

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
NATURALES Y MATEMÁTICA



**“MENTEFACTOS CONCEPTUALES PARA EL APRENDIZAJE DE
LOS CONCEPTOS DE LA DINÁMICA EN FÍSICA, EN LOS
ESTUDIANTES DEL 5° GRADO DE SECUNDARIA”**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
DIDÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y MATEMÁTICA

AUTOR

NELLY EMMA HERNÁNDEZ VASQUEZ

ASESOR

Mg. EDGAR ZÁRATE SARAPURA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CIENCIAS NATURALES

Callao, 2023

PERÚ



Document Information

Analyzed document	TESIS_ CALLAO_ MARZANO.docx (D122989228)
Submitted	2021-12-17T23:04:00.0000000
Submitted by	FCNM
Submitter email	investigacion.fcnm@unac.pe
Similarity	0%
Analysis address	investigacion.fcnm.unac@analysis.orkund.com

Sources included in the report

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD	:	Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
UNIDAD DE POSGRADO	:	Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
TÍTULO	:	Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en física, en los estudiantes del 5° grado de secundaria
AUTORA	:	Nelly Emma Hernández Vasquez
CÓDIGO ORCID	:	0000-0002-9208-8817
DNI	:	09890660
ASESOR	:	Mg. Edgar Zárate Sarapura
DNI	:	09249598
CÓDIGO ORCID	:	0000-0001-9404-903X
LUGAR DE EJECUCIÓN	:	IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado
UNIDAD DE ANÁLISIS	:	Estudiante del quinto año de secundaria
TIPO DE INVESTIGACIÓN	:	Básica
ENFOQUE	:	Cuantitativo
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	:	Experimental: cuasiexperimental
TEMA OCDE	:	Física

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

La presente tesis fue sustentada por la Bachiller Nelly Emma Hernández Vasquez ante el jurado de sustentación de tesis conformado por los siguientes docentes:

Mg. Roel Mario Vidal Guzmán - Presidente
Dr. Jorge Abel Espichán Carrillo - Secretario
Mg. Myrna Manco Caycho - Miembro
Mg. Jorge Luis Godier Amburgo - Miembro
Mg. Edgar Zárate Sarapura - Asesor

Nº de Libro: 01

Nº Folio: 05 y 06.

Nº de Acta: ACTA Nº 002-2023-UPG-FCNM

Fecha de aprobación de Tesis: 24 de marzo del 2023.

Resolución del Comité Directivo de la Unidad de Posgrado: Nº 003-2023-CD-UPG-FCNM del 14 de marzo del 2023.



Hasta el cielo, para ti, mi amor, Amir.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por dispensar mis continuas ausencias durante el estudio de mi maestría y el desarrollo del presente trabajo de investigación, y por constituir el más valioso apoyo emocional que tengo en mi vida.

A la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao y a los docentes, por desarrollar mis competencias profesionales, a partir del desarrollo de sus clases magistrales.

A los estudiantes de 5° grado de secundaria, 2019, de la institución educativa 171- 1 *Juan Velasco Alvarado*, quienes participaron en el desarrollo del estudio y la aplicación de los instrumentos de recojo de información.

A mi asesor, Mg. Edgar Zárate Sarapura, por su apoyo y orientación constante.

ÍNDICE

TABLAS DE CONTENIDO	3
TABLAS DE GRÁFICOS	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Descripción de la realidad problemática	13
1.2 Formulación del problema	15
1.3 Objetivos	16
1.4 Limitantes de la investigación	17
II. MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes: internacional y nacional	18
2.2 Bases teóricas	24
2.3 Conceptual	33
2.4 Definición de términos básicos	33
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES	39
3.1.1 Hipótesis	39
3.2 Definición conceptual de variables	40
3.2.1 Operacionalización de variables	41
IV. DISEÑO METODOLÓGICO	42
4.1 Tipo y diseño de investigación	42
4.2 Método de investigación	43
4.3 Población y muestra	43
4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado	45
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información	45
4.6 Análisis y procesamiento de datos	48
V. RESULTADOS	53
5.1 Resultados descriptivos	53
5.2 Resultados inferenciales	61
VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	70

6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	70
6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares	72
6.3 Responsabilidades éticas	78
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS	87
Anexo 1: Matriz de Consistencia	87
Anexo 2: Instrumento validado	88
Anexo 3: Consentimiento para participar en un estudio de investigación	140
Anexo 4: Asentimiento para participar en un estudio de investigación	142
Anexo 5: Base de datos	144
Anexo 6: Sesiones de aprendizaje de programa: “Los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos”	150
Anexo 7: Prueba para evaluar el aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica	163

TABLAS DE CONTENIDO

	Página
Tabla 1	Definición conceptual de las variables. 40
Tabla 2	Operacionalización de variables. 41
Tabla 3	Estudiantes que constituyen la muestra de estudio 44
Tabla 4	Ítems y dimensión del concepto a evaluar 47
Tabla 5	Análisis de la normalidad para la variable dependiente y sus dimensiones 49
Tabla 6	Resultado Pre test del Aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física 50
Tabla 7	Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento isoordinado 51
Tabla 8	Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento supraordinado 51
Tabla 9	Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento infraordinado 52
Tabla 10	Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento excluido 52
Tabla 11	Nivel de Aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio 54
Tabla 12	Nivel de Aprendizaje isoordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio 55
Tabla 13	Nivel de Aprendizaje supraordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio 57
Tabla 14	Nivel de Aprendizaje infraordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio 58
Tabla 15	Nivel de Aprendizaje excluido de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio 60
Tabla 16	Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes 62
Tabla 17	Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento isoordinado en los adolescentes 64

Tabla 18	Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento supraordinado en los adolescentes	65
Tabla 19	Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento infraordinado en los adolescentes	67
Tabla 20	Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento excluido en los adolescentes	69

TABLAS DE GRÁFICOS

		Página
Gráfico 1	Estructura del mentefacto conceptual	29
Gráfico 2	Ejemplo de mentefacto conceptual elaborado	29
Gráfico 3	Nivel de Aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test	54
Gráfico 4	Nivel de Aprendizaje isoordinado de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test	56
Gráfico 5	Nivel de Aprendizaje supraordinado de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test	57
Gráfico 6	Nivel de Aprendizaje infraordinado de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test	59
Gráfico 7	Nivel de Aprendizaje excluido de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test	60

RESUMEN

Se evalúa el uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, cuyas edades fluctúan entre 15 – 16 años.

La investigación es del tipo básica, diseño cuasi experimental, con dos grupos. Se utilizó una muestra no probabilística, dado que los grupos (experimental y control) ya estaban constituidos. Durante un bimestre, se aplicó un programa de intervención educativa denominada “Los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos”, que comprendió un conjunto de 10 sesiones de enseñanza aprendizaje.

Los resultados de la prueba t de Student ponen en evidencia que entre el grupo de control (GC) y experimental (GE) en la condición pre test no existen diferencias significativas ($p=0.811$) en cuanto al aprendizaje de los conceptos; sin embargo, tras la aplicación del Programa se observa diferencias altamente significativas entre los grupos ($p=0.0001$, $p<0.05$). Así mismo los resultados permitieron establecer que la aplicación de la estrategia educativa ha tenido un efecto favorable, dado que la media aumentó de 8.50 (GC) a 15.39 GE. Por lo tanto, se concluye que, el uso de los Mentefactos conceptuales influye significativamente en el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica.

Palabras clave: Mentefacto conceptual, conceptos científicos, aprendizaje, enseñanza.

ABSTRACT

The use of "*Mentefactos conceptuales*" for learning the concepts of Dynamics in Physics is evaluated in 5th grade secondary students from 171- 1 Juan Velasco Alvarado school, from San Juan de Lurigancho, whose ages range between 15 - 16 years.

The research is of the basic type, quasi-experimental design, with two groups. A non-probabilistic sample was used, since the groups (experimental and control) were already constituted. During a bimester, an educational intervention program called *The "Mentefactos conceptuales" for the Learning of Scientific Concepts* was applied, which included a set of 10 teaching and learning sessions.

The results of the Student's t-test show that between the control group (CG) and the experimental group (EG) in the pre-test condition there are no significant differences ($p=0.811$) in terms of learning concepts; however, after the application of the Program, highly significant differences between the groups are observed ($p=0.0001$, $p<0.05$). Likewise, the results allowed to establish that the application of the educational strategy has had a favorable effect, given that the average increased from 8.50 (CG) to 15.39 EG. Therefore, it is concluded that the use of "*Mentefactos conceptuales*" significantly influences the learning of the scientific concepts of Dynamics.

Keywords: "Mentefacto conceptual", scientific concepts, learning, teaching.

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología están presentes en diversos contextos de la actividad humana, y ocupan un lugar importante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades. Este contexto exige ciudadanos que usen el conocimiento científico para aprender constantemente y tener una forma de comprender los fenómenos que acontecen a su alrededor (Ministerio de Educación, 2016).

La alfabetización ciudadana que comprendía hace unos años, tan sólo el saber leer y escribir, actualmente, en un mundo globalizado y tecnológicamente avanzado, es insuficiente. Pues, el ejercicio de una ciudadanía responsable requiere disponer de una formación científica que permita intervenir en la toma de decisiones sobre cuestiones de interés social (Pedrinaci, Caamaño, Cañal, y De Pro, 2012). Ante esta demanda, el aprendizaje de los conceptos científicos es fundamental para comprender el mundo que nos rodea y en consecuencia actuar en base a este conocimiento validado.

Es preciso agregar que, el actuar de una persona alfabetizada mejora su calidad de vida, respondiendo a la toma acertada de decisiones, por ejemplo: la prevención de enfermedades; contribuir a resolver problemas que involucran cuestiones científicas, tal como el cuidado del ambiente (Ligouri y Noste, 2013); entre otros. De allí la necesidad del aprendizaje de los conceptos científicos desde la educación básica.

El problema es que, los conceptos científicos no son las construcciones físicas perceptibles directamente por los sentidos y, por consiguiente, demanda ser aprendidos para su comprensión y utilización. De allí la necesidad de que se emplee herramientas que faciliten su aprendizaje y que se aborde de manera integrada, con los elementos con los cuales se relaciona.

En efecto, el concepto debe reunir cuatro tipos de aseveraciones: las que hacen parte de una clase/conjunto, las que describen las características esenciales, las que aluden a los tipos o clases y las que establecen las diferencias. Es decir, todo concepto tiene otros conceptos: superiores e inferiores (supraordinación e infraordinación). Pero también tienen conceptos que lo tipifican y lo diferencian: coordinación y exclusiones. Consecuentemente, todo concepto conforma una red de conceptos, a los cuales se les ha denominado *mentefactos*, los cuales significan productos de la mente (De Zubiría 1998).

Dada la relevancia de conocer cuál es la manera óptima de aprender los conceptos, la presente investigación evaluó el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica en los estudiantes de 5° grado secundaria, respondiendo a la pregunta *¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019?*

Para resolver el problema mencionado, se diseñó un programa educativo que comprendió el abordaje de 10 conceptos científicos de Dinámica (Física), para

dos grupos de estudiantes de 5° grado de secundaria. Con uno de los grupos (experimental) se utilizó los mentefactos conceptuales para aprender los conceptos científicos; en tanto que, los estudiantes del otro grupo (control), aprendieron lo mismo, sin hacer uso de estas herramientas de aprendizaje.

Al culminar el estudio experimental y realizar el tratamiento estadístico de los datos (calificaciones), los resultados de la prueba t de Student pusieron en relieve que, entre el grupo de control (GC) y experimental (GE), en la condición pre test, no existieron diferencias significativas ($p=0.811$) en cuanto al aprendizaje de los conceptos. No obstante, tras la aplicación del Programa se observó diferencias altamente significativas entre los grupos ($p=0.0001$, $p<0.05$).

En consecuencia, los resultados permitieron establecer que, el empleo de los mentefactos conceptuales tuvo un efecto favorable, dado que, la media de las calificaciones de los estudiantes aumentó de 8.50 (GC) a 15.39 GE. Por lo tanto, se concluyó que, el uso de estas herramientas cognitivas influyó significativamente en el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Una parte de la tarea que enfrenta el estudiante de Física, en los niveles medio y superior, es el aprendizaje de los conceptos científicos (Otero, 1985). Para Novak y Gowing (1984), esta es una tarea crucial. Por ello, dentro de la investigación educativa que se viene realizando en los últimos años, en el área de las ciencias, hay un creciente interés por los problemas de aprendizaje de conceptos. Se estudia, tanto el aprendizaje de los conceptos científicos como la función de las preconcepciones con que frecuentemente los estudiantes inician el aprendizaje de estas materias (Otero, 1985).

Este interés por lograr el aprendizaje de los conceptos científicos, en los estudiantes, responde a la necesidad de la alfabetización científica y tecnológica que demanda nuestra sociedad, puesto que vivimos en un mundo lleno de productos generados a partir de las investigaciones científicas y se requiere utilizar esta información, para elegir entre las opciones que se plantean cada día. Además, necesitamos ser capaces de implicarnos en debates públicos sobre asuntos importantes relacionados con la ciencia y la tecnología. Como también, todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural (National Research Council, 1996; citado por Pedrinaci, Caamaño, Cañal, y De Pro, 2012), del cual formamos parte.

Los conceptos científicos de Dinámica (fuerza, masa, aceleración, inercia, peso, gravedad, etc.) que aprenden los estudiantes, si bien, son el producto de la transposición didáctica (Verret, 1975), para su comprensión, no son de manera alguna, la copia especular de un fenómeno, sino más bien un artificio mental, un esquema o un modelo que permite entender mejor el fenómeno observado (Flórez, 2010) y, por lo tanto, se requiere de puentes cognitivos para su aprendizaje.

La publicación de algunos estudios rigurosos, como la tesis de Viennot (1976, cit. por Carrascosa, 2005), atrajo la atención sobre el problema del aprendizaje conceptual, dado que, la inmensa mayoría de los estudiantes ni siquiera habían logrado comprender el significado de los conceptos científicos más básicos, a pesar de una enseñanza reiterada.

El problema de la educación, es que no se trabaja ni los instrumentos del conocimiento, ni operaciones intelectuales, sino solo conocimientos, sin tener en cuenta que antes hay que privilegiar los conceptos. El pensamiento tiene que ver con instrumentos de conocimiento, operaciones conceptuales e informaciones. El concepto debe reunir cuatro tipos de aseveraciones: las que hacen parte de una clase/conjunto, las que describen las características esenciales, las que aluden a los tipos o clases y las que establecen las diferencias. En tal sentido, todo concepto tiene otros conceptos superiores e inferiores (supraordinación e infraordinación), pero también tienen conceptos que lo tipifican y lo diferencian (isoordinación y exclusiones). Consecuentemente, todo concepto conforma una red de conceptos, a los

cuales se les ha denominado *mentefactos*, los cuales significan productos de la mente (De Zubiría, 1998).

Entonces, aprender un concepto de Dinámica es identificar sus equivalencias, sus relaciones dentro de una red de conceptos y discriminar con aquel o aquellos que suelen utilizarse erróneamente, como equivalencia, en la cotidianeidad. Por ejemplo, “peso” con “gravedad” o “rapidez” con “aceleración”. Para optimizar el aprendizaje correcto de estos conceptos científicos, se requiere una herramienta (organizador de información) que tenga una estructura que permita facilitar la conexión de los conceptos, como son los mentefactos conceptuales.

Generalmente, los estudiantes, en los diferentes niveles educativos adquieren, la mayoría de los conceptos científicos de Dinámica por medio del aprendizaje receptivo y, con mucha frecuencia a través del material impreso. Pasando por alto el tránsito de almacén sensorial a la memoria a corto plazo que, es menos relevante, el primer proceso de interés es el tránsito de la memoria de corto plazo a la memoria de largo plazo. La información nueva puede relacionarse de diversas formas con el conocimiento que el estudiante ya posee. Así, los nuevos conceptos científicos que se presentan a un estudiante pueden conectarse fundamentalmente con ideas supraordenadas, coordinadas o subordinadas, correspondiendo a los tres tipos de aprendizaje que se consideran en la teoría de Ausubel (Otero, 1985).

A partir de lo abordado, se demanda, que el estudiante organice información, vinculada de los conceptos de Dinámica (Física), en los mentefactos conceptuales, puesto que, emplear estas herramientas, favorece el rigor conceptual, el cual es esencial en el tránsito fácil hacia el pensamiento formal. Dado que, los mentefactos conceptuales llevan a cabo dos funciones fundamentales: organizan las proposiciones y preservan los conocimientos así almacenados. Así también, condensan enorme información, recurriendo a diagramas, cuyas propiedades sintéticas y visuales, constituyen potentes sintetizadores cognitivos.

En efecto, el mentefacto conceptual se constituye en herramienta más avanzada que los mapas conceptuales, al lograr que el estudiante sepa qué concepto de Dinámica es mayor lo envuelve (supraordinación), qué características le son propias al concepto (isoordinación), qué conceptos de la misma clase se diferencian (exclusión) y cómo podría dividirse el concepto (infraordinación). De tal manera que, la organización de información relacionada a un concepto abordado, lo llevará a conocer lo que es, lo que no es, lo que lo caracteriza y cómo se divide el concepto de Dinámica objeto de aprendizaje.

Los mentefactos son muy diferentes a los mapas conceptuales, creados por Joseph Novak, y parten de la tesis según la cual las proposiciones son instrumentos de conocimiento. Sin embargo, estos organizadores de información, no son conceptuales, son mapas proposicionales, sin jerarquía ni orden. Por el contrario, los mentefactos son herramientas para organizar

el conocimiento que sí tienen estas características. Los mentefactos recurren a simples diagramas y con la ayuda de estos, permiten tener claridad en los conceptos (De Zubiría, 1997). Así también, estos organizadores de información, permiten que los conceptos se vinculen unos con otros, permitiendo que sea más fácil recordarlos (Buonomano, 2011).

Por tales razones, se considera importante realizar una investigación que permita establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica de los fenómenos físicos.

1.2 Formulación del problema

Problema general

¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE171-1 Juan Velasco Alvarado de San Juan de Lurigancho, Lima 2019?

Problema específicos

- ¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica?
- ¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica?
- ¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica?

- ¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos de la Dinámica?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física en los estudiantes de 5° grado secundaria.

Objetivos específicos

- Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica.
- Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica.
- Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica.
- Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos de la Dinámica.

1.4 Limitantes de la investigación

Con respecto al aspecto **teórico**; el presente estudio está comprendido dentro de las teorías del aprendizaje conceptual, la cual se apoya en las proposiciones fundamentales teóricas y filosóficas que plantean cómo se relaciona estos dos aceptos y cómo deben establecerse las condiciones de la relación docente y estudiante para el entendimiento y la comprensión de los conceptos de la Dinámica de la Física. Así mismo, el modelo conceptual es un sistema abstracto de conceptos relacionados entre sí; permitiendo conceptos concretos con definiciones y explicaciones detalladas de las premisas o hipótesis.

Con respecto a lo **temporal**; se validó la “**Prueba del aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica**” en un periodo previo al desarrollo del programa educativo. Para la validación se ha requerido de la opinión de expertos, para valorar la forma y fondo de la herramienta a aplicarse para la obtención de un producto que permita una estimación estadística. Además, la aplicación del programa y el tratamiento y análisis de datos se realizó desde abril de 2019 hasta enero de 2021. Durante estos periodos se aprovechó la estancia (máxima posible) de los estudiantes de 5° grado de secundaria.

La aplicación del programa educativo se realizó en una población de estudiantes de 5° grado de secundaria que según el plan educativo se da el servicio de aprendizaje de física

Con respecto a lo **espacial**; el estudio se realizó en las clases de Ciencia y Tecnología de los estudiantes de 5° grado de secundaria de la IE 171-1 Juan Velasco Alvarado, UGEL 05 del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

A continuación, se presentan estudios realizados, a nivel internacional y nacional, con respecto a las variables de 'mentefactos conceptuales y 'conceptos científicos'.

A nivel internacional

Los mentefactos conceptuales son diagramas jerárquicos cognitivos en los cuales es posible plasmar las ideas principales, desechando aquellas operaciones del pensamiento que son secundarias; de modo tal que, el aprendizaje se fije desde el primer momento como condición básica que permita asociar los saberes previos, así como aquellos que se aprenderán posteriormente; y es así que, Altamiranda y Ortiz (2019), realizaron una investigación cualitativa con el objetivo de establecer el uso y apropiación del mentefacto conceptual como herramienta didáctica para el aprendizaje del componente vivo (Biología), mediante la implementación de estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje de 47 estudiantes de educación básica del 7° grado de una Institución Educativa. Al respecto, se implementó el mentefacto conceptual como estrategia didáctica, permitiéndole a los estudiantes plantear, analizar y comprender los temas del componente vivo. Los resultados mostraron una sensible mejora en el nivel de comprensión literal de la información.

Así mismo, Rozo (2015), determinó que el uso de los mentefactos conceptuales incrementa el rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de conceptos de Cinemática. La investigación cuasi- experimental con dos grupos de 35 adolescentes de educación secundaria (14 a 18 años), empleó un test escrito de ítems de cinemática. La intervención tuvo una duración de un trimestre (8 semanas). Al comparar los resultados (escala 0-5 del ICFES) de las pruebas de los grupos de estudio se observó que, el grupo control obtuvo una diferencia de medias de 3,3; en tanto que el resultado del grupo experimental fue de 3,7. Con lo cual se valida el uso de los mentefactos como una herramienta gráfica que mejora el aprendizaje de los estudiantes.

Además, Barrero (2014) realizó un estudio, con 22 estudiantes (13 a 15 años) con el propósito de diseñar una unidad didáctica, con diversas actividades metacognitivas, para la enseñanza-aprendizaje del concepto de herencia. Para la recolección de datos, se diseñó un instrumento de 15 preguntas para explorar las ideas previas sobre el concepto de herencia. Las respuestas evidenciaron las dificultades para explicar el concepto de herencia; por ello, se diseñó la unidad didáctica, con diversas actividades y estrategias didácticas como los mentefactos conceptuales con el objetivo de movilizar sus ideas acerca del concepto de estudio, de los modelos iniciales hasta los modelos aceptados por la comunidad académica actual.

Por otro lado, Londoño (2014) realizó un estudio con el propósito de diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de los conceptos de la electricidad, a estudiantes de formación media tecnológica. La propuesta, de

8 actividades, se basó en los resultados de la prueba diagnóstica y se ajustó a partir de la valoración de actividades aplicadas a los grupos. La propuesta utilizó la metodología la resolución de problemas en situaciones prácticas y orientadas hacia el desarrollo de conocimientos y habilidades para su aplicación en experiencias cotidianas. La aplicación de la propuesta permitió superar dificultades con los conceptos y procedimientos asociados a la electricidad.

También, Chisaguano y Sandoval (2011) realizaron un estudio con el objetivo de diseñar talleres de capacitación docente sobre organizadores gráficos, entre ellos el mentefacto conceptual. Los profesores, participaron en un taller de 16 horas antes de aplicar la propuesta en los estudiantes de los décimos años de educación básica. La investigación permitió determinar que los organizadores gráficos, permiten desarrollar la creatividad, criticidad, autonomía y propositividad; con lo cual se asegura una formación integral con calidad. Así mismo, ayudan a enfocar lo que es importante, dado que, resaltan conceptos y vocabulario claves, además de las relaciones entre éstos, propiciando así, el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

En tanto que, Rojas (2005) realizó un estudio descriptivo de diseño pre-experimental, con el propósito de promover los mentefactos como estrategia para el aprendizaje de conceptos geométricos en 15 estudiantes (16 a 19 años) del primer semestre de licenciatura en Pedagogía Infantil. Para desarrollar la metodología se emplearon un cuestionario de razonamiento geométrico. Los resultados de la investigación permitieron establecer que, la

mayoría de las estudiantes, **siete**, (la moda) están en el nivel 2 (responde correctamente el ítem 1 y el 2 o el 3) y **una** alcanzó el nivel 1 (responde bien la primera parte del ítem 1); a diferencia de los resultados del pretest en la cual la moda fue nivel 0 (no responde bien la primera parte del ítem 1).

A nivel nacional

En el Perú, el uso de mentefactos conceptuales está dirigido a desterrar el aprendizaje memorístico y no reflexivo de los conceptos científicos, dado que, esta herramienta cognitiva amalgama los conocimientos previos del estudiante, con aquellos que se aprenderán:

Ichpas (2019) desarrolló un estudio para determinar la influencia en el desarrollo de la capacidad de análisis a través del uso de los mentefactos conceptuales en estudiantes de 4° grado de secundaria. La muestra lo constituyeron 19 estudiantes grupo del grupo experimental y 18 del grupo control. Al respecto, una comparación estadística reveló que, al aplicar el pre-test el grupo experimental obtuvo una media aritmética de 10,2 puntos, (moda de 8, 10 y 11) y el grupo control de 9,6 (moda de 8). El post-test arrojó como media aritmética 15,6 en el grupo experimental (moda 16) y 13,7 para el grupo control (moda 14 y 16). La comparación muestra una diferencia notable de 2 puntos, denotando una mejora en la capacidad de **análisis**.

Echevarría y Verástegui (2018), realizaron un estudio cuyo propósito estuvo orientado a establecer diferencias en el logro de aprendizajes del área

Personal Social en estudiantes 138 de 5° grado de primaria, si se aplica el mentefacto conceptual. El instrumento, validado por juicio de expertos, permitió comprobar la efectividad de los resultados. El uso directo y las apreciaciones de los estudiantes, por la aplicación de los mentefactos, fueron utilizados de manera directa a través de la observación. Los resultados permitieron establecer que la aplicación de la estrategia mentefactos ha sido positiva, porque permitió mejorar en media de 7,92 a 12,42 puntos en los resultados de los estudiantes participantes del experimento.

Garay (2017) realizó una investigación cuasiexperimental con dos grupos de 39 estudiantes para conocer la efectividad de la aplicación de los mapas mentefactos como recurso didáctico en el aprendizaje Ciencias Sociales de los estudiantes de la escuela de Turismo y Administración. Al realizar el análisis de los resultados, se puede evidenciar que tanto los grupos control y experimental no presentan diferencias significativas en el pre test, sin embargo, en el pos test, sí las hay ($p < 0,05$). Se aprecia que se obtiene un “nivel bueno” en el grupo control de 12,8% frente a un 69,2% en el grupo experimental, lo cual indica que el manejo de los mapas mentefactos como recurso didáctico influye significativamente en el aprendizaje.

