : Propia

En el cuadro 18 se observa que en el segundo paso Argumentación y contra argumentación del método basado en las teorías cognitivas con sus indicadores:

- Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 46, 50, 55, 60 y 65 se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los alumnos luego de haber entendido el problema los alumnos participan dando a conocer una supuesta respuesta o explicación al problema planteado y cada guía son más los alumnos que participan.

- Asume una posición respecto del problema, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 45, 49, 53, 62 y 63 se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los alumnos luego de una discusión informal, los estudiantes deben asumir una posición y argumentarla.
- Defiende y respalda con argumentos coherentes su posición respecto del problema, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 40, 45, 47, 50, y 53 se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que luego de los alumnos asumen una posición respecto del problema la sustentan y asimismo puedan replantearla si escuchan otra más lógica y coherente.

A partir de los resultados podemos afirmar también como en el caso anterior que vamos ascendiendo en puntuaciones gradualmente lo cual refleja que los estudiantes a medida que iban trabajando en cada guía y frente a cada situación problemática presentada su participación ya no era de pocos sino que poco a poco los alumnos se iban sumando aportando sus hipótesis, que aunque no eran correctas y también muchas de ellas ilógicas e incoherentes, los estudiantes participaban, eso era lo que la docente valoraba.

Así mismo se puede inferir que sus hipótesis en el proceso de enseñanza pasan de un nivel superficial a uno más elaborativo y profundo

#### 4.2.3 Tercera dimensión: Re conceptualización

### CUADRO 19

#### RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE SU TERCERA

#### DIMENSIÓN DEL MÉTODO

Pasos	Indicadores	Guías de aprendizaje de cinemática				
		Guía N° 1	Guía N° 2	Guía N° 3	Guía N° 4	Guía N° 5
Re conceptualización	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecimiento de relaciones e implicaciones.</li></ul>	43	47	50	53	55
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formula conclusiones respecto de lo demostrado experimentalmente.</li></ul>	45	48	51	55	58
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reorganiza la teoría.</li></ul>	55	58	62	65	68

Fuente: Ficha de observación

Elaboración: Investigador

En el cuadro 19 se observa que en el segundo paso Re conceptualización del método basado en las teorías cognitivas con sus indicadores:

- Establecimiento de relaciones e implicaciones, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 43, 47, 50, 53 y 55 se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los estudiantes luego de los pasos anteriormente seguidos pueden establecer relaciones entre los conceptos físicos y sus implicaciones.
- Formula conclusiones, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 45, 48, 51, 55 y 58 se observa claramente

que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los estudiantes luego de los pasos anteriormente seguidos participan elaborando conclusiones y cada vez en su mayoría.

- Reorganización de la teoría, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 55, 58, 62, 65, y 68 se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los estudiantes participan en su mayoría en la reorganización de la teoría.

Podemos interpretar frente a estos indicadores que los procesos anteriores fueron de mucho valor porque justamente en este paso de Re conceptualización los alumnos pueden establecer relaciones entre conceptos físicos, formular conclusiones y asimismo participan activamente en la elaboración de la teoría conjuntamente con la docente.

#### **4.2.4 Cuarta dimensión: Aplicación**



## CUADRO 20

### RESULTADOS DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN DE SU CUARTA DIMENSIÓN DEL MÉTODO

Pasos	Indicadores	Guías de aprendizaje de cinemática				
		Guía Nº 1	Guía Nº 2	Guía Nº 3	Guía Nº 4	Guía Nº 5
Aplicación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpreta los principios y leyes de la Física (movimiento)</li></ul>	48	50	55	58	62
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplica principios y leyes de la Física (movimiento) para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos.</li></ul>	49	52	55	60	63

Fuente: Ficha de observación  
Elaboración: Investigador

En el cuadro 20 se observa que en el segundo paso Aplicación del método basado en las teorías cognitivas con sus indicadores:

- Interpreta los principios y leyes de la Física (movimiento), se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 48, 50, 55, 58 y 62 se observa claramente que hay un ascenso en las puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los estudiantes si interpretan los principios y leyes de la física en la solución de problemas así también explican un fenómeno físico y resuelven situaciones problemáticas del tema de cinemática.
- Aplica principios y leyes de la Física (movimiento) para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos, se obtuvo las siguientes puntuaciones en las sucesivas guías 49, 52, 55, 60 y 63 se observa claramente que hay un ascenso en las

puntuaciones en cada una de las guías trabajadas, ello nos permite afirmar que los alumnos luego de participar activamente en los pasos anteriores están capacitados para resolver problemas relacionados con el movimiento.

Entonces podemos interpretar que los estudiantes luego de los pasos anteriores ayudaron mucho para que los estudiantes puedan comprender cabalmente el tema y entonces puedan resolver situaciones problemáticas nuevas.

### **4.3 Resultados de la encuesta a los alumnos sobre la aplicación del método basado en las teorías cognitivas**

#### **4.3.1 PRIMERA DIMENSIÓN: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

**CUADRO 21**

**RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE LA PRIMERA DIMENSIÓN DEL  
MÉTODO**

INDICADORES	T.A.	CATEGORIAS									
		TOTALME NTE DE ACUERDO	F (%)	DE ACUER DO	f (%)	NI DE ACUERDO NI EN DESACUE RDO	f (%)	EN DESAC UERD O	f (%)	TOTAL MENTE EN DESAC UERDO	f (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>La situación problemática presentada por la docente al inicio de la sesión de aprendizaje fue presentada de una manera clara y comprensible para ti.</li> </ul>	<b>25</b>	19	<b>76%</b>	5	<b>20%</b>	1	<b>4%</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las situaciones problemáticas presentadas fueron muy sencillas, sus soluciones fueron obvias.</li> </ul>	<b>25</b>	1	<b>4%</b>	6	<b>24%</b>	2	<b>8%</b>	14	<b>56%</b>	2	<b>8%</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las situaciones problemáticas presentadas fueron muy complejas, sus soluciones requerían de un conocimiento científico mas profundo.</li> </ul>	<b>25</b>	2	<b>8%</b>	4	<b>16%</b>	5	<b>20%</b>	11	<b>44%</b>	3	<b>12%</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los problemas presentados motivaron en ti, tu curiosidad e interés por saber la respuesta.</li> </ul>	<b>25</b>	14	<b>56%</b>	8	<b>32%</b>	2	<b>8%</b>	1	<b>4%</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los problemas presentados promovieron la discusión, en la clase porque permitieron que se adopten diversas posiciones alrededor del problema.</li> </ul>	<b>25</b>	10	<b>40%</b>	15	<b>60%</b>						

Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos  
Elaboración: Investigador

- El 76% del total de estudiantes encuestados manifiestan estar totalmente de acuerdo frente al indicador “La situación problemática presentada por la docente al inicio de la sesión de aprendizaje fue presentada de una manera clara y comprensible para ti”.

- Las situaciones problemáticas presentadas fueron muy sencillas, sus soluciones fueron obvias, frente a este indicador un 56% del total de alumnos encuestados manifiesta estar en desacuerdo.
- El 44% del total de estudiantes encuestados manifiesta estar en desacuerdo frente al indicador “Las situaciones problemáticas presentadas fueron muy complejas, sus soluciones requerían de un conocimiento científico más profundo”
- El 56% del total de estudiantes encuestados manifiestan estar totalmente de acuerdo frente al indicador “Los problemas presentados motivaron en ti, tu curiosidad e interés por saber la respuesta”
- El 60% del total de estudiantes encuestados manifiestan estar de acuerdo frente al indicador “Los problemas presentados promovieron la discusión, en la clase porque permitieron que se adopten diversas posiciones alrededor del problema”

En conclusión podemos afirmar que la situación problemática presentada si cumplen con las propiedades que debe tener todo problema, como lo manifiesta Flórez Ochoa, 1999.

#### **4.3.2 SEGUNDA DIMENSIÓN: ARGUMENTACION Y CONTRA ARGUMENTACIÓN**

## CUADRO 22

### RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE LA SEGUNDA DIMENSIÓN DEL MÉTODO

INDICADORES	T.A.	CATEGORIAS									
		TOTALME NTE DE ACUERDO	F (%)	DE ACUER DO	f (%)	NI DE ACUERDO NI EN DESACUE RDO	f (%)	EN DESAC UERD O	f (%)	TOTAL MENTE EN DESAC UERDO	f (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Frente a cada situación problemática presentada siempre tuve una respuesta (hipótesis), una explicación a pesar de no ser la correcta.</li> </ul>	25	3	12%	20	80%			1	4%	1	4%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Al escuchar las posiciones asumidas por mis compañeros hubieron algunas que me parecieron más lógicas, entonces reformule mi posición inicial.</li> </ul>	25	2	8%	19	76%	2	8%	1	4%	1	4%

Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos  
Elaboración: Investigador

- El 80% del total de estudiantes encuestados, manifiestan estar de acuerdo frente al indicador "Frente a cada situación problemática presentada siempre tuve una respuesta (hipótesis), una explicación a pesar de no ser la correcta".
- El 76% del total de estudiantes encuestados, manifiesta estar de acuerdo frente al indicador "Al escuchar las posiciones asumidas por mis compañeros hubieron algunas que me parecieron más lógicas, entonces reformule mi posición inicial"

En conclusión podemos afirmar que los alumnos en su mayoría participaban en la situación problemática planteando una hipótesis a

pesar de no ser la correcta y reformulándola si escucha otra más lógica y coherente.

#### 4.3.3 TERCERA DIMENSIÓN: RECONCEPTUALIZACIÓN

**CUADRO 23**

### RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE LA TERCERA DIMENSIÓN DEL MÉTODO

INDICADORES	T.A.	CATEGORIAS									
		TOTALME NTE DE ACUERDO	F (%)	DE ACUER DO	f (%)	NI DE ACUERDO NI EN DESACUE RDO	f (%)	EN DESAC UERD O	f (%)	TOTAL MENTE EN DESAC UERDO	f (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luego de este proceso fue fácil relacionar lo que sabía o recordaba con la nueva teoría presentada.</li> </ul>	25	6	24%	17	68%			2	8%		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las conclusiones a las que llegábamos en consenso me sirvieron de mucho para aclarar mis dudas.</li> </ul>	25	13	52%	10	40%	1	4%	1	4%		
<ul style="list-style-type: none"> <li>En el momento de organizar la teoría mis aportes expresados de manera oral fueron muy importantes.</li> </ul>	25	9	36%	10	40%	6	24%				

Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos  
Elaboración: Investigador

- El 68% del total de estudiantes encuestados manifiesta estar de acuerdo frente al indicador "Luego de este proceso fue fácil relacionar lo que sabía o recordaba con la nueva teoría presentada"
- Las conclusiones a las que llegábamos en consenso me sirvieron de mucho para aclarar mis dudas, el 52% del total de estudiantes encuestados manifiestan estar totalmente de acuerdo frente a este indicador.

- El 40% del total de estudiantes encuestados manifiesta estar de acuerdo frente al indicador “En el momento de organizar la teoría mis aportes expresados de manera oral fueron muy importantes”.

En conclusión en el paso de Re conceptualización del método basado en las teorías cognitivas, podemos afirmar que los estudiantes son participantes activos en la elaboración y organización de la teoría.

#### 4.3.4 CUARTA DIMENSIÓN: APLICACIÓN

#### CUADRO 24

#### RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE LA CUARTA DIMENSIÓN DEL MÉTODO

INDICADORES	T.A.	CATEGORIAS									
		TOTALME NTE DE ACUERDO	F (%)	DE ACUER DO	f (%)	NI DE ACUERDO NI EN DESACUE RDO	f (%)	EN DESAC UERD O	f (%)	TOTAL MENTE EN DESAC UERDO	f (%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego de este proceso, los ejercicios referidos a interpretación de la información fueron de fácil solución para mí.</li> </ul>	25	12	48%	11	44%	1	4%	1	4%		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios aplicativos presentados fueron para mí, de fácil solución.</li> </ul>	25	5	20%	13	52%	5	20%	1	4%	1	4%

Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos  
Elaboración: Investigador

El 48% del total de estudiantes encuestados manifiesta estar totalmente de acuerdo frente al indicador “Luego de este proceso, los ejercicios referidos a interpretación de la información fueron de fácil solución para mí”

- El 52% del total de estudiantes encuestados manifiesta estar de acuerdo frente al indicador “Los ejercicios aplicativos presentados fueron para mí, de fácil solución”

Entonces podemos concluir que luego de trabajar según los pasos del método basado en las teorías cognitivas, los estudiantes en su mayoría se encuentran capacitados para desarrollar y resolver con eficiencia diversos problemas de fenómenos físicos en donde se apliquen los principios y leyes del movimiento.



## **CONCLUSIONES**

El logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas no presenta diferencias significativas y es desaprobatorio en ambos grupos lo que se observa en el cuadro N° 13 donde el 100% de los alumnos de ambos grupos obtuvieron notas comprendidas entre (00 – 10) puntos.

El logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas no presenta diferencias significativas y es desaprobatorio en ambos grupos lo que se observa en el cuadro N° 14 donde el 88% de los alumnos del grupo experimental y el 100% del grupo control obtuvieron notas comprendidas entre (00 – 10) puntos.

El logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es mejor en el grupo experimental a comparación del grupo control, lo que se

observa en el cuadro N° 15 donde el 76% del grupo experimental frente a un 42,86% del grupo control demostraron haber logrado los aprendizajes previstos dado que obtuvieron notas comprendidas entre (14- 20) puntos.

El logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es mejor en el grupo experimental a comparación del grupo control, lo que se observa en el cuadro N° 16 donde el 52% del grupo experimental frente a un 19,05% del grupo control, demostraron haber logrado los aprendizajes previstos dado que obtuvieron notas comprendidas entre (14- 20) puntos.

## **RECOMENDACIONES**

A los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente se les recomienda aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en todas las sesiones de aprendizaje de Física para mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes.

A los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente se les sugiere iniciar sus sesiones de aprendizaje con el planeamiento de una situación problemática que pueda generar conflicto cognitivo en los estudiantes para así desarrollar su capacidad crítica y reflexiva.

A los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente se les sugiere que la situación problemática presentada se relacione con el quehacer diario de cada estudiante para que ellos puedan percibir que aquello que están aprendiendo tiene utilidad en su vida diaria.

A los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente se les sugiere que al aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas específicamente en el paso de reconceptualización, espacio donde se organiza y se elabora la teoría, la misma debe ser producto del consenso al cual arriban profesor y estudiantes sin arbitrariedades.

A los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente se les sugiere que al aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas específicamente en el paso de reconceptualización, espacio donde se organiza y se elabora la teoría, debe de ilustrarse con material gráfico, audiovisual así como también utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación.