Torres (2016) elaboró una tesis para determinar la eficacia de los mentefactos conceptuales en el nivel de aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del cuarto grado de secundaria, durante dos bimestres escolares. Los estudiantes fueron distribuidos en dos grupos: 28 estudiantes para el grupo control y 30 estudiantes para el grupo

experimental. Los resultados muestran que las medias de la prueba de entrada fueron de 11,7 para el grupo control y de 11,3 para el grupo experimental. Sin embargo, al finalizar la intervención educativa, las medias varían de 12,9 (grupo control) a 14,3 (grupo experimental). Por lo tanto, se infiere que, el empleo los mentefactos conceptuales mejora los aprendizajes.

Astucuri y Ricaldi (2009) desarrollaron un estudio cuasi experimental para determinar el efecto de la aplicación del mentefacto conceptual en el área de Ciencia, Tecnología Ambiente (CTA) en la **organización y simplificación** de conocimientos en los estudiantes del 1° grado secundaria. La población lo conformaron dos grupos de 20 y 19 estudiantes. Los resultados indican que las puntuaciones iniciales de organización y simplificación de conocimientos de la población estudiada son bajas: fluctúan entre 2 a 13 puntuaciones. Después de realizar el experimento, el grupo control, tuvo una media de 7.74; mientras que, el grupo experimental, tuvo una media de 12.15.

2.2 Bases teóricas

Naturaleza de los conceptos científicos

Los conceptos científicos son aquellos, según Vygotsky (1912), los llamados conceptos verdaderos o conceptos abstractos.

El concepto científico representa la esencia de los objetos y de los fenómenos, a partir del análisis consciente que realiza el sujeto de las relaciones del mismo, con otros conceptos. Así mismo, implica una relación especial con el objeto basada en la internalización de la esencia del objeto o fenómeno.

En el concepto se generalizan los aspectos y sus características fundamentales del objeto o fenómeno, convirtiéndose en el mediador entre el pensamiento y la palabra. En consecuencia, la palabra, actúa como medio de formación de los conceptos y se convierte más tarde en su símbolo.

La característica más relevante de los conceptos es su relación con la realidad. Y se encuentra siempre en el proceso vivo y más o menos complejo del pensamiento, realizando alguna función de comunicación, o de significado, comprensión, o resolución de problemas.

Formación de los conceptos

Las personas son capaces de formar los conceptos científicos, a partir de la adolescencia. Etapa en la que deben haber desarrollado los conceptos espontáneos; los cuales, despejan la trayectoria para el desarrollo de los conceptos científicos.

“La formación de los conceptos aparece tan sólo cuando se llega a la pubertad y no está al alcance de los preadolescentes” (Rimat, citado por Vygotsky, 2012, p. 165). Al respecto, se señala que solo a partir de los 12 años comienzan a desarrollarse los procesos (facultades) que conducen a la formación de conceptos sin ayuda de ideas objetivas generales. Lo cual está asociado al desarrollo del pensamiento abstracto.

Por numerosas y sólidas que sean las relaciones asociativas entre signos verbales y objetos, éstas no son suficientes en sí, para formar conceptos. En consecuencia, el concepto no surge por mera asociación gracias al fortalecimiento de las conexiones asociativas que comprenden atributos comunes a un conjunto de objetos y al debilitamiento de las asociaciones correspondientes a los rasgos en los cuales difieren esos objetos, no ha encontrado confirmación experimental.

La formación de conceptos tiene siempre carácter productivo y no reproductivo. Surgen y se forma a lo largo de una complicada operación dirigida a la resolución de una determinada tarea y que la sola presencia

de condiciones externas y de una vinculación dinámica entre la palabra y los objetos es insuficiente para su aparición.

Aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica en Física

Según Pozo y Gómez (1998) una de las dificultades más importantes que encuentran los estudiantes de educación secundaria en el aprendizaje de la Física son aquellas centradas en el estudio de las concepciones, de los adolescentes, sobre las fuerzas y el movimiento de los cuerpos; es decir, de la Dinámica.

El movimiento de los cuerpos lo vemos desde muy pequeños, ya que, podemos ver cómo los cuerpos se mueven o cómo podemos ponerlos en movimiento o pararlos. Así, cualquier niño sabe que una piedra cae hacia abajo; o qué, para empujar un carrito, tiene que hacer una fuerza. Las palabras “fuerza, movimiento, peso, aceleración, etc.” forma parte de nuestro lenguaje familiar y para todos tienen un significado concreto, aunque no siempre concuerden con los significados e interpretaciones que hace la ciencia. Ello implica que, las ideas sobre el movimiento y las fuerzas no siempre concuerdan con lo que se aprende en las instituciones educativas, generando dificultades de aprendizaje, los cuales son de superación compleja.

Las ideas que los estudiantes mantienen sobre los conceptos de Dinámica en Física están relacionadas con:

- La representación e interpretación de los movimientos.
- El carácter vectorial de las magnitudes que describen el movimiento.
- Asociación entre fuerza y movimiento.
- Interacción entre cuerpos.
- Intervención de más de una fuerza.
- Presiones.

Ach, citado por Vygotsky (2012) señala que, memorizar palabras y asociarlas con objetos no conduce por sí solo a la formación de conceptos; es necesario proponer al aprendiz una tarea (problema) que no pueda resolver, sino mediante la formación de conceptos nuevos.

Por otro lado, Ausubel, citado por Otero (1985), considera tres tipos de aprendizaje de los conceptos:

- Aprendizaje subordinado; si el concepto que se introducen por primera vez, se conectan con ideas más generales. Es decir, cuando el concepto aprendido está dentro de una categoría conocida por el sujeto.
- Aprendizaje supraordenado; si el concepto aprendido engloba a otros que ya posee en estudiante.
- Aprendizaje combinatorio; si la relación entre el concepto nuevo y los antiguos, no es de subordinación ni de supraordinación.

Programa educativo “los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos”

En el presente estudio, los conceptos de Dinámica que se abordaron en el programa educativo (Anexo 6), tanto con el grupo experimental como para el control, fueron:

- Fuerza
- Masa
- Aceleración
- Inercia
- Acción
- Reacción
- Vector
- Peso
- Gravedad
- Fricción

Al respecto, cada concepto mencionado se desarrolló en una sesión de clase (en total 10), de tres horas pedagógicas, que comprendió tres momentos:

- **Inicio:** se realizó una motivación, a través de un video que presenta una situación real donde está presente el concepto científico. Se recogió saberes previos en relación al concepto abordado. Se presentó un problema, el cual constituyó un elemento vertebrador de la clase.
- **Proceso:** los estudiantes revisaron fuentes de información en relación al concepto abordado, que les permitió establecer las relaciones del concepto central con otros con los cuales se vincula. Seguidamente,

elaboraron y expusieron el mentefacto conceptual construido de la clase.

- **Salida:** los estudiantes respondieron a las preguntas de metacognición y se cerraba la sesión con acciones propias de la evaluación formativa.

El gráfico 1 presenta la estructura de un mentefacto conceptual:

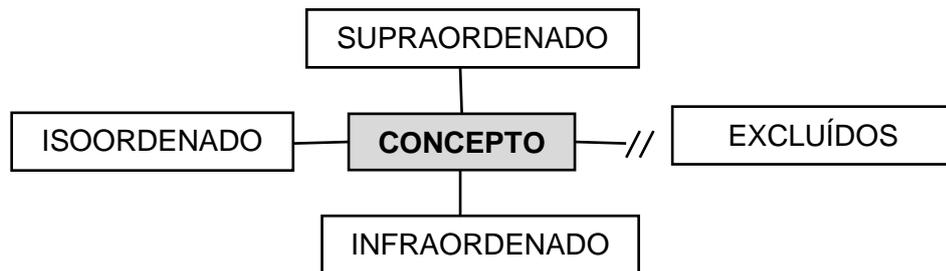


Gráfico 1. Estructura del mentefacto conceptual.

A continuación, se presenta un ejemplo de mentefacto conceptual de una clase que abordó el concepto científico de la “aceleración”.

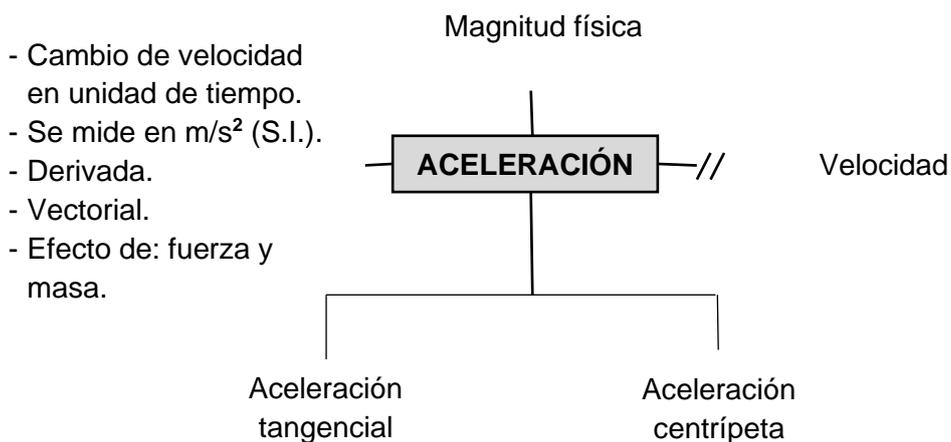


Gráfico 2. Ejemplo de mentefacto conceptual elaborado.

Durante la exposición, los estudiantes del grupo experimental presentaban, describían, explicaban y ejemplificaban el concepto científico aprendido, utilizando un mentefacto conceptual. En tanto que, la muestra del grupo control, aprendió lo mismo, pero no utilizó este recurso de aprendizaje.

El uso de los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física

El proceso de desarrollo de los conceptos de Dinámica conlleva a la ejecución de tareas por parte de los estudiantes, las cuales aborde los conocimientos previos de los aprendices, de modo tal que asegure que, la significatividad y la funcionalidad sean adecuadas al nivel de desarrollo del estudiante y provoquen una actividad mental que posibilite la comprensión del significado del concepto abordado, teniendo en cuenta que la formación de conceptos es un proceso de elaboración personal.

Para Ausubel (citado por Otero, 1985), la función de los organizadores es facilitar la conexión de las ideas nuevas que se presentan al estudiante con las que ya existen en su estructura cognitiva. Por ello han sido llamados también «puentes cognitivos». Se trata de abordar el concepto de Dinámica, en un fenómeno físico, de tal forma que se ponga de manifiesto las relaciones existentes entre los diversos conceptos, sus similitudes y diferencias. Huyendo de la compartamentalización excesiva. Ello se justifica en la importancia que la **teoría de la asimilación** concede a la “conexión entre ideas” como base del aprendizaje significativo.

Los mentefactos conceptuales realizan dos funciones: organizan las proposiciones y preservan los conocimientos así almacenados. Además, condensan enorme información y por sus propiedades sintéticas y visuales, constituyendo potentes sintetizadores cognitivos que favorecen el aprendizaje de los conceptos en general y de aquellos comprendidos en la Dinámica (Física), en particular. Estas formas gráficas muy esquematizadas, representan la estructura interna de los conceptos. En tal sentido, constituyen herramientas de representación propias del pensamiento conceptual.

El término Mentefacto significa productos de la mente, es decir son instrumentos de conocimiento que posibilitan la construcción de conceptos. Estos son instrumentos de conocimiento que corresponden a la etapa conceptual y permiten la ejercitación y apropiación de operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión (De Zubiría, 1998).

Los **isoordinados** muestran las esencialidades del concepto; los **supraordinados** el grupo que incluye al concepto; los **excluidos** señalan la(s) noción(es) más próxima(s) al concepto, y los **infraordinados** especifican las clases y los subtipos del concepto.

El diseño de un mentefacto conceptual está regulado por un conjunto preciso de reglas conocidas como las reglas *mentefactuales*.

Las reglas mentefactuales

Estas reglas son:

- **Regla de preferencia:** preferir los pensamientos universales, que abarcan todo el sujeto.
- **Regla de género próximo:** Esta regla tiene dos presentaciones, positiva y negativa. La presentación positiva sugiere emplear el género más próximo al concepto. La negativa actúa cuando se demuestra que existe una clase supraordinada menor a la previamente propuesta, lo cual invalida la supraordinación previa.
- **Regla de coherencia:** El mentefacto respeta la acepción del concepto. Algunos pueden tener varias acepciones. Se prohíbe que el mentefacto cambie la acepción inicial o incluya pensamientos válidos para otra acepción.
- **Regla de recorrido:** Cada exclusión deben explicitarse una a una. Cuando hay muchas, al menos explicita las dos más próximas al concepto.
- **Regla de diferencia específica:** Bajo ninguna circunstancia, la propiedad que excluye puede compartirla otra clase del supraordinado, sería síntoma de que existe una clase supraordinada más próxima.
- **Regla de propiedad:** Las isoordinaciones proponen características esenciales. Esta regla apunta al meollo del concepto: el mentefacto explicita cuáles son sus propiedades básicas, características, que le pertenecen intrínsecamente.

- **Regla de anticontenencia:** En ningún caso una isoordinada podrá ser una característica del supraordinado. Esto, aparte de que hace que las isoordinadas sean válidas para las exclusiones (Regla de Diferencia Específica), será insuficiente al caracterizar el concepto.
- **Regla de completez:** El número de infraordinadas no tiene restricción. Sin embargo, cada infraordinación debe ser total, contener todos los casos. El conjunto de la unión de las infraordinadas igualará al concepto completo.

2.3 Conceptual

El presente estudio no desarrolla nuevos constructos, dado que no se es una investigación exploratoria.

2.4 Definición de términos básicos

Concepto científico de Dinámica

El concepto científico representa la esencia de los objetos y de los fenómenos, a partir del análisis consciente que realiza el sujeto de las relaciones del mismo, con otros conceptos. Así mismo, implica una relación especial con el objeto basada en la internalización de la esencia del objeto o fenómeno (Vygotsky, 2012).

En particular, un concepto científico de Dinámica comprende un artificio mental, un esquema o un modelo que permite entender mejor el fenómeno

observado (Flórez, 2010) en relación a las causas que generan los movimientos de los cuerpos y sus cambios físicos en un sistema.

Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso de apropiación de una variedad de estrategias cognitivas y metacognitivas que vincula la nueva información con los saberes previos que posee el aprendiz; así como, permite la organización de la información recibida, en una estructura ordenada de esquemas (Estévez, 2002; citado por Moral, 2010); cuya comprensión posibilita su aplicación en la resolución de problemas reales (Moral, 2010).

Fuerza

Es toda influencia que tiende a acelerar un objeto; un empujón o un jalón. Se expresa en newton (N). La fuerza es una magnitud vectorial. Son ejemplos de fuerzas: el peso, la acción, la reacción, la fricción, la gravedad, etc. (Hewitt, 2007).

Masa

Cantidad de materia en un objeto; la medida de la inercia o indolencia que muestra un objeto como respuesta a algún esfuerzo para ponerlo en movimiento, detenerlo o cambiar de cualquier manera su estado de movimiento; es una forma de energía (Hewitt, 2007).

Aceleración

Razón con la que cambia de velocidad un objeto con el paso del tiempo. El cambio de velocidad puede ser en magnitud (rapidez), en la dirección o en ambas (Hewitt, 2007).

Inercia

Resistencia aparente de un objeto a cambiar su estado de reposo o movimiento. La masa es la medida de la inercia (Hewitt, 2007).

Vector

Flecha cuya longitud representa la magnitud de una cantidad y cuya dirección representa la dirección de la cantidad (Hewitt, 2007).

Peso

Fuerza sobre un cuerpo debido a la atracción gravitacional de otro cuerpo; normalmente, la tierra (Hewitt, 2007).

Fricción

Fuerza que actúa para resistir el movimiento relativo (o movimiento intentado) de objetos o materiales que están en contacto (Hewitt, 2007).

Mentefacto conceptual

El mentefacto conceptual es un diagrama jerárquico cognitivo que organiza y preserva el conocimiento, en él se plasman las ideas fundamentales y se desechan las secundarias.

El Término mentefacto significa *productos de la mente*, es decir son instrumentos de conocimiento que posibilitan la construcción de conceptos. Estos, son instrumentos de conocimiento que corresponden a la etapa conceptual y permiten la ejercitación y apropiación de operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión (De Zubiría, 1998).

Pensamiento Supraordinación

La supraordinación, implica la relación existente entre el concepto que se está definiendo y la clase a la que corresponde o en la que se encuentra incluida. La supraordinación implica la inclusión de una clase de menor jerarquía en otra de mayor jerarquía, lo que implica la presencia de procesos inductivos. Por ejemplo, si el concepto central es la *velocidad*, el movimiento, correspondería a su supraordinación, por poseer mayor extensión, dado que incluye a este (De Zubiría, 1998).

Pensamiento Infraordinación

La infraordinación, implica la relación existente entre concepto a definir y las clases que contiene o incluye, lo que significa que la infraordinación establece relaciones de clasificación deductiva, es decir desde el concepto o la clase de mayor jerarquía a la de menor jerarquía. Se podría concluir afirmando que las operaciones tanto de supraordinación como de infraordinación establecen relaciones clasales, de análisis y síntesis, de inducción y deducción. Las clasificaciones se realizan de acuerdo a criterios, luego una clase puede contener múltiples clases, de acuerdo a los criterios que se determinen para la clasificación. En el ejemplo señalado anteriormente, la *distancia* y el *tiempo*; corresponderían a las infraordinaciones del concepto velocidad (De Zubiría, 1998).

Pensamiento Isoordinación

Las isoordinaciones hacen referencia a las características particulares del concepto que se está definiendo, que lo identifican y lo diferencian de las otras clases que pertenecen al supraordinado, al que éste se encuentra incluido. Isoordinación significa igual orden, lo que implicaría que desde el contexto de los mentefactos conceptuales, implicaría características que poseen la misma extensión que el concepto a definir, por ejemplo, *rapidez con dirección* hace referencia al concepto de la velocidad (De Zubiría, 1998).

Pensamiento Excluido

Las exclusiones expresan aquello que no es o se diferencia del concepto o clase que se está definiendo. Se excluyen aquellas clases o conceptos que se confunden con el concepto a definir.

Generalmente las confusiones ocurren entre clases muy parecidas, siendo parecidas por pertenecer a la misma clase inclusora, por ejemplo, *rapidez*, sería la expresión de exclusión del concepto *velocidad* (De Zubiría, 1998).

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

Hipótesis general

El aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física tiene un efecto favorable por el uso de los mentefactos conceptuales en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019.

Hipótesis específicas

- El aprendizaje del pensamiento isoordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.
- El aprendizaje del pensamiento supraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.
- El aprendizaje del pensamiento infraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.
- El aprendizaje del pensamiento excluído, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

3.2 Definición conceptual de las variables

Tabla 1

Definición conceptual de las variables

Variables	Definición Conceptual
<p>Variable Independiente</p> <p>X= Uso de los mentefactos conceptuales.</p>	<p>El mentefacto conceptual es un diagrama jerárquico que organiza información de un concepto, relacionándolo con cuatro categorías: una que lo envuelve (supraordinación); otra que es equivalente o presenta sus características / propiedades propias (isoordinación); una tercera que precisa de qué conceptos de la misma clase se diferencian (exclusión) y una cuarta que presenta cómo podría dividirse el concepto (infraordinación) en estudio.</p> <p>El Término mentefacto significa productos de la mente, es decir son instrumentos de conocimiento que posibilitan la construcción de conceptos (De Zubiría, 1998).</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Y=Aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física</p>	<p>El aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física, es un proceso de apropiación de una variedad de estrategias que vinculan la nueva información con sus saberes previos; así como, la organización de la información recibida, en una estructura ordenada de esquemas (Estévez, 2002; citado por Moral, 2010); cuya comprensión posibilita su aplicación en la resolución de problemas reales (Moral, 2010).</p>

3.2.1 Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

Tipo de variable	Denominación de variables	Dimensiones	Indicadores	Índices	Métodos	Técnicas
Dependiente	Aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos de Dinámica. • Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos de Dinámica. • Aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos de Dinámica. • Aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos de Dinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Componente isoordinado de los conceptos de Dinámica. • Componente supraordinado de los conceptos de Dinámica. • Componente infraordinado de los conceptos de Dinámica. • Componente excluido de los conceptos de Dinámica. 	<p>Respuesta correcta = 0,5 y Respuesta incorrecta = 0,0</p> <p>00 – 10 = En inicio. 11 – 13 = En proceso 14 – 17 = Logro previsto 18 – 20 = Logro destacado</p>	Cuantitativo	Resolución de problemas: prueba escrita (Pre y pos test)
		Uso de los Mentefactos conceptuales				
Independiente	El programa de intervención educativa, por constituir la variable independiente, no se midió y por consiguiente no se presenta su operacionalización.					

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es del tipo básica, porque, tal como lo señala Tamayo – Tamayo (2000; cit. por Ramírez, 2004), se apoya dentro de un contexto teórico y su propósito fundamental es, desarrollar teorías mediante el descubrimiento de amplias generalizaciones o principios. Es este sentido, tiene como objeto la búsqueda del conocimiento.

Con respecto al diseño, es experimental, puesto que se manipulará la variable independiente (uso de los mentefactos conceptuales) para medir sus efectos en la variable dependiente (aprendizaje de conceptos científicos).

Así mismo, el nivel del diseño experimental, corresponde a cuasi experimental con dos grupos equivalentes ya constituidos: un grupo experimental y un grupo control (Bernal, 2010). Condición que permitió comparar los resultados en ambos grupos y relacionarlos para establecer las conclusiones que verifiquen o rechacen la hipótesis del estudio.

Según, Hernández, Fernández y Baptista (2014), el diagrama del diseño de investigación es el siguiente:

G ₁	O ₁	X	O ₂
G ₂	O ₃	-	O ₄

Donde:

- G_1 : Grupo experimental.
- G_2 : Grupo de control.
- O_1 y O_3 : Medición previa (Pre Test).
- X : Administración del tratamiento.
- O_2 y O_4 : Medición posterior (Pos Test).

4.2 Método de investigación

El presente estudio está comprendido dentro del método cuantitativo o método tradicional, dado que se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos, lo cual supone derivar de un marco conceptual pertinente al problema analizado, una serie de postulados que expresen relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Este método, según Bernal (2010), tiende a generalizar y normalizar resultados.

4.3 Población y muestra

Población

La población estuvo constituida por los estudiantes matriculados en 5° grado de secundaria de la IE 171-1 Juan Velasco Alvarado del distrito de San Juan de Lurigancho, UGEL 05.

Muestra

Para la obtención de la muestra, se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia por el turno de estudios a elegir, pues la selección de las aulas de clase en las que se realizó el trabajo de campo y la comparación, se basó en el criterio del tesista.

Así, tanto el Grupo experimental como el Grupo control estuvo conformado por un aula de 35 estudiantes de 5° grado de secundaria del turno mañana. Al respecto, el 5° grado “A” fue el grupo experimental, en tanto que el 5° Grado “B”, el Grupo control.

La Tabla N° 3 resume el número de estudiantes que participaron en la presente investigación:

Tabla 3

Estudiantes que constituyen la muestra de estudio

Número de estudiantes participantes			
Al inicio de la investigación		Al finalizar la investigación	
Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental	Grupo control
35	35	35	35

Es preciso señalar que, el número de estudiantes, tanto de las aulas del grupo experimental como del control, fueron de 42 adolescentes; sin embargo, no se ha considerado la participación de aquellos educandos con necesidades educativas especiales y los adolescentes que tuvieron más de 4 inasistencias durante el desarrollo del estudio.

4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado

El total de los procesos relacionados a la presente investigación se desarrolló desde abril de 2019 hasta enero de 2021. En tanto que, el programa de intervención educativa denominada “Los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos” se aplicó en los meses de mayo a julio de 2019 (20 de mayo al 26 de julio), durante la ejecución de las sesiones de clases del área curricular de Ciencia y Tecnología de los estudiantes de 5° grado de secundaria de la institución educativa 171-1 Juan Velasco Alvarado de la UGEL 05 del distrito de San Juan de Lurigancho, provincia Lima.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Las técnicas y los instrumentos que se emplearon para el estudio fueron las siguientes:

En relación a la **variable independiente**, se desarrolló el programa “**Los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos**” que comprendió la ejecución de 10 sesiones de clase en los que se promovió el aprendizaje de los conceptos científicos usando los mentefactos conceptuales.

Los conceptos científicos de la Dinámica abordados fueron:

- 1) Fuerza
- 2) Masa
- 3) Aceleración
- 4) Inercia
- 5) Acción

- 6) Reacción
- 7) Vector
- 8) Peso
- 9) Gravedad
- 10) Fricción

En relación a la **variable dependiente**, se aplicó un pre test y pos test, tanto para el Grupo experimental como para el Grupo control: ***Prueba para evaluar el aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica***, la cual se encuentra en el Anexo 7.

Esta prueba, comprende 4 preguntas por cada concepto científico, distribuyéndose, tal como se muestra en la Tabla 4. Lo que implica que el Test contiene 40 ítems, cuyo puntaje asignado por ítem correcto es de 0,5 puntos. En consecuencia, el puntaje máximo a lograr es de 20 (escala vigesimal), no habiendo puntos en contra, en casos de error.

Tabla 4

Ítems y dimensión del concepto a evaluar

N°	Concepto científico	Número de ítem y dimensión del concepto a medir			
		Isoordinado	Supraordinado	Infraordinado	Exclusión
1	Fuerza	1	2	3	4
2	Masa	5	6	7	8
3	Aceleración	9	10	11	12
4	Inercia	13	14	15	16
5	Acción	17	18	19	20
6	Reacción	21	22	23	24
7	Vector	25	26	27	28
8	Peso	29	30	31	32
9	Gravedad	33	34	35	36
10	Fricción	37	38	39	40

La ***Prueba para evaluar el aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica***, fue sometida a juicio de expertos y confiabilidad.

Con respecto a la validez de contenido por juicio de expertos, el 100% de los mismos (3 en total), manifestaron que, cada ítem de la prueba tiene pertinencia (se relaciona al concepto teórico), relevancia (es apropiado para representar la dimensión) y claridad (conciso, exacto y directo). Sumado a ello, manifestaron la suficiencia del mismo. Por lo tanto, el instrumento es muy apropiado, para medir la variable: aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica (Anexo 2: Instrumento validado. Páginas 83).

En lo concerniente a la confiabilidad del instrumento, se realizó el análisis de consistencia interna de los ítems, cuyo resultado se muestra en la Tabla presentada en el anexo 2, que muestra que cada reactivo superó el valor de 0,20 en la correlación ítem-test corregida, lo cual indica una correlación significativa. Asimismo, el coeficiente de Kuder Richardson alcanzado (K-R20) fue $\alpha=0,948$, lo que se interpreta como una confiabilidad “muy buena”, empleando el nivel más alto de significancia $p<,001$ (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

4.6 Análisis y procesamiento de datos

Las respuestas obtenidas, para la variable dependiente, tanto del pre test como del pos test, se organizaron en la hoja de cálculo Excel del software Office 2010. A partir de esta hoja se exportó la base de datos al paquete estadístico SPSS versión 25 para Windows en español. Para determinar el tamaño del efecto, para la diferencia de medias se utilizó el software G-Power 3.1. De acuerdo con Cohen (1988) el tamaño del efecto permite cuantificar la diferencia de medias entre grupos independientes, una d de Cohen entre 0.20 y 0.49 denota un tamaño pequeño, entre 0.50 y 0.79 un tamaño mediano y de 0.80 a más un tamaño grande. Como refieren Cárdenas y Arancibia (2014) “en un contraste de hipótesis se deberían responder tres preguntas básicas: ¿Podemos afirmar que hay diferencia? ¿Es grande la diferencia? ¿Es importante la diferencia? Las pruebas de significación nos permiten responder tan sólo la primera” (p.213). El tamaño del efecto permite conocer la magnitud de las diferencias y determinar si dichas diferencias son o no de importancia.

Para determinar, si usar o no estadística paramétrica, se realizó una prueba de normalidad, para la variable dependiente de los grupos de estudio. En este sentido, la Tabla 5 presenta los resultados de normalidad hallados con la prueba de Shapiro Wilk, los cuales denotan presencia de normalidad cuando la probabilidad de significancia es mayor de 0.05. Los estadísticos asimetría y curtosis denotan presencia de normalidad cuando los valores se encuentran entre ± 1.5 (Pérez y Medrano, 2010).

Tabla 5

Análisis de la normalidad para la variable dependiente y sus dimensiones

Variable	Condición	Grupo	Shapiro-Wilk			Distrib. Normal	g1	g2
			Estadístico	gl	p			
Concepto de Dinámica	Pre test	Experimental	0.946	35	0.084	Si	-0.25	1.05
		Control	0.985	35	0.898	Si	0.01	0.61
	Pos test	Experimental	0.941	35	0.060	Si	-0.67	-0.07
		Control	0.967	35	0.376	Si	-0.13	-0.70
Dimensión								
Isoordinado	Pre test	Experimental	0.937	35	0.045		0.28	-0.22
		Control	0.948	35	0.101	Si	-0.22	-0.56
	Pos test	Experimental	0.930	35	0.028		-0.18	-0.66
		Control	0.940	35	0.057	Si	0.08	-0.69
Supraordinado	Pre test	Experimental	0.921	35	0.015		0.67	0.20
		Control	0.892	35	0.002		-0.25	-1.22
	Pos test	Experimental	0.905	35	0.005		-0.90	0.46
		Control	0.955	35	0.162	Si	0.33	-0.41
Infraordinado	Pre test	Experimental	0.937	35	0.046		-0.45	0.13
		Control	0.963	35	0.288	Si	-0.03	-0.36
	Pos test	Experimental	0.911	35	0.008		-0.68	-0.25
		Control	0.942	35	0.066	Si	0.46	0.34
Término Excluido	Pre test	Experimental	0.943	35	0.068	Si	0.16	-0.70
		Control	0.946	35	0.083	Si	0.06	0.56
	Pos test	Experimental	0.882	35	0.001		-1.28	2.30
		Control	0.960	35	0.223	Si	0.06	-0.67

Nota: gl = grados de libertad, p = probabilidad de significancia, g1 = asimetría, g2 = curtosis

De acuerdo con los resultados de normalidad (Shapiro-Wilks, asimetría y curtosis) para la comparación entre GE y GC al cumplirse los supuestos de normalidad se utilizó estadística paramétrica (t de Student para muestras independientes).

Como se mencionó, la muestra la constituyen dos aulas de clases de 5° grado de secundaria (diseños de grupos intactos). Por lo tanto, no es posible reagrupar a los estudiantes según los resultados del Pre test y antes de que se desarrolle el programa educativo. No obstante, según los resultados de la prueba inicial, al no existir diferencias significativas, se presupone que los grupos son inicialmente equivalentes (Reichardt, 1979; citado por Bono 1997).

Esto es, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en las puntuaciones Pre test de la variable de investigación, así como de sus cuatro dimensiones.

El resultado Pre test para el Aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física se muestra en la Tabla 6. Al respecto, los promedios fueron de 7.34 (DE = 1.89) y 7.23 (DE = 2.10), de los grupos experimental y control, respectivamente. Por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.811$).

Tabla 6

Resultado Pre test del Aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física

	Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)
Grupo experimental	35	7.34	1.89	0.811
Grupo control	35	7.23	2.10	

Diferencia significativa $p < 0.05$ (Prueba t-Student)

Con respecto a las dimensiones, el resultado Pre test para el Aprendizaje del pensamiento isoordinado se muestra en la Tabla 7. Al respecto, los rangos promedios fueron de 34.39 y 36.61, de los grupos experimental y control,

respectivamente. Por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.639$).

Tabla 7

Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento isoordinado

	Número de estudiantes	Rango promedio	Suma de rangos	Significancia (p)
Grupo experimental	35	34.39	1203.5	0.639
Grupo control	35	36.61	1281.5	

Diferencia significativa $p < 0.05$ (Prueba de Mann Whitney)

El resultado Pre test para Aprendizaje del pensamiento supraordinado se muestra en la Tabla 8. Al respecto, los rangos promedios fueron de 32.94 y 38.06, de los grupos experimental y control, respectivamente. Por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.285$).

Tabla 8

Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento supraordinado

	Número de estudiantes	Rango promedio	Suma de rangos	Significancia (p)
Grupo experimental	35	32.94	1153	0.285
Grupo control	35	38.06	1332	

Diferencia significativa $p < 0.05$ (Prueba de Mann Whitney)

El resultado Pre test para Aprendizaje del pensamiento infraordinado se muestra en la Tabla 9. Al respecto, los rangos promedios fueron de 38.449 y 3251, de los grupos experimental y control, respectivamente. Por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.211$).

Tabla 9

Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento infraordinado

	Número de estudiantes	Rango promedio	Suma de rangos	Significancia (p)
Grupo experimental	35	38.449	1347	0.211
Grupo control	35	32.51	1138	

Diferencia significativa $p < 0.05$ (Prueba de Mann Whitney)

El resultado Pre test para Aprendizaje del pensamiento excluido se muestra en la Tabla 10. Al respecto, los promedios fueron de 7.20 (DE = 3.37) y 6.80 (DE = 2.96), de los grupos experimental y control, respectivamente. Por lo tanto, no existe una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.599$).

Tabla 10

Resultado Pre test del Aprendizaje del pensamiento excluido

	Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Significancia (p)
Grupo experimental	35	7.20	3.37	0.599
Grupo control	35	6.80	2.96	

Diferencia significativa $p < 0.05$ (Prueba t-Student)

A partir de los resultados de las pruebas de comparación en el Pre test y antes de que se desarrolle el programa educativo, se puede aseverar que, los grupos experimental y control son equivalentes, tanto en la variable Aprendizaje de conceptos de Dinámica y en todas sus dimensiones.

V. RESULTADOS

Se obtuvieron los siguientes resultados a partir de la aplicación del programa educativo, “*Los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos*”, en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019.

Lo que se buscó fue establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica. Al respecto, se realizó el análisis pre test y pos test con dos grupos, un experimental y control. Así, tanto el Grupo experimental como el Grupo control estuvieron conformados por un aula de 35 estudiantes (cada uno) de 5° grado de secundaria.

5.1 Resultados descriptivos

Nivel de Aprendizaje de los conceptos de Dinámica

En la Tabla 11 y Gráfico 3, se presenta el nivel de aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica en los grupos de estudio. Se aprecia que, en la condición pre test, el grupo experimental y grupo de control, presentan un similar desempeño en el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica. Al respecto, en ambos grupos de estudio el 94.3% estuvieron en el nivel de logro de **Inicio** y la diferencia porcentual en **Proceso**.

En la condición pos test, la mayoría del grupo experimental alcanzó **logro previsto** (60%) y 22.8% **logro destacado**. En cambio, ningún estudiante del grupo control alcanzó niveles de **logro**, sea **previsto** o **destacado**. Además, el

71,4% se mantuvo en el nivel de **Inicio** y la diferencia porcentual sólo alcanzó el nivel de logro de **Proceso**.

Tabla 11

Nivel de Aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio

CONDICIÓN	Nivel	Grupo Control		Grupo Experimental	
		n	%	n	%
Pre test	Inicio	33	94.3%	33	94.3%
	Proceso	2	5.7%	2	5.7%
	Logro previsto	0	0.0%	0	0.0%
	Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%
	Total	35	100.0%	35	100.0%
Pos test	Inicio	25	71.4%	1	2.9%
	Proceso	10	28.6%	5	14.3%
	Logro previsto	0	0.0%	21	60.0%
	Logro destacado	0	0.0%	8	22.8%
	Total	35	100.0%	35	100.0%

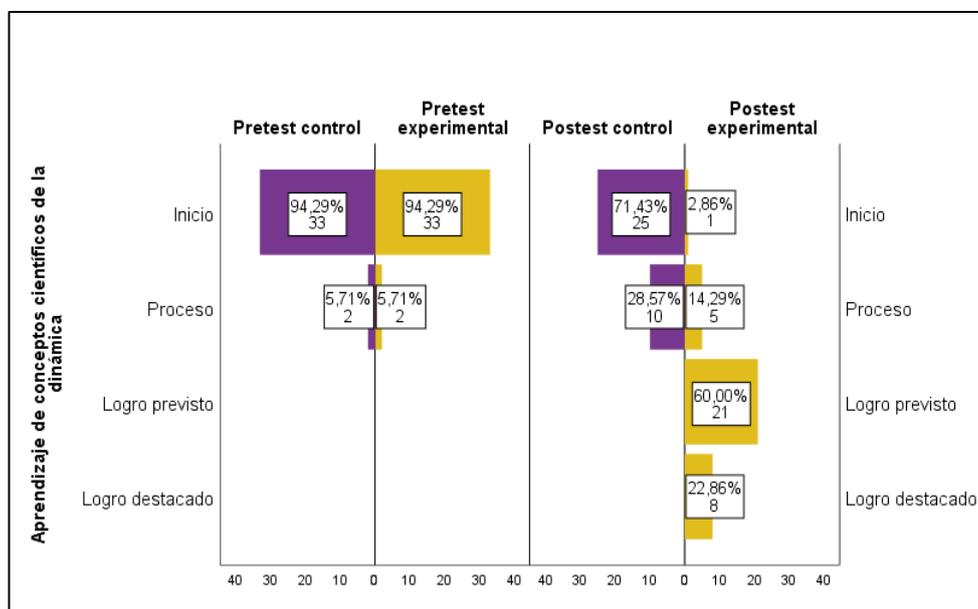


Gráfico 3. Nivel de Aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test

Nivel de Aprendizaje del pensamiento isoordinado de los conceptos de Dinámica

En la Tabla 12 y Gráfico 4, se presenta el nivel de aprendizaje del pensamiento isoordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los grupos de estudio. Se observa que, el 85,7% y 82,9% tan obtuvieron el nivel de logro de **Inicio**, del grupo control y experimental, respectivamente. Sin embargo, en la condición pos test los estudiantes de los dos grupos muestran desempeños muy diferenciados. Así mientras que el GE alcanza un notable incremento en su desempeño a niveles de **logro previsto** (48.57%) y **logro destacado** (37.14%), el GC solo incrementó en 3 casos para **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó **logro destacado**. Sumado a ello, en el grupo control el 74.3% permaneció en el nivel de **Inicio**.

Tabla 12

Nivel de Aprendizaje isoordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio

CONDICIÓN	Nivel	Grupo Control		Grupo Experimental	
		n	%	n	%
Pre test	Inicio	30	85.7%	29	82.9%
	Proceso	4	11.4%	5	14.3%
	Logro previsto	1	2.9%	1	2.9%
	Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%
	Total	35	100.0%	35	100.0%
Pos test	Inicio	26	74.3%	2	5.7%
	Proceso	5	14.3%	3	8.6%
	Logro previsto	4	11.4%	17	48.6%
	Logro destacado	0	0.0%	13	37.1%
	Total	35	100.0%	35	100.0%

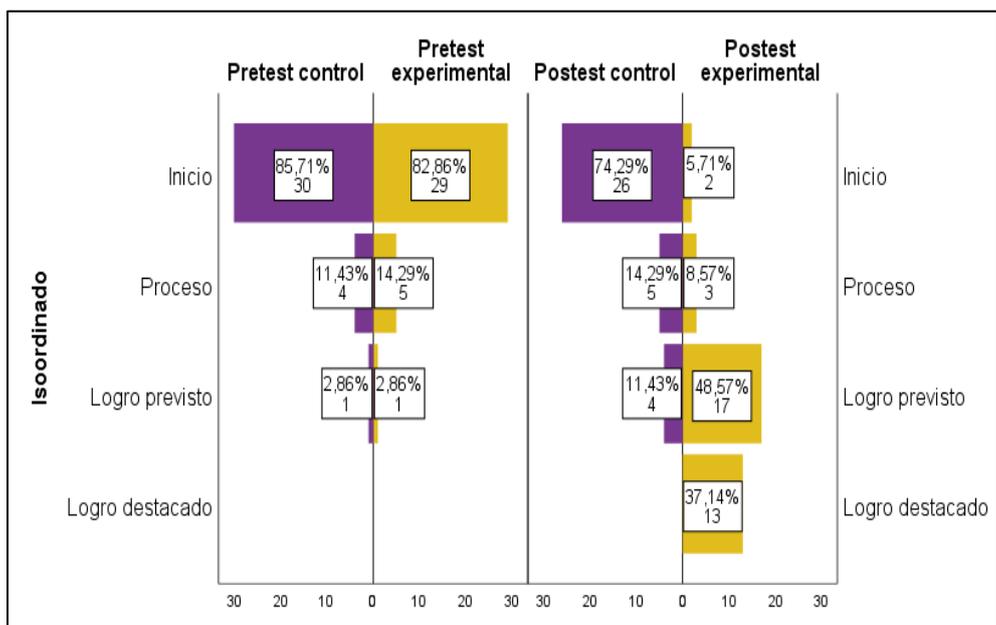


Gráfico 4. Nivel de Aprendizaje isoordinado de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test

Nivel de Aprendizaje del pensamiento supraordinado de los conceptos de Dinámica

En la Tabla 13 y Gráfico 5, se presenta el nivel de aprendizaje del pensamiento supraordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los grupos de estudio. Se observa en la condición pre test, el 88,6% de los estudiantes de ambos grupos están en nivel de logro de **Inicio** y ninguno de los estudiantes obtuvo el **logro destacado**.

En la condición pos test el desempeño del GE es notablemente diferenciado porque de 5% pasó a 40% los estudiantes en **logro previsto** y otro grupo importante pasó a nivel de desempeño ubicable en **logro destacado** (34.3%). En cambio, en el GC sólo 4 casos (11.43%) alcanzaron logro previsto y ninguno en logro destacado.

Tabla 13

Nivel de Aprendizaje supraordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio

CONDICIÓN	Nivel	Grupo Control		Grupo Experimental	
		n	%	n	%
Pre test	Inicio	31	88.6%	31	88.6%
	Proceso	4	11.4%	2	5.7%
	Logro previsto	0	0.0%	2	5.7%
	Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%
	Total	35	100.0%	35	100.0%
Pos test	Inicio	26	74.3%	4	11.4%
	Proceso	5	14.3%	5	14.3%
	Logro previsto	4	11.4%	14	40.0%
	Logro destacado	0	0.0%	12	34.3%
	Total	35	100.0%	35	100.0%

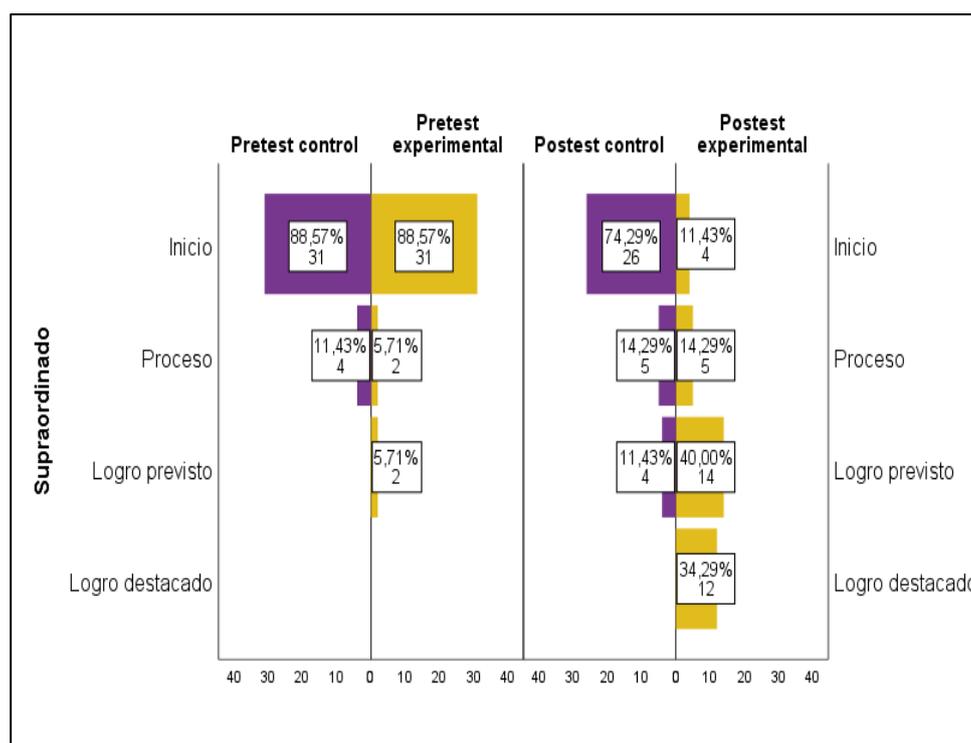


Gráfico 5. Nivel de Aprendizaje supraordinado de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test

Nivel de Aprendizaje del pensamiento infraordinado de los conceptos de Dinámica

En la Tabla 14 y Gráfico 6, se presenta el nivel de aprendizaje del pensamiento infraordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los grupos de estudio. Se aprecia que en la condición pre test, se encuentran en el nivel de **Inicio** el 91.4% y 85.7%, el grupo control y el experimental, respectivamente. Sin embargo, en la condición pos test el GE alcanza un notable posicionamiento en las categorías **logro previsto** (37.14%) y **logro destacado** (40%), en cambio en el GC solo hubo un incremento de 2 casos en **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó nivel de **logro destacado**.

Tabla 14

Nivel de Aprendizaje infraordinado de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio

CONDICIÓN	Nivel	Grupo Control		Grupo Experimental	
		n	%	n	%
Pre test	Inicio	32	91.4%	30	85.7%
	Proceso	2	5.7%	5	14.3%
	Logro previsto	1	2.9%	0	0.0%
	Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%
	Total	35	100.0%	35	100.0%
Pos test	Inicio	30	85.7%	4	11.4%
	Proceso	2	5.7%	4	11.4%
	Logro previsto	3	8.6%	13	37.1%
	Logro destacado	0	0.0%	14	40.0%
	Total	35	100.0%	35	100.0%

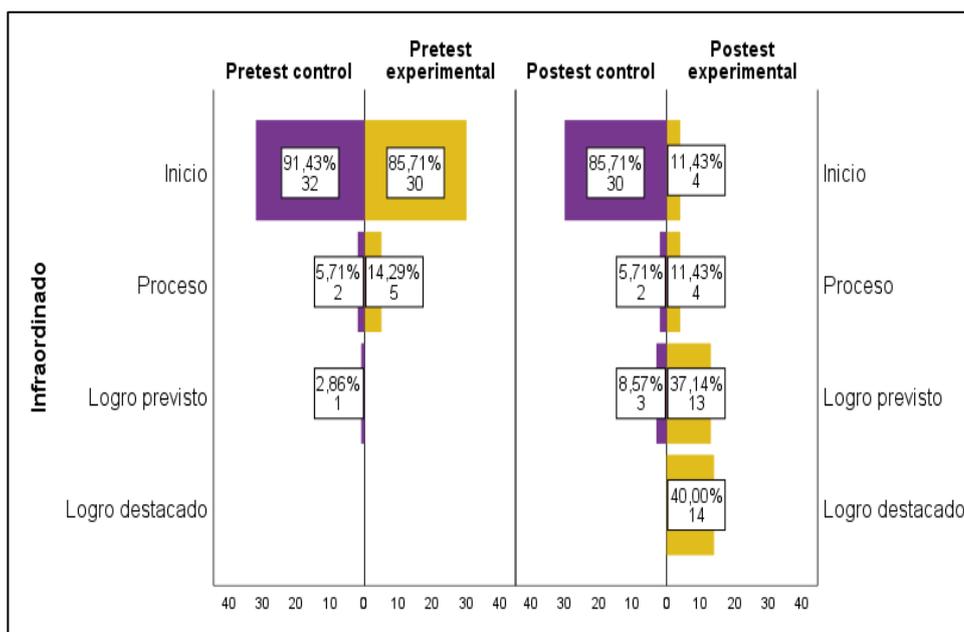


Gráfico 6. Nivel de Aprendizaje infraordinado de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test

Nivel de Aprendizaje del pensamiento excluido de los conceptos de Dinámica

En la Tabla 15 y Gráfico 7, se presenta el nivel de aprendizaje del pensamiento excluido de los conceptos científicos de la Dinámica en los grupos de estudio. Se observa que, el 91.4% y el 88.6% de los estudiantes del grupo control y experimental, respectivamente; están en **Inicio**. Sin embargo, en la condición pos test los desempeños son marcadamente diferenciados. Así mientras que la mayoría del grupo experimental alcanza **logro previsto** (48.57%) y **logro destacado** (34.29%), en cambio en el grupo de control solo hubo un incremento en 4 casos en **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó niveles de **logro destacado**.

Tabla 15

Nivel de Aprendizaje excluido de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes, en los grupos de estudio

CONDICIÓN	Nivel	Grupo Control		Grupo Experimental	
		n	%	n	%
Pre test	Inicio	32	91.4%	31	88.6%
	Proceso	2	5.7%	2	5.7%
	Logro previsto	1	2.9%	2	5.7%
	Logro destacado	0	0.0%	0	0.0%
	Total	35	100.0%	35	100.0%
Pos test	Inicio	26	74.3%	4	11.4%
	Proceso	4	11.4%	2	5.7%
	Logro previsto	5	14.3%	17	48.6%
	Logro destacado	0	0.0%	12	34.3%
	Total	35	100.0%	35	100.0%

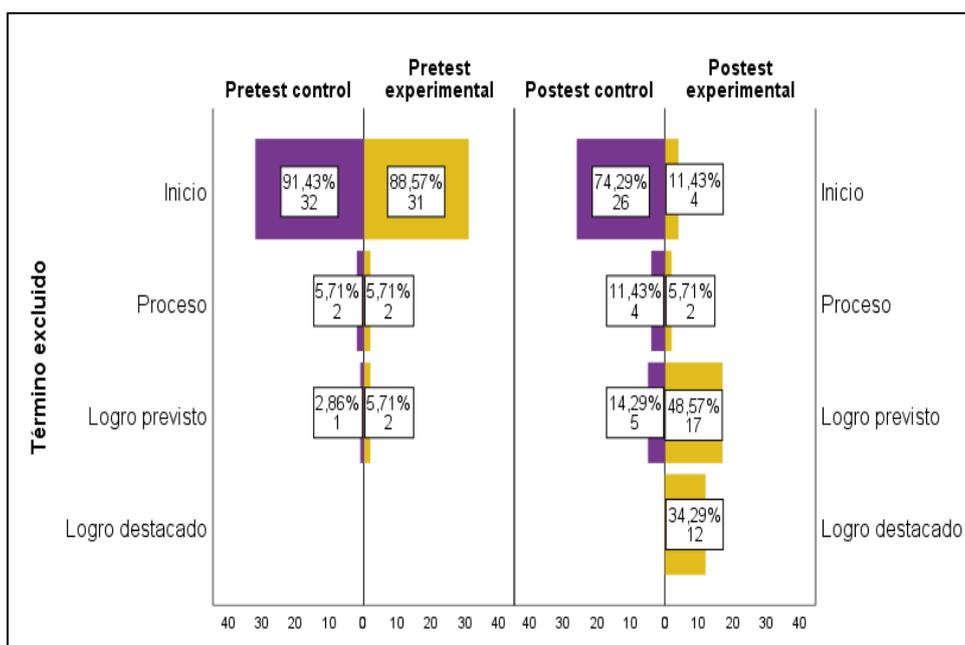


Gráfico 7. Nivel de Aprendizaje excluido de los conceptos de la Dinámica de los grupos de estudio en las condiciones pre y pos test

5.2 Resultados inferenciales

Efecto del uso de los mentefactos conceptuales en el aprendizaje de los conceptos de Dinámica en estudiantes de 5° grado secundaria

Con la finalidad de probar si el uso de los mentefactos conceptuales tiene efectos positivos en el aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica en los estudiantes, se han formulado las siguientes hipótesis:

Ho: El aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física no tiene un efecto favorable por el uso de los mentefactos conceptuales en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019.

Ha: El aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física tiene un efecto favorable por el uso de los mentefactos conceptuales en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019.

En la Tabla 16, se presenta los resultados de la prueba t de Student que ponen en evidencia que entre el grupo de control (GC) y experimental (GE) en la condición pre test, no existen diferencias significativas ($p=0.811$) en cuanto al aprendizaje de los conceptos científicos de la dinámica. Así el grupo control alcanzó un promedio de 7.23 (DE = 2.10) y el grupo experimental, 7.34 (DE = 1.89).

Tras la aplicación del programa educativo se observa diferencias altamente significativas entre los dos grupos ($p=0.000$, $p<0.01$). En efecto, en el grupo

experimental, los resultados muestran una media de 15.39 (DE = 2.49), correspondiendo este promedio a **logro previsto**; en tanto que para el grupo de control el promedio de 8.50 (DE= 2.44) lo ubica en **logro de inicio**.

De acuerdo con la d de Cohen la aplicación del programa ha tenido un tamaño de efecto grande ($d > 0.80$).