A los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente se les sugiere que al aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas, el problema puede ser presentado utilizando material casero así como también material de laboratorio.

## BIBLIOGRAFÍA

ALVARENGA ALVARES, Beatriz y MAXIMO RIBEIRO DA LUZ, Antonio (1983) "Física General con experimentos sencillos". Tercera edición. Editorial HARLA. México.

AUCALLANCHI VELASQUEZ, Félix (1995). "Física". Editorial RACSO editores. Perú.

DAMIAN CASAS, Luis (2006). "Evaluación de las capacidades y valores en la sociedad del conocimiento". Primera edición. Editorial Arrayan Editores S.A. Santiago de Chile.

DIAZ BARRIGA, Frida y HERNANDEZ, G. (1999). "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo". Editorial MAC GRAUW – HILL. México.

FERREIRO GRAVIÉ, Ramón (2006). "Nuevas alternativas de aprender y enseñar". Primera edición. Editorial Trillas. México.

FLOREZ OCHOA, Raphael (1999). "Evaluación Pedagógica y Cognición". Primera edición. Editorial MC GRAW HILL. Colombia.

FOULQUIE, Paul (1976). "Diccionario de Pedagogía". Primera Edición. Editorial Oikos – Tau S. A. Ediciones. España.

GALVEZ VAZQUEZ, José (2000). "Métodos y Técnicas de Aprendizaje". Cuarta Edición. Editorial Gráfica. Perú.

GIL PEREZ, Daniel y DE GUZMAN OZAMIZ, Miguel (2001). "La Enseñanza de las Ciencias La matemática". Editorial POPULAR. España.

HERNANDEZ SAMPIERI Roberto, FERNANDEZ COLLADO Carlos y BAPTISTA LUCIO Pilar (2006). "Metodología de la investigación". Cuarta Edición. Editorial MC GRAW HILL. México

HEWITT, Paul (1999). "Física conceptual". Editorial ADDISON WESLEY LONGMAN. México

JIMENEZ ALEIXANDRE María Pilar, CAAMAÑO Aurell, OÑORBE Ana, PEDRIANCI Emilio y DE PRO Antonio (2003). "Enseñar Ciencias". EDITORIAL GRAO. España.

MINEDU (2007). "Guía para el desarrollo de capacidades" .Editorial Gráfica Navarrete S.A. Perú

MINEDU (2007). "Guía para la evaluación del Aprendizaje". Editorial Gráfica Navarrete S.A .Perú

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ (2011). "Diseño Curricular Básico de Educación Secundaria". Perú

SANMARTI, Neus (2002). "Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria". EDITORIAL SINTESIS, S.A. España.

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Genaro (2000). "Didáctica General". Arequipa Perú.

SANTILLANA S.A. (2005). "Natura.com física". Editorial Santillana. Perú

SERWAY, Raymond (1996). "FÍSICA". Editorial McGRAW – HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. México.

YABAR MIRANDA, Percy Samuel (2006). "Seminario de investigación (Antología)". Primera edición. Editorial Titikaka. Perú.

## **WEBGRAFIA**

GUIDUGLI, Silvana; FERNANDEZ, Cecilia y BENEGAS, Julio (2005) *Aprendizaje activo de la cinemática lineal y su representación gráfica en la escuela secundaria.* de:

<http://www.google.com.pe/url?url=http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download>

SANCHEZ SOTO, Iván; MOREIRA, Marco Antonio y CABALLERO Sahelices, Concesa (2006) *Aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas y uso calculo diferencial en estudiantes universitarios.*

de: <http://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v17n1/art14.pdf>

**ANEXO N°1  
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO: INFLUENCIA DEL METODO DE ENSEÑANZA BASADO EN LAS TEORIAS DEL APRENDIZAJE EN EL APRENDIZAJE DE LA CINEMATICA EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LA IES "INDUSTRIAL 32" PUNO- 2012.**

**ANEXOS**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>
<p><b>Problema General</b> ¿Como influye la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas en el aprendizaje de la cinemática en los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32"? Puno 2012</p> <p><b>Sub problemas</b> ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas? ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas? ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas? ¿Cuál es el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la influencia de la aplicación del método de enseñanza basado en la perspectiva cognitiva (constructivista) en el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32"? Puno 2012</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas. Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas. Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas. Evaluar el logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental después de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> La aplicación del método de enseñanza basado en la perspectiva cognitiva (constructivista) influye mejorando significativamente el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes de quinto de secundaria de la IES "Industrial 32". Puno 2012</p> <p><b>Hipótesis Especificas</b> El logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es igual y desaprobatorio en ambos grupos. El logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es igual y desaprobatorio en ambos grupos. El logro de los aprendizajes respecto de la comprensión de la información después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es mejor en el grupo experimental a comparación del grupo control. El logro de los aprendizajes respecto de la indagación y experimentación después de aplicar el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas es mejor en el grupo experimental a comparación del grupo control.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b> X : EL MÉTODO DE ENSEÑANZA BASADO EN LAS TEORIAS COGNITIVAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación del Problema <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema</li> <li>• Formula preguntas respecto de sus dudas</li> <li>• Clarifica términos y conceptos considerados en el planteamiento del problema</li> </ul> </li> <li>2. Argumentación y contraargumentacion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera ideas ,explicaciones e hipótesis alrededor del problema</li> <li>• Asume una posición respecto del problema</li> <li>• Defiende y respalda con argumentos coherentes su posición respecto del problema</li> </ul> </li> <li>3. Reconceptualización <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece relaciones e implicaciones</li> <li>• Formula conclusiones</li> <li>• Reorganiza la teoría</li> </ul> </li> <li>4. Aplicación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los principios y leyes de la Física</li> <li>• Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b> Y: APRENDIZAJE DE LA CINEMATICA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprensión de la información <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento de caída libre, movimiento parabólico y movimiento circular.</li> </ul> </li> <li>2. Indagación y Experimentación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula hipótesis en base de sus saberes previos en cada situación problemática presentada.</li> <li>• Experimenta los principios y leyes del movimiento</li> <li>• Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas y tablas.</li> <li>• Aplica principios y leyes de la física para resolver problemas de los diferentes fenómenos físicos</li> </ul> </li> </ol>



POBLACIÓN Y MUESTRA	DISEÑO	MÉTODOS Y TÉCNICAS	INFORMANTES
<p>La población esta conformada por los alumnos de quinto año la Institución Educativa Secundaria "Industrial 32" y la muestra esta integrada por 46 alumnas del quinto grado "E" y "D" de educación secundaria. 25 alumnos de quinto "E" que forman parte del grupo experimental y 21 alumnos del quinto año "D" que forman parte del grupo control.</p>	<p>El diseño: con pre prueba – post prueba, grupo control y experimental, este diseño incorpora la administración de pre – prueba a los grupos que componen el experimento y control. Un grupo recibe el tratamiento experimental y el otro no, por ultimo se les administra también simultáneamente, a ambos grupos una post- prueba</p> <p>G.E.:y1.....(x).....y2  G.C.:y1.....(-).....y2</p> <p>Donde:  G.E.: Grupo experimental  G.C.: Grupo control  y1 : Diagnostico inicial o prueba de control  y2 : Resultado final o Prueba de salida  (x) : Se aplica el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas  (-) : No se aplica el método de enseñanza basado en las teorías cognitivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>• Observación</li> <li>• Examen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes</li> <li>• Profesores</li> <li>• Documentos</li> </ul>

**ANEXO N°2  
MATRIZ INSTRUMENTAL**

**TÍTULO: INFLUENCIA DEL METODO DE ENSEÑANZA BASADO EN LAS TEORIAS COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA CINEMATICA EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO AÑO DE SECUNDARIA DE LA IES "INDUSTRIAL 32" PUNO 2012**

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTES DE INFORMACION		TECNICAS DE RECOJO DE DATOS	INSTRUMENTOS	
			PRIMARIAS	SECUNDARIAS		NOMBRE	CODIGO
<b>METODO DE ENSEÑANZA BASADO EN LAS TEORIAS COGNITIVAS.</b>	<b>1. Identificación del problema.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema.</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>	1.1.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Formula preguntas respecto de sus dudas</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>	1.2.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Clarifica términos y conceptos considerados en el planteamiento del problema.</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>	1.3
	<b>2. Argumentación y Contraargumentacion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Genera ideas explicaciones e hipótesis alrededor del problema</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>	1.4.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Asume una posición respecto del problema.</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>	1.5.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Defiende y respalda con argumentos coherentes su posición respecto del problema.</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>	1.6
	<b>3. Reconceptualizacion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece relaciones e implicaciones</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de observación</li> </ul>	1.8
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Formula conclusiones</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta a estudiantes con</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> <li>Ficha de</li> </ul>	1.9

					escala de valoración	observación	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reorganiza la teoría</li> </ul>		Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>• Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Ficha de observación</li> </ul>	1.10
	4. Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los principios y leyes de la Física</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>• Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Ficha de observación</li> </ul>	1.11
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos</li> </ul>	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta a estudiantes con escala de valoración</li> <li>• Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Ficha de observación</li> </ul>	1.12
APRENDIZAJE DE LA CINEMATICA	1. Comprensión de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento de caída libre, movimiento parabólico y movimiento circular..</li> </ul>	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	1 2 3 4 5
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula hipótesis con base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada..</li> </ul>	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	6
	2. Indagación y Experimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimenta principios y leyes del movimiento.</li> </ul>	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas, graficas y tablas.</li> </ul>	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	7
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica principios y leyes de la física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos</li> </ul>	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	8 9 10 11

# GUIAS CINEMATICA

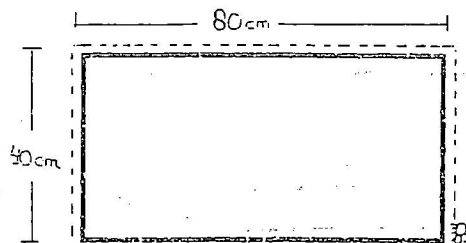
PRE TEST

APELLIDOS Y NOMBRES:.....

GRADO Y SECCION:.....

1. Una araña recorre por el marco de una ventana de lados 40cm y 80cm, según como indica la figura. Calcular

- a. La longitud de la trayectoria.....
- b. La distancia recorrida.....  
Si la araña hubiera llegado al punto de partida
- c. ¿Cuál sería la longitud de la trayectoria?.....
- d. Y ¿La distancia recorrida?.....



2. ¿Cuál es la diferencia entre rapidez instantánea y rapidez promedio?

---

---

---

---

3. ¿Cuál es la diferencia entre rapidez y velocidad?

---

---

---

4. ¿Qué magnitud describe el cambio de la velocidad con la que viajas?

---

5. Explica ¿Cómo es que un objeto puede acelerarse mientras viaja con rapidez constante, pero no a velocidad constante?

---

---

---

6. A una persona le informaron que un cuerpo esta en MRU

a. ¿Qué quiere decir el término rectilíneo?

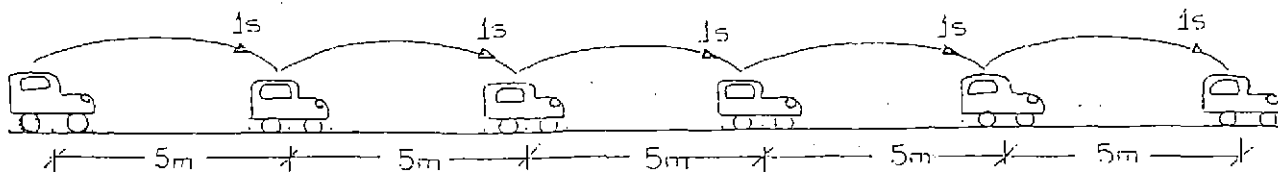
---

---

b. ¿Y que el término "uniforme"?

---

7. Un móvil recorre por una pista recta y plana, como muestra la figura. Responde



a. ¿El móvil describe un MRU?

¿Por que?

b. Registra el tiempo y las distancias recorridas en la siguiente tabla

Tiempo (segundos)	distancia (m)	Velocidad (m/s)
1s		
2s		
3s		
4s		
5s		

c. Calcula la velocidad del móvil

d. Al cabo de 15 segundos ¿Qué distancia recorrerá?

8. Imagínate que estas viajando en un automóvil por una carretera recta y plana, y el velocímetro del auto siempre indica una velocidad de 50 Km/h. Si al cabo de 30 minutos llegas a tu destino. ¿Cómo hallarías la distancia recorrida?

9. Un corredor recorre con MRU a razón de 5m/s ¿Qué distancia podrá recorrer en un cuarto de hora?

10. Si un tren viaja con una velocidad constante de 30 m/s. ¿Qué tiempo tardara el tren de 200m de largo al pasar por un túnel de 1600m de largo?

11. Dos móviles José y Karen parten simultáneamente al encuentro del uno al otro con velocidades de 3m/s y 6m/s. Calcular el tiempo que demoran en encontrarse, si inicialmente estaban separados 180m.



**MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO**

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

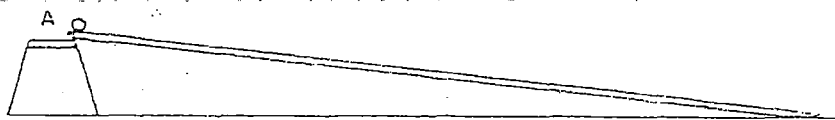
**I. APRENDIZAJES ESPERADOS**

- Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema.
- Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema.
- Reorganiza la teoría del movimiento rectilíneo uniformemente variado.
- Formula conclusiones del movimiento rectilíneo uniformemente variado.
- Interpreta los principios y leyes de cinemática.
- Aplica principios y leyes de cinemática para resolver problemas.

**II. PROBLEMATIZACION**

**III. ARGUMENTACION Y CONTRAARGUMENTACION**

- Para iniciar nos proveemos de las siguientes materiales  
 Un carril  
 Una canica  
 Wincha o cinta métrica  
 Cronometro
- Disponemos el material de la siguiente manera:



h =

- Un alumno suelta la canica siempre desde un punto inicial A, luego de transcurrido 1seg, 2seg, 3seg, etc. otro alumno marca en el carril, los espacios recorridos en 1seg, 2seg, 3seg, etc.
- Realizamos la experiencia y registramos en la tabla lo observado

Tiempo (segundos)	Distancia (centímetros)	Distancia Cada/segundo	Velocidad promedio (cm/s)
1 s			
2 s			
3 s			
4 s			
5 s			

1. Como puedes observar las distancias recorridas en cada segundo son diferentes y cada vez mayores. ¿A que crees que se deba esto?

---



---

2. Halla la velocidad media utilizando con la siguiente formula y regístralo en la tabla.

$$\text{Velocidad promedio} = \frac{\text{espacio recorrido}}{\text{tiempo transcurrido}}$$

3. ¿Qué puedes decir de la velocidad es constante o varia?