Por tanto, sobre la base de los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 16

Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica en los adolescentes

CONDICIÓN		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pre test	Grupo experimental	35	7.34	1.89	t = 0.239 gl = 68 p = 0.811
	Grupo control	35	7.23	2.10	
		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pos test	Grupo experimental	35	15.39	2.49	t = 11.681 gl = 68 p = 0.000 d = 2.792
	Grupo control	35	8.50	2.44	

Nota: Hipótesis GE > GC, contraste unilateral

Efecto del uso de los mentefactos conceptuales en el aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos de Dinámica

Con la finalidad de probar si el uso de los mentefactos conceptuales tienen efectos positivos en el aprendizaje del pensamiento isoordinado de los estudiantes, se han formulado las siguientes hipótesis:

Ho: El aprendizaje del pensamiento isoordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, no tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

Ha: El aprendizaje del pensamiento isoordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

En la Tabla 17, los resultados de la prueba t de Student permiten afirmar que no existen diferencias significativas en el aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos científicos al comparar entre el GE y GC en la condición pre test ($p=0.59$). Así, el grupo control alcanzó un promedio muy cercano al grupo experimental, ubicándose ambos grupos en el nivel de logro inicio. Sin embargo, tras la aplicación del programa educativo se evidencia la presencia de diferencias altamente significativas entre los dos grupos ($p=0.000$, $p<0.01$), resultando un efecto favorable, ya que el GE presenta un promedio de 15.77 (DE = 2.82) que lo ubica en logro previsto, mientras que el grupo de control según el promedio de 8.91 (DE= 3.30) se ubica aun en nivel inicio.

El estadístico d de Cohen permite confirmar que las diferencias entre GE y GC son de gran magnitud, es decir la aplicación del programa ha tenido un gran efecto ($d > 0.80$) en el incremento del aprendizaje del pensamiento isoordinado en el GE.

Por tanto, sobre la base de los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 17

Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento isoordinado en los adolescentes

CONDICIÓN		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pre test	Grupo experimental	35	7.77	2.78	t = - 0.248 gl = 68 p = 0.597
	Grupo control	35	7.94	3.01	
CONDICIÓN		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pos test	Grupo experimental	35	15.77	2.82	t = 9.344 gl = 68 p = 0.000 d = 2.234
	Grupo control	35	8.91	3.30	

Nota: Hipótesis GE > GC, contraste unilateral

Efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos de Dinámica

Con la finalidad de probar si el uso de los mentefactos conceptuales tienen efectos positivos en el aprendizaje del pensamiento supraordinado de los estudiantes, se han formulado las siguientes hipótesis:

Ho: El aprendizaje del pensamiento supraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, no tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

Ha: El aprendizaje del pensamiento supraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

Los resultados de la Tabla 18, permiten aseverar que no existen diferencias significativas en el aprendizaje del pensamiento supraordinado al comparar entre el GE y GC en la condición pre test ($p=0.815$). Así, el GC alcanzó un promedio ($M = 7.43$, $DE = 3.24$) casi similar al GE ($M= 6.74$, $DE = 3.11$), ambos grupos se ubican en nivel de logro inicio. Tras la aplicación del programa se encontraron diferencias altamente significativas entre los dos grupos ($p=0.000$, $p<0.01$). Siendo favorecido el GE con un promedio de 15.26 ($DE = 3.40$) que evidencia un nivel de logro previsto, frente al GC que alcanzó un promedio de 8.40 ($DE = 3.66$) que lo ubica en nivel de logro inicio.

El estadístico d de Cohen permite constatar que las diferencias entre GE y GC son de gran importancia, es decir la aplicación del programa ha tenido efecto grande ($d > 0.80$) en el incremento del pensamiento supraordinado en el GE.

Por tanto, sobre la base de los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 18

Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento supraordinado en los adolescentes

CONDICIÓN		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pre test	Grupo experimental	35	6.74	3.11	$t = - 0.904$ $gl = 68$ $p = 0.815$
	Grupo control	35	7.43	3.24	
		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pos test	Grupo experimental	35	15.26	3.40	$t = 8.127$ $gl = 68$ $p = 0.000$ $d = 1.943$
	Grupo control	35	8.40	3.66	

Nota: Hipótesis $GE > GC$, contraste unilateral

Efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos de Dinámica

Con la finalidad de probar si el uso de los mentefactos conceptuales tienen efectos positivos en el aprendizaje del pensamiento infraordinado de los estudiantes, se han formulado las siguientes hipótesis:

Ho: El aprendizaje del pensamiento infraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, no tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

Ha: El aprendizaje del pensamiento infraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

En la Tabla 19, se observa los resultados de la prueba de t de Student que permite sostener que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y experimental en la condición pre test ($p=0.115$) con respecto al aprendizaje del pensamiento infraordinado. Así, el grupo control alcanzó un promedio de 6.74 (DE = 3.36) bastante similar al grupo experimental que alcanzó un promedio de 7.66 (DE = 2.93), ubicándose ambos grupos en el nivel de logro inicio. Sin embargo, tras la aplicación del programa se observa la existencia de diferencias altamente significativas entre los dos grupos ($p=0.000$, $p<0.01$), apreciándose en el GE, un desempeño muy superior con un promedio de 15.37 (DE= 3.28) que implica un nivel de logro previsto, en tanto que, el GC solo

alcanzó un promedio de 8.00 (DE = 3.18) que denota un nivel de logro en inicio. También la *d* de Cohen permite sostener que la aplicación del programa ha tenido un tamaño de efecto grande ($d > 0.80$), es decir, el impacto del programa ha resultado ser de gran importancia para el incremento de pensamiento infraordinado en el GE.

Por tanto, sobre la base de los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 19

Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento infraordinado en los adolescentes

CONDICIÓN		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pre test	Grupo experimental	35	7.66	2.93	t = 1.213 gl = 68 p = 0.115
	Grupo control	35	6.74	3.36	
		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pos test	Grupo experimental	35	15.37	3.28	t = 9.542 gl = 68 p = 0.000 d = 2.281
	Grupo control	35	8.00	3.18	

Nota: Hipótesis GE > GC, contraste unilateral

Efecto del uso del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos de Dinámica

Con la finalidad de probar si el uso de los mentefactos conceptuales tienen efectos positivos en el aprendizaje del pensamiento excluido de los estudiantes, se han formulado las siguientes hipótesis:

Ho: El aprendizaje del pensamiento excluído, relacionado con los conceptos de la Dinámica, no tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

Ha: El aprendizaje del pensamiento excluído, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.

Los resultados de la prueba t de Student que se presenta en la Tabla 20, permite afirmar que no existen diferencias significativas en el aprendizaje del pensamiento excluido al comparar el GE y GC en la condición pre test ($p=0.300$). Así, el grupo control alcanzó un promedio de 6.80 (DE = 2.96) y el grupo experimental un promedio casi similar de 7.20 (DE = 3.37), que ubica a los dos grupos en un mismo nivel de logro (inicio).

Sin embargo, en la condición pos test los datos evidencian la existencia de diferencias altamente significativas ($p=0.000$, $p<0.01$) entre los grupos de estudio, dichas diferencias denotan un efecto favorable, resultando favorecido el GE con un promedio de 15.14 (DE= 3.41) que implica un desempeño en el nivel de logro previsto, en tanto que el GC alcanzó un promedio de 8.69 (DE = 3.60) que indica un desempeño en nivel de logro inicio.

Asimismo, la d de Cohen pone en evidencia que la aplicación del programa genera diferencias de gran importancia a favor del GE ($d > 0.80$), es decir, el impacto del programa ha resultado ser de una magnitud grande para el incremento de pensamiento excluido en el GE.

Por tanto, sobre la base de los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 20

Comparación entre los grupos de estudio sobre el aprendizaje del pensamiento excluido en los adolescentes

Condición		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pre test	Grupo experimental	35	7.20	3.37	t = 0.528 gl = 68 p = 0.300
	Grupo control	35	6.80	2.96	
Condición		Número de estudiantes	Promedio	Desviación estándar	Prueba t de Student
Pos test	Grupo experimental	35	15.14	3.41	t = 7.714 gl = 68 p = 0.000 d = 1.844
	Grupo control	35	8.69	3.60	

Nota: Hipótesis GE > GC, contraste unilateral

VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

Con respecto a la hipótesis general

Sobre la base de los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula y en consecuencia se acepta la hipótesis general alterna que señala que, *el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física tiene un efecto favorable por el uso de los mentefactos conceptuales en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019.*

En efecto, los resultados de la prueba *t de Student* que ponen en evidencia que, entre el grupo de control (GC) y experimental (GE) en la condición pre test no existen diferencias significativas ($p=0.811$) en cuanto al aprendizaje de los conceptos científicos de la dinámica; sin embargo, tras la aplicación del programa se observa diferencias altamente significativas entre los dos grupos ($p=0.0001$, $p<0.05$), así mismo los resultados permitieron establecer que la aplicación de la estrategia mentefactos ha tenido un efecto favorable, porque permitió mejorar en media de 8.50 puntos del grupo control a 15,39 puntos del grupo experimental en los puntajes de los estudiantes participantes del experimento.

Con respecto a las hipótesis específicas

Considerando las cuatro hipótesis específicas relacionadas con las dimensiones de la variable dependiente “*Aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física*”; los resultados de la prueba de Mann Whitney indican que, tras la aplicación del programa se evidencia la presencia de diferencias significativas entre los dos grupos ($p=0.0001$, $p<0.05$).

- En el caso de la hipótesis específica *el aprendizaje del pensamiento isoordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales*, los promedios variaron de 7.94 a 8.91 en el GC y de 7.77 a 15.77 en el GE.
- Con respecto a la hipótesis específica *el aprendizaje del pensamiento supraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales*, los promedios variaron de 6.74 a 8.40 en el GC y de 7.43 a 15.26 en el GE.
- En referencia a la hipótesis específica *el aprendizaje del pensamiento infraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales*, los promedios variaron de 6.74 a 8.00 en el GC y de 7.66 a 15.37 en el GE.

- Finalmente, en relación a la hipótesis específica *el aprendizaje del pensamiento excluido, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales*, se pone en evidencia que, los promedios variaron de 6.80 a 8.69 en el GC y de 7.20 a 15.14 en el GE.

Sobre la base de los resultados obtenidos se rechazan las **hipótesis específicas** nulas y por ende se aceptan las hipótesis específicas alternas.

Sumado a lo señalado, en el pos test, los desempeños de los adolescentes son marcadamente diferentes; dado que, la mayoría de los estudiantes del GE alcanzó un **logro previsto** (60%) y 22.8% un **logro destacado**. No obstante, ningún estudiante del GC alcanzó los mencionados niveles de logro.

6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares

Los resultados obtenidos en el presente estudio reafirman los hallazgos de otras investigaciones internacionales y nacionales, en poblaciones escolares similares, así como en otras áreas curriculares, tal como se menciona a continuación.

Así, Altamiranda y Ortiz (2019) realizaron una investigación de enfoque cualitativo que implementó el uso del mentefacto conceptual como estrategia didáctica del modelo (hexagonal). Los resultados mostraron una sensible

mejora en cada uno de los niveles de comprensión de información en los temas del componente vivo. Aunque no en todos los niveles se mejoró, fue una mejora mayor en el tipo “comprensión literal”, y un aumento menor para la “comprensión crítica”. Estos resultados positivos concuerdan con los del presente estudio, donde el uso de los mentefactos conceptuales tuvo un efecto favorable, porque permitió mejorar la media de 8.50 puntos del grupo control a 15.39 puntos del grupo experimental, en los puntajes de los estudiantes participantes del experimento. Al comparar los resultados de ambos estudios, se corrobora, por un lado, el efecto positivo del uso de los mentefactos conceptuales como herramientas cognitivas, para el aprendizaje. Además, se evidencia que, a medida que el estudiante pasa de un nivel de comprensión de la información a otro nivel más complejo, demanda de mayor trabajo y tiempo, en el uso de los mentefactos, como señalan los investigadores mencionados.

Rozo (2015) determinó, a partir de un estudio de diseño cuasi- experimental, que el uso de los mentefactos incrementa el rendimiento de los estudiantes en el área de Física. Dado que, al comparar los resultados (ICFES) de las pruebas de los grupos de estudio se observó que, el grupo control obtuvo una diferencia de medias de 3,3; en tanto que el resultado del grupo experimental fue de 3,7. Se mostraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la variable dependiente “rendimiento escolar”, con lo cual se valida el uso de los mentefactos como una herramienta gráfica que mejora el rendimiento de los estudiantes en el área de Física.

Esta evidencia científica concuerda con los resultados del presente estudio donde el grupo de aprendices que los utilizó (los mentefactos) logró una media de, aproximadamente el doble de puntaje que el grupo que no lo hizo. De allí la importancia de usar los mentefactos conceptuales, para vincular información categorizada y tener una comprensión más clara de los conceptos científicos involucrados en un fenómeno físico, así como potenciar las habilidades de pensamiento de los aprendices.

Rojas (2005) realizó un estudio descriptivo de diseño pre- experimental, para promover el uso los mentefactos como estrategia para el aprendizaje de conceptos geométricos. Sus resultados ponen en relieve que, el 88% de las estudiantes, están en el nivel 2 (responde correctamente el ítem 1 y el 2 o el 3) y el 12% alcanzó el nivel 1 (responde bien la primera parte del ítem 1); a diferencia de los resultados del pre test en la cual la moda fue nivel 0 (no responde bien la primera parte del ítem 1). Si bien, en el estudio mencionado, se presentó los resultados con un análisis estadístico diferente y la muestra de estudiantes es poco mayor del 10% de los considerados en el presente estudio, también se pone en relieve, el uso de los mentefactos en el rendimiento académico. Es por ello, en base a estos resultados positivos se afirma que, es necesario el uso de estas herramientas cognitivas para aprender conceptos, dentro de un marco de conexiones con otros conceptos. Lo que genera una mayor posibilidad de comprensión y por ende de aprendizaje de los mismos. Esto se debe a que, el uso de palabras o frases claves identificadas y empleadas en el mentefacto conceptual, constituye un elemento que detrás, porta un conjunto de ideas que se ponen de manifiesto

cuando el estudiante socializa el contenido del mentefacto conceptual durante una exposición.

Ichpas (2019) desarrolló un estudio con el mismo diseño metodológico que el de la presente investigación; con lo cual, también, determinó la influencia positiva de los mentefactos conceptuales en estudiantes del cuarto grado de secundaria (19 grupo del grupo experimental y 18 del grupo control), para desarrollar la capacidad de **análisis**. En los datos estadísticos de los resultados se observó una diferencia de 2 puntos lo cual significa que el puntaje promedio del grupo experimental (15,6) se elevó notablemente con respecto al del grupo control (13,7). Es que, los mentefactos son herramientas para organizar el conocimiento, contribuyen al análisis entre lo uno y lo otro para poder construir y remodelar estructuras conceptuales sólidas formando un pensamiento científico con ideas claras y ordenadas, dado que, exige al estudiante desplegar un conjunto de capacidades tales como: la comparación, diferenciación, exclusión e inclusión para fortalecer las potencialidades de análisis. De allí la importancia y necesidad de su empleo.

Echevarría y Verástegui (2018) mostraron diferencias en el logro de aprendizajes del área Personal Social, si se aplica el organizador gráfico mentefacto en el desarrollo de las sesiones de clase de estudiantes de educación primaria. Los resultados permitieron establecer que la aplicación de la estrategia mentefactos ha sido positiva, porque permitió mejorar en media de 7,92 a 12,42 puntos en los resultados de los estudiantes

participantes del experimento. En relación al estudio mencionado, las mejoras en los aprendizajes, expresadas cuantitativamente, guardan coherencia con el hallazgo del presente estudio. Así en este caso, el exitoso resultado, denota la mejora de los aprendizajes de los conceptos, incluso en otras áreas curriculares de la educación básica; de allí lo imperativo de su uso.

Garay (2017), comprobó, en un estudio cuasiexperimental, la efectividad de la aplicación de los mapas mentefactos como recurso didáctico en el aprendizaje Ciencias Sociales de los estudiantes de las escuelas académica profesional de Turismo, y Administración, quienes, en el pos test, ($p < 0,05$) se aprecia que se obtiene un “nivel bueno” en el grupo control de 12,8% frente a un 69,2% en el grupo experimental, lo cual indica que el manejo de los esquemas de mentefactos como recurso didáctico, influye significativamente en el aprendizaje de los estudiantes. Estos resultados de mejora de los puntajes logrados, son coherentes con los datos e información obtenida en el presente estudio, donde los estudiantes en el Pos test alcanzan *logro previsto* (60%) y *logro destacado* (22,8%). Situación que ningún estudiante del grupo control, lo obtuvo. Por lo tanto, los hallazgos favorables revelan la utilidad de estos esquemas, incluso con estudiantes de nivel de educación superior, reafirmando la necesidad de su utilización para la mejora de los aprendizajes.

Torres (2016) determinó la eficacia de los mentefactos conceptuales en el nivel de aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencia, Tecnología y

Ambiente. Los resultados muestran que las medias de la prueba de entrada fueron de 11,7 para el grupo control y de 11,3 para el grupo experimental. Sin embargo, al finalizar la intervención educativa, las medias varían de 12,9 (grupo control) a 14,3 (grupo experimental). Al encontrarse que existen diferencias estadísticas significativas se infiere que a mayor utilización de la estrategia didáctica de los mentefactos conceptuales mejora la eficacia de los aprendizajes en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Resultado que continúa reafirmando, al igual que en el presente estudio, cuyo diseño es el mismo, las razones a favor, del uso de los mentefactos conceptuales para la mejora de los aprendizajes de los conceptos y, que a la vez permite, el desarrollo de las cuatro formas de pensamiento: supraordenado, infraordenado, isoordinado y térmico excluido.

Los resultados del estudio realizado por Astucuri y Ricaldi (2009) indican que, el grupo de estudiantes que recibió el tratamiento con el uso del “Mentefacto Conceptual”, tuvo diferencias estadísticamente significativas a su favor. Así, entre sus medias, el grupo control en el pos test, tuvo una media de 7.74, mientras que el grupo experimental en el pos test tuvo una media de 12.15 esto indica que tiene un puntaje mayor en 4.41 puntos. Datos similares al del presente estudio, el cual tuvo un mejor resultando, variando de 8.5 a 15.39; sin embargo, la tendencia a favor de la mejora de los aprendizajes, se sigue reafirmando, de allí la necesidad de su empleo en los procesos de enseñanza aprendizaje.

En suma, al comparar los resultados de otras investigaciones, tanto

internacionales como nacionales, con enfoques cualitativos y cuantitativos; diseños pre experimentales y cuasi experimentales, poblaciones de diferentes niveles educativos, entre otros; se pone en evidencia el efecto favorable del uso de los mentefactos conceptuales, para el aprendizaje de conceptos (científicos, sociales), así como para desarrollar otras habilidades del pensamiento, como el análisis. Es por ello que, Chisaguano y Sandoval (2011) realizaron un estudio que permitió determinar que es indispensable la utilización de los organizadores gráficos (mentefacto conceptual) dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, porque permite desarrollar la creatividad, criticidad, autonomía y propositividad en los estudiantes, para mantener una relación activa dentro de clases, con lo cual se asegura una formación integral con calidad. Esto se debe a que el uso de estas herramientas cognitivas ayuda a enfocar lo que es importante, dado que, resaltan conceptos y vocabulario que son claves, además de las relaciones entre éstos, proporcionando así elementos para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

6.3 Responsabilidades éticas

El autor de la investigación se responsabiliza por la información emitida en el informe.

CONCLUSIONES

1. Según la contrastación de la hipótesis general con los resultados obtenidos en forma estadística, utilizando la prueba t de Student; se concluye que, la estrategia que comprende el uso de mentefactos conceptuales tiene un efecto favorable en el aprendizaje de conceptos, porque permitió mejorar en la media de 8,50 puntos del grupo control a 15,39 puntos del grupo experimental, en los puntajes de los estudiantes participantes del experimento, por lo que es aceptada la hipótesis general planteada.
2. El uso de mentefactos conceptuales influye significativamente en el aprendizaje del **pensamiento isoordinado** relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica, dado que, tras la aplicación del programa se evidenció la presencia de diferencias significativas entre los dos grupos ($p < 0.01$). Así, el GE alcanzó un notable incremento en su desempeño a niveles de **logro previsto** (48.57%) y **logro destacado** (37.14%), y el GC solo incrementó en 3 casos para **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó **logro destacado**.
3. El uso de mentefactos conceptuales influye significativamente en el aprendizaje del **pensamiento supraordinado** relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica. En efecto, los resultados a partir de la aplicación del programa, evidencian la existencia de diferencias altamente significativas ($p < 0.01$). Así, en el pos test, el desempeño del GE es notablemente diferenciado porque de 5.7% pasó a 40% los

estudiantes en **logro previsto** y otro grupo importante pasó a nivel de desempeño ubicable en **logro destacado** (34.29%), en cambio en el GC sólo 4 casos (11.4%) alcanzaron como máximo el **logro previsto**.

4. El uso de mentefactos conceptuales influye significativamente en el aprendizaje del **pensamiento infraordinado** relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica; puesto que, los resultados del experimento resaltan la existencia de diferencias altamente significativas entre los dos grupos ($p < 0.01$). Al respecto, en la condición pos test, los desempeños son bastante diferenciados; así, mientras que el GE alcanza un notable posicionamiento en las categorías **logro previsto** (37.14%) y **logro destacado** (40%), en cambio en el GC solo hubo un incremento de 2 casos en **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó nivel de **logro destacado**.

5. El uso de mentefactos conceptuales influye significativamente en el aprendizaje del **pensamiento excluido** relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica. Prueba de ello, es que, en la condición pos test los datos evidencian la existencia de diferencias altamente significativas ($U=144.5$; $p < 0.01$) entre los grupos de estudio. En detalle, mientras que la mayoría del grupo experimental alcanza **logro previsto** (48.6%) y **logro destacado** (34.29%), en cambio en el grupo de control solo hubo un incremento en 4 casos en **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó niveles de **logro destacado**.

RECOMENDACIONES

Primero: Utilizar los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos, dado efecto favorable en el aprendizaje de conceptos. En efecto, en el presente estudio, en la condición pos test los desempeños son marcadamente diferentes, así mientras que la mayoría del GE alcanzó **logro previsto** (60%) y 22.8% **logro destacado**, en cambio ningún estudiante del GC alcanzó niveles de logro mencionados.

Segundo: Emplear los mentefactos conceptuales para establecer correspondencias, propiedades, y asociaciones en general entre las clases adyacentes de un concepto científico: **pensamiento isoordinado**. Así, tras la aplicación del programa educativo, se evidenció que el GE alcanzó un notable incremento en su desempeño a niveles de **logro previsto** (48.57%) y **logro destacado** (37.14%), y el grupo con GC solo incrementó en 3 casos para **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó **logro destacado**.

Tercero: Hacer uso de los mentefactos conceptuales para promover que los estudiantes identifiquen, de un concepto científico, una clase que contiene por completo a otra: **pensamiento supraordinado**. Así, en el presente estudio, en el pos test, el desempeño del GE es notablemente diferenciado porque de 5.7% pasó a 40% los estudiantes en **logro previsto** y otro grupo importante pasó a nivel de desempeño ubicable en **logro destacado** (34.29%), en cambio en el GC sólo 4 casos (11.4%) alcanzaron como máximo el **logro previsto**.

Cuarto: Construir los aprendizajes utilizando los mentefactos conceptuales para identificar las subclases de un concepto científico: **pensamiento infraordinado**; puesto que, los resultados del experimento ejecutado, en la condición pos test, el GE alcanzó un notable posicionamiento en las categorías **logro previsto** (37.14%) y **logro destacado** (40%), en cambio en el GC solo hubo un incremento de 2 casos en **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó nivel de **logro destacado**.

Quinto: Aplicar los mentefactos conceptuales para reconocer las clases que se oponen, se excluyen o cumplen el rol de negar un nexo entre el concepto científico en estudio: **pensamiento excluido**. Prueba de ello, es que, en la condición pos test, los datos del presente estudio evidencian que, mientras que la mayoría del grupo experimental alcanzó **logro previsto** (48.6%) y **logro destacado** (34.29%), en cambio en el grupo de control solo hubo un incremento en 4 casos en **logro previsto** y ningún estudiante alcanzó niveles de **logro destacado**.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamiranda, C. y Ortíz, L. (2019). *El mentefacto conceptual como herramienta didáctica para la enseñanza del componente vivo en los estudiantes del grado 7° de la institución educativa Alfonso Builes Correa de Planeta Rica/ Córdoba*. (Tesis para optar el título de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad de Córdoba. España.
- Astucuri, R. y Ricaldi, M.E. (2009). *El modelo mentefacto conceptual en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en el primer grado de educación secundaria de la institución educativa Integrado “La Victoria de Junin”*. (Tesis para optar el título de Licenciatura en Educación Técnica, especialidad Agropecuaria). Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Barrero, A. (2014). *Enseñanza aprendizaje del concepto de herencia en estudiantes de básica secundaria urbana*. (Tesis para optar el grado de Maestría en Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá, Colombia: Prentice Hall.
- Bono, R. (1997). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. Barcelona, España.
- Buonomano, D. (2011) *Brain Bugs: How the brain's flaws shape our lives*: W.W. Norton and Co.
- Cárdenas, M. y Arancibia, H. (2014). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G-Power: Complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en Psicología. *Salud & Sociedad*, 5(2), 210-224. <https://doi.org/10.22199/S07187475.2014.0002.00006>
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 2, Nº 2, pp. 183-208.
- Carrascosa, J., Gil, D. y Valdés, P. (2005). ¿Cómo hacer posible el aprendizaje el aprendizaje significativo de conceptos y teorías? en Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica*

fundamental para una educación científica de jóvenes de 15 a 18 años (123-140). Santiago de Chile: Andros Impresores.

- Chisaguano, C. y Sandoval, B. (2011). *Utilización de organizadores gráficos para Desarrollar el aprendizaje significativo en el área de Ciencias naturales en las estudiantes del décimo año de educación básica del colegio de ciclo básico Popular “Evangelina Herrera de Reinoso” de la ciudad de Latacunga en el año lectivo 2010-2011.* (Tesis para optar el título de Licenciatura en Ciencias de la Educación especialidad Educación Básica). Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* (2nd ed). Nueva York: Hillsdale.
- De Zubiría, J. (2000). Más allá de constructivismo en *Autoeducación* N° 57 (15-27). Lima, Perú.
- De Zubiría, M. (1998). *Pedagogías del siglo XXI: Mantefactos I. El arte de pensar para enseñar y de enseñar para pensar.* Bogotá, Colombia.
- Echevarría, O. y Verástegui E. (2018). *Uso de organizador gráfico: mentefacto en el logro de los aprendizajes de personal social de los estudiantes del quinto grado de la IE. N° 35001 Chaupimarca - Cerro de Pasco – 2017.* (Tesis para optar el título de licenciado en Educación). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Pasco, Perú.
- Estévez, E.H. (2005). *Enseñar a aprender – estrategias metacognitivas.* México: Paidós.
- Flórez, R. (2010). *Hacia una pedagogía del conocimiento. Cap. 1 y 2:* McGRAW-HILL
- Garay, R. (2017). *Aplicación de los mapas mentefactos como recurso didáctico en el aprendizaje de las Ciencias Sociales en la Escuela Académico Profesional de Turismo, Hotelería, Gastronomía y Administración de empresas – Universidad Alas Peruanas.* (Tesis para optar Para optar al Grado Académico de Doctor en Ciencias de la Educación). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú.
- García, J. (2003). *Didáctica de las ciencias - Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad.* Bogotá: Magisterio.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación.* México, D.F.: Mc Graw Hill.

- Hewitt, P. (2007). *Física conceptual*. México: Pearson.
- Ichpas, M. (2019). *Influencia de los Mentefactos conceptuales en la capacidad de análisis de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de Tayacaja-2018*. (Tesis para optar el grado de magister en Psicología Educativa). Universidad César Vallejo. Perú.
- Ligouri, L. y Noste, M. I. (2013). *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar ciencias naturales*. Santa Fe, Argentina: Homo Sapiens.
- Londoño, F. (2014). *Propuesta didáctica para promover el aprendizaje de los conceptos básicos de la electricidad, fundamentada en las instalaciones eléctricas domiciliarias*. (Tesis para optar el grado de magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- López, R. y Troya, C. (2010). "Aplicación de mentefactos para el Desarrollo del pensamiento Conceptual en niños de séptimo año de educación básica". Ecuador.
- OCDE (2006) PISA 2006. *Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*.
- OCDE. (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012*. Madrid.
- Otero, J. (1985). El aprendizaje de los conocimientos en los niveles medio y superior de la enseñanza. *Revista de educación*, N° 278. 39-65.
- Millar, R. y Osborne J. (1998). *Beyond 2000: Science Education for the Future*, King's College London, School of Education. Londres.
- Ministerio de Educación. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima, Perú.
- Moral, C. (2010). *Didáctica. Teoría y práctica de la enseñanza*. Madrid España: Ediciones Pirámide.
- Mosterín, J. (1984). *Conceptos y teorías en la ciencia*. Madrid: Alianza Universidad.
- Novak, J. y Gowing. (1984). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P. y De Pro, A. (2012). *11 ideas claves para el desarrollo de la competencia científica*. Barcelona, España: Graó.
- Pérez, L. (2009). *Estructura y uso de los conocimientos científicos*. Madrid.
- Pérez, E. y Medrano, L. (2010). *Análisis Factorial Exploratorio: Bases*

Conceptuales y Metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 58-66.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42062017000100010&lng=es&nrm=iso

- Pozo, J. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España: Morata.
- Ramírez, A. (2004) *Metodología de la investigación científica*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rojas, C. (2005). Mentefactos y niveles de razonamiento geométrico, según Van Hiele, en alumnas de licenciatura de Pedagogía Infantil. *Revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación Universidad del Norte*. N° 6, diciembre, 2005 - ISSN 1657-2416.
- Rosental, M. M. y Ludin, P. F. (s.f.). *Diccionario filosófico*. Recuperado de <http://www.oocities.org/ermoquisbert/diccrosental.htm>.
- Rozo, G. (2015). *Los mentefactos como herramienta para la comprensión de la cinemática*. Instituto Latinoamericano de Altos Estudios. Colombia.
- Torres, B. (2016). *Aplicación de mentefactos conceptuales para mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del cuarto grado de educación secundaria en la institución educativa Champagnat. Tacna 2014*. (Tesis para optar el grado de magister en Ciencias). Universidad nacional Jorge Basadre Grohmann. Perú.
- Verret M. (1975). *Teoría de la transposición didáctica*.
- Vygotsky, L. (2012). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona: Paidós
- Zabala, A. (1995). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Barcelona, España: Graó.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física, en los estudiantes del 5° grado de secundaria

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>General</p> <p>¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019?</p> <p>Específicos</p> <p>¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica?</p> <p>¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica?</p> <p>¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica?</p> <p>¿De qué manera se puede mejorar el aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos de la Dinámica?</p>	<p>General</p> <p>Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física en los estudiantes de 5° grado secundaria.</p> <p>Específicos</p> <p>Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica.</p> <p>Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica.</p> <p>Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos de la Dinámica.</p> <p>Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos de la Dinámica.</p>	<p>General</p> <p>El aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física tiene un efecto favorable por el uso de los mentefactos conceptuales en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado, de San Juan de Lurigancho, Lima 2019.</p> <p>Específicas</p> <p>El aprendizaje del pensamiento isoordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.</p> <p>El aprendizaje del pensamiento supraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.</p> <p>El aprendizaje del pensamiento infraordinado, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de mentefactos conceptuales.</p> <p>El aprendizaje del pensamiento excluido, relacionado con los conceptos de la Dinámica, tiene un efecto favorable por el uso de los mentefactos conceptuales.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>X. Uso de los mentefactos conceptuales.</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Y. Aprendizaje de los conceptos de Dinámica en Física.</p> <p>Dimensiones</p> <p>Aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.</p> <p>Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.</p> <p>Aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.</p> <p>Aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.</p>	<p>Diseño metodológico</p> <p>Experimental: cuasiexperimental.</p> <p>Tipo</p> <p>Investigación básica.</p> <p>Población</p> <p>Estudiantes matriculados en 5° grado de secundaria de la IE 171-1 Juan Velasco Alvarado del distrito de San Juan de Lurigancho, UGEL 05.</p> <p>Muestra</p> <p>5° A, Grupo experimental. 5° B, Grupo control.</p> <p>Instrumento</p> <p>Prueba para evaluar el aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica.</p> <p>Análisis de datos</p> <p>Prueba T de Student/ Prueba de Mann Whitney SPSS v.25.</p>

Anexo 2: Instrumento validado

Validez de contenido

El instrumento de recojo de información, fue sometido a juicio de 3 expertos.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla

Consolidado de validez de contenido por juicio de expertos

Ítems	Criterios	Expertos			Conclusión	Ítems	Criterios	Expertos			Conclusión
		01	02	03				01	02	03	
I1	P ^a	Sí	Sí	Sí	Sí	I21	P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R ^b	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
	C ^c	Sí	Sí	Sí	Sí		C	Sí	Sí	Sí	Sí
I2	P	Sí	Sí	Sí	Sí	I22	P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
	C	Sí	Sí	Sí	Sí		C	Sí	Sí	Sí	Sí
I3	P	Sí	Sí	Sí	Sí	I23	P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I4	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I24	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I5	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I25	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I6	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I26	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I7	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I27	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I8	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I28	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I9	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I29	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I10	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I30	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I11	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I31	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I12	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I32	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I13	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I33	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I14	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I34	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I15	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I35	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I16	C	Sí	Sí	Sí	Sí	I36	C	Sí	Sí	Sí	Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí		P	Sí	Sí	Sí	Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí		R	Sí	Sí	Sí	Sí
I17	P	Sí	Sí	Sí	Sí	I37	P	Sí	Sí	Sí	Sí

	R	Sí	Sí	Sí	Sí			R	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	C	Sí	Sí	Sí	Sí			C	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
I18	P	Sí	Sí	Sí	Sí			P	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	R	Sí	Sí	Sí	Sí			R	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	C	Sí	Sí	Sí	Sí		I38	C	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí			P	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
I19	R	Sí	Sí	Sí	Sí			R	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	C	Sí	Sí	Sí	Sí		I39	C	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí			P	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
I20	R	Sí	Sí	Sí	Sí			R	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	C	Sí	Sí	Sí	Sí		I40	C	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí
	P	Sí	Sí	Sí	Sí			P	Sí	Sí	Sí	Sí		Sí

^a Pertinencia: El ítem se relaciona al concepto teórico.

^b Relevancia: El ítem es apropiado para representar la dimensión.

^c Claridad: El ítem es conciso, exacto y directo.

Fuente: Instrumentos de validación por juicio de expertos.

Los expertos que validaron el instrumento de evaluación fueron:

- **Experto 1:** Liliana Carol Brañes Gutiérrez

Especialidad: Física y matemática.

DNI: 10214906

- **Experto 2:** Gabriela Yanet Ruíz Sánchez

Especialidad: Matemática y computación.

DNI: 10126600

- **Experto 3:** Jesús Gabriela Rojas Romero

Especialidad: Física y matemática.

DNI: 10128137

A continuación, se presentan los “*Documento para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos*” de cada uno de los expertos mencionados, líneas arriba.

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO
DE EXPERTOS**

1



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a) (ita): Liliana Branes Gutierrez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de maestría con mención *Didáctica de la enseñanza de la Física y Matemática* de la Universidad Nacional del Callao, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación y con la cual optaré el grado de Magíster.

El título del proyecto de investigación es: "**Los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos de la dinámica, en los estudiantes del 5° grado de secundaria**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,


Nelly Emma Hernández Vasquez
D.N.I.: 09890660

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable dependiente

El **concepto científico** representa la esencia de los objetos y de los fenómenos, a partir del análisis consciente que realiza el sujeto de las relaciones del mismo, con otros conceptos. Así mismo, implica una relación especial con el objeto basada en la internalización de la esencia del objeto o fenómeno (Vygotsky, 2012).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1

▪ Isoordinación

Las isoordinaciones hacen referencia a las características particulares del concepto que se está definiendo, que lo identifican y lo diferencian de las otras clases que pertenecen al supraordinado, al que éste se encuentra incluido. Isoordinación significa igual orden, lo que implicaría que desde el contexto de los mentefactos conceptuales, implicaría características que poseen la misma extensión que el concepto a definir, por ejemplo rapidez con dirección hace referencia al concepto de la velocidad. (De Zubiría, 1998).

Dimensión 2

▪ Supraordinación

La supraordinación, implica la relación existente entre el concepto que se está definiendo y la clase a la que corresponde o en la que se encuentra incluida. La supraordinación implica la inclusión de una clase de menor jerarquía en otra de mayor jerarquía, lo que implica la presencia de procesos inductivos. Por ejemplo, si el concepto central es la velocidad, el movimiento, correspondería a su supraordinación, por poseer mayor extensión, dado que incluye a este (De Zubiría, 1998).

Dimensión 3

▪ Infraordinación

La infraordinación, implica la relación existente entre concepto a definir y las clases que contiene o incluye, lo que significa que la infraordinación establece relaciones de clasificación deductiva, es decir desde el concepto o la clase de mayor jerarquía a la de menor jerarquía. Se podría concluir afirmando que las operaciones tanto de supraordinación como de infraordinación establecen relaciones clasales, de análisis y síntesis, de inducción y deducción. Las clasificaciones se realizan de acuerdo a criterios, luego una clase puede contener múltiples clases, de acuerdo a los criterios que se determinen para la clasificación. En el ejemplo señalado anteriormente, el *espacio* y el *tiempo*; corresponderían a las infraordinaciones del concepto velocidad. (De Zubiría, 1998).

Dimensión 4

Exclusiones

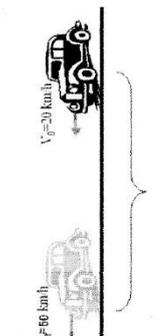
Las exclusiones expresan aquello que no es o se diferencia del concepto o clase que se está definiendo. Se excluyen aquellas clases o conceptos que se confunden con el concepto a definir.

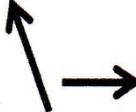
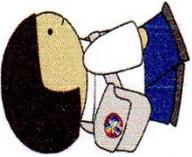
Generalmente las confusiones ocurren entre clases muy parecidas, siendo parecidas por pertenecer a la misma clase inclusora, por ejemplo rapidez, sería la expresión de exclusión del concepto velocidad (De Zubiría, 1998).

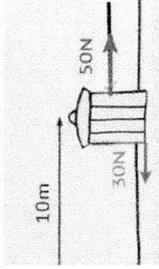
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable dependiente	Dimensión	Indicador	Ítem	Índices	
Aprendizaje de los conceptos científicos: 1. Fuerza 2. Masa 3. Aceleración 4. Inercia 5. Acción 6. Reacción 7. Vector 8. Peso 9. Gravedad 10. Fricción	Aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	1. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto fuerza . 2. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto masa . 3. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto aceleración .	1 - 4 2 - 8 9 - 12	Respuesta correcta = 0,5 Respuesta incorrecta = 0	00 - 10 = En inicio. 11 - 13 = En proceso.
	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	4. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto inercia . 5. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto acción . 6. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto reacción .	13 - 16 17 - 20	Repuesta incorrecta = 0	14 - 17 = Logro previsto. 18 - 20 = Logro destacado
	Aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	7. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto vector . 8. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto peso . 9. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto gravedad . 10. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto fricción .	21 - 24 25 - 28 29 - 32 33 - 36 37 - 40	Nota: Cada concepto será evaluado con 4 ítems, uno correspondiente a cada dimensión de la variable.	

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL EPRENDIZAJE DE LOS COCNEPTOS CIENTÍFICOS

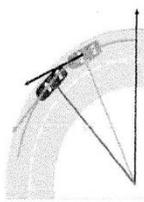
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci a ¹		Relevancia 2		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>DIMENSIÓN 1: Aprendizaje isoordinado (concepto) Es una magnitud vectorial que mide la razón de cambio de momento lineal entre dos partículas o sistemas de partículas.</p> <p>a) La masa. b) La fuerza. <i>(clave)</i> c) La aceleración. d) La tensión.</p> <p>Magnitud que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él.</p>	✓		✓		✓		
2	<p>a) El volumen. b) El área. c) El peso. d) La masa. <i>(clave)</i></p> <p>Representa la variación de la velocidad de un móvil, con respecto a una unidad de tiempo.</p>	✓		✓		✓		
3	<p>a) La rapidez. b) La aceleración. <i>(clave)</i> c) La fuerza. d) El movimiento.</p> 	✓		✓		✓		
4	<p>Por la ley de la Inercia, se establece que:</p> <p>a) No se necesitan fuerzas para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino solamente para cambiar la magnitud o la dirección de su velocidad. <i>(clave)</i> b) Es necesaria la presencia de una fuerza para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino permanecerían en reposo.</p>	✓		✓		✓		

	<p>c) Los cuerpos se mueven por la participación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, estas son la acción y la reacción.</p> <p>d) Para que un cuerpo mantenga su movimiento siempre debe estar presente una fuerza actuando sobre su masa.</p>			
<p>5</p>	<p>¿Qué vector representa la fuerza de acción en la caminata del niño?</p> <p>a)  (clave)</p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> 	✓	✓	✓
<p>6</p>	<p>Si la fuerza de acción de un avión es de 20 000 N, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?</p> <p>a) La fuerza de reacción es nula.</p> <p>b) La fuerza de reacción menor que la fuerza de acción.</p> <p>c) La fuerza de reacción mayor que la fuerza de acción.</p> <p>d) El módulo de la fuerza de reacción es igual que la fuerza de acción. (clave)</p> 	✓	✓	✓
<p>7</p>	<p>Es una magnitud física definida en un sistema de referencia que se caracteriza por tener módulo, dirección y orientación.</p> <p>a) Una fuerza.</p> <p>b) Un vector. (clave)</p> <p>c) Una recta.</p> <p>d) La distancia.</p>	✓	✓	✓

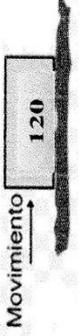
8	<p>Una diferencia entre la masa y el peso es ...</p> <p>a) La masa es una magnitud escalar y el peso es vectorial. <i>(clave)</i> b) La masa es una magnitud vectorial y el peso es escalar. c) La masa se mide en kilogramos y el peso en gramos. d) La masa depende de la ubicación del cuerpo, al contrario del peso.</p>	✓	✓	✓	✓			
9	<p>Es un fenómeno natural por el cual los objetos con masa son atraídos entre sí, efecto mayormente observable en la interacción entre los planetas, galaxias y demás objetos del universo.</p> <p>a) El magnetismo. b) La gravedad. <i>(clave)</i> c) El peso. d) El espacio.</p>	✓	✓	✓	✓			
10	<p>Un bote de basura de 5 kg, es atado por una cuerda y arrastrado 10 m, tal como se observa en la figura. ¿Qué representa la fuerza de 30 N?</p>  <p>a) La fuerza de tensión. b) La fuerza de reacción. c) La fuerza de fricción. <i>(clave)</i> d) La fuerza de acción.</p>	✓	✓	✓	✓			
11	<p>DIMENSION 2 Aprendizaje supradinámico (concepto) ¿Qué podemos decir del concepto de "Fuerza"?</p> <p>a) Está presente sólo en de los cuerpos en contacto directo. b) Es una magnitud escalar. c) Es una magnitud vectorial. <i>(clave)</i> d) Está ausente en los cuerpos que están a distancia.</p>	✓	✓	✓	✓			

12	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Masa"?</p> <p>a) Es una magnitud vectorial. b) Es una magnitud escalar. (clave) c) Está presente tanto en la materia como en la energía. d) No tiene ecuación dimensional.</p>	✓		✓	✓	✓			
13	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Aceleración"?</p> <p>a) Es una magnitud vectorial. (clave) b) Es una magnitud escalar. c) Está presente en cuerpos en equilibrio. d) Se mide en m/s.</p>	✓		✓	✓	✓			
14	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Inercia"?</p> <p>a) Es una teoría universal. b) Es una ley natural del movimiento de los cuerpos. (clave) c) Es una hipótesis de estudio a comprobar. d) Es una pregunta de investigación por resolver.</p> 	✓		✓	✓	✓			
15	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Condición para lograr el equilibrio de los cuerpos. b) Fuerza que interviene en el estado de reposo del cuerpo. c) Fuerza natural que interviene en el movimiento de los cuerpos. (clave) d) Condición de la masa para propiciar la aceleración.</p>	✓		✓	✓	✓			
16	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Sólo está presente en los cuerpos de reposo.</p>								

	<p>b) Participa en el movimiento de los cuerpos. <i>(clave)</i></p> <p>c) La masa determina la presencia de la Reacción.</p> <p>d) Infiuye en la inercia de los cuerpos.</p>								
17	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Vector"?</p> <p>a) Magnitud derivada.</p> <p>b) Magnitud química.</p> <p>c) Magnitud física. <i>(clave)</i></p> <p>d) Magnitud fundamental.</p>								
18	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Peso"?</p> <p>a) Masa.</p> <p>b) Fuerza.</p> <p>c) Aceleración de la gravedad. <i>(clave)</i></p> <p>d) Materia.</p>								
19	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Gravedad"?</p> <p>a) Solo en cuerpos en contacto cercanos a la tierra.</p> <p>b) Depende de la velocidad del cuerpo.</p> <p>c) Depende de la masa del cuerpo.</p> <p>d) Fuerza fundamental. <i>(clave)</i></p>								
20	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Fricción"?</p> <p>a) Favorece al deslizamiento.</p> <p>b) Presente en movimientos verticales.</p> <p>c) Presente en movimientos horizontales.</p> <p>d) Fuerza de rozamiento. <i>(clave)</i></p>								
21	<p>DIMENSIÓN 3 Aprendizaje infraordinado (concepto)</p> <p>¿Cuál es las siguientes expresiones representa a un tipo de fuerza?</p> <p>a) La masa.</p> <p>b) La fricción. <i>(clave)</i></p>								

	<p>c) La distancia. d) El desplazamiento.</p>								
22	<p>Pablo dice: "Estoy llevando una maleta que pesa 250 N" porque permaneceré un mes en Cuzco. ¿Cuál es la masa de la maleta de Pablo?</p> <p>a) 25 kg. (clave) b) 25 g. c) 250 kg. d) 2,5 kg.</p>								
23	<p>¿Qué tipo de aceleración se muestra en la imagen si el auto lleva en todo momento 40 km/h de velocidad?</p>  <p>a) Desaceleración. b) Aceleración variada. c) Aceleración constante. d) Aceleración por cambio de dirección. (clave)</p>								
24	<p>Un conductor viaja a 120 km/h y de pronto choca contra un poste, saliendo "disparado" por la ventana del auto. ¿Por qué ocurre este fenómeno?</p> <p>a) Los frenos detuvieron al auto que corría a excesiva velocidad. b) La fuerza de la gravedad hace que el chofer de detenga en el choque. c) La inercia del cuerpo del conductor sigue a 120 km/h. (clave) d) La aceleración se debe a las fuerzas que actúan en la masa del chofer.</p>								
25	<p>Clara soltó el globo que estaba sosteniendo con su mano:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?</p>								

	<p>a) El movimiento del globo representa la existencia de la inercia, que permite la presencia de dos fuerzas en sentido opuesto.</p> <p>b) El aire que sale del globo representa la fuerza de reacción y por inercia, el globo se mueve atraído por la fuerza de la gravedad.</p> <p>c) El aire que sale del globo representa la fuerza de acción y hace posible la presencia de la fuerza de reacción que se manifiesta con el movimiento del cuerpo. <i>(clave)</i></p> <p>d) El movimiento del globo representa la fuerza de la acción y la mano representa la fuerza de la reacción. Ambas fuerzas permiten el movimiento del cuerpo.</p>						
26	<p>¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?</p> <p>a) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en el mismo cuerpo.</p> <p>b) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en cuerpos diferentes. <i>(clave)</i></p> <p>c) La fuerza de reacción y la fuerza de acción tienen el mismo sentido.</p> <p>d) La fuerza de reacción y la fuerza de acción son perpendiculares.</p>	✓	✓	✓	✓		
27	<p>¿Cuál de las siguientes magnitudes se representa con vector?</p> <p>a) El área.</p> <p>b) La distancia.</p> <p>c) La rapidez.</p> <p>d) La velocidad. <i>(clave)</i></p>	✓	✓	✓	✓		
28	<p>La pelota cae desde una altura de 100 metros y en ese sentido su velocidad inicial. ¿Cuál es la fuerza que acelera al móvil?</p> <p>a) La fuerza de acción y reacción.</p> <p>b) La aceleración de la gravedad.</p> <p>c) La masa.</p> <p>d) El peso. <i>(clave)</i></p> 	✓	✓	✓	✓		
29	<p>¿Cuál es la explicación al fenómeno que se observa en la</p>						

imagen?	<p style="text-align: center;">Tierra Luna</p>  <p>a) En el universo, la fuerza nuclear débil genera el movimiento de los cuerpos celestes.</p> <p>b) La fuerza nuclear fuerte genera el movimiento de un astro alrededor de otro de mayor masa.</p> <p>c) El electromagnetismo hace posible que la luna se mantenga alrededor de la tierra.</p> <p>d) La gravedad origina los movimientos a gran escala que se observan en el universo. (clave)</p>					
<p>Se aplica una fuerza de 100 N a una caja de materiales y esta no se mueve; sin embargo, cuando se aplica una fuerza de 120 N, se logra mover el objeto.</p> <p>¿Cuál es la explicación al fenómeno?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>No se mueve</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Se mueve</p> </div> </div> <p>a) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción cinética a fricción estática.</p> <p>b) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética. (clave)</p> <p>c) La fuerza de 120 N, corresponde a la fuerza de acción y el movimiento, a la fuerza de reacción.</p> <p>d) La fuerza de 100 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética.</p>						

DIMENSIÓN 4 Aprendizaje de las exclusiones (concepto)									
	¿Cuál de las siguientes magnitudes no es una fuerza?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
31	a) Tensión. b) Peso. c) Masa. <i>(clave)</i> d) Normal.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
32	¿Cuál de las siguientes expresiones excluye al concepto de "Masa"? a) Ocupa un lugar en el espacio. b) Tiene relación inversa con la aceleración. c) Se mide en gramos. d) Es lo mismo que el peso. <i>(clave)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
33	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la aceleración? a) Su ecuación dimensional es LT^{-1} . <i>(clave)</i> b) Su ecuación dimensional es LT^{-2} . c) Se mide en m/s^2 . d) Es una magnitud física.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
34	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la "Inercia"? a) Los cuerpos no determinan su movimiento. b) Los cuerpos no determinan su reposo. c) Resistencia de los cuerpos. d) Los cuerpos determinan su estado de reposo o movimiento. <i>(clave)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
35	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de "Acción"? a) Está presente con la fuerza de reacción, la cual tiene sentido contrario. b) Está presente en el movimiento de los cuerpos. c) Actúa en sentido contrario al movimiento del cuerpo. d) Sólo se presenta en algunos cuerpos en movimiento. <i>(clave)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

36	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Tiene el mismo sentido que la fuerza "Acción". <i>(clave)</i> b) Participa, con la fuerza de Acción, en el movimiento de los cuerpos. c) Se mide en newton (N). d) Permite el movimiento de los cuerpos.</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
37	<p>¿Cuál de las siguientes magnitudes físicas no corresponde al concepto de "Vector"?</p> <p>a) Velocidad. b) Aceleración. c) Tensión. d) Presión. <i>(clave)</i></p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
38	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Peso"?</p> <p>a) Varía de acuerdo con la latitud. b) Se mide en kilogramos (kg). <i>(clave)</i> c) Varía de acuerdo con la altitud d) Se mide con el dinamómetro.</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
39	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Gravedad"?</p> <p>a) Es un tipo de interacción fundamental. b) Se observa en la interacción de los cuerpos celestes. c) Los cuerpos con masa con atraídos entre sí. d) Presente únicamente entre los planetas y satélites. <i>(clave)</i></p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
40	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Fricción"?</p> <p>a) Tiene el mismo sentido y dirección que el movimiento del cuerpo. <i>(clave)</i> b) Presente en cuerpos en reposo en superficie rugosa. c) Presente en cuerpos en movimiento en superficie</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO
DE EXPERTOS**

2



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a) (ita): Gabriela Ruiz Sánchez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de maestría con mención *Didáctica de la enseñanza de la Física y Matemática* de la Universidad Nacional del Callao, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación y con la cual optaré el grado de Magíster.