---



---



---

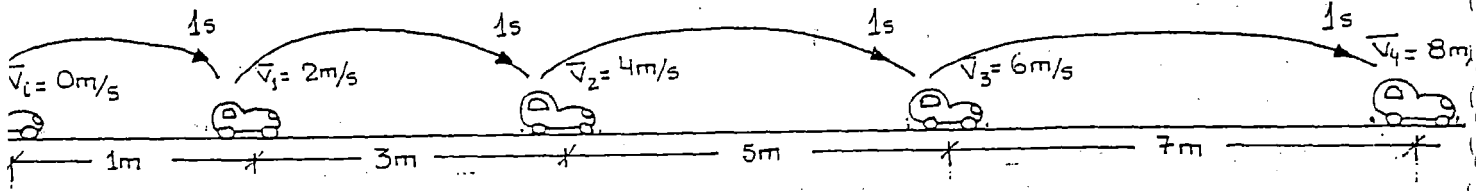


---

IV. RECONCEPTUALIZACION

Las características del movimiento observado, tiene semejanza al que se muestra la figura, pero este es ideal.

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$



Características:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado es: \_\_\_\_\_

Deducción de Formulas

①  $a = \frac{v_f - v_i}{t}$

⑤  $d = \frac{(v_f + v_i)t}{2}$

②  $v_f = v_i \pm at$

③  $v_f^2 = v_i^2 \pm 2ad$

④  $d = v_i t \pm \frac{1}{2} at^2$

Cada formula se toma con signo (+) si el movimiento es acelerado (si su velocidad aumenta) y con signo (-) si el movimiento es desacelerado o retardado (si su velocidad disminuye)

V. APLICACIÓN

EJERCICIOS APLICATIVOS

1. Un automóvil, al desplazarse en línea recta, desarrolla una velocidad que varía con el tiempo de acuerdo con la tabla del ejercicio

a. ¿En que intervalos de tiempo el movimiento del auto muestra una aceleración?

\_\_\_\_\_

b. ¿En que intervalo es nula la aceleración?

\_\_\_\_\_

c. ¿En que intervalos es negativa?

\_\_\_\_\_

d. ¿En cual es uniformemente acelerado su movimiento?

\_\_\_\_\_



Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
0	10
1.0	12
2.0	14
3.0	16
4.0	16
5.0	16
6.0	15
7.0	18
8.0	20

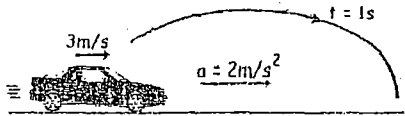
2. En la tabla del ejercicio anterior considere el intervalo de tiempo de  $t=0s$  a  $t=3s$
- ¿Cuál es el valor de la variación de la velocidad en dicho intervalo?  
\_\_\_\_\_
  - Empleando su respuesta a la pregunta anterior, calcule la aceleración del auto en tal intervalo?  
\_\_\_\_\_
  - Expresar con palabras lo que significa el resultado que obtuvo en (b)  
\_\_\_\_\_
3. La figura de este problema muestra una pista horizontal donde se probó un automóvil. Al desplazarse, el auto deja caer sobre la pista a intervalos de 1 segundo, gotas de aceite que determinan los espacios A, B, C, D, E...etc., que se observan en la figura. Sabiendo que el auto se desplaza de A hacia L indique:

- El tramo en que desarrolló mayor velocidad  
\_\_\_\_\_
- El espacio en el cual desarrolló la menor velocidad  
\_\_\_\_\_
- Los tramos en cuáles aceleró su movimiento  
\_\_\_\_\_
- El tramo donde se retardó o desaceleró el movimiento del auto  
\_\_\_\_\_
- El espacio en el cual su desplazamiento fue uniforme  
\_\_\_\_\_

Tiempo (segundos)	tramo	Distancia (centímetros)
1°		
2°		
3°		
4°		
5°		
6°		
7°		
8°		
9°		
10°		
11°		

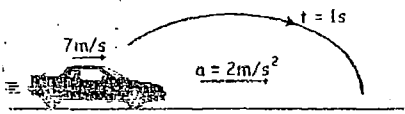
EJERCICIOS DE APLICACION

1. Hallar la velocidad del móvil luego de 1 s.

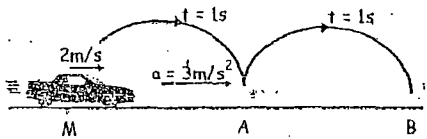


- a) 3 m/s      b) 4      c) 5  
d) 6      e) 7

2. Hallar la velocidad del móvil luego de 1 s.

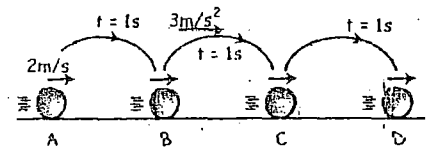


3. Hallar la velocidad del móvil en A y B.



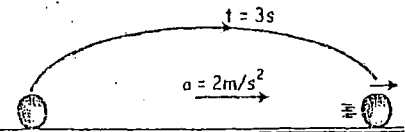
- a) 3 y 2 m/s      b) 3 y 5      c) 5 y 8  
d) 4 y 5      e) 7 y 5

4. Hallar la velocidad del móvil en B, C y D

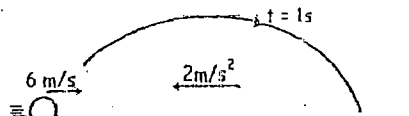


- a) 2, 3 y 4 m/s      b) 3, 4 y 6      c) 4, 7 y 10  
d) 5, 8 y 11      e) 6, 9 y 12

5. Si un móvil parte del reposo. Hallar la velocidad luego de 3 s

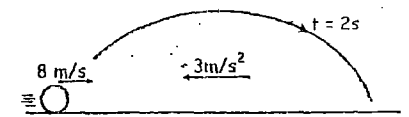


6. Hallar la velocidad luego de 1 segundo



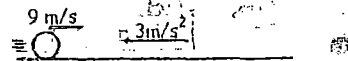
- a) 8 m/s      b) 3      c) 4  
d) 5      e) 7

7. Hallar la velocidad del móvil luego de 2 s.



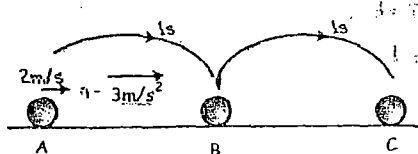
- a) 2 m/s      b) 3      c) 4  
d) 5      e) 6

8. Hallar la velocidad del móvil 1 s antes de detenerse



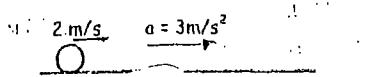
- a) 3 m/s      b) 4      c) 5  
d) 6      e) 7

9. Hallar la distancia que recorre el móvil de "A" hacia "C".



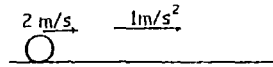
- a) 6 m      b) 7      c) 8  
d) 9      e) 10

10. Hallar la distancia luego de 3 segundos.



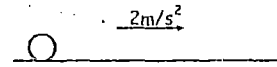
- a) 10 m      b) 11      c) 12

11. Hallar la distancia que recorre el móvil luego de 4 s.



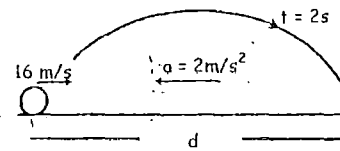
- a) 16 m      b) 18      c) 14  
d) 20      e) 24

12. Hallar la distancia que recorre el móvil luego de 4 s, si parte del reposo



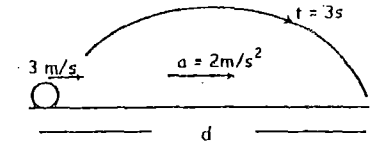
- a) 14 m      b) 16      c) 18  
d) 20      e) 22

13. Hallar "d":



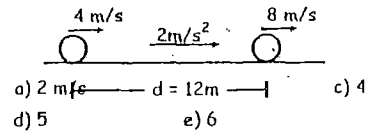
- a) 24 m      b) 26      c) 28  
d) 30      e) 32

14. Hallar "d"



- a) 18 m      b) 20      c) 22  
d) 24      e) 26

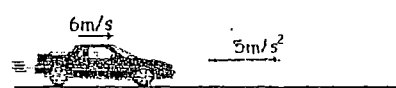
15. Hallar "t"



- a) 2 m/s      b) 3      c) 4  
d) 5      e) 6

TAREA DOMICILIARIA

1. Hallar la velocidad del móvil luego de 1s.



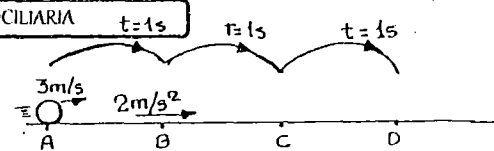
- a) 10 m/s      b) 11      c) 12  
d) 14      e) 15

2. Hallar la velocidad del móvil luego de 3s.



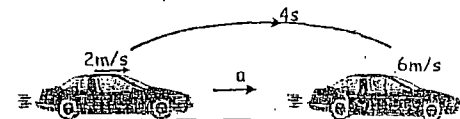
- a) 10 m/s      b) 11      c) 12  
d) 13      e) 14

3. Hallar la velocidad del "B" y "D".



- a) 5 y 10 m/s      b) 5 y 9      c) 3 y 9  
d) 6 y 10      e) 9 y 12

4. Hallar la aceleración del móvil.



- a) 1 m/s^2      b) 2      c) 3  
d) 4      e) 5

5. Hallar la aceleración del móvil.

MOVIMIENTO DE CAIDA LIBRE

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

I. APRENDIZAJES ESPERADOS

- Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema.
- Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema.
- Reorganiza la teoría del movimiento de caída libre.
- Formula conclusiones del movimiento de caída libre.
- Interpreta los principios y leyes de cinemática.
- Aplica principios y leyes de cinemática para resolver problemas.

II. PROBLEMATIZACION

III. ARGUMENTACION Y CONTRAARGUMENTACION

Toma una hoja de papel y una piedra, suéltalas desde una misma altura y observa su movimiento de caída

1. ¿Cuál de los dos objetos cayo primero? ¿Por que?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Ahora toma dos hojas de papel de las mismas dimensiones y suéltalas desde la misma altura ¿Ambas caerán al mismo tiempo?

\_\_\_\_\_

3. Ahora arruga una de las hojas y vuélvelas a soltar desde una misma altura ¿Caerán al mismo tiempo?

\_\_\_\_\_

4. ¿Qué piensas ahora?

\_\_\_\_\_

5. Entonces ¿Cuál es el verdadero motivo por el cual la hoja plana demora en caer respecto de la piedra?

\_\_\_\_\_

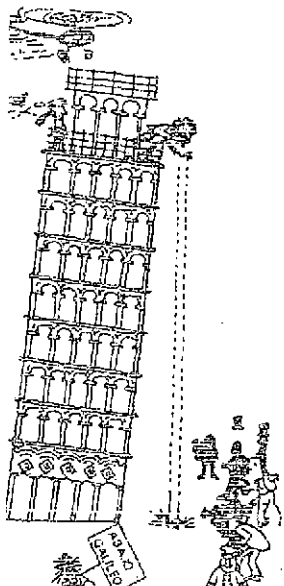
\_\_\_\_\_

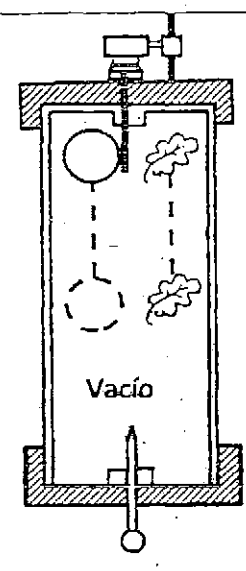
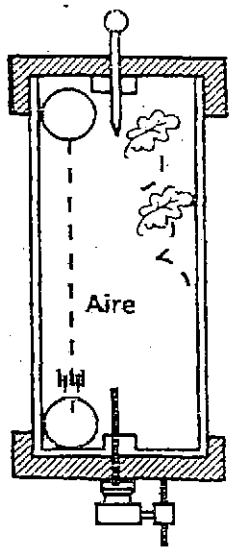
Te cuento la experiencia de Galileo

Galileo Galilei, Físico italiano, nacido en Pisa realizo la siguiente experiencia : Desde lo alto de la torre de Pisa deja caer dos esferas de igual radio y de masas diferentes, una de madera (1 kg) y otra de fierro (10 Kg) ante un centenar de estudiantes, quienes con gran asombro vieron que las dos esferas caían juntas.

Sus adversarios le preguntaron entonces ¿Por qué no ocurre lo mismo con una pluma y una piedra? Galileo respondió que la causa era la presencia de aire, que opone resistencia a lo caída de los cuerpos, del mismo modo que si tiráramos al agua una piedra plana y otra redonda, experimento en cual la piedra redonda se hunde con más rapidez. Precisamente por eso los dos cuerpos que arrojó Galileo tenían la misma forma y el mismo tamaño.

Luego de muchos años Isaac Newton corrobora las afirmaciones de Galileo con su maquina neumática. Se tomo un tubo al cual se le introdujo una piedra y una pluma luego se le extrajo todo el aire, mediante una maquina neumática quedando en vacío, se la embroco y ambos la piedra y la pluma cayeron al mismo tiempo.





IV. RECONCEPTUALIZACION

1. Caída libre:

2. Características

3. Movimiento de subida y bajada  
Características

4. Ecuaciones de caída libre

Siendo uniformemente acelerado en movimiento de caída libre es obvio que podemos aplicarle las ecuaciones estudiadas en la sección anterior para este tipo de movimiento.

$$h = v_i t \pm \frac{1}{2} g t^2$$

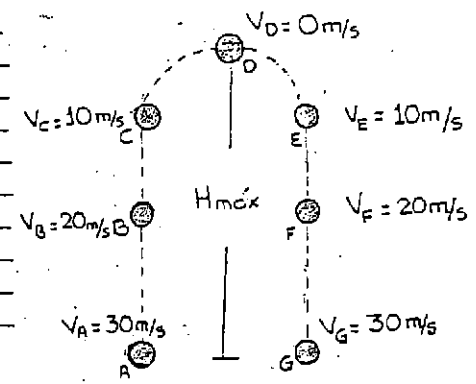
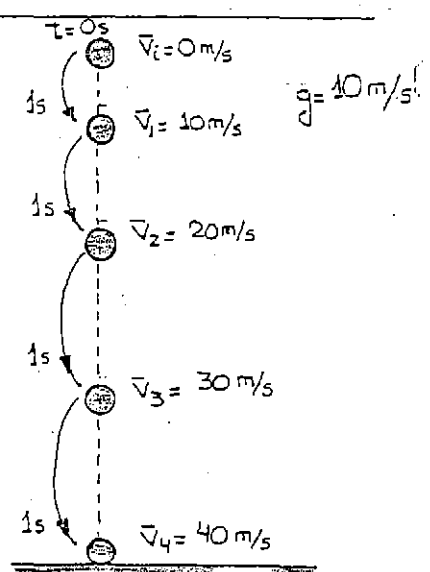
$h$ : altura

$g$ : aceleración de la gravedad

$$h = \frac{(v_f + v_i) t}{2}$$

$$v_f = v_i \pm g t$$

$$v_f^2 = v_i^2 \pm 2 g h$$



Cada formula se toma con signo (+) si el movimiento es de caída y con signo (-) si el movimiento es de subida

## V. APLICACIÓN

### EJERCICIOS APLICATIVOS

1. Un libro pesado y una hoja de papel se dejan caer simultáneamente desde una misma altura
  - a. Si la caída fuera en el aire, ¿Cuál llegara primero al suelo?  
\_\_\_\_\_
  - b. ¿Y si fuera en el vacío?  
\_\_\_\_\_
  - c. ¿Por qué ambos experimentos proporcionan resultados distintos?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
2. Dos cuerpos, uno de los cuales es más pesado que el otro descienden en caída libre en las proximidades de la superficie de la tierra
  - a. ¿Cuál es el valor de la aceleración de caída para el cuerpo más pesado? Y ¿Para el más ligero?  
\_\_\_\_\_
  - b. ¿Cómo se denomina y como se representa la aceleración de la caída de los cuerpos?  
\_\_\_\_\_
  - c. Cuando un cuerpo desciende en caída libre ¿Qué sucede al valor de la velocidad en cada segundo?  
\_\_\_\_\_
  - d. ¿Y si el cuerpo fuera lanzado verticalmente hacia arriba?  
\_\_\_\_\_
  
3. Si una roca que cae libremente estuviese equipada con un velocímetro ¿Cuánto aumentaría la lectura de la rapidez en el velocímetro con cada segundo de caída de la roca?  
\_\_\_\_\_
  
4. Supón que la roca en caída libre comienza a caer cerca de la superficie de un planeta donde la  $g = 20 \text{ m/s}^2$  ¿Cuánto cambiarán las lecturas de rapidez cada segundo?  
\_\_\_\_\_
  
5. Si una roca estuviese equipada de un odómetro, indica si las lecturas de distancia recorrida en cada segundo se conservarían iguales, aumentarían o disminuirían con el tiempo.  
\_\_\_\_\_
  
6. Se lanza una pelota en línea recta hacia arriba ¿Cuál será su velocidad instantánea en el punto más alto de la trayectoria? ¿Cuál será su aceleración en la misma posición? ¿Por qué tus respuestas son diferentes?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
7. Una piedra se arroja verticalmente hacia arriba, llega a su altura máxima y vuelve al punto de lanzamiento, la aceleración siempre:
  - a. Se opone a la velocidad
  - b. Actúa hacia abajo
  - c. Actúa hacia arriba
  - d. Esta en la dirección del movimiento
  
8. Desde la azotea de un edificio de altura  $h$  un estudiante lanza una pelota hacia arriba con una velocidad inicial  $V_i$  y después se lanza una segunda pelota hacia abajo con la misma velocidad inicial  $V_i$  ¿Cómo se comparan las velocidades finales de las pelotas cuando alcanzan al suelo?  
\_\_\_\_\_

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Un cuerpo se abandona desde cierta altura. Hallar su velocidad luego de 2s. ( $g = 10\text{m/s}^2$ )

- a) 0                      b) 10 m/s              c) 15  
d) 20                      e) 25

2. Un cuerpo se abandona desde un acantilado. Halle la velocidad que tendrá dicho cuerpo que tendrá dicho cuerpo luego de 3s.

- a) 10 m/s              b) 0                      c) 20  
d) 25                      e) 30

3. Un cuerpo se suelta desde el reposo. ¿Qué velocidad tendrá al cabo de 3s?

- a) 10 m/s              b) 20                      c) 30  
d) 40                      e) 50

4. Desde cierta altura se deja caer un cuerpo. Después de 4s, ¿cuál será su nueva velocidad?

- a) 10 m/s              b) 20                      c) 30  
d) 40                      e) 50

5. Se lanza un cuerpo verticalmente hacia abajo con una velocidad de 20 m/s. ¿Qué distancia recorrió dicho cuerpo después de 4s?

- a) 100 m              b) 120                      c) 130  
d) 140                      e) 160

6. Se deja caer un cuerpo desde lo alto de un edificio. Si demora 3s en llegar al piso. Calcular la altura del edificio. ( $g = 10\text{m/s}^2$ )

- a) 15 m                      b) 45                      c) 30  
d) 75                      e) 115

7. Desde lo alto de un edificio se abandona un cuerpo, llegando al suelo luego de 4s. hallar la altura del edificio. ( $g = 10\text{m/s}^2$ )

- a) 80 m                      b) 70                      c) 60  
d) 50                      e) 40

8. Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 30 m/s. Calcular la velocidad que adquiere luego de 3s.

- a) 0                      b) 10 m/s              c) 30  
d) 40                      e) 50

9. Del ejercicio anterior, ¿cuál será el valor de la velocidad 5s después de haber lanzado el cuerpo?

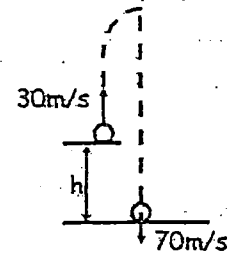
- a) 50 m/s              b) 0                      c) 20  
d) 10                      e) 30

10. Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad de 70 m/s luego de 8s, ¿cuál será su nueva velocidad?

- a) 10 m/s              b) 0                      c) 20  
d) 30                      e) 40

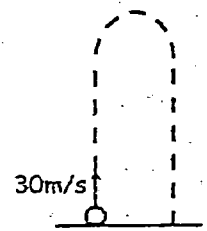
11. De la figura, hallar el tiempo que estuvo en el aire la esfera.

- a) 10 s  
b) 9  
c) 4  
d) 6  
e) 5



12. En la figura, hallar el tiempo de vuelo

- a) 10 s  
b) 30  
c) 3  
d) 5  
e) 6

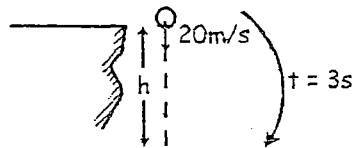


13. Del ejercicio anterior. Hallar la altura máxima

- a) 45 m                      b) 20                      c) 80  
d) 65                          e) 70

14. En la figura, hallar "h"

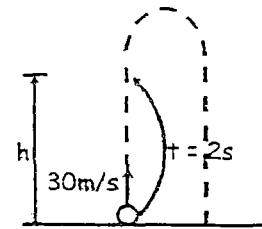
- a) 105 m  
b) 15  
c) 35



- d) 40  
e) 55

15. En la figura, hallar "h"

- a) 40 m  
b) 50  
c) 30  
d) 60  
e) p20



### TAREA DOMICILIARIA Nº 1

1. Un cuerpo es soltado desde la azotea de un edificio. Hallar la velocidad luego de 5s. ( $g = 10\text{m/s}^2$ )

- a) 10 m/s                      b) 30                      c) 40  
d) 50                          e) 60

2. Un cuerpo es lanzado hacia abajo con una velocidad de 25 m/s. Luego de 3s, su nueva velocidad será:

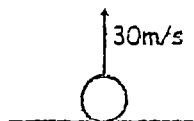
- a) 30 m/s                      b) 50                      c) 55  
d) 70                          e) 65

3. Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba con una velocidad de 35 m/s. Luego de 2s, su velocidad será:

- a) 10 m/s                      b) 20                      c) 35  
d) 55                          e) 15

4. En la figura, hallar la velocidad del cuerpo luego de 5 s.

- a) 10 m/s  
b) 20  
c) 30  
d) 40  
e) 50



5. Del ejercicio anterior, ¿cuánto es el valor de la velocidad luego de 1 s?

- a) 10 m/s                      b) 20                      c) 30  
d) 40                          e) 50

6. Desde cierta altura se deja en libertad un proyectil. Si llega al piso al cabo de 4 s. Determine la velocidad con que llega al piso. ( $g = 10\text{m/s}^2$ )

- a) 10 m/s                      b) 20                      c) 30  
d) 35                          e) 40

7. Del ejercicio anterior. Determine la altura del edificio.

- a) 10 m                          b) 20                      c) 45  
d) 80                          e) 120

8. Un proyectil se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad de 40 m/s. Determine el tiempo de subida y el tiempo de vuelo.

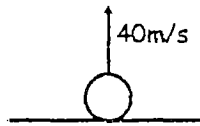
- a) 2 s, 3 s                      b) 2 s, 4 s                      c) 4 s, 8 s  
d) 3 s, 6 s                      e) 4 s, 6 s

9. Del ejercicios anterior, si se duplica la velocidad de lanzamiento. Determine la altura máxima.

- a) 320 m                      b) 160                      c) 340  
d) 640                          e) 240

10. De la figura, hallar la velocidad luego de 6 s.

- a) 10 m/s
- b) 20
- c) 40
- d) 30
- e) 70

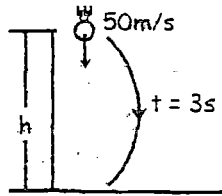


11. Del ejercicio anterior, ¿a qué altura respecto al piso se encuentra al cabo de 6 s?

- a) 30 m
- b) 40
- c) 50
- d) 60
- e) 90

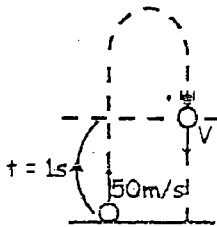
12. De la figura, hallar "h":

- a) 195 m
- b) 185
- c) 200
- d) 75
- e) 45



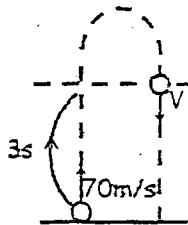
13. En la figura, hallar "V":

- a) 10 m/s
- b) 20
- c) 40
- d) 60
- e) 70



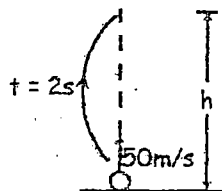
14. Hallar "V":

- a) 10 m/s
- b) 40
- c) 30
- d) 20
- e) 60



15. En la figura, hallar "h":

- a) 80 m
- b) 70
- c) 120
- d) 45
- e) 65





MOVIMIENTO PARABOLICO

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

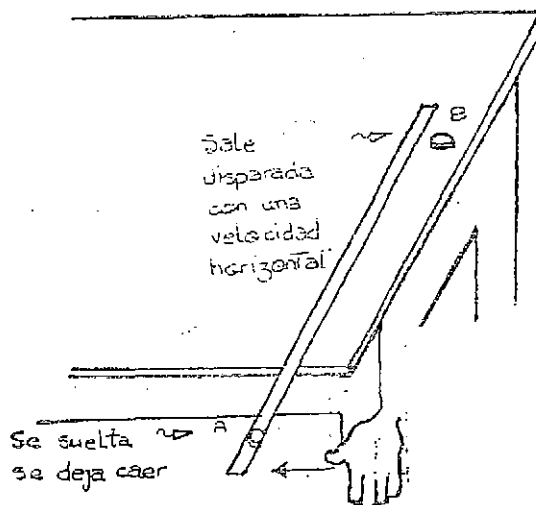
I. APRENDIZAJES ESPERADOS

- Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema.
- Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema.
- Reorganiza la teoría del movimiento parabólico.
- Formula conclusiones del movimiento parabólico.
- Interpreta los principios y leyes de cinemática.
- Aplica principios y leyes de cinemática para resolver problemas.

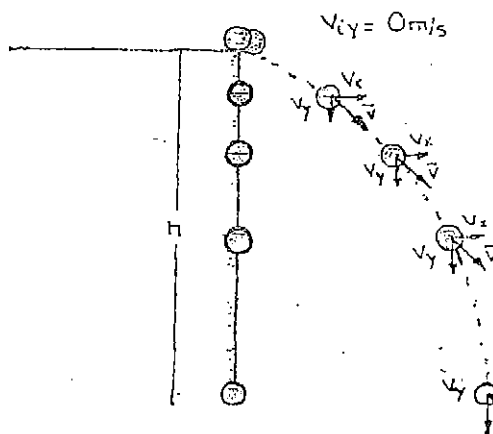
II. PROBLEMATIZACION

III. ARGUMENTACION Y CONTRAARGUMENTACION

Observa la experiencia realizada en clase.

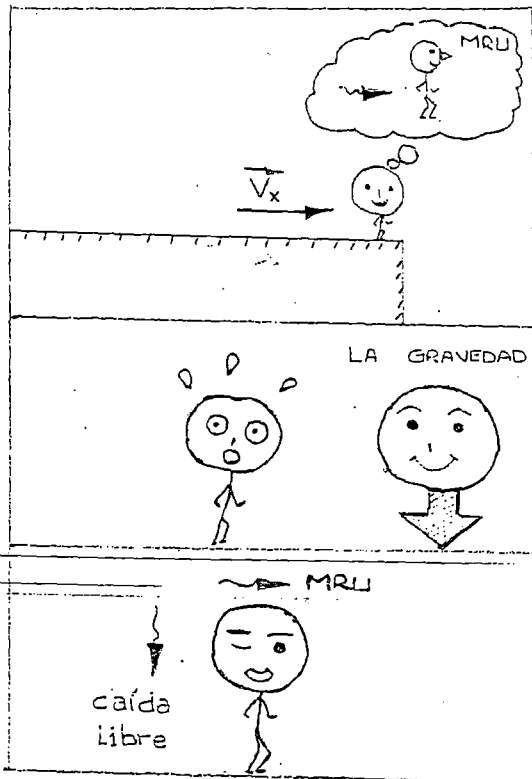


1. Antes de realizar la experiencia responde ¿Cuál de las dos monedas llega primero al suelo? La moneda A o la moneda B ¿Por que?  
\_\_\_\_\_
2. Ahora si experimentemos y observemos ¿Ambas monedas tardaron el mismo tiempo en llegar al suelo?  
\_\_\_\_\_
3. Repite una vez más el experimento dando un golpe más fuerte a la regla para que adquieran una mayor velocidad inicial horizontal ¿Las monedas A y B siguen cayendo simultáneamente? ¿Porque?  
\_\_\_\_\_
4. ¿Cuál de las dos monedas cae al suelo con mayor velocidad? ¿Porque?  
\_\_\_\_\_
5. Dibuja las trayectorias que describen ambas monedas en su movimiento de caída  
\_\_\_\_\_



## RECONCEPTUALIZACION

Vamos a analizar juntos el movimiento de la moneda "B"



La moneda B, sale desprendida con una velocidad inicial  $V_x$ , dispuesta según ella a seguir una trayectoria horizontal manteniendo su velocidad inicial  $V_x$  constante, es decir describir un MRU.