El título del proyecto de investigación es: "**Los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos de la dinámica, en los estudiantes del 5º grado de secundaria**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Nelly Emma Hernández Vasquez

D.N.I: 09890660

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable dependiente

El **concepto científico** representa la esencia de los objetos y de los fenómenos, a partir del análisis consciente que realiza el sujeto de las relaciones del mismo, con otros conceptos. Así mismo, implica una relación especial con el objeto basada en la internalización de la esencia del objeto o fenómeno (Vygotsky, 2012).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1

- **Isoordinación**

Las isoordinaciones hacen referencia a las características particulares del concepto que se está definiendo, que lo identifican y lo diferencian de las otras clases que pertenecen al supraordinado, al que éste se encuentra incluido. Isoordinación significa igual orden, lo que implicaría que desde el contexto de los mentefactos conceptuales, implicaría características que poseen la misma extensión que el concepto a definir, por ejemplo rapidez con dirección hace referencia al concepto de la velocidad. (De Zubiría, 1998).

Dimensión 2

- **Supraordinación**

La supraordinación, implica la relación existente entre el concepto que se está definiendo y la clase a la que corresponde o en la que se encuentra incluida. La supraordinación implica la inclusión de una clase de menor jerarquía en otra de mayor jerarquía, lo que implica la presencia de procesos inductivos. Por ejemplo, si el concepto central es la velocidad, el movimiento, correspondería a su supraordinación, por poseer mayor extensión, dado que incluye a este (De Zubiría, 1998).

Dimensión 3

- **Infraordinación**

La infraordinación, implica la relación existente entre concepto a definir y las clases que contiene o incluye, lo que significa que la infraordinación establece relaciones de clasificación deductiva, es decir desde el concepto o la clase de mayor jerarquía a la de menor jerarquía. Se podría concluir afirmando que las operaciones tanto de supraordinación como de infraordinación establecen relaciones clasales, de análisis y síntesis, de inducción y deducción. Las clasificaciones se realizan de acuerdo a criterios, luego una clase puede contener múltiples clases, de acuerdo a los criterios que se determinen para la clasificación. En el ejemplo señalado anteriormente, el *espacio* y el *tiempo*; corresponderían a las infraordinaciones del concepto velocidad. (De Zubiría, 1998).

Dimensión 4

Exclusiones

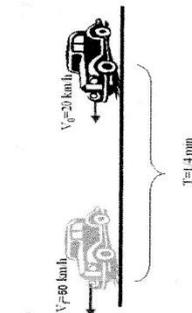
Las exclusiones expresan aquello que no es o se diferencia del concepto o clase que se está definiendo. Se excluyen aquellas clases o conceptos que se confunden con el concepto a definir.

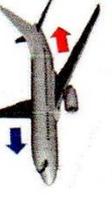
Generalmente las confusiones ocurren entre clases muy parecidas, siendo parecidas por pertenecer a la misma clase inclusora, por ejemplo rapidez, sería la expresión de exclusión del concepto velocidad (De Zubiría, 1998).

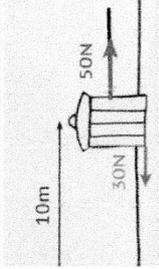
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable dependiente	Dimensión	Indicador	Ítem	índices
Aprendizaje de los conceptos científicos: 1. Fuerza 2. Masa 3. Aceleración 4. Inercia 5. Acción 6. Reacción 7. Vector 8. Peso 9. Gravedad 10. Fricción	Aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica. Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica. Aprendizaje del pensamiento infraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	1. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto fuerza .	1 - 4	Respuesta correcta = 0,5 Repuesta incorrecta = 0 11 - 13 = En proceso. 14 - 17 = Logro previsto. 18 - 20 = Logro destacado
		2. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto masa .	2 - 8	
		3. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto aceleración .	9 - 12	
		4. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto inercia .	13 - 16	
		5. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto acción .	17 - 20	
		6. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto reacción .	21 - 24	
		7. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto vector .	25 - 28	
		8. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto peso .	29 - 32	
		9. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto gravedad .	33 - 36	
		10. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto fricción .	37 - 40	
Nota: Cada concepto será evaluado con 4 ítems, uno correspondiente a cada dimensión de la variable.				

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL EPRENDIZAJE DE LOS COCNEPTOS CIENTÍFICOS

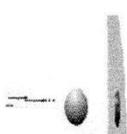
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci a ₁		Relevancia ₂		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>DIMENSION 1: Aprendizaje isoordinado (concepto) Es una magnitud vectorial que mide la razón de cambio de momento lineal entre dos partículas o sistemas de partículas.</p> <p>a) La masa. b) La fuerza. <i>(clave)</i> c) La aceleración. d) La tensión.</p>	/		/		/		
2	<p>Magnitud que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él.</p> <p>a) El volumen. b) El área. c) El peso. d) La masa. <i>(clave)</i></p>	/		/		/		
3	<p>Representa la variación de la velocidad de un móvil, con respecto a una unidad de tiempo.</p> <p>a) La rapidez. b) La aceleración. <i>(clave)</i> c) La fuerza. d) El movimiento.</p> 	/		/		/		
4	<p>Por la ley de la inercia, se establece que:</p> <p>a) No se necesitan fuerzas para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino solamente para cambiar la magnitud o la dirección de su velocidad. <i>(clave)</i> b) Es necesaria la presencia de una fuerza para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino permanecerían en reposo.</p>	/		/		/		

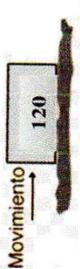
	<p>c) Los cuerpos se mueven por la participación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, estas son la acción y la reacción.</p> <p>d) Para que un cuerpo mantenga su movimiento siempre debe estar presente una fuerza actuando sobre su masa.</p>					
5	<p>¿Qué vector representa la fuerza de acción en la caminata del niño?</p> <p>a)  (clave)</p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> 					
6	<p>Si la fuerza de acción de un avión es de 20 000 N, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?</p> <p>a) La fuerza de reacción es nula.</p> <p>b) La fuerza de reacción menor que la fuerza de acción.</p> <p>c) La fuerza de reacción mayor que la fuerza de acción.</p> <p>d) El módulo de la fuerza de reacción es igual que la fuerza de acción. (clave)</p> 					
7	<p>Es una magnitud física definida en un sistema de referencia que se caracteriza por tener módulo, dirección y orientación.</p> <p>a) Una fuerza.</p> <p>b) Un vector. (clave)</p> <p>c) Una recta.</p> <p>d) La distancia.</p>					

8	<p>Una diferencia entre la masa y el peso es ...</p> <p>a) La masa es una magnitud escalar y el peso es vectorial. <i>(clave)</i> b) La masa es una magnitud vectorial y el peso es escalar. c) La masa se mide en kilogramos y el peso en gramos. d) La masa depende de la ubicación del cuerpo, al contrario del peso.</p>						
9	<p>Es un fenómeno natural por el cual los objetos con masa son atraídos entre sí, efecto mayormente observable en la interacción entre los planetas, galaxias y demás objetos del universo.</p> <p>a) El magnetismo. b) La gravedad. <i>(clave)</i> c) El peso. d) El espacio.</p>						
10	<p>Un bote de basura de 5 kg, es atado por una cuerda y arrastrado 10 m, tal como se observa en la figura. ¿Qué representa la fuerza de 30 N?</p>  <p>a) La fuerza de tensión. b) La fuerza de reacción. <i>(clave)</i> c) La fuerza de fricción. <i>(clave)</i> d) La fuerza de acción.</p>						
11	<p>DIMENSIÓN 2 Aprendizaje supraordinado (concepto) ¿Qué podemos decir del concepto de "Fuerza"?</p> <p>a) Está presente sólo en de los cuerpos en contacto directo. b) Es una magnitud escalar. c) Es una magnitud vectorial. <i>(clave)</i> d) Está ausente en los cuerpos que están a distancia.</p>	Si	No	Si	No	Si	No

12	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Masa"?</p> <p>a) Es una magnitud vectorial. b) Es una magnitud escalar. (clave) c) Está presente tanto en la materia como en la energía. d) No tiene ecuación dimensional.</p>	/	/	/	/	/	/	
13	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Aceleración"?</p> <p>a) Es una magnitud vectorial. (clave) b) Es una magnitud escalar. c) Está presente en cuerpos en equilibrio. d) Se mide en m/s.</p>	/	/	/	/	/	/	
14	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Inercia"?</p> <p>a) Es una teoría universal. b) Es una ley natural del movimiento de los cuerpos. (clave) c) Es una hipótesis de estudio a comprobar. d) Es una pregunta de investigación por resolver.</p>	/	/	/	/	/	/	
15	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Condición para lograr el equilibrio de los cuerpos. b) Fuerza que interviene en el estado de reposo del cuerpo. c) Fuerza natural que interviene en el movimiento de los cuerpos. (clave) d) Condición de la masa para propiciar la aceleración.</p>	/	/	/	/	/	/	
16	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Sólo está presente en los cuerpos de reposo.</p>	/	/	/	/	/	/	

	<p>b) Participa en el movimiento de los cuerpos. <i>(clave)</i></p> <p>c) La masa determina la presencia de la Reacción.</p> <p>d) Influye en la inercia de los cuerpos.</p>								
17	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Vector"?</p> <p>a) Magnitud derivada.</p> <p>b) Magnitud química.</p> <p>c) Magnitud física. <i>(clave)</i></p> <p>d) Magnitud fundamental.</p>	/	/	/	/	/	/	/	/
18	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Peso"?</p> <p>a) Masa.</p> <p>b) Fuerza.</p> <p>c) Aceleración de la gravedad. <i>(clave)</i></p> <p>d) Materia.</p>	/	/	/	/	/	/	/	/
19	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Gravedad"?</p> <p>a) Solo en cuerpos en contacto cercanos a la tierra.</p> <p>b) Depende de la velocidad del cuerpo.</p> <p>c) Depende de la masa del cuerpo.</p> <p>d) Fuerza fundamental. <i>(clave)</i></p>	/	/	/	/	/	/	/	/
20	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Fricción"?</p> <p>a) Favorece al deslizamiento.</p> <p>b) Presente en movimientos verticales.</p> <p>c) Presente en movimientos horizontales.</p> <p>d) Fuerza de rozamiento. <i>(clave)</i></p>	/	/	/	/	/	/	/	/
21	<p>DIMENSIÓN 3 Aprendizaje infraordinado (concepto)</p> <p>¿Cuál es las siguientes expresiones representa a un tipo de fuerza?</p> <p>a) La masa.</p> <p>b) La fricción. <i>(clave)</i></p>	/	/	/	/	/	/	/	/

	<p>a) El movimiento del globo representa la existencia de la inercia, que permite la presencia de dos fuerzas en sentido opuesto.</p> <p>b) El aire que sale del globo representa la fuerza de reacción y por inercia, el globo se mueve atraído por la fuerza de la gravedad.</p> <p>c) El aire que sale del globo representa la fuerza de acción y hace posible la presencia de la fuerza de reacción que se manifiesta con el movimiento del cuerpo. <i>(clave)</i></p> <p>d) El movimiento del globo representa la fuerza de la acción y la mano representa la fuerza de la reacción. Ambas fuerzas permiten el movimiento del cuerpo.</p>						
26	<p>¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?</p> <p>a) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en el mismo cuerpo.</p> <p>b) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en cuerpos diferentes. <i>(clave)</i></p> <p>c) La fuerza de reacción y la fuerza de acción tienen el mismo sentido.</p> <p>d) La fuerza de reacción y la fuerza de acción son perpendiculares.</p>	/	/	/	/	/	/
27	<p>¿Cuál de las siguientes magnitudes se representa con vector?</p> <p>a) El área.</p> <p>b) La distancia.</p> <p>c) La rapidez.</p> <p>d) La velocidad. <i>(clave)</i></p>	/	/	/	/	/	/
28	<p>La pelota cae desde una altura de 100 metros y en ese sentido su velocidad inicial. ¿Cuál es la fuerza que acelera al móvil?</p> <p>a) La fuerza de acción y reacción.</p> <p>b) La aceleración de la gravedad.</p> <p>c) La masa.</p> <p>d) El peso. <i>(clave)</i></p> 	/	/	/	/	/	/
29	<p>¿Cuál es la explicación al fenómeno que se observa en la</p>						

<p>imagen?</p>	<p>Tierra Luna</p>  <p>a) En el universo, la fuerza nuclear débil genera el movimiento de los cuerpos celestes.</p> <p>b) La fuerza nuclear fuerte genera el movimiento de un astro alrededor de otro de mayor masa.</p> <p>c) El electromagnetismo hace posible que la luna se mantenga alrededor de la tierra.</p> <p>d) La gravedad origina los movimientos a gran escala que se observan en el universo. (clave)</p>								
<p>Se aplica una fuerza de 100 N a una caja de materiales y esta no se mueve; sin embargo, cuando se aplica una fuerza de 120 N, se logra mover el objeto.</p> <p>¿Cuál es la explicación al fenómeno?</p>	  <p>a) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción cinética a fricción estática.</p> <p>b) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética. (clave)</p> <p>c) La fuerza de 120 N, corresponde a la fuerza de acción y el movimiento, a la fuerza de reacción.</p> <p>d) La fuerza de 100 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética.</p>								

DIMENSIÓN 4 Aprendizaje de las exclusiones (concepto)		Si	No	Si	No	Si	No
31	¿Cuál de las siguientes magnitudes no es una fuerza? a) Tensión. b) Peso. c) Masa. <i>(clave)</i> d) Normal.	/		/		/	
32	¿Cuál de las siguientes expresiones excluye al concepto de "Masa"? a) Ocupa un lugar en el espacio. b) Tiene relación inversa con la aceleración. c) Se mide en gramos. d) Es lo mismo que el peso. <i>(clave)</i>	/		/		/	
33	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la aceleración? a) Su ecuación dimensional es LT^{-1} . <i>(clave)</i> b) Su ecuación dimensional es LT^{-2} . c) Se mide en m/s^2 . d) Es una magnitud física.	/		/		/	
34	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la "Inercia"? a) Los cuerpos no determinan su movimiento. b) Los cuerpos no determinan su reposo. c) Resistencia de los cuerpos. d) Los cuerpos determinan su estado de reposo o movimiento. <i>(clave)</i>	/		/		/	
35	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de "Acción"? a) Está presente con la fuerza de reacción, la cual tiene sentido contrario. b) Está presente en el movimiento de los cuerpos. c) Actúa en sentido contrario al movimiento del cuerpo. d) Sólo se presenta en algunos cuerpos en movimiento. <i>(clave)</i>	/		/		/	

36	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Tiene el mismo sentido que la fuerza "Acción". <i>(clave)</i> b) Participa, con la fuerza de Acción, en el movimiento de los cuerpos. c) Se mide en newton (N). d) Permite el movimiento de los cuerpos.</p>	/	/	/	/	/	/	
37	<p>¿Cuál de las siguientes magnitudes físicas no corresponde al concepto de "Vector"?</p> <p>a) Velocidad. b) Aceleración. c) Tensión. d) Presión. <i>(clave)</i></p>	/	/	/	/	/	/	
38	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Peso"?</p> <p>a) Varía de acuerdo con la latitud. b) Se mide en kilogramos (kg). <i>(clave)</i> c) Varía de acuerdo con la altitud d) Se mide con el dinamómetro.</p>	/	/	/	/	/	/	
39	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Gravedad"?</p> <p>a) Es un tipo de interacción fundamental. b) Se observa en la interacción de los cuerpos celestes. c) Los cuerpos con masa con atraídos entre sí. d) Presente únicamente entre los planetas y satélites. <i>(clave)</i></p>	/	/	/	/	/	/	
40	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Fricción"?</p> <p>a) Tiene el mismo sentido y dirección que el movimiento del cuerpo. <i>(clave)</i> b) Presente en cuerpos en reposo en superficie rugosa. c) Presente en cuerpos en movimiento en superficie</p>	/	/	/	/	/	/	

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO
DE EXPERTOS**

3



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a) (ita): Jesús Rojas Romero

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de maestría con mención *Didáctica de la enseñanza de la Física y Matemática* de la Universidad Nacional del Callao, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar la investigación y con la cual optaré el grado de Magíster.

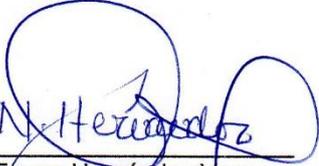
El título del proyecto de investigación es: "**Los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos de la dinámica, en los estudiantes del 5º grado de secundaria**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,


Nelly Emma Hernández Vasquez
D.N.I.: 09890660

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable dependiente

El **concepto científico** representa la esencia de los objetos y de los fenómenos, a partir del análisis consciente que realiza el sujeto de las relaciones del mismo, con otros conceptos. Así mismo, implica una relación especial con el objeto basada en la internalización de la esencia del objeto o fenómeno (Vygotsky, 2012).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1

- **Isoordinación**

Las isoordinaciones hacen referencia a las características particulares del concepto que se está definiendo, que lo identifican y lo diferencian de las otras clases que pertenecen al supraordinado, al que éste se encuentra incluido. Isoordinación significa igual orden, lo que implicaría que desde el contexto de los mentefactos conceptuales, implicaría características que poseen la misma extensión que el concepto a definir, por ejemplo rapidez con dirección hace referencia al concepto de la velocidad. (De Zubiría, 1998).

Dimensión 2

- **Supraordinación**

La supraordinación, implica la relación existente entre el concepto que se está definiendo y la clase a la que corresponde o en la que se encuentra incluida. La supraordinación implica la inclusión de una clase de menor jerarquía en otra de mayor jerarquía, lo que implica la presencia de procesos inductivos. Por ejemplo, si el concepto central es la velocidad, el movimiento, correspondería a su supraordinación, por poseer mayor extensión, dado que incluye a este (De Zubiría, 1998).

Dimensión 3

- **Infraordinación**

La infraordinación, implica la relación existente entre concepto a definir y las clases que contiene o incluye, lo que significa que la infraordinación establece relaciones de clasificación deductiva, es decir desde el concepto o la clase de mayor jerarquía a la de menor jerarquía. Se podría concluir afirmando que las operaciones tanto de supraordinación como de infraordinación establecen relaciones clasales, de análisis y síntesis, de inducción y deducción. Las clasificaciones se realizan de acuerdo a criterios, luego una clase puede contener múltiples clases, de acuerdo a los criterios que se determinen para la clasificación. En el ejemplo señalado anteriormente, el *espacio* y el *tiempo*; corresponderían a las infraordinaciones del concepto velocidad. (De Zubiría, 1998).

Dimensión 4

Exclusiones

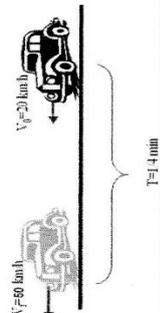
Las exclusiones expresan aquello que no es o se diferencia del concepto o clase que se está definiendo. Se excluyen aquellas clases o conceptos que se confunden con el concepto a definir.

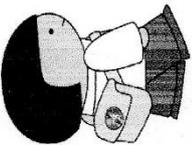
Generalmente las confusiones ocurren entre clases muy parecidas, siendo parecidas por pertenecer a la misma clase inclusora, por ejemplo rapidez, sería la expresión de exclusión del concepto velocidad (De Zubiría, 1998).

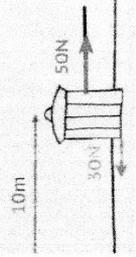
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable dependiente	Dimensión	Indicador	Ítem	Índices
Aprendizaje de los conceptos científicos:	Aprendizaje del pensamiento isoordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	1. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto fuerza .	1 - 4	Respuesta correcta = 0,5
1. Fuerza	Aprendizaje del pensamiento supraordinado	2. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto masa .	2 - 8	00 - 10 = En inicio.
2. Masa	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	3. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto aceleración .	9 - 12	Repuesta incorrecta = 0
3. Aceleración	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	4. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto inercia .	13 - 16	11 - 13 = En proceso.
4. Inercia	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	5. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto acción .	17 - 20	14 - 17 = Logro previsto.
5. Acción	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	6. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto reacción .	21 - 24	18 - 20 = Logro destacado
6. Reacción	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	7. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto vector .	25 - 28	
7. Vector	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	8. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto peso .	29 - 32	
8. Peso	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	9. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto gravedad .	33 - 36	
9. Gravedad	Aprendizaje del pensamiento supraordinado relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.	10. Componente isoordinado, supraordinado, infraordinado y excluido del concepto fricción .	37 - 40	
10. Fricción	Aprendizaje del pensamiento excluido relacionado con los conceptos científicos de la Dinámica.		Nota: Cada concepto será evaluado con 4 ítems, uno correspondiente a cada dimensión de la variable.	

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL EPRENDIZAJE DE LOS COCNEPTOS CIENTÍFICOS

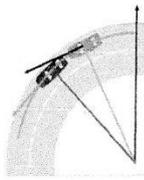
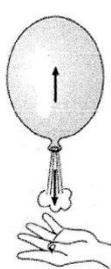
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinenci ^a		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>DIMENSIÓN 1: Aprendizaje isoordinado (concepto) Es una magnitud vectorial que mide la razón de cambio de momento lineal entre dos partículas o sistemas de partículas.</p> <p>a) La masa. b) La fuerza. <i>(clave)</i> c) La aceleración. d) La tensión.</p>	✓		✓		✓		
2	<p>Magnitud que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él.</p> <p>a) El volumen. b) El área. c) El peso. d) La masa. <i>(clave)</i></p>	✓		✓		✓		
3	<p>Representa la variación de la velocidad de un móvil, con respecto a una unidad de tiempo.</p> <p>a) La rapidez. b) La aceleración. <i>(clave)</i> c) La fuerza. d) El movimiento.</p> 	✓		✓		✓		
4	<p>Por la ley de la inercia, se establece que:</p> <p>a) No se necesitan fuerzas para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino solamente para cambiar la magnitud o la dirección de su velocidad. <i>(clave)</i> b) Es necesaria la presencia de una fuerza para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino permanecerían en reposo.</p>	✓		✓		✓		

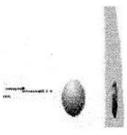
	<p>c) Los cuerpos se mueven por la participación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, estas son la acción y la reacción.</p> <p>d) Para que un cuerpo mantenga su movimiento siempre debe estar presente una fuerza actuando sobre su masa.</p>				
5	<p>¿Qué vector representa la fuerza de acción en la caminata del niño?</p> <p>a)  (clave)</p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> 	✓	✓	✓	
6	<p>Si la fuerza de acción de un avión es de 20 000 N, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?</p> <p>a) La fuerza de reacción es nula.</p> <p>b) La fuerza de reacción menor que la fuerza de acción.</p> <p>c) La fuerza de reacción mayor que la fuerza de acción.</p> <p>d) El módulo de la fuerza de reacción es igual que la fuerza de acción. (clave)</p> 	✓	✓	✓	
7	<p>Es una magnitud física definida en un sistema de referencia que se caracteriza por tener módulo, dirección y orientación.</p> <p>a) Una fuerza.</p> <p>b) Un vector. (clave)</p> <p>c) Una recta.</p> <p>d) La distancia.</p>	✓	✓	✓	

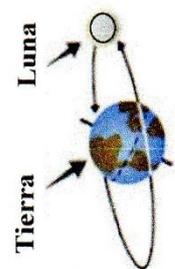
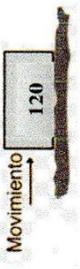
8	<p>Una diferencia entre la masa y el peso es ...</p> <p>a) La masa es una magnitud escalar y el peso es vectorial. <i>(clave)</i> b) La masa es una magnitud vectorial y el peso es escalar. c) La masa se mide en kilogramos y el peso en gramos. d) La masa depende de la ubicación del cuerpo, al contrario del peso.</p>	✓	✓	✓	✓		
9	<p>Es un fenómeno natural por el cual los objetos con masa son atraídos entre sí, efecto mayormente observable en la interacción entre los planetas, galaxias y demás objetos del universo.</p> <p>a) El magnetismo. b) La gravedad. <i>(clave)</i> c) El peso. d) El espacio.</p>	✓	✓	✓	✓		
10	<p>Un bote de basura de 5 kg, es atado por una cuerda y arrastrado 10 m, tal como se observa en la figura. ¿Qué representa la fuerza de 30 N?</p> <p>a) La fuerza de tensión. b) La fuerza de reacción. c) La fuerza de fricción. <i>(clave)</i> d) La fuerza de acción.</p> 	✓	✓	✓	✓		
11	<p>DIMENSIÓN 2 Aprendizaje supraordinado (concepto) ¿Qué podemos decir del concepto de "Fuerza"?</p> <p>a) Está presente sólo en de los cuerpos en contacto directo. b) Es una magnitud escalar. c) Es una magnitud vectorial. <i>(clave)</i> d) Está ausente en los cuerpos que están a distancia.</p>	✓	✓	✓	✓		

12	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Masa"?</p> <p>a) Es una magnitud vectorial. b) Es una magnitud escalar. <i>(clave)</i> c) Está presente tanto en la materia como en la energía. d) No tiene ecuación dimensional.</p>	✓	✓	✓	✓	✓		
13	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Aceleración"?</p> <p>a) Es una magnitud vectorial. <i>(clave)</i> b) Es una magnitud escalar. c) Está presente en cuerpos en equilibrio. d) Se mide en m/s.</p>	✓	✓	✓	✓	✓		
14	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Inercia"?</p> <p>a) Es una teoría universal. b) Es una ley natural del movimiento de los cuerpos. <i>(clave)</i> c) Es una hipótesis de estudio a comprobar. d) Es una pregunta de investigación por resolver.</p> 	✓	✓	✓	✓	✓		
15	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Condición para lograr el equilibrio de los cuerpos. b) Fuerza que interviene en el estado de reposo del cuerpo. c) Fuerza natural que interviene en el movimiento de los cuerpos. <i>(clave)</i> d) Condición de la masa para propiciar la aceleración.</p>	✓	✓	✓	✓	✓		
16	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Sólo está presente en los cuerpos de reposo.</p>	✓	✓	✓	✓	✓		