Pero una vez que abandona la mesa. ¿Qué es lo que ocurre? Se encuentra con una fuerza inevitable y no puede ejercer resistencia sobre ella.

Sabes ¿Quién es? LA GRAVEDAD. La gravedad hace que nuestra moneda experimente una aceleración de  $g = 10 \text{ m/s}^2$  en su movimiento de caída. Sin embargo recordemos que nuestra moneda salió impulsada con una velocidad inicial  $V_x$  describiendo un MRU, este movimiento se sigue manteniendo independientemente del movimiento de caída libre que también está experimentando nuestra moneda.

Entonces en nuestra moneda "B" se están sucediendo 2 movimientos simultáneamente pero que se suceden independientemente el uno del otro.

El movimiento que describe la moneda "B", es un ejemplo de un movimiento parabólico.

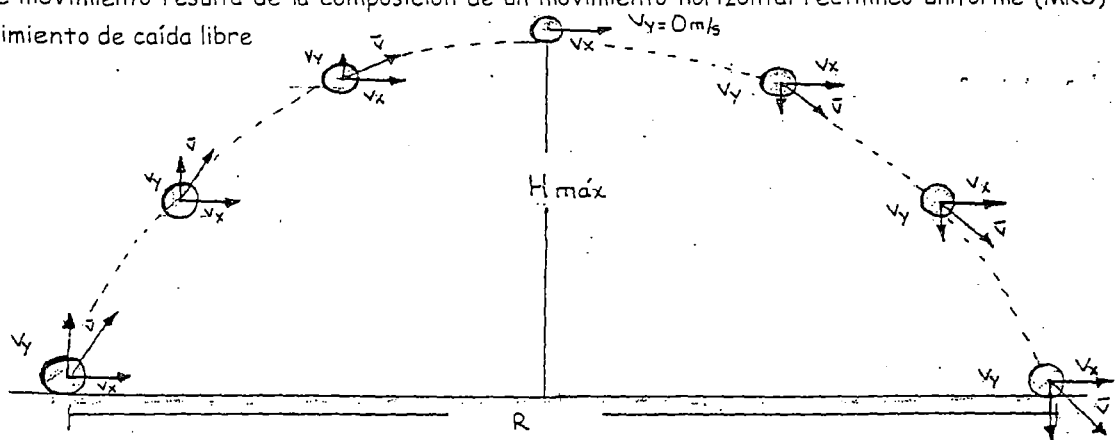
Respondiendo a tus dudas

Los dos objetos parten del borde de la mesa y emplean el mismo tiempo en tocar el suelo. ¿Porque?

¿Cuál de las dos esferas cae al suelo con mayor velocidad?

## MOVIMIENTO PARABOLICO

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



Donde:

$V_i$ : velocidad inicial de disparo o de lanzamiento

$\theta$ : ángulo de inclinación

$V_x$ : velocidad horizontal constante

$V_y$ : velocidad vertical

$H_{\text{máx}}$ : altura máxima

$R$ : alcance o desplazamiento horizontal

## Características del movimiento Parabólico

---

---

---

---

---

---

---

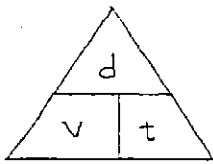
---

---

---

### Formulitas para el Movimiento Parabólico

MRU

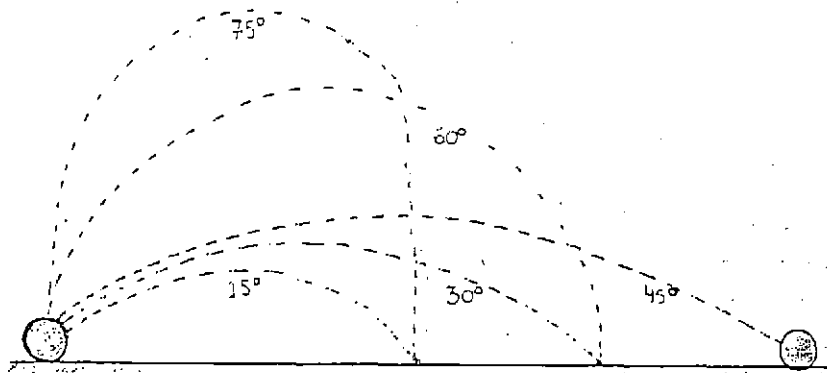


CAIDA LIBRE

- $h = v_i t \pm \frac{1}{2} g t^2$
- $h = \frac{(v_f + v_i) t}{2}$
- $v_f = v_i \pm g t$
- $v_f^2 = v_i^2 \pm 2 g d$

### Observaciones

1. Alcance Máximo: Al disparar un cuerpo con diferentes ángulos de inclinación, pero con la misma velocidad, se logra el alcance máximo cuando el ángulo de tiro sea de  $45^\circ$ .



2. Ángulos de tiro complementarios: Si se dispara un cuerpo con ángulos de inclinación complementarios, pero con la misma velocidad, se logra el mismo alcance.

## V. APLICACIÓN

### EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. ¿Qué tipos de movimiento componen el movimiento parabólico?

---

---

2. ¿Qué características tiene la aceleración en el movimiento parabólico?

---

---

3. ¿Cómo se calcula las componentes de la velocidad de lanzamiento? ¿Cual de ellos es constante en todo el movimiento?

4. ¿En que punto de la trayectoria parabólica la magnitud de la velocidad es mínima? ¿Porque?

---

5. ¿Con que ángulo de lanzamiento debe de efectuarse para que un proyectil logre el máximo alcance horizontal?

---

6. ¿Qué ocurre cuando el cuerpo es lanzado con la misma velocidad inicial pero los ángulos de lanzamiento son complementarios? Explique con un ejemplo

---

7. ¿Cómo es el tiempo de subida y bajada en el movimiento parabólico?

---



## EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Indicar verdadero (V) o falso (F) con respecto al movimiento parabólico :

- La componente horizontal de la velocidad permanece constante. ( )
- La componente vertical de la velocidad puede ser nula en un instante. ( )
- La velocidad en todo momento es tangente a la trayectoria. ( )

2. Se dispara una pelota a razón de  $20\text{m/s}$  y con un ángulo de elevación de  $30^\circ$ . Calcular

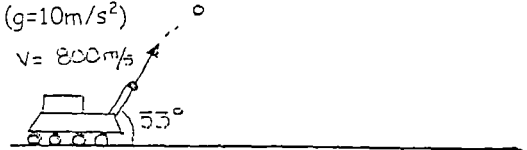
- a. El tiempo en que sube
- b. El tiempo que permanece en el aire ( $g=10\text{m/s}^2$ )



3. ¿Qué altura máxima alcanza un proyectil disparado con  $180\text{ Km/h}$ ? ( $g=10\text{m/s}^2$ )



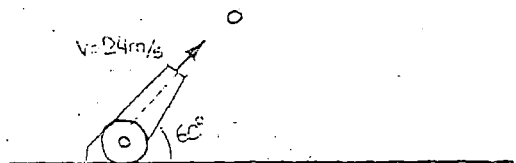
4. Un tanque antiaéreo dispara un proyectil a razón de  $800\text{ m/s}$  y con un ángulo de  $53^\circ$ . ¿A qué altura se encuentra el proyectil a los  $4\text{s}$ ? ( $g=10\text{m/s}^2$ )



5. Un futbolista aficionado a la "Física", dispara una pelota con un ángulo de inclinación de  $53^\circ$ . Calcular qué velocidad lleva a los  $3\text{ s}$ .  $g=10\text{m/s}^2$



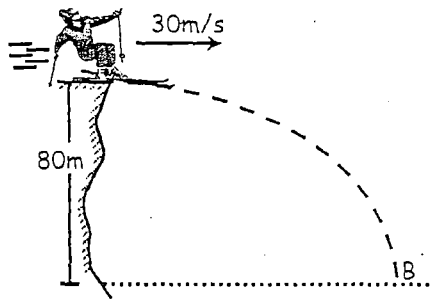
6. Se dispara un proyectil a razón de  $24\text{m/s}$  y formando un ángulo de  $60^\circ$  con la horizontal. ¿Qué velocidad lleva en el punto más alto?



# TAREA DOMICILIARIA

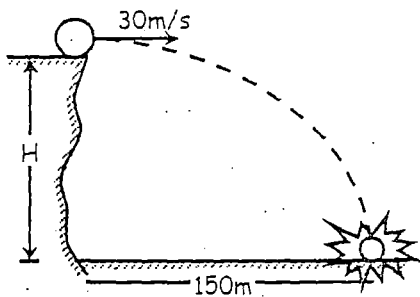
1. En sus vacaciones de verano la profesora Lidia practica "snowboard" en el nevado del Huascarán. Si inicia el movimiento con una velocidad de 30 m/s. ¿A qué distancia del pie del nevado caerá?

- a) 120 m
- b) 90
- c) 60
- d) 150
- e) 200



2. Se lanza horizontalmente un proyectil con una velocidad de 30 m/s, tal como se muestra. Hallar "H".

- a) 300 m
- b) 200
- c) 125
- d) 80
- e) 30

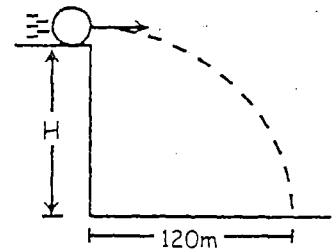


3. Desde la azotea de un edificio de 125 m de altura, se lanza horizontalmente un proyectil con una velocidad de 10 m/s. Hallar el alcance horizontal.

- a) 40 m
- b) 50
- c) 60
- d) 100
- e) 150

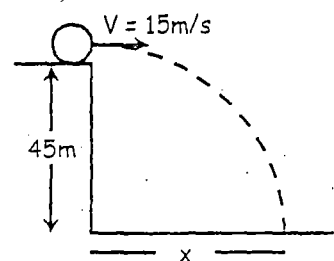
4. Del gráfico hallar "H" si cuando llega al piso, la componente horizontal de la velocidad es 30 m/s.

- a) 80 m
- b) 45
- c) 36
- d) 125
- e) 200



5. Una partícula es lanzada desde una azotea con una rapidez de 15 m/s. Hallar "x".

- a) 60 m
- b) 80
- c) 45
- d) 68
- e) 75



MOVIMIENTO CIRCULAR

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

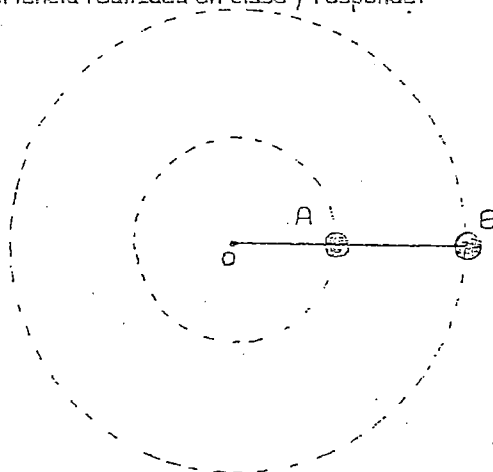
I. APRENDIZAJES ESPERADOS

- Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema.
- Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema.
- Reorganiza la teoría del movimiento circular.
- Formula conclusiones del movimiento circular.
- Interpreta los principios y leyes de cinemática.
- Aplica principios y leyes de cinemática para resolver problemas.

II. PROBLEMATIZACION

III. ARGUMENTACION Y CONTRAARGUMENTACION

Observa la experiencia realizada en clase y responde:



1. ¿Cuál de los dos móviles "A" o "B" recorre una mayor trayectoria? ¿Por que?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
2. ¿Cual de los móviles "A" o "B" es más veloz? ¿Porque?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. En el movimiento que describen los móviles "A" y "B", hay la presencia de una aceleración, si la rapidez de giro en cada uno es constante. ¿Porque?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

IV. RECONCEPTUALIZACION

DEFINICIONES PRELIMINARES

1. Periodo (T): es el tiempo que emplea el móvil en dar una vuelta completa.  
 Matemáticamente

$$T = \frac{\text{tiempo total}}{N^\circ \text{ de vueltas}}$$

Unidades: segundos

2. Frecuencia (f): es el número de vueltas que da el móvil en cada unidad de tiempo.

Matemáticamente

$$f = \frac{N^{\circ} \text{ de vueltas}}{\text{tiempo total}}$$

Generalmente se le mide en vueltas/s o revoluciones/s

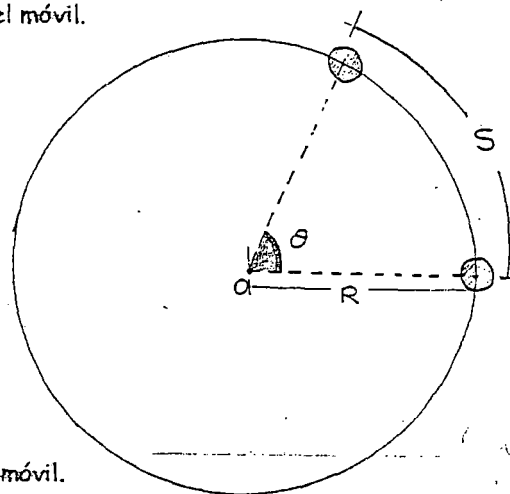
3. Desplazamiento lineal (S): es la longitud de arco recorrido por el móvil.

Matemáticamente

$$S = \theta \cdot R$$

Donde:  $\theta$ : ángulo (ser expresado en radianes)

R: radio (ser expresado en metros)



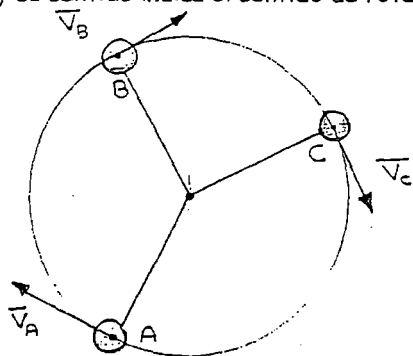
4. Desplazamiento angular (θ): es el ángulo central barrido por el móvil.

$\theta$ : ángulo (ser expresado en radianes)

Ten presente para realizar conversiones:

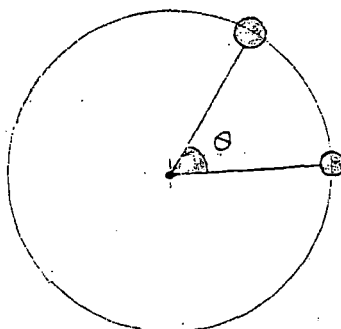
$$1 \text{ vuelta} = 360^{\circ} = 2\pi \text{ rad}$$

5. Velocidad Lineal (v): es un vector cuyo valor mide la longitud curvilínea circular que recorre el móvil, en cada unidad de tiempo. Es un vector cuya dirección es tangente a la trayectoria en cada punto de esta y su sentido indica el sentido de rotación.



Unidades: m/s, km/h

6. Velocidad angular (ω): es el ángulo descrito en la unidad de tiempo. Su dirección es perpendicular al plano de rotación y su sentido se determina mediante la regla de la mano derecha.



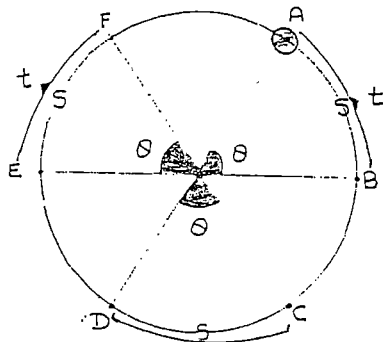
Unidades: rad/s, rev/s

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME



1. Características:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



$$\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{EF}$$

FORMULITAS MCU

$$v = \frac{s}{t}$$

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

2. Relación entre velocidad lineal ( $v$ ) y velocidad angular ( $\omega$ )

$$v = \frac{s}{t}$$

$$s = \theta \cdot R$$

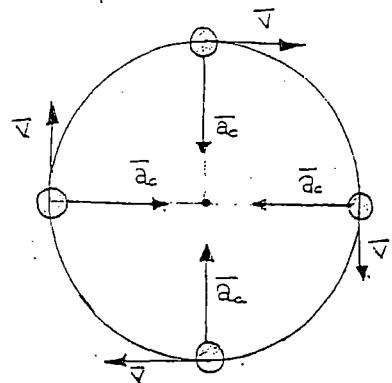
$$v = \left( \frac{\theta \cdot R}{t} \right)$$

$$v = \omega \cdot R$$

3. Aceleración centrípeta ( $a_c$ ): En el movimiento circular uniforme, la magnitud de la velocidad de la partícula permanece constante pero la dirección de la velocidad varía continuamente entonces la partícula si posee aceleración que se denomina aceleración centrípeta, tiene la dirección del radio y apunta siempre hacia el centro de la circunferencia.

Matemáticamente

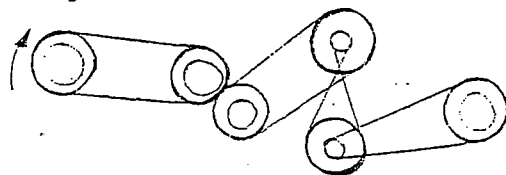
$$a_c = \frac{v^2}{R}$$



V. APLICACIÓN

EJERCICIOS APLICATIVOS

1. Explica por que no todos los puntos de un disco que gira tiene la misma velocidad lineal.  
\_\_\_\_\_
2. ¿Por qué no es cierto que en el movimiento circular uniforme, la velocidad lineal permanece constante?  
\_\_\_\_\_
3. Un disco gira a 120 r.p.m. Calcula el tiempo que tarda en dar una vuelta.  
\_\_\_\_\_
4. Observa el sistema de discos de la figura. ¿En que sentido gira cada rueda, si la de la izquierda gira como indica la figura?



5. De las siguientes cantidades: velocidad angular, aceleración centrípeta, velocidad lineal ¿Cuál permanece constante cuando un cuerpo describe un movimiento circular uniforme? Explica tu respuesta  
\_\_\_\_\_
6. Un automóvil se desplaza con velocidad constante por una carretera rectilínea. ¿Giran con la misma velocidad angular todos los puntos de una de sus ruedas? ¿Y con la misma velocidad lineal?  
\_\_\_\_\_



## EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Un rueda gira uniformemente y realiza 20 revoluciones en 30 s. Determine su período de rotación.

- a) 3 s                      b) 2                      c) 4  
d) 1,5                      e) 1

2. Un disco logra dar 50 vueltas en 60 segundos. Determine el período del disco.

- a) 1 s                      b) 1,2                      c) 2,4  
d) 3,6                      e) 1,8

3. Hallar la frecuencia (en rev/s) de un disco que efectúa uniformemente 10 revoluciones en 2 s.

- a) 1/5                      b) 5                      c) 2  
d) 8                      e) 12

4. Una rueda logra dar 60 revoluciones en 24 s. Halle su frecuencia (en rev/s).

- a) 1                      b) 2                      c) 2,5  
d) 4                      e) 3

5. En un reloj de manecillas. ¿Cuántos será la velocidad angular del segundero?

- a)  $\pi/60$                       b)  $\pi/45$                       c)  $\pi/30$   
d)  $\pi/90$                       e)  $\pi/15$

6. ¿Cuánto será la velocidad angular del minutero (en rad/s)?

- a)  $\pi/800$                       b)  $\pi/1200$                       c)  $\pi/7200$   
d)  $\pi/1800$                       e)  $\pi/2400$

7. Un disco efectúa 2 revoluciones cada 6 s. ¿Cuánto será la velocidad angular en rad/s?

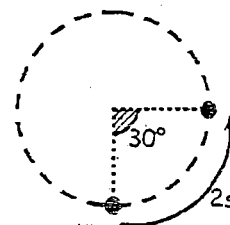
- a)  $2\pi/5$                       b)  $\pi/3$                       c)  $2\pi/3$   
d)  $\pi/4$                       e)  $4\pi/3$

8. Una rueda de bicicleta efectúa 30 vueltas en 5 segundos. ¿Cuánto será su velocidad angular?

- a)  $6\pi$  rad/s                      b)  $18\pi$                       c)  $14\pi$   
d)  $12\pi$                       e)  $24\pi$

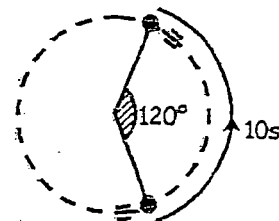
9. De la figura, determine el período

- a) 12s  
b) 24  
c) 36  
d) 48  
e) 6



10. Determine la frecuencia

- a) 1/10 Hz  
b) 1/30  
c) 1/6  
d) 1/15  
e) 1/12



11. Del ejercicio anterior, determine su período

- a) 10 s                      b) 20                      c) 25  
d) 30                      e) 60

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

I. APRENDIZAJES ESPERADOS

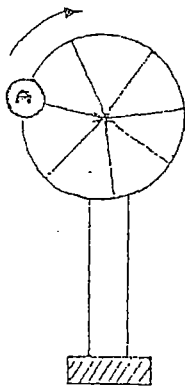
- Expresa con sus propias palabras en que consiste el problema.
- Genera ideas, explicaciones e hipótesis alrededor del problema.
- Reorganiza la teoría del movimiento circular uniformemente variado.
- Formula conclusiones del movimiento circular uniformemente variado.
- Interpreta los principios y leyes de cinemática.
- Aplica principios y leyes de cinemática para resolver problemas.

II. PROBLEMATIZACION

III. ARGUMENTACION Y CONTRAARGUMENTACION

Observa la experiencia realizada en clase y luego responde:

Sea un punto A colocado en el disco de Newton como muestra la figura, hacemos girar este ultimo primero despacio y luego mas rápido.



1. ¿La velocidad lineal o tangencial del punto A varía en dirección? ¿Por que?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿La velocidad lineal o tangencial del punto A varía en valor o modulo? ¿Por que?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿La velocidad angular se mantiene constante o varía? ¿Por que?

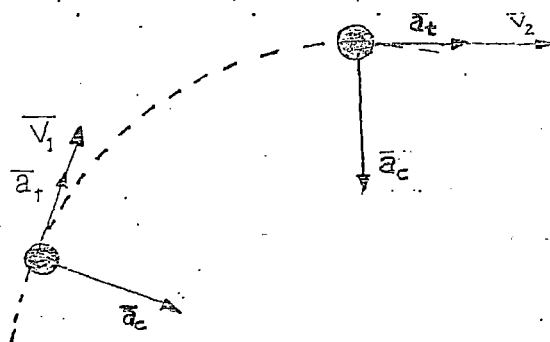
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

IV. RECONCEPTUALIZACION

CONCEPTOS PRELIMINARES

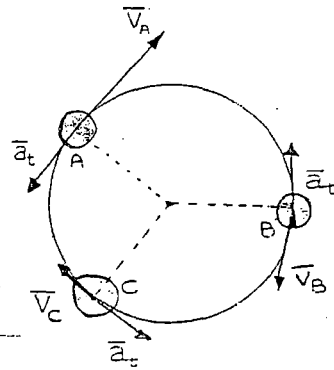
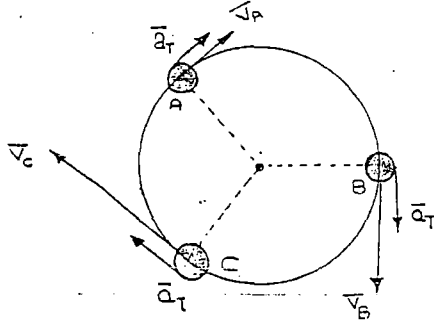
En la figura, supongamos que un automóvil entra en una curva con una velocidad cuya magnitud va en aumento. Entonces podemos decir que el auto posee dos aceleraciones.



Una aceleración centrípeta  $\vec{a}_c$  (pues cambia la dirección de  $\vec{v}$ ) y además una aceleración llamada ~~aceleración~~ tangencial  $\vec{a}_t$ , que caracteriza la variación de la magnitud de  $\vec{v}$ . Entonces siempre que varíe la dirección del vector velocidad de un cuerpo, este poseerá una aceleración centrípeta.

Asimismo siempre que varíe la magnitud del vector velocidad de un cuerpo, el mismo poseerá una aceleración tangencial

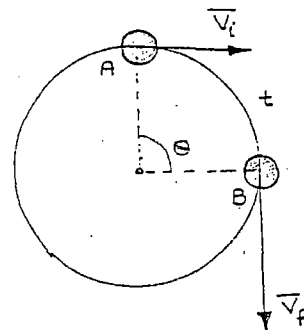
1. **Aceleración tangencial ( $\vec{a}_t$ )**: magnitud vectorial cuyo modulo mide el cambio de valor que experimenta la velocidad tangencial en cada unidad de tiempo. Es un vector tangente a la trayectoria y su sentido es el mismo que la velocidad tangencial si el movimiento es acelerado y opuesto si el movimiento es retardado.



Unidades:  $m/s^2$ ,  $cm/s^2$ ,  $p/s^2$ , etc.

En el tramo  $\widehat{AB}$

$$a_t = \frac{v_f - v_i}{t}$$

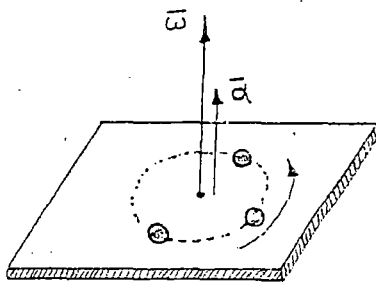


$v_i$  = velocidad tangencial inicial

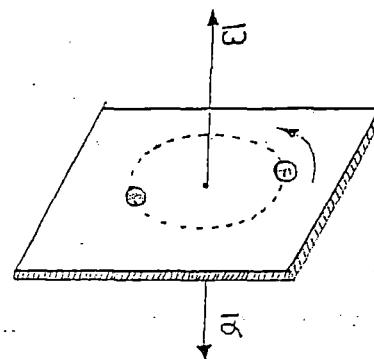
$v_f$  = velocidad tangencial final

2. **Aceleración angular ( $\vec{\alpha}$ )**: magnitud vectorial cuyo valor mide el cambio de la velocidad angular que experimenta el móvil en cada unidad de tiempo. Es un vector que tiene la misma dirección que el vector velocidad angular ( $\vec{\omega}$ ) y su sentido será el mismo de ( $\vec{\omega}$ ) si el movimiento es acelerado y opuesto a ( $\vec{\omega}$ ) si el movimiento es retardado.

Unidades:  $rad/s^2$ ,  $rev/min^2$ ,  $rev/s^2$ , etc.



movimiento acelerado  
 $\vec{\omega}$  aumenta

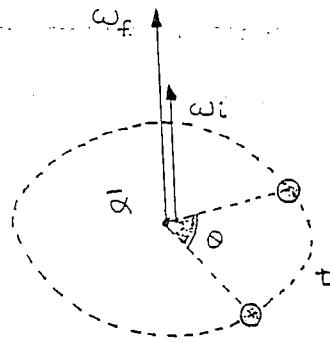


Movimiento retardado  
 $\vec{\omega}$  disminuye

Matemáticamente para el movimiento circular uniformemente variado se puede expresar.