	<p>b) Participa en el movimiento de los cuerpos. <i>(clave)</i></p> <p>c) La masa determina la presencia de la Reacción.</p> <p>d) Influye en la inercia de los cuerpos.</p>								
17	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Vector"?</p> <p>a) Magnitud derivada.</p> <p>b) Magnitud química.</p> <p>c) Magnitud física. <i>(clave)</i></p> <p>d) Magnitud fundamental.</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Peso"?</p> <p>a) Masa.</p> <p>b) Fuerza.</p> <p>c) Aceleración de la gravedad. <i>(clave)</i></p> <p>d) Materia.</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Gravedad"?</p> <p>a) Solo en cuerpos en contacto cercanos a la tierra.</p> <p>b) Depende de la velocidad del cuerpo.</p> <p>c) Depende de la masa del cuerpo.</p> <p>d) Fuerza fundamental. <i>(clave)</i></p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de "Fricción"?</p> <p>a) Favorece al deslizamiento.</p> <p>b) Presente en movimientos verticales.</p> <p>c) Presente en movimientos horizontales.</p> <p>d) Fuerza de rozamiento. <i>(clave)</i></p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	<p>DIMENSIÓN 3 Aprendizaje infraordinado (concepto)</p> <p>¿Cuál es las siguientes expresiones representa a un tipo de fuerza?</p> <p>a) La masa.</p> <p>b) La fricción. <i>(clave)</i></p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	<p>c) La distancia. d) El desplazamiento.</p>								
22	<p>Pablo dice: "Estoy llevando una maleta que pesa 250 N" porque permaneceré un mes en Cuzco. ¿Cuál es la masa de la maleta de Pablo?</p> <p>a) 25 kg. (clave) b) 25 g. c) 250 kg. d) 2,5 kg.</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
23	<p>¿Qué tipo de aceleración se muestra en la imagen si el auto lleva en todo momento 40 km/h de velocidad?</p>  <p>a) Desaceleración. b) Aceleración variada. c) Aceleración constante. d) Aceleración por cambio de dirección. (clave)</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
24	<p>Un conductor viaja a 120 km/h y de pronto choca contra un poste, saliendo "disparado" por la ventana del auto. ¿Por qué ocurre este fenómeno?</p> <p>a) Los frenos detuvieron al auto que corría a excesiva velocidad. b) La fuerza de la gravedad hace que el chofer de detenga en el choque. c) La inercia del cuerpo del conductor sigue a 120 km/h. (clave) d) La aceleración se debe a las fuerzas que actúan en la masa del chofer.</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
25	<p>Clara soltó el globo que estaba sosteniendo con su mano:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?</p>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

	<p>a) El movimiento del globo representa la existencia de la inercia, que permite la presencia de dos fuerzas en sentido opuesto.</p> <p>b) El aire que sale del globo representa la fuerza de reacción y por inercia, el globo se mueve atraído por la fuerza de la gravedad.</p> <p>c) El aire que sale del globo representa la fuerza de acción y hace posible la presencia de la fuerza de reacción que se manifiesta con el movimiento del cuerpo. <i>(clave)</i></p> <p>d) El movimiento del globo representa la fuerza de la acción y la mano representa la fuerza de la reacción. Ambas fuerzas permiten el movimiento del cuerpo.</p>									
26	<p>¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?</p> <p>a) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en el mismo cuerpo.</p> <p>b) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en cuerpos diferentes. <i>(clave)</i></p> <p>c) La fuerza de reacción y la fuerza de acción tienen el mismo sentido.</p> <p>d) La fuerza de reacción y la fuerza de acción son perpendiculares.</p>									
27	<p>¿Cuál de las siguientes magnitudes se representa con vector?</p> <p>a) El área.</p> <p>b) La distancia.</p> <p>c) La rapidez.</p> <p>d) La velocidad. <i>(clave)</i></p>									
28	<p>La pelota cae desde una altura de 100 metros y en ese sentido su velocidad inicial. ¿Cuál es la fuerza que acelera al móvil?</p> <p>a) La fuerza de acción y reacción.</p> <p>b) La aceleración de la gravedad.</p> <p>c) La masa.</p> <p>d) El peso. <i>(clave)</i></p> 									
29	<p>¿Cuál es la explicación al fenómeno que se observa en la</p>									

<p>imagen?</p>	
<p>Tierra Luna</p>  <p>a) En el universo, la fuerza nuclear débil genera el movimiento de los cuerpos celestes.</p> <p>b) La fuerza nuclear fuerte genera el movimiento de un astro alrededor de otro de mayor masa.</p> <p>c) El electromagnetismo hace posible que la luna se mantenga alrededor de la tierra.</p> <p>d) La gravedad origina los movimientos a gran escala que se observan en el universo. (clave)</p>	<p>Se aplica una fuerza de 100 N a una caja de materiales y esta no se mueve; sin embargo, cuando se aplica una fuerza de 120 N, se logra mover el objeto.</p> <p>¿Cuál es la explicación al fenómeno?</p>  <p>No se mueve</p>  <p>Se mueve</p> <p>a) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción cinética a fricción estática.</p> <p>b) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética. (clave)</p> <p>c) La fuerza de 120 N, corresponde a la fuerza de acción y el movimiento, a la fuerza de reacción.</p> <p>d) La fuerza de 100 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética.</p>

DIMENSIÓN 4 Aprendizaje de las exclusiones (concepto)									
	¿Cuál de las siguientes magnitudes no es una fuerza?	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
31	a) Tensión. b) Peso. c) Masa. <i>(clave)</i> d) Normal.	✓		✓		✓		✓	
32	¿Cuál de las siguientes expresiones excluye al concepto de "Masa"? a) Ocupa un lugar en el espacio. b) Tiene relación inversa con la aceleración. c) Se mide en gramos. d) Es lo mismo que el peso. <i>(clave)</i>	✓		✓		✓		✓	
33	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la aceleración? a) Su ecuación dimensional es LT^{-1} . <i>(clave)</i> b) Su ecuación dimensional es LT^{-2} . c) Se mide en m/s^2 . d) Es una magnitud física.	✓		✓		✓		✓	
34	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la "Inercia"? a) Los cuerpos no determinan su movimiento. b) Los cuerpos no determinan su reposo. c) Resistencia de los cuerpos. d) Los cuerpos determinan su estado de reposo o movimiento. <i>(clave)</i>	✓		✓		✓		✓	
35	¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de "Acción"? a) Está presente con la fuerza de reacción, la cual tiene sentido contrario. b) Está presente en el movimiento de los cuerpos. c) Actúa en sentido contrario al movimiento del cuerpo. d) Sólo se presenta en algunos cuerpos en movimiento. <i>(clave)</i>	✓		✓		✓		✓	

36	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de "Reacción"?</p> <p>a) Tiene el mismo sentido que la fuerza "Acción". (clave) b) Participa, con la fuerza de Acción, en el movimiento de los cuerpos. c) Se mide en newton (N). d) Permite el movimiento de los cuerpos.</p>	✓	✓	✓	✓	
37	<p>¿Cuál de las siguientes magnitudes físicas no corresponde al concepto de "Vector"?</p> <p>a) Velocidad. b) Aceleración. c) Tensión. d) Presión. (clave)</p>	✓	✓	✓	✓	
38	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Peso"?</p> <p>a) Varía de acuerdo con la latitud. b) Se mide en kilogramos (kg). (clave) c) Varía de acuerdo con la altitud d) Se mide con el dinamómetro.</p>	✓	✓	✓	✓	
39	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Gravedad"?</p> <p>a) Es un tipo de interacción fundamental. b) Se observa en la interacción de los cuerpos celestes. c) Los cuerpos con masa con atraídos entre si. d) Presente únicamente entre los planetas y satélites. (clave)</p>	✓	✓	✓	✓	
40	<p>¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de "Fricción"?</p> <p>a) Tiene el mismo sentido y dirección que el movimiento del cuerpo. (clave) b) Presente en cuerpos en reposo en superficie rugosa. c) Presente en cuerpos en movimiento en superficie</p>	✓	✓	✓	✓	

rugosa.								
d) Se genera debido a las imperfecciones entre las superficies en contacto.								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI

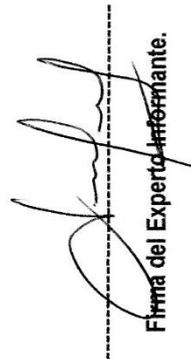
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: ROJAS ROMERO JESÚS G. DNI: 10128137

Especialidad del validador: Mención en Currículo

12 de diciembre de 2018.

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



 Firma del Experto Afirmante.

Confiabilidad

En lo concerniente a la confiabilidad del instrumento, se realizó el análisis de consistencia interna de los ítems, cuyo resultado se muestra en la Tabla. Cada reactivo superó el valor de 0,20 en la correlación ítem-test corregida, lo cual indica una correlación significativa. Asimismo, el coeficiente de Kuder Richardson alcanzado (K-R₂₀) fue α=0,948, lo que se interpreta como una confiabilidad “muy buena”, empleando el nivel más alto de significancia p<,001 (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

La confiabilidad por el método K-R₂₀, se expresa de la siguiente forma:

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} * \frac{Vt - \sum pq}{Vt}$$

En donde:

r_{tt} = coeficiente de confiabilidad.

N = número de ítems que contiene el instrumento.

Vt = varianza total de la prueba.

$\sum pq$ = sumatoria de la varianza individual de los ítems.

Tabla

Análisis confiabilidad por ítems del instrumento

Ítems	Correlación ítem-test corregida	K-R ₂₀ si se elimina ítem	Descriptivo	Ítems	Correlación ítem-test corregida	K-R ₂₀ si se elimina ítem	Descriptivo
Ítem1	,449	,947	Fiable	Ítem21	,583	,946	Fiable
Ítem2	,431	,947	Fiable	Ítem22	,462	,947	Fiable
Ítem3	,569	,946	Fiable	Ítem23	,602	,946	Fiable
Ítem4	,536	,947	Fiable	Ítem24	,590	,946	Fiable
Ítem5	,566	,946	Fiable	Ítem25	,645	,946	Fiable

Ítem6	,650	,946	Fiable	Ítem26	,441	,947	Fiable
Ítem7	,472	,947	Fiable	Ítem27	,481	,947	Fiable
Ítem8	,686	,946	Fiable	Ítem28	,418	,947	Fiable
Ítem9	,439	,947	Fiable	Ítem29	,556	,946	Fiable
Ítem10	,650	,946	Fiable	Ítem30	,721	,945	Fiable
Ítem11	,561	,946	Fiable	Ítem31	,670	,946	Fiable
Ítem12	,251	,948	Fiable	Ítem32	,508	,947	Fiable
Ítem13	,484	,947	Fiable	Ítem33	,633	,946	Fiable
Ítem14	,425	,947	Fiable	Ítem34	,563	,946	Fiable
Ítem15	,563	,946	Fiable	Ítem35	,582	,946	Fiable
Ítem16	,456	,947	Fiable	Ítem36	,220	,948	Fiable
Ítem17	,407	,947	Fiable	Ítem37	,575	,946	Fiable
Ítem18	,539	,947	Fiable	Ítem38	,606	,946	Fiable
Ítem19	,562	,946	Fiable	Ítem39	,512	,947	Fiable
Ítem20	,604	,946	Fiable	Ítem40	,584	,946	Fiable
K-R ₂₀ total = 0,948							

n=35
p< ,001

Anexo 3: Consentimiento para participar en un estudio de investigación (padres)

Institución: Universidad Nacional del Callao - UNAC

Investigadora: Nelly Emma Hernández Vasquez.

Título: Mentefactos conceptuales y el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física, en los estudiantes del 5° grado de secundaria.

Propósito del Estudio:

Estamos invitando a su hijo(a) a participar en un estudio llamado: "Mentefactos conceptuales y el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física, en los estudiantes del 5° grado de secundaria". Este es un estudio desarrollado por una investigadora de la Universidad Nacional del Callao, para Establecer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos de la Dinámica en los estudiantes de 5° grado secundaria de la IE 171- 1 Juan Velasco Alvarado de San Juan de Lurigancho, Lima 2019.

Es importante saber que las fuentes teóricas señalan que el uso de los mentefactos conceptuales favorece el aprendizaje de los conceptos.

Procedimientos:

Si su hijo decide participar en este estudio se le hará participar en un programa en el que se usan los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos.

Riesgos:

No se prevén riesgos para su hijo (a) por participar en esta fase del estudio.

Beneficios:

Su hijo se beneficiará aprendiendo conceptos científicos haciendo uso de los mentefactos conceptuales.

Costos e incentivos:

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, únicamente la satisfacción de colaborar con el conocimiento del efecto del uso de los mentefactos para el aprendizaje de los conceptos.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos la información de su hijo(a) con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Los archivos de su hijo(a) no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

Uso de la información obtenida:

Los resultados permitirán tomar acciones que contribuyan al uso de los mentefactos para promover en los estudiantes el empleo de mentefactos conceptuales.

Nota Si tiene alguna duda adicional, por favor comunicarse con la investigadora vía mail: unac2018neheva@gmail o llamar al número 998878168.

Si tiene alguna pregunta sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Mg. Edgar Zárate Sarapura, Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio, comprendo cual va a ser su participación en él, también entiendo que puedo decidir, que mi hijo, que no participe del mismo. Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio;

Padre o apoderado

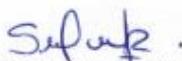
Nombre:

Silvia Collantes Romani.

DNI:

40581030

Firma:



Fecha: 25 de abril de 2019

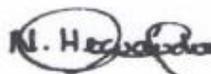
Investigadora

Nombre: Nelly Emma Hernández

Vasquez

DNI: 09890660

Firma:



Fecha: 25 de abril de 2019

OBSERVACIÓN:

Se ha colocado un solo formato de "Consentimiento para participar en un estudio de investigación", como ejemplo.

Anexo 4: Asentimiento para participar en un estudio de investigación

Asentimiento para participar en un estudio de investigación (de 12 a 17 años)

Institución: Universidad Nacional del Callao - UNAC

Investigadora: Nelly Emma Hernández Vasquez.

Título: Mentefactos conceptuales y el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física, en los estudiantes del 5° grado de secundaria.

Propósito del Estudio:

Estimado estudiante, se le invita a participar en un estudio para conocer el efecto del uso de los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos de la Dinámica en Física.

Procedimientos:

Si decides participar en este estudio, debes saber que participará en un programa en el que se usan los mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos.

Riesgos:

No existe ningún tipo de riesgo, en la realización de este estudio y además el manejo de la información recopilada será anónimo siguiendo las Normas del comité de Ética de la Universidad Nacional del Callao.

Beneficios:

Se beneficiará aprendiendo conceptos científicos haciendo uso de los mentefactos conceptuales.

Costos e incentivos:

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, únicamente la satisfacción de colaborar y contribuir con la ciencia y la investigación.

Confidencialidad:

Guardaremos su información con códigos, y mantendremos el estudio en anonimato, para mayor seguridad de la confidencialidad.

Nota Si tiene alguna duda adicional, por favor comunicarse con la investigadora vía mail: unac2018neheva@gmail o llamar al número 998878168.

Si tiene alguna pregunta sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Mg. Edgar Zárate Sarapura, Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo cual va a ser mi participación en el estudio, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.



Firma del estudiante

Nombre: Katherine Rodriguez Collantes
DNI: 73906774

Investigadora

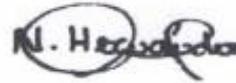
Nombre: Nelly Emma Hernández Vasquez
DNI: 09890660

Firma:



Fecha: 25 de abril de 2019

Firma:



Fecha: 25 de abril de 2019

OBSERVACIÓN:

Se ha colocado un solo formato de "Asentimiento para participar en un estudio de investigación", como ejemplo.

Anexo 5: Bases de datos

ORDEN	SUJETOS	SEXO	CONDICIÓN	GRUPO	GRUPOS	NOTA	NIV_NOTA	ISOORDINADO	NIV_ISOORDINADO	SUPRAORDINADO	NIV_SUPRAORDINADO	INFRAORDINADO	NIV_INFRAORDINAD	TERMINO EXCLUIDO	NIV_EXCLUIDO
1	1	2	1	1	3	6,5	1	6	1	8	1	8	1	4	1
2	2	1	1	1	3	8,0	1	8	1	2	1	12	2	10	1
3	3	1	1	1	3	7,0	1	14	3	4	1	6	1	4	1
4	4	1	1	1	3	6,0	1	4	1	6	1	4	1	10	1
5	5	2	1	1	3	8,0	1	4	1	12	2	8	1	8	1
6	6	2	1	1	3	8,0	1	8	1	10	1	4	1	10	1
7	7	2	1	1	3	8,5	1	12	2	8	1	10	1	4	1
8	8	2	1	1	3	9,0	1	12	2	6	1	12	2	6	1
9	9	2	1	1	3	11,0	2	12	2	8	1	12	2	12	2
10	10	1	1	1	3	3,5	1	6	1	4	1	2	1	2	1
11	11	1	1	1	3	6,0	1	4	1	6	1	10	1	4	1
12	12	1	1	1	3	8,5	1	10	1	6	1	6	1	12	2
13	13	2	1	1	3	5,5	1	6	1	4	1	4	1	8	1
14	14	2	1	1	3	8,0	1	8	1	6	1	8	1	10	1
15	15	2	1	1	3	7,5	1	8	1	8	1	6	1	8	1
16	16	2	1	1	3	7,0	1	10	1	6	1	8	1	4	1
17	17	2	1	1	3	9,5	1	8	1	12	2	8	1	10	1
18	18	2	1	1	3	8,5	1	8	1	6	1	10	1	10	1
19	19	2	1	1	3	8,5	1	12	2	4	1	10	1	8	1
20	20	1	1	1	3	8,0	1	8	1	8	1	8	1	8	1
21	21	2	1	1	3	7,0	1	6	1	6	1	6	1	10	1
22	22	1	1	1	3	3,5	1	6	1	6	1	0	1	2	1
23	23	1	1	1	3	7,0	1	8	1	4	1	8	1	8	1

24	24	1	1	1	3	7,0	1	8	1	8	1	10	1	2	1
25	25	2	1	1	3	7,5	1	6	1	4	1	6	1	14	3
26	26	1	1	1	3	7,0	1	6	1	8	1	10	1	4	1
27	27	2	1	1	3	3,0	1	2	1	2	1	4	1	4	1
28	28	2	1	1	3	6,0	1	8	1	2	1	8	1	6	1
29	29	2	1	1	3	12,0	2	8	1	14	3	12	2	14	3
30	30	1	1	1	3	8,5	1	10	1	10	1	8	1	6	1
31	31	1	1	1	3	8,0	1	6	1	14	3	6	1	6	1
32	32	1	1	1	3	7,0	1	8	1	8	1	6	1	6	1
33	33	2	1	1	3	7,5	1	6	1	4	1	12	2	8	1
34	34	2	1	1	3	4,5	1	4	1	4	1	8	1	2	1
35	35	2	1	1	3	9,0	1	12	2	8	1	8	1	8	1
36	1	1	1	2	4	10,0	1	10	1	10	1	12	2	8	1
37	2	2	1	2	4	7,0	1	8	1	12	2	0	1	8	1
38	3	2	1	2	4	4,5	1	2	1	4	1	6	1	6	1
39	4	1	1	2	4	9,0	1	8	1	10	1	10	1	8	1
40	5	2	1	2	4	6,0	1	2	1	10	1	4	1	8	1
41	6	1	1	2	4	8,5	1	14	3	8	1	8	1	4	1
42	7	2	1	2	4	9,5	1	10	1	10	1	8	1	10	1
43	8	2	1	2	4	6,0	1	8	1	4	1	6	1	6	1
44	9	1	1	2	4	12,5	2	12	2	10	1	14	3	14	3
45	10	2	1	2	4	7,5	1	10	1	4	1	10	1	6	1
46	11	1	1	2	4	9,0	1	10	1	10	1	10	1	6	1
47	12	1	1	2	4	8,0	1	6	1	12	2	6	1	8	1
48	13	2	1	2	4	7,5	1	10	1	4	1	4	1	12	2
49	14	2	1	2	4	11,0	2	12	2	10	1	12	2	10	1
50	15	2	1	2	4	7,5	1	6	1	10	1	8	1	6	1

51	16	2	1	2	4	6,5	1	10	1	10	1	4	1	2	1
52	17	2	1	2	4	7,0	1	4	1	12	2	6	1	6	1
53	18	1	1	2	4	6,5	1	6	1	6	1	8	1	6	1
54	19	2	1	2	4	7,5	1	10	1	6	1	6	1	8	1
55	20	2	1	2	4	4,0	1	4	1	2	1	2	1	8	1
56	21	1	1	2	4	6,5	1	4	1	6	1	6	1	10	1
57	22	1	1	2	4	6,5	1	8	1	10	1	2	1	6	1
58	23	2	1	2	4	9,5	1	12	2	8	1	10	1	8	1
59	24	2	1	2	4	8,0	1	10	1	6	1	4	1	12	2
60	25	1	1	2	4	7,0	1	6	1	6	1	10	1	6	1
61	26	2	1	2	4	8,0	1	8	1	10	1	10	1	4	1
62	27	2	1	2	4	2,5	1	4	1	2	1	4	1	0	1
63	28	1	1	2	4	5,0	1	8	1	2	1	4	1	6	1
64	29	1	1	2	4	7,0	1	10	1	2	1	8	1	8	1
65	30	1	1	2	4	5,5	1	8	1	6	1	6	1	2	1
66	31	2	1	2	4	5,5	1	8	1	6	1	4	1	4	1
67	32	2	1	2	4	9,0	1	12	2	12	2	6	1	6	1
68	33	1	1	2	4	6,5	1	4	1	6	1	10	1	6	1
69	34	1	1	2	4	8,5	1	8	1	10	1	8	1	8	1
70	35	1	1	2	4	3,0	1	6	1	4	1	0	1	2	1
71	1	2	2	1	1	15,5	3	18	4	12	2	14	3	18	4
72	2	1	2	1	1	14,5	3	16	3	16	3	12	2	14	3
73	3	1	2	1	1	13,5	3	16	3	16	3	8	1	14	3
74	4	1	2	1	1	15,5	3	20	4	18	4	12	2	12	2
75	5	2	2	1	1	17,5	4	18	4	18	4	18	4	16	3
76	6	2	2	1	1	17,5	4	16	3	18	4	18	4	18	4
77	7	2	2	1	1	12,0	2	14	3	12	2	14	3	8	1

78	8	2	2	1	1	15,5	3	14	3	16	3	16	3	16	3
79	9	2	2	1	1	15,0	3	16	3	16	3	14	3	14	3
80	10	1	2	1	1	17,0	3	18	4	16	3	16	3	18	4
81	11	1	2	1	1	16,5	3	18	4	18	4	14	3	16	3
82	12	1	2	1	1	19,0	4	20	4	20	4	18	4	18	4
83	13	2	2	1	1	18,0	4	20	4	18	4	16	3	18	4
84	14	2	2	1	1	16,0	3	14	3	16	3	16	3	18	4
85	15	2	2	1	1	17,0	3	14	3	16	3	20	4	18	4
86	16	2	2	1	1	17,5	4	18	4	18	4	18	4	16	3
87	17	2	2	1	1	19,5	4	20	4	20	4	20	4	18	4
88	18	2	2	1	1	14,5	3	14	3	12	2	14	3	18	4
89	19	2	2	1	1	16,0	3	14	3	18	4	18	4	14	3
90	20	1	2	1	1	15,0	3	14	3	14	3	16	3	16	3
91	21	2	2	1	1	13,5	3	10	1	16	3	18	4	10	1
92	22	1	2	1	1	15,0	3	18	4	16	3	12	2	14	3
93	23	1	2	1	1	14,5	3	16	3	10	1	16	3	16	3
94	24	1	2	1	1	10,5	2	14	3	12	2	12	2	4	1
95	25	2	2	1	1	18,5	4	16	3	18	4	20	4	20	4
96	26	1	2	1	1	13,0	2	12	2	12	2	14	3	14	3
97	27	2	2	1	1	16,5	3	20	4	16	3	16	3	14	3
98	28	2	2	1	1	10,5	2	12	2	6	1	10	1	14	3
99	29	2	2	1	1	18,5	4	18	4	20	4	18	4	18	4
100	30	1	2	1	1	17,0	3	12	2	18	4	18	4	20	4
101	31	1	2	1	1	16,5	3	18	4	14	3	18	4	16	3
102	32	1	2	1	1	10,5	2	14	3	10	1	8	1	10	1
103	33	2	2	1	1	10,0	1	10	1	8	1	10	1	12	2
104	34	2	2	1	1	15,0	3	14	3	14	3	18	4	14	3

105	35	2	2	1	1	16,5	3	16	3	16	3	18	4	16	3
106	1	1	2	2	2	11,5	2	14	3	10	1	12	2	10	1
107	2	2	2	2	2	6,5	1	10	1	8	1	2	1	6	1
108	3	2	2	2	2	4,5	1	4	1	6	1	6	1	2	1
109	4	1	2	2	2	8,0	1	8	1	10	1	8	1	6	1
110	5	2	2	2	2	8,5	1	10	1	8	1	6	1	10	1
111	6	1	2	2	2	8,5	1	14	3	8	1	8	1	4	1
112	7	2	2	2	2	11,0	2	10	1	12	2	8	1	14	3
113	8	2	2	2	2	6,0	1	6	1	4	1	6	1	8	1
114	9	1	2	2	2	12,5	2	12	2	8	1	16	3	14	3
115	10	2	2	2	2	12,0	2	16	3	8	1	10	1	14	3
116	11	1	2	2	2	9,5	1	8	1	10	1	10	1	10	1
117	12	1	2	2	2	10,5	2	8	1	14	3	8	1	12	2
118	13	2	2	2	2	9,5	1	10	1	6	1	10	1	12	2
119	14	2	2	2	2	8,5	1	10	1	4	1	14	3	6	1
120	15	2	2	2	2	8,5	1	8	1	12	2	6	1	8	1
121	16	2	2	2	2	8,0	1	10	1	8	1	8	1	6	1
122	17	2	2	2	2	11,0	2	10	1	16	3	8	1	10	1
123	18	1	2	2	2	9,5	1	8	1	12	2	10	1	8	1
124	19	2	2	2	2	10,0	1	8	1	12	2	4	1	16	3
125	20	2	2	2	2	6,0	1	6	1	8	1	4	1	6	1
126	21	1	2	2	2	8,0	1	4	1	6	1	14	3	8	1
127	22	1	2	2	2	5,0	1	4	1	4	1	6	1	6	1
128	23	2	2	2	2	6,5	1	4	1	6	1	6	1	10	1
129	24	2	2	2	2	11,5	2	14	3	12	2	6	1	14	3
130	25	1	2	2	2	5,5	1	6	1	4	1	6	1	6	1
131	26	2	2	2	2	8,0	1	10	1	8	1	10	1	4	1

132	27	2	2	2	2	7,0	1	4	1	8	1	6	1	10	1
133	28	1	2	2	2	11,5	2	12	2	10	1	12	2	12	2
134	29	1	2	2	2	8,5	1	12	2	2	1	10	1	10	1
135	30	1	2	2	2	6,5	1	8	1	6	1	6	1	6	1
136	31	2	2	2	2	6,5	1	10	1	6	1	6	1	4	1
137	32	2	2	2	2	11,0	2	12	2	14	3	8	1	10	1
138	33	1	2	2	2	6,5	1	4	1	6	1	8	1	8	1
139	34	1	2	2	2	12,5	2	12	2	16	3	10	1	12	2
140	35	1	2	2	2	3,0	1	6	1	2	1	2	1	2	1

Anexo 6: Sesiones de aprendizaje de programa: “Los Mentefactos conceptuales para el aprendizaje de los conceptos científicos”

N° de sesión: 1

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La 2° ley de Newton: La fuerza	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de FUERZA Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de FUERZA 	La 2° ley de Newton: La FUERZA	Sustenta el concepto de FUERZA a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>Se visualiza un video sobre las leyes del movimiento https://www.youtube.com/watch?v=86ZNmoAdlNg Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.</p> <p>Saberes Previos</p> <p>¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...</p> <p>Problematización</p> <p>¿Cuáles son las causas del movimiento de los cuerpos?</p>	<p>Recursos multimedia.</p> <p>Textos.</p>	
	<p>Propósito y organización</p> <p>Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior. Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de FUERZA a través de un mentefacto conceptual. Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc. Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para emplear para la evaluación: una rúbrica.</p>	<p>Separata de información</p> <p>Esquema de mentefacto conceptual</p>	15 minutos
PROCESO	<p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS</p> <p>Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre las fuerzas y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno. En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de FUERZA.</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE</p> <p>En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de FUERZA considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual. Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes. La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	<p>Evaluación permanente</p> <p>Cuaderno de trabajo.</p> <p>Pizarra y plumones.</p>	60 minutos

SALIDA	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje? Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.	15 minut os
---------------	---	---	-------------------

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de FUERZA Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de FUERZA 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de evaluación.