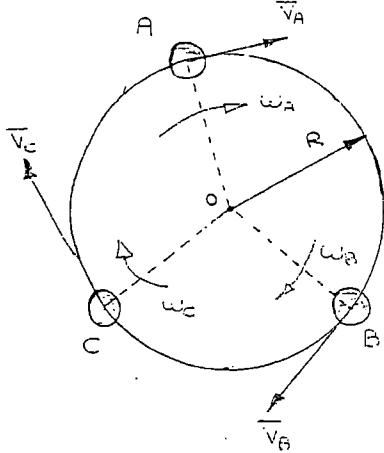
$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_i}{t}$$

$\omega_f$  = velocidad angular final  
 $\omega_i$  = velocidad angular inicial



**Observación**

La relación  $V = WR$ , obtenida para el MCU, se puede generalizar para cualquier movimiento circular, aun este sea variado.



$$v_A = \omega_A \cdot R$$

$$v_B = \omega_B \cdot R$$

$$v_C = \omega_C \cdot R$$

Relación entre " $a_t$ " y " $\alpha$ "

$$a_t = \frac{v_f - v_i}{t} \rightarrow a_t = \frac{\omega_f \cdot R - \omega_i \cdot R}{t} = \left( \frac{\omega_f - \omega_i}{t} \right) R$$

$$a_t = \alpha \cdot R$$

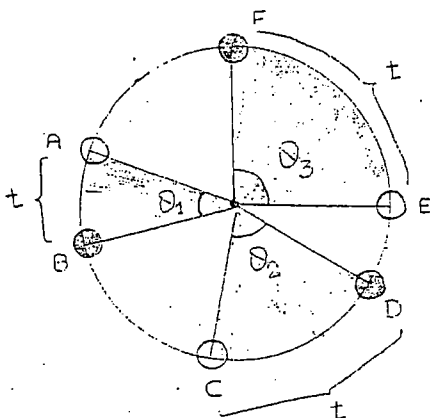
**MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO**

1. Características:

---

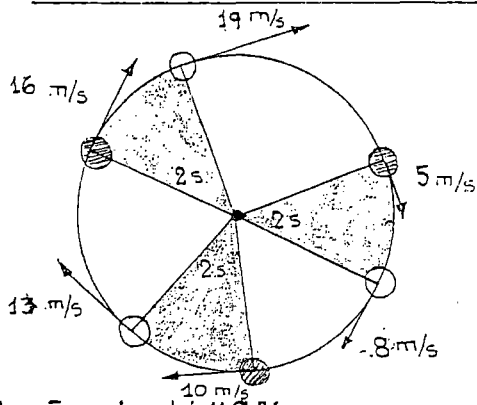


---



$$\overline{AB} \neq \overline{CD} \neq \overline{EF}$$

$$\theta_1 \neq \theta_2 \neq \theta_3$$



## 2. Formulas del MCV

- Tangenciales o lineales (en forma análoga)

$$* v_f = v_i \pm a_t t$$

$$* s = v_i t \pm \frac{1}{2} a_t t^2$$

$$* v_f^2 = v_i^2 \pm 2 a_t s$$

- Angulares

$$* \omega_f = \omega_i \pm \alpha t$$

$$* \theta = \omega_i t \pm \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$* \omega_f^2 = \omega_i^2 \pm 2 \alpha \theta$$

En cada una de las formulas se usa (+), si el movimiento es acelerado y el signo (-) si el movimiento es retardado. También es práctico usar:

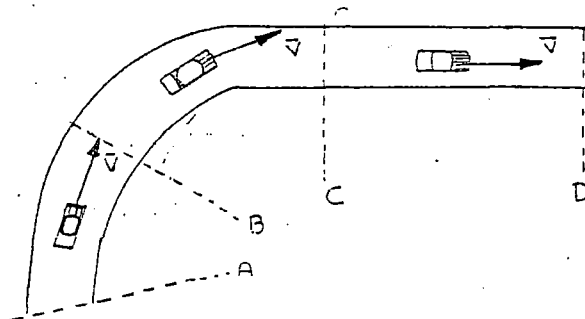
$$\theta = \frac{(\omega_f + \omega_i) t}{2}$$

$$s = \frac{(v_f + v_i) t}{2}$$

## V. APLICACIÓN

### EJERCICIOS APLICATIVOS

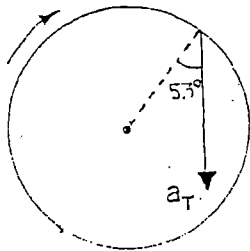
1. El velocímetro de un auto que va por una carretera plana, según muestra la figura de este problema, indica constantemente 60 Km/h en el tramo AB. En el tramo BC la indicación del velocímetro cae gradualmente a 40 km/h, y en el tramo CD, aumenta paulatinamente hasta 80 Km/h. Trace los vectores  $a_c$  (aceleración centrípeta) y  $a_t$  (aceleración tangencial) del movimiento del automóvil en las posiciones que se indican en la figura.



2. Seguro que usted sabe que la tierra posee un movimiento de rotación alrededor de su eje
  - a. ¿Cuál es el periodo este movimiento?
  - b. ¿Cuál es su velocidad angular en grados por hora?

3. Una polea A, en rotación tiene 10cm de radio y un punto de su periferia tiene una velocidad lineal de 50cm/s. Otra polea, B, de 25 cm de radio, gira de modo que un punto de su periferia tiene una velocidad lineal de 75cm/s.
- Calcule la velocidad angular de cada polea
  - ¿Cuál de las dos poleas gira más rápidamente?
4. Una piedra atada a una cuerda, posee un movimiento circular uniforme de periodo  $T = 0.20s$  y radio  $R = 10cm$ . Calcule para tal piedra:
- La velocidad angular, en rad/s
  - La velocidad lineal, en m/s
  - La aceleración centrípeta, en  $m/s^2$
5. Dos autos, A y B, van por una misma curva circular de una carretera, desarrollando ambos 40km/h.
- El conductor del auto A aumenta la velocidad a 80 Km/h ¿La aceleración centrípeta del auto se volverá mayor o menor? ¿Cuántas veces?
  - El auto B, manteniendo su velocidad, entra en una curva más "cerrada" y de radio dos veces menor. ¿Su aceleración centrípeta se vuelve mayor o menor? ¿Cuántas veces?
6. Un disco parte del reposo con una aceleración de  $2\pi rad/s^2$ . Calcular
- El ángulo descrito en 30 s
  - El número de vueltas
7. Una rueda parte con una velocidad angular inicial de  $\pi rad/s$  y acelerando a razón de  $2\pi rad/s^2$ . Calcular
- El número de vueltas en 4s
  - La velocidad angular final en 4s
8. La velocidad inicial angular de una rueda es de  $20\pi rad/s$ , luego de 4s su velocidad asciende a  $40\pi rad/s$ . Calcular
- Aceleración angular
  - Ángulo descrito

9. Las paletas de un motor eléctrico inicialmente giran a 600RPM, luego ascienden hasta 1500 RPM. Determinar la velocidad angular inicial y la velocidad angular final.
10. Las paletas de un ventilador giran a razón de 1800 RPM y se detienen en 10s. Determinar el número de vueltas que han dado hasta detenerse.
11. Un motor eléctrico desciende de 1200 RPM a 600 RPM durante 20s. Calcular su aceleración angular y el número de vueltas que ha dado durante este tiempo.
12. Un disco parte con una velocidad inicial de  $2\pi\text{rad/s}$ , acelerando a razón de  $\pi\text{rad/s}^2$  durante 20s. Calcular el número de vueltas que ha dado y que velocidad angular final tiene.
13. Una partícula que tiene MCUV en un punto tiene un aceleración total ( $a_T$ ) de  $30\text{m/s}^2$ . Calcular la aceleración centrípeta y tangencial.





## BIBLIOGRAFIA

1. BEATRIZ ALVARENGA ALVARES Y ANTONIO MAXIMO RIBEIRO DA LUZ. "Física General con experimentos sencillos". México: HARLA ; 1983
2. PAUL G. HEWITT. "Física conceptual". México: ADDISON WESLEY LONGMAN; 1999
3. RAYMOND A. SERWAY. "FISICA". México: MCGRAW – HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A.; 1996
4. FELIX AUCALLANCHI VELASQUEZ. "Física". Perú: RACSO editores; 1995
5. SANTILLANA S.A. "Natura.com física". Peru: Santillana; 2005

					escala de valoración • Observación	observación	
		• Reorganiza la teoría		Sesiones de aprendizaje	• Encuesta a estudiantes con escala de valoración • Observación	• Cuestionario • Ficha de observación	1.10
	<b>4. Aplicación</b>	• Interpreta los principios y leyes de la Física	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	• Encuesta a estudiantes con escala de valoración • Observación	• Cuestionario • Ficha de observación	1.11
		• Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos	Estudiantes	Sesiones de aprendizaje	• Encuesta a estudiantes con escala de valoración • Observación	• Cuestionario • Ficha de observación	1.12
<b>APRENDIZAJE DE LA CINEMATICA</b>	<b>1. Comprensión de la información</b>	• Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento parabólico y movimiento circular..	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	1 2 3 4 5
		• Formula hipótesis con base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada..	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	6
	<b>2. Indagación y Experimentación</b>	• Experimenta principios y leyes del movimiento.	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	
		• Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas, graficas y tablas.	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	7
		• Aplica principios y leyes de la física para resolver problemas referidos a diferentes fenómenos físicos	Estudiantes		Examen	Prueba escrita	8 9 10 11

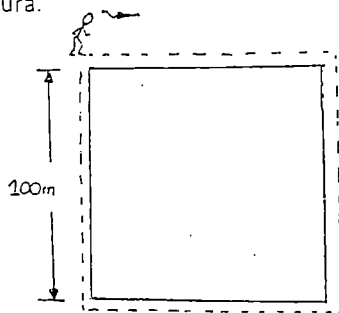
# GUIAS CINEMATICA

POS - TEST

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

Grado y sección: \_\_\_\_\_

1. Un atleta recorre por una pista cuadrangular de 400 m de perímetro, en 40 segundos. Como muestra la figura.



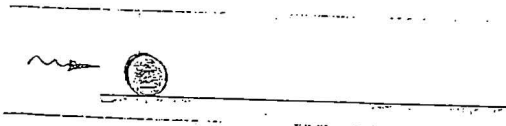
Determinar:

- La longitud de la trayectoria recorrida=
  - La distancia recorrida=
  - Su velocidad promedio=
2. Un automóvil, al desplazarse en línea recta, desarrolla una velocidad que varía en el tiempo de acuerdo a la tabla del ejercicio.

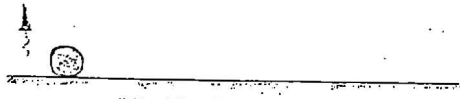
Tiempo segundos t (s)	Velocidad (m/s)
0	10
1	12
2	14
3	16
4	16
5	16
6	15
7	18
8	20

- ¿En que intervalos de tiempo el movimiento del auto muestra una aceleración?
  - ¿En que intervalos es nula la aceleración?
  - ¿En que intervalos es negativa, la aceleración?
  - ¿En cuales es uniformemente acelerado su movimiento?
3. Responde
- Si una roca que cae libremente estuviese equipada con un velocímetro ¿Cuánto aumentaría la lectura de rapidez en el velocímetro con cada segundo de caída de la roca? Considere la  $g = 10 \text{ m/s}^2$
  - Supón que la roca en caída libre comienza a caer cerca de la superficie del planeta donde la  $g = 20 \text{ m/s}^2$  ¿Cuánto cambiarían las lecturas de rapidez en cada segundo?

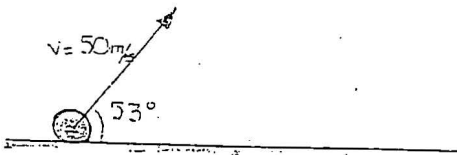
- a. El tramo en que se desarrollo la mayor velocidad
  - b. El tramo en el cual desarrollo la menor velocidad
  - c. Los tramos en los cuales acelero su movimiento
  - d. El tramo donde se retardo o desacelero el movimiento el movimiento del auto
8. Una partícula parte con 4 m/s acelerando a razón de  $3 \text{ m/s}^2$ . Calcular el espacio recorrido en 8 segundos.



9. Se dispara un cuerpo verticalmente hacia arriba con una velocidad de 50 m/s. Calcular
- a. El tiempo que demora en alcanzar su máxima altura
  - b. ¿Qué tiempo permanece en el aire?
  - c. ¿Qué altura alcanza?  $g=10 \text{ m/s}^2$



10. ¿Qué altura máxima alcanza un proyectil disparado con 50 m/s? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )



11. En un reloj de manecillas. ¿Cuanto será la rapidez angular del segundero?



**ENCUESTA A LOS ALUMNOS SOBRE LA APLICACIÓN DEL METODO BASADO EN LA PERSPECTIVA COGNITIVA (CONSTRUCTIVISTA)**

Estimado alumno los ítems de la presente encuesta se refieren al desarrollo de las sesiones de aprendizaje del capítulo de cinemática que trabajamos juntos durante un periodo de tiempo, según tu punto de vista marca con un aspa (X) en el casillero correspondiente.

ITEMS	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
<b>Identificación del problema</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>La situación problemática presentada por la docente al inicio de la sesión de aprendizaje fue presentada de una manera clara y comprensible para ti.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las situaciones problemáticas presentadas fueron muy sencillas, sus soluciones fueron obvias.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las situaciones problemáticas presentadas fueron muy complejas, sus soluciones requerían de un conocimiento científico mas profundo.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los problemas presentados motivaron en ti, tu curiosidad e interés por saber la respuesta.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los problemas presentados promovieron la discusión, en la clase porque permitieron que se adopten diversas posiciones alrededor del problema.</li> </ul>					
<b>Argumentación y contra argumentación</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Frente a cada situación problemática presentada siempre tuve una respuesta (hipótesis), una explicación a pesar de no ser la correcta.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Al escuchar las posiciones asumidas por mis compañeros hubieron algunas que me parecieron más lógicas, entonces reformule mi posición inicial.</li> </ul>					
<b>Reconceptualización</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luego de este proceso fue fácil relacionar lo que sabia o recordaba con la nueva teoría presentada.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las conclusiones a las que llegábamos en consenso me sirvieron de mucho para aclarar mis dudas.</li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>En el momento de organizar la teoría mis aportes expresados de manera oral fueron muy importantes.</li> </ul>					
<p>Aplicación</p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Luego de este proceso, los ejercicios referidos a interpretación de la información fueron de fácil solución para mí.</li> </ul>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los ejercicios aplicativos presentados fueron para mí, de fácil solución.</li> </ul>					



**TABLA DE ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE ENTRADA**

<b>INDICADORES</b>	<b>Nº DE PREGUNTA</b>	<b>PUNTAJE POR PREGUNTA</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Interpreta y describe los principales elementos del movimiento y las características del MRU	1º	4	11,4 %
	2º	2	5,7 %
	3º	2	5,7 %
	4º	1	2,9 %
	5º	2	5,7 %
	6º	2	5,7 %
Formula hipótesis en base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada	7 a	3	8,6 %
Registra las observaciones y los resultados utilizando esquemas y tablas	7 b	1	2,9 %
	7 c	3	8,6 %
Experimenta principios y leyes del movimiento	8	3	8,6 %
Aplica principios y leyes de la física para resolver problemas de diferentes fenómenos físicos	9	4	11,4 %
	10	4	11,4 %
	11	4	11,4 %
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>35</b>	<b>100 %</b>

**TABLA DE ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA DE SALIDA**

<b>INDICADORES</b>	<b>Nº DE PREGUNTA</b>	<b>PUNTAJE POR PREGUNTA</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento de caída libre, movimiento parabólico, y movimiento circular.	1º	3	7,5 %
	2º	5	12,5%
	3º	2	5 %
	4º	1	2,5%
	5º	1	2,5%
Formula hipótesis en base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada  Experimenta principios y leyes del movimiento	6º	6	15 %
Registra las observaciones y los resultados utilizando esquemas y tablas	7º	5	12,5 %
Aplica principios y leyes de la física para resolver problemas de diferentes fenómenos físicos	8º	4	10 %
	9º	6	15 %
	10º	4	10 %
	11º	3	7,5 %
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>40</b>	<b>100 %</b>

**MATRIZ DE LA PRUEBA DE ENTRADA ANALIZADA POR CAPACIDADES DEL GRUPO EXPERIMENTAL**

CAPACIDADES	COMPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN						Nota por capacidad		INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN							Nota por capacidad		Sobre 20	Sobre 35	Sobre 20	Sobre 35					
	Interpreta y describe los principales elementos del movimiento y las características del MRU						13	Sobre 20	Formula hipótesis en base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada	Registra observaciones y resultados utilizando esquemas y tablas	Experimenta principios y leyes del movimiento	Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas de diferentes fenómenos físicos			22	Sobre 20										
	1 (4)	2 (2)	3 (2)	4 (1)	5 (2)	6 (2)			7a (3)	7b (1)	7c (3)	8 (3)	9 (4)	10 (4)			11 (4)									
Alumnos							13	Sobre 20																		
1. Alejo Ramos Junior	2	0	1	0	0	2	5	8	0	1	3	3	0	0	0	7	6	12	7							
2. Arizaca Chipana Lysh Evelin	0	0	0	0	0	2	2	3	1	0	3	0	1	0	0	5	5	7	4							
3. Arpasi Mamani Yoni	2	0	0	0	0	1	3	5	0	1	0	0	3	2	0	6	5	9	5							
4. Bellido Parillo Valerio	1	0	0	0	0	1	2	3	3	1	3	3	0	0	0	10	9	12	7							
5. Cayo Pari Miguel Angel	2	1	1	0	1	1	6	9	3	1	3	0	2	2	0	11	10	17	10							
6. Ccallamamani Callo Artemio	2	0	0	0	0	1	3	5	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4	2							
7. Choquemamani Mamani Yesenia	2	0	0	0	0	2	4	6	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5	3							
8. Choqueña Cutipa Adolfo	3	0	0	0	0	0	3	5	1	1	0	0	0	0	0	2	2	5	3							
9. Esteba Vargas Dante Joel	3	0	0	0	0	2	5	8	3	1	0	0	0	0	0	4	4	9	5							
10. Flores Mendoza Elmer	3	0	0	0	0	0	3	5	3	1	0	3	1	1	0	9	8	12	7							
11. Flores Meneses Nelson	2	0	0	0	0	0	2	3	0	1	2	0	0	0	0	3	3	5	3							
12. Flores Ticona Elmer	2	1	1	0	0	0	4	6	2	1	3	2	3	3	0	14	13	18	10							
13. Huamani Illanes Ivan Larri	3	0	0	0	0	0	3	5	3	1	3	1	0	0	0	8	7	11	6							
14. Llampara Condori Erick	0	0	0	0	0	2	2	3	0	1	3	1	0	0	0	5	5	7	4							
15. Lupaca Quispe Kevin Yimmy	2	1	0	0	0	0	3	5	2	1	2	3	0	0	0	8	7	11	6							
16. Mamani Huaranca Wilson	0	0	1	0	0	2	3	5	3	1	3	1	0	0	0	8	7	11	6							
17. Martinez Flores Gabriela	1	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	3	3	4	2							
18. Pari Sarecca Jhon Kenyo William	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	2	0	0	4	4	5	3							
19. Quispe Charca Miguel Angel	3	1	0	0	0	2	6	9	3	1	3	3	4	4	1	19	17	25	14							
20. Rojas Viscarra Richard Jhovanny	0	0	0	0	0	2	2	3	3	1	3	3	0	0	0	10	9	12	7							
21. Soncco Tapara Jhon Edilberto	1	2	2	0	0	1	6	9	3	1	2	3	1	0	0	10	9	16	9							
22. Torres Paxi Victor Hugo	4	1	0	0	0	1	6	9	1	1	3	3	4	1	0	13	12	19	11							
23. Velasquez Pacho Valeriano	0	2	0	0	0	0	2	3	1	1	0	1	2	0	0	5	5	7	4							
24. Vilca Pacompia Franco Oliver	0	0	0	0	0	2	2	3	2	0	0	0	0	0	0	2	2	4	2							
25. Villanueva Huayta Elmer	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	0	3	0	0	0	6	5	7	4							

Fuente: Prueba de entrada

Elaboración: Investigador

MARTIZ DE LA PRUEBA DE ENTRADA ANALIZADA POR CAPACIDADES DEL GRUPO CONTROL

CAPACIDADES	COMPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN						Nota por capacidad		INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN							Nota por capacidad		So br e 20	So br e 35	So br e 20	So br e 20	
	Interpreta y describe los principales elementos del movimiento y las características del MRU						13	Sobre 20	Formula hipótesis en base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada	Registra observaciones y resultados utilizando esquemas y tablas		Experimenta principios y leyes del movimiento	Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas de diferentes fenómenos físicos			22	So br e 20					
	1 (4)	2 (2)	3 (2)	4 (1)	5 (2)	6 (2)				7a (3)	7b (1)		7c (3)	8 (3)	9 (4)							10 (4)
Alumnos																						
1. Acero Limache Nora	2	2	0	0	0	0	4	6	3	1	3	1	0	0	0	8	7	12	7			
2. Alvarez Torres Mirian Gladis	1	1	0	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	2	2	4	2			
3. Arenas Marca Yulie Vanesa	1	1	1	0	0	0	3	5	3	1	3	1	0	0	0	8	7	11	6			
4. Cauna Alarcon Jhesica Laiz	2	2	2	1	1	0	8	12	3	1	0	0	0	0	0	4	4	12	7			
5. Ccama Paredes Gretty Esther	4	2	2	1	0	0	9	14	3	1	3	3	0	0	0	10	9	19	11			
6. Chambilla Condori Magda	4	2	2	1	1	0	10	15	3	1	3	3	3	0	0	13	12	23	13			
7. Cuero Naca Guadalupe Milagros	4	2	2	0	0	0	8	12	3	1	3	1	0	0	0	8	7	16	9			
8. Cutizaca Bustamante Yesenia	4	2	2	1	1	0	10	15	3	1	3	1	0	0	0	8	7	18	10			
9. Fernandez Quezada Yamely	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1			
10. Flores Mamani Nilda Angelica	2	1	0	0	0	0	3	5	3	1	3	1	0	0	0	8	7	11	6			
11. Gonzales Mendoza Roxana	1	1	0	0	0	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	3	3	5	3			
12. Gonzales Quispe Eder	1	1	0	0	0	0	2	3	2	1	2	0	0	0	0	5	5	7	4			
13. Laquise Cheçalla Roxana	1	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	3	3	4	2			
14. Lopez Mamani Rosario Elisseny	1	1	0	0	0	0	2	3	2	1	2	0	0	0	0	5	5	7	4			
15. Machaca Condori Anabel	2	2	2	0	0	0	6	9	2	1	0	0	0	0	0	3	3	9	5			
16. Mamani Condori Dina	2	2	2	0	0	0	6	9	2	1	0	0	0	0	0	3	3	9	5			
17. Mamani Luque Dina Rosmery	2	1	0	0	0	0	3	5	1	1	0	0	0	0	0	2	2	5	3			
18. Mollo Greta Ines Clara	1	1	0	0	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	2	2	4	2			
19. Montesinos Canaza Leyali	2	1	0	0	0	0	3	5	1	1	0	0	0	0	0	2	2	5	3			
20. Perca Montalico Juan Efrain	1	0	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	3	3	4	2			
21. Velasquez Asqui Gloria Roxana	2	1	0	0	0	0	3	5	1	1	0	0	0	0	0	2	2	5	3			
22.																						
23.																						
24.																						
25.																						

Fuente: Prueba de entrada  
Elaboración: Investigador

**MATRIZ DE LA PRUEBA DE SALIDA ANALIZADA POR CAPACIDADES DEL GRUPO EXPERIMENTAL**

CAPACIDADES	COMPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN					Nota por capacidad		INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN							Nota por capacidad		So br e 40	Sobre 20
	Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento de caída libre, movimiento Parabólico y movimiento circular					12	Sobre 20	Formula hipótesis en base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada	Experi menta princi pios y leyes del movi mient o	Registra observaciones y resultados utilizando esquemas y tablas	Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas de diferentes fenómenos físicos				28	Sobr e 20		
	1 (3)	2 (5)	3 (2)	4 (1)	5 (1)						6 (6)	7 (5)	8 (4)	9 (6)				
Alumnos																		
1. Alejo Ramos Junior	0	2	2	1	1	6	10	5		4	1	0	0	0	10	7	16	8
2. Arizaca Chipana Lysh Evelin	3	5	2	1	1	12	20	4		2	3	3	3	3	18	13	30	15
3. Arpasi Mamani Yoni	2	3	2	1	1	9	15	3		4	2	0	0	0	9	6	18	9
4. Bellido Parillo Valerio	2	5	1	0	0	8	13	6		5	2	3	3	3	22	16	30	15
5. Cayo Pari Miguel Angel	2	3	2	1	1	9	15	6		5	3	3	3	1	21	15	30	15
6. Ccallamamani Callo Artemio	3	4	0	1	1	9	15	6		5	3	3	3	1	21	15	30	15
7. Choquemamani Mamani Yesenia	0	5	1	1	1	8	13	6		5	2	3	3	3	22	16	30	15
8. Choqueña Cutipa Adolfo	1	3	2	0	1	7	12	3		5	1	2	2	2	15	11	22	11
9. Esteba Vargas Dante Joel	1	5	2	1	1	10	17	6		4	3	3	2	2	20	14	30	15
10. Flores Mendoza Elmer	2	5	2	1	1	11	18	6		4	3	3	1	2	19	14	30	15
11. Flores Meneses Nelson	3	4	0	1	1	9	15	6		5	3	3	3	1	21	15	30	15
12. Flores Ticona Elmer	2	5	2	1	1	11	18	5		5	3	3	3	2	21	15	32	16
13. Huamani Illanes Ivan Larri	3	5	2	1	1	12	20	4		5	3	1	3	2	18	13	30	15
14. Llampara Condori Erick	2	3	1	0	0	6	10	3		3	3	3	0	0	12	9	18	9
15. Lupaca Quispe Kevin Yimmy	2	5	2	1	1	11	18	4		5	2	3	2	1	17	12	28	14
16. Mamani Huaranca Wilson	2	4	2	1	1	10	17	6		4	3	3	2	2	20	14	30	15
17. Martinez Flores Gabriela	3	5	2	1	1	12	20	5		5	3	3	3	3	22	16	34	17
18. Pari Sareccá Jhon Kenyo William	3	5	2	1	1	12	20	6		5	2	3	0	0	16	11	28	14
19. Quispe Charca Miguel Angel	3	5	2	1	1	12	20	4		5	4	4	4	3	24	17	36	18
20. Rojas Viscarra Richard Jhovanny	3	4	2	1	0	10	17	6		5	4	6	4	1	26	19	36	18
21. Soncco Tapara Jhon Edilberto	2	2	2	1	0	7	12	5		3	2	3	2	2	17	12	24	12
22. Torres Paxi Victor Hugo	3	5	2	1	1	12	20	6		5	3	5	3	2	24	17	36	18
23. Velasquez Pacho Valeriano	1	5	2	1	0	9	15	6		4	3	2	0	0	15	11	24	12
24. Vilca Pacompia Franco Oliver	2	5	2	1	1	11	18	4		5	2	3	2	1	17	12	28	14
25. Villanueva Huayta Elmer	3	5	2	1	0	11	18	5		4	0	0	0	0	9	6	20	10

Fuente: Prueba de entrada

Elaboración: Investigador

**MATRIZ DE LA PRUEBA DE SALIDA ANALIZADA POR CAPACIDADES DEL GRUPO CONTROL**

CAPACIDADES	COMPRESIÓN DE LA INFORMACIÓN					Nota por capacidad		INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN							Nota por capacidad		So br e 40	So br e 20	So br e 20
	Interpreta y describe las principales características del MRUV, movimiento de caída libre, movimiento Parabólico y movimiento circular					12	Sobre 20	Formula hipótesis en base a sus saberes previos en cada situación problemática presentada	Experi menta princi pios y leyes del movi mient o	Registra observaciones y resultados utilizando esquemas y tablas	Aplica principios y leyes de la Física para resolver problemas de diferentes fenómenos físicos				28	Sobr e 20			
	1 (3)	2 (5)	3 (2)	4 (1)	5 (1)						6 (6)	7 (5)	8 (4)	9 (6)					
Alumnos																			
1. Acero Limache Nora	2	3	0	0	0	5	8	6	5	2	2	2	0	17	12	22	11		
2. Alvarez Torres Mirian Gladis	2	3	0	0	0	5	8	5	4	3	3	2	0	17	12	22	11		
3. Arenas Marca Yulie Vanesa	2	4	2	0	0	8	13	3	3	3	4	4	3	20	14	28	14		
4. Cauna Alarcon Jhesica Laiz	3	5	2	1	1	12	20	4	2	2	2	0	0	10	7	22	11		
5. Ccama Paredes Gretty Esther	2	5	2	0	0	9	15	3	2	2	0	0	0	7	5	16	8		
6. Chambilla Condori Mágda	1	4	2	1	0	8	13	3	3	3	4	4	3	20	14	28	14		
7. Cuero Naca Guadalupe Milagros	1	5	2	0	0	8	13	3	2	2	0	1	0	8	6	16	8		
8. Cutizaca Bustamante Yesenia	3	5	2	1	1	12	20	3	2	1	2	1	1	10	7	22	11		
9. Fernandez Quezada Yamely	2	3	1	0	0	6	10	3	3	2	3	1	0	12	9	18	9		
10. Flores Mamani Nilda Angelica	1	3	1	1	0	6	10	3	3	2	2	1	1	12	9	18	9		
11. Gonzales Mendoza Roxana	2	2	0	1	0	5	8	6	5	4	5	4	2	26	19	31	16		
12. Gonzales Quispe Eder	3	5	2	1	1	12	20	3	4	3	3	2	1	16	11	28	14		
13. Laquise Checalla Roxana	2	3	1	1	0	7	12	2	3	3	2	1	0	11	8	18	9		
14. Lopez Mamani Rosario Elisseny	2	4	2	1	1	10	17	3	2	3	1	1	0	10	7	20	10		
15. Machaca Condori Anabel	3	5	2	1	1	12	20	3	3	3	2	2	1	14	10	26	13		
16. Mamani Condori Dina	2	3	1	1	0	7	12	3	3	4	4	4	3	21	15	28	14		
17. Mamani Luque Dina Rosmery	2	2	1	0	0	5	8	3	3	2	3	1	1	13	9	18	9		
18. Mollo Greta Ines Clara	2	4	2	1	1	10	17	3	4	3	3	2	1	16	11	26	13		
19. Montesinos Canaza Leyali	3	4	2	1	1	11	18	2	3	3	2	1	0	11	8	22	11		
20. Perca Montalico Juan Efrain	1	2	1	0	0	4	7	4	4	3	4	2	1	18	13	22	11		
21. Velasquez Asqui Gloria Roxana	3	5	2	1	1	12	20	3	3	3	2	2	1	14	10	26	13		
22.																			
23.																			
24.																			
25.																			

Fuente: Prueba de entrada

Elaboración: Investigador