N° de sesión: 2

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La 2° ley de Newton: La masa	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de MASA Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de MASA 	La 2° ley de Newton: La fuerza	<ul style="list-style-type: none"> Sustenta el concepto de MASA a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPOS	
INICIO	Motivación Se visualiza un video sobre la masa de los cuerpos. https://www.youtube.com/watch?v=5_oqJWyMgI8 Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.	Evaluación permanente	Recursos multimedia.	
	Saberes Previos ¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...		Textos.	
	Problematización ¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?		Separata de información.	15 minutos
	Propósito y organización Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior. Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de MASA a través de un mentefacto conceptual. Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc. Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para emplear para la evaluación: una rúbrica.		Esquema de mentefacto	

PROCESO	Gestión y acompañamiento	<p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre la MASA y la involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno.</p> <p>En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de MASA.</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de MASA considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual.</p> <p>Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes.</p> <p>La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	conceptual	Cuaderno de trabajo.	
	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	<p>Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje?</p> <p>Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.</p>	Pizarra y plumones.	60 minutos	
SALIDA					15 minutos

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza información sobre el concepto de MASA ▪ Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de MASA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rúbrica de evaluación.

N° de sesión: 3

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La 2° ley de Newton: La ACELERACIÓN	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprende y aplica conocimientos científicos. ▪ Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza información sobre el concepto de ACELERACIÓN ▪ Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de ACELERACIÓN 	La 2° ley de Newton: La fuerza	Sustenta el concepto de ACELERACIÓN a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	Motivación	Se visualiza un video sobre la aceleración. https://www.youtube.com/watch?v=1E6gxroLUKI Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.	Evaluación Recursos multimedia. Textos.	15 minutos
	Saberes Previos	¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...		

	<p>Problematización</p> <p>Propósito y organización</p>	<p>¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?</p> <p>Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior.</p> <p>Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de ACELERACIÓN a través de un mentefacto conceptual.</p> <p>Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc.</p> <p>Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para emplear para la evaluación: una rúbrica.</p>	<p>Separata de información</p> <p>Esquema de mentefacto conceptual</p>
PROCESO	Gestión y acompañamiento	<p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS</p> <p>Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre la ACELERACIÓN y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno.</p> <p>En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de ACELERACIÓN.</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE</p> <p>En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de ACELERACIÓN considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual.</p> <p>Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes.</p> <p>La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	<p>Cuaderno de trabajo.</p> <p>Pizarra y plumones</p> <p>60 minutos</p>
	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	<p>Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje?</p> <p>Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.</p>	<p>15 minutos</p>

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de ACELERACIÓN Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de ACELERACIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de evaluación.

N° de sesión: 4

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La 1° ley de Newton: La INERCIA	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de INERCIA Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de INERCIA. 	La 1° ley de Newton: La INERCIA	Sustenta el concepto de INERCIA a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	Motivación	Se visualiza un video sobre la inercia en un caso del uso de cinturón de seguridad. https://www.youtube.com/watch?v=B5t-ZFW5xuk	Recursos multimedia.	
	Saberes Previos Problematización	Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video. ¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?... ¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?	Textos.	
	Propósito y organización	Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior. Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de INERCIA a través de un mentefacto conceptual. Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc. Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para a emplear para la evaluación: una rúbrica.	Separata de información Esquema de mentefacto conceptual	15 minutos
PROCESO	Gestión y acompañamiento	COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre las INERCIA y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno. En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de INERCIA.	Evaluación permanente Cuaderno de trabajo.	
		ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de INERCIA considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual. Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes. La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.		Pizarra y plumones.
SALIDA	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje? Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.		15 minutos

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza información sobre el concepto de INERCIA ▪ Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de INERCIA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rúbrica de evaluación.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5

N° de sesión: 5

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La 3° ley de Newton: ACCIÓN (fuerza)	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de ACCIÓN (fuerza) Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de ACCIÓN (fuerza) 	La 2° ley de Newton: La fuerza	Sustenta el concepto de ACCIÓN (fuerza) a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>Se visualiza un video sobre la fuerza llamada acción https://www.youtube.com/watch?v=frJkUzARA_o</p> <p>Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.</p>	Recursos multimedia.	15 minutos
	<p>Saberes Previos</p> <p>¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...</p> <p>Problematización</p> <p>¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?</p>	Textos.	
PROCESO	<p>Propósito y organización</p> <p>Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior.</p> <p>Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de ACCIÓN (fuerza) a través de un mentefacto conceptual.</p> <p>Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc.</p> <p>Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para a emplear para la evaluación: una rúbrica.</p>	Separata de información	60 minutos
	<p>Gestión y acompañamiento</p> <p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS</p> <p>Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre las ACCIÓN (fuerza) y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno.</p> <p>En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de ACCIÓN (fuerza).</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE</p> <p>En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de ACCIÓN (fuerza) considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual.</p> <p>Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes.</p> <p>La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	<p>Esquema de mentefacto conceptual</p> <p>Cuaderno de trabajo.</p> <p>Pizarra y plumones.</p>	

SALIDA	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje? Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.	15 minutos
---------------	---	---	------------

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de ACCIÓN (fuerza) Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de ACCIÓN (fuerza) 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de evaluación.

N° de sesión: 6

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La 3° ley de Newton: REACCIÓN (fuerza)	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de REACCIÓN (fuerza) Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de REACCIÓN (fuerza) 	La 2° ley de Newton: La fuerza	Sustenta el concepto de REACCIÓN (fuerza) a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO	
INICIO	Motivación Se visualiza un video sobre el movimiento de los cohetes. https://www.youtube.com/watch?v=AhG4nIQTA0k Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.	Recursos multimedia.		
	Saberes Previos ¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...	Evaluación permanente	Textos.	
	Problematización ¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?			
	Propósito y organización Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior. Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de REACCIÓN (fuerza) a través de un mentefacto conceptual. Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc. Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para a emplear para la evaluación: una rúbrica.		Separata de información.	15 minutos
	Esquema de mentefacto			

PROCESO	Gestión y acompañamiento	<p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre las REACCIÓN (fuerza) y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno.</p> <p>En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de REACCIÓN (fuerza).</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de REACCIÓN (fuerza) considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual.</p> <p>Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes.</p> <p>La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	conceptual	Cuaderno de trabajo.	60 minutos
	SALIDA	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	<p>Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje?</p> <p>Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.</p>		

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de REACCIÓN (fuerza) Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de REACCIÓN (fuerza) 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de evaluación.

N° de sesión: 7

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	EL VECTOR	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de VECTOR Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de VECTOR 	Vectores	Sustenta el concepto de VECTOR a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	Motivación Saberes Previos	<p>Se visualiza un video sobre los vectores. https://www.youtube.com/watch?v=EWGOLexwS9Y</p> <p>Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video. ¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...</p>	Evaluación Recursos multimedia.	15 minutos

	Problematización	¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?	Textos.
	Propósito y organización	Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior. Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de VECTOR a través de un mentefacto conceptual. Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc. Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para a emplear para la evaluación: una rúbrica.	Separata de información Esquema de mentefacto conceptual
PROCESO	Gestión y acompañamiento	COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre los VECTOR y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno. En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de VECTOR. ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de VECTOR considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual. Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes. La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.	Cuaderno de trabajo. 60 minutos Pizarra y plumones.
	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje? Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.	15 minutos

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de VECTOR Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de VECTOR 	Rúbrica de evaluación.

N° de sesión: 8

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	Fuerza: EL PESO	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de PESO Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de PESO 	Fuerza: EL PESO	Sustenta el concepto de PESO a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>Se visualiza un video sobre el peso de los cuerpos: un hombre en la luna. https://www.youtube.com/watch?v=9kQKOp-Rtb0 Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.</p> <p>Saberes Previos</p> <p>¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...</p> <p>Problematicación</p> <p>¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?</p>	<p>Recursos multimedia.</p> <p>Textos.</p>	15 minutos
	<p>Propósito y organización</p> <p>Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior. Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de PESO a través de un mentefacto conceptual. Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc. Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para a emplear para la evaluación: una rúbrica.</p>	<p>Separata de información</p> <p>Esquema de mentefacto conceptual</p>	
PROCESO	<p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS</p> <p>Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre el PESO y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno. En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de PESO.</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE</p> <p>En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de PESO considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual. Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes. La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	<p>Evaluación permanente</p> <p>Cuaderno de trabajo.</p>	60 minutos
	<p>Gestión y acompañamiento</p>	<p>Pizarra y plumones.</p>	
SALIDA	<p>Metacognición, Reflexión y/o compromiso</p> <p>Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje? Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.</p>		15 minutos

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de PESO Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de PESO 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de evaluación.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 9

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La fuerza de gravedad	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de GRAVEDAD Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de GRAVEDAD 	La fuerza de gravedad	Sustenta el concepto de GRAVEDAD a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	<p>Motivación</p> <p>Se visualiza un video sobre la fuerza de gravedad. https://www.youtube.com/watch?v=M_hRmxDddmg</p> <p>Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.</p>	Recursos multimedia.	
	<p>Saberes Previos</p> <p>¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?...</p> <p>Problematización</p> <p>¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?</p>	Textos.	
PROCESO	<p>Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior.</p> <p>Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de La fuerza de GRAVEDAD a través de un mentefacto conceptual.</p>	Separata de información	15 minutos
	<p>Propósito y organización</p> <p>Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc.</p> <p>Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para a emplear para la evaluación: una rúbrica.</p>	Esquema de mentefacto conceptual	
	<p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS</p> <p>Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre la GRAVEDAD y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno.</p> <p>En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión; del concepto de GRAVEDAD.</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE</p> <p>En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de FUERZA considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual.</p> <p>Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes.</p> <p>La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	<p>Evaluación permanente</p> <p>Cuaderno de trabajo.</p> <p>Pizarra y plumones.</p>	60 minutos

SALIDA	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje? Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.	15 minutos
---------------	---	---	------------

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de GRAVEDAD Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de GRAVEDAD 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de evaluación.

N° de sesión: 10

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

I. DATOS GENERALES:

ÁREA	Ciencia, Tecnología y Ambiente	GRADO Y SECCIÓN	5° A
DOCENTE	Nelly Hernández Vasquez	FECHA	
ENFOQUE TRANSVERSAL	Enfoque ambiental		
TÍTULO DE LA SESIÓN	La fuerza de FRICCIÓN	DURACIÓN	2 horas

II. APRENDIZAJE ESPERADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑOS	CAMPO TEMÁTICO	EVIDENCIA DE APRENDIZAJE
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> Comprende y aplica conocimientos científicos. Argumenta científicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza información sobre el concepto de FRICCIÓN Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de FRICCIÓN 	La fuerza de FRICCIÓN	Sustenta el concepto de FRICCIÓN a través de un mentefacto conceptual.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MEDIOS Y MATERIALES	TIEMPO
INICIO	Motivación	Se visualiza un video sobre la fuerza de fricción. https://www.youtube.com/watch?v=zlwRUeJ_QkA	Evaluación permanente
	Saberes Previos	Se realiza preguntas para verificar la comprensión de lo visionado en el video.	
	Problematización	¿Cómo se construye el conocimiento científico? ¿A qué se llama ley científica? ¿Qué magnitudes se relacionan con el fenómeno físico visionado?... ¿Cuáles con las causas del movimiento de los cuerpos?	
	Propósito y organización	Se saluda cordialmente a los estudiantes y se recuerdan brevemente lo abordado en la sesión anterior. Se menciona el propósito de la sesión: Sustentar el concepto de FRICCIÓN a través de un mentefacto conceptual. Se recuerda los acuerdos de convivencia que los ayudarán a trabajar en equipo: escuchar y respetar la opinión de los compañeros, compartir y cuidar los materiales, dejar limpio el espacio de trabajo, etc. Se señala el procedimiento a seguir para la evaluación y se socializa el instrumento para a emplear para la evaluación: una rúbrica.	

PROCESO	Gestión y acompañamiento	<p>COMPRENDE Y APLICA CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS Los estudiantes revisan las fuentes teóricas sobre las fuerzas y las involucran en los fenómenos de movimiento de los cuerpos de su entorno. En un esquema de Mentefacto conceptual, los estudiantes organizan la información vinculada con las operaciones intelectuales tales como: supraordinación, infraordinación, isoordinación y exclusión.</p> <p>ARGUMENTA CIENTÍFICAMENTE En una exposición, por equipos, sustentan el concepto de FRICCIÓN considerando la información comprendida en los 4 campos del Mentefacto conceptual. Se trae a la pregunta problematizadora y se le asigna la categoría de V o F a las posibles respuestas propuestas por los estudiantes. La docente refuerza el tema con sus aportes, validando los aprendizajes de los estudiantes, proporcionando datos nuevos y con la participación de los estudiantes, corrigiendo algunos de ellos.</p>	conceptual	Cuaderno de trabajo.	60 minutos
	SALIDA	Metacognición, Reflexión y/o compromiso	<p>Los estudiantes responden: ¿qué aprendí?, ¿cómo lo aprendí?, ¿para qué sirve lo que aprendí?, ¿fue fácil o difícil mi aprendizaje? ¿Por qué?, ¿qué debo hacer para mejorar mi aprendizaje?</p> <p>Se evalúan los procesos, los contenidos y la manifestación comportamental de las actitudes.</p>		

IV. EVALUACIÓN:

CAPACIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explica el mundo físico, basado en conocimientos científicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza información sobre el concepto de FRICCIÓN ▪ Sustenta sus afirmaciones vinculadas con el concepto de FRICCIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rúbrica de evaluación.

Anexo 7: Prueba para evaluar el aprendizaje de los conceptos científicos de Dinámica

Estimado estudiante de 5° grado de secundaria, lo invito a participar de la validación del presente instrumento de evaluación. Para ello debe marcar la respuesta correcta.



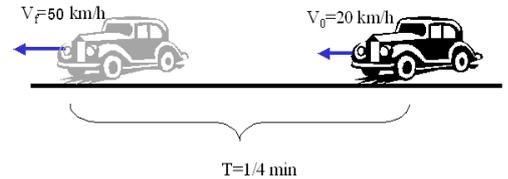
1. Es una magnitud vectorial que mide la razón de cambio de momento lineal entre dos partículas o sistemas de partículas.
 - a) La masa.
 - b) La fuerza.
 - c) La aceleración.
 - d) La tensión.
2. ¿Qué podemos decir del concepto de “Fuerza”?
 - a) Está presente sólo en de los cuerpos en contacto directo.
 - b) Es una magnitud escalar.
 - c) Es una magnitud vectorial.
 - d) Está ausente en los cuerpos que están a distancia.
3. ¿Cuál es las siguientes expresiones representa a un tipo de fuerza?
 - a) La masa.
 - b) La fricción.
 - c) La distancia.
 - d) El desplazamiento.
4. ¿Cuál de las siguientes magnitudes no es una fuerza?
 - a) Tensión.
 - b) Peso.
 - c) Masa.
 - d) Normal.
5. Magnitud que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él.
 - a) El volumen.
 - b) El área.
 - c) El peso.
 - d) La masa.
6. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de “Masa”?
 - a) Es una magnitud vectorial.
 - b) Es una magnitud escalar.
 - c) Está presente tanto en la materia como en la energía.
 - d) No tiene ecuación dimensional.
7. Pablo dice: “Estoy llevando una maleta que pesa 250 N” porque permaneceré un mes en Cuzco. ¿Cuál es la masa de la maleta de Pablo?
 - a) 25 kg.
 - b) 25 g.
 - c) 250 kg.
 - d) 2,5 kg.

8. ¿Cuál de las siguientes expresiones excluye al concepto de “Masa”?

- a) Ocupa un lugar en el espacio.
- b) Tiene relación inversa con la aceleración.
- c) Se mide en gramos.
- d) Es lo mismo que el peso.

9. Representa la variación de la velocidad de un móvil, con respecto a una unidad de tiempo.

- a) La rapidez.
- b) La aceleración.
- c) La fuerza.
- d) El movimiento.

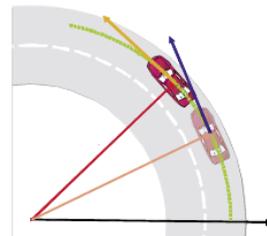


10. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de “Aceleración”?

- a) Es una magnitud vectorial.
- b) Es una magnitud escalar.
- c) Está presente en cuerpos en equilibrio.
- d) Se mide en m/s.

11. ¿Qué tipo de aceleración se muestra en la imagen si el auto lleva en todo momento 40 km/h de velocidad?

- a) Desaceleración.
- b) Aceleración variada.
- c) Aceleración constante.
- d) Aceleración por cambio de dirección.



12. ¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la aceleración?

- a) Su ecuación dimensional es LT^{-1} .
- b) Su ecuación dimensional es LT^{-2} .
- c) Se mide en m/s^2 .
- d) Es una magnitud física.

13. Por la ley de la Inercia, se establece que:

- a) No se necesitan fuerzas para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino solamente para cambiar la magnitud o la dirección de su velocidad.
- b) Es necesaria la presencia de una fuerza para mantener constante el movimiento de los cuerpos, sino permanecerían en reposo.
- c) Los cuerpos se mueven por la participación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, estas son la acción y la reacción.
- d) Para que un cuerpo mantenga su movimiento siempre debe estar presente una fuerza actuando sobre su masa.

14. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de “Inercia”?

- a) Es una teoría universal.
- b) Es una ley natural del movimiento de los cuerpos.
- c) Es una hipótesis de estudio a comprobar.
- d) Es una pregunta de investigación por resolver.



15. Un conductor viaja a 120 km/h y de pronto choca contra un poste, saliendo “disparado” por la ventana del auto. ¿Por qué ocurre este fenómeno?

- a) Los frenos detuvieron al auto que corría a excesiva velocidad.
- b) La fuerza de la gravedad hace que el chofer se detenga en el choque.
- c) La inercia del cuerpo del conductor sigue a 120 km/h.
- d) La aceleración se debe a las fuerzas que actúan en la masa del chofer.

16. ¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponde a la “Inercia”?

- a) Los cuerpos no determinan su movimiento.
- b) Los cuerpos no determinan su reposo.
- c) Resistencia de los cuerpos.
- d) Los cuerpos determinan su estado de reposo o movimiento.

17. ¿Qué vector representa la **fuerza de acción** en la caminata del niño?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 



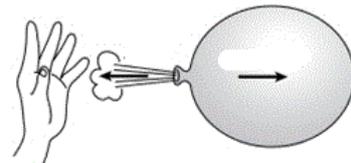
18. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de fuerza de “Reacción”?

- a) Condición para lograr el equilibrio de los cuerpos.
- b) Fuerza que interviene en el estado de reposo del cuerpo.
- c) Fuerza natural que interviene en el movimiento de los cuerpos.
- d) Condición de la masa para propiciar la aceleración.

19. Clara soltó el globo que estaba sosteniendo con su mano:

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) El movimiento del globo representa la existencia de la inercia, que permite la presencia de dos fuerzas en sentido opuesto.
- b) El aire que sale del globo representa la fuerza de reacción y por inercia, el globo se mueve atraído por la fuerza de la gravedad.
- c) El aire que sale del globo representa la fuerza de acción y hace posible la presencia de la fuerza de reacción que se manifiesta con el movimiento del cuerpo.
- d) El movimiento del globo representa la fuerza de la acción y la mano representa la fuerza de la reacción. Ambas fuerzas permiten el movimiento del cuerpo.



20. ¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de “Acción”?

- a) Está presente con la fuerza de reacción, la cual tiene sentido contrario.
- b) Está presente en el movimiento de los cuerpos.
- c) Actúa en sentido contrario al movimiento del cuerpo.
- d) Sólo se presenta en algunos cuerpos en movimiento.

21. Si la **fuerza de acción** de un avión es de 20 000 N, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

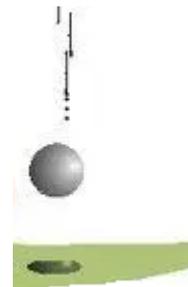


- a) La fuerza de reacción es nula.
 - b) La fuerza de reacción menor que la fuerza de acción.
 - c) La fuerza de reacción mayor que la fuerza de acción.
 - d) El módulo de la fuerza de reacción es igual que la fuerza de acción.
22. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto fuerza de “Reacción”?
- a) Sólo está presente en los cuerpos de reposo.
 - b) Participa en el movimiento de los cuerpos.
 - c) La masa determina la presencia de la Reacción.
 - d) Influye en la inercia de los cuerpos.
23. ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero?
- a) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en el mismo cuerpo.
 - b) La fuerza de reacción y la fuerza de acción actúan en cuerpos diferentes.
 - c) La fuerza de reacción y la fuerza de acción tienen el mismo sentido.
 - d) La fuerza de reacción y la fuerza de acción son perpendiculares.
24. ¿Cuál de las siguientes expresiones no corresponden a la fuerza de “Reacción”?
- a) Tiene el mismo sentido que la fuerza “Acción”.
 - b) Participa, con la fuerza de Acción, en el movimiento de los cuerpos.
 - c) Se mide en newton (N).
 - d) Permite el movimiento de los cuerpos.
25. Es una magnitud física definida en un sistema de referencia que se caracteriza por tener módulo, dirección y orientación.
- a) Una fuerza.
 - b) Un vector.
 - c) Una recta.
 - d) La distancia.
26. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de “Vector”?
- a) Magnitud derivada.
 - b) Magnitud química.
 - c) Magnitud física.
 - d) Magnitud fundamental.
27. ¿Cuál de las siguientes magnitudes se representa con vector?
- a) El área.
 - b) La distancia.
 - c) La rapidez.
 - d) La velocidad.
28. ¿Cuál de las siguientes magnitudes físicas no corresponde al concepto de “Vector”?
- a) Velocidad.
 - b) Aceleración.
 - c) Tensión.
 - d) Presión.

29. Una diferencia entre la masa y el peso es ...
- La masa es una magnitud escalar y el peso es vectorial.
 - La masa es una magnitud vectorial y el peso es escalar.
 - La masa se mide en kilogramos y el peso en gramos.
 - La masa depende de la ubicación del cuerpo, al contrario del peso.

30. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de **"Peso"**?
- Masa.
 - Fuerza.
 - Aceleración de la gravedad.
 - Materia.

31. La pelota cae desde una altura de 100 metros y en ese sentido su velocidad inicial. ¿Cuál es la fuerza que acelera al móvil?
- La fuerza de acción y reacción.
 - La aceleración de la gravedad.
 - La masa.
 - El peso.

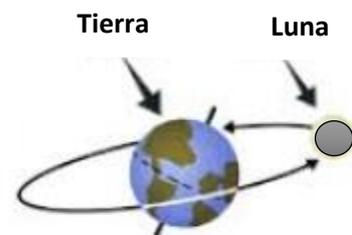


32. ¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de **"Peso"**?
- Varía de acuerdo con la latitud.
 - Se mide en kilogramos (kg).
 - Varía de acuerdo con la altitud.
 - Se mide con el dinamómetro.

33. Es un fenómeno natural por el cual los objetos con masa son atraídos entre sí, efecto mayormente observable en la interacción entre los planetas, galaxias y demás objetos del universo.
- El magnetismo.
 - La gravedad.
 - El peso.
 - El espacio.

34. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de **"Gravedad"**?
- Solo en cuerpos en contacto cercanos a la tierra.
 - Depende de la velocidad del cuerpo.
 - Depende de la masa del cuerpo.
 - Fuerza fundamental.

35. ¿Cuál es la explicación al fenómeno que se observa en la imagen?



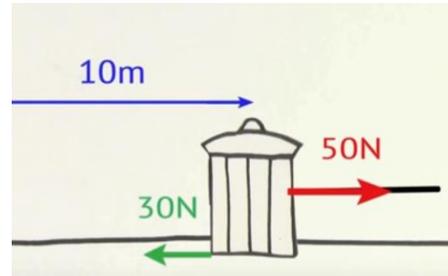
- En el universo, la fuerza nuclear débil genera el movimiento de los cuerpos celestes.
- La fuerza nuclear fuerte genera el movimiento de un astro alrededor de otro de mayor masa.
- El electromagnetismo hace posible que la luna se mantenga alrededor de la tierra.
- La gravedad origina los movimientos a gran escala que se observan en el universo.

36. ¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de “Gravedad”?

- a) Es un tipo de interacción fundamental.
- b) Se observa en la interacción de los cuerpos celestes.
- c) Los cuerpos con masa se atraen entre sí.
- d) Presente únicamente entre los planetas y satélites.

37. Un bote de basura de 5 kg, es atado por una cuerda y arrastrado 10 m, tal como se observa en la figura.

¿Qué representa la fuerza de 30 N?



- a) La fuerza de tensión.
- b) La fuerza de reacción.
- c) La fuerza de fricción.
- d) La fuerza de acción.

38. ¿Cuál de las siguientes expresiones comprende al concepto de “Fricción”?

- a) Favorece al deslizamiento.
- b) Presente en movimientos verticales.
- c) Presente en movimientos horizontales.
- d) Fuerza de rozamiento.

39. Se aplica una fuerza de 100 N a una caja de materiales y esta no se mueve; sin embargo, cuando se aplica una fuerza de 120 N, se logra mover el objeto.

¿Cuál es la explicación al fenómeno?



No se mueve



Se mueve

- a) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción cinética a fricción estática.
- b) La fuerza de 120 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética.
- c) La fuerza de 120 N, corresponde a la fuerza de acción y el movimiento, a la fuerza de reacción.
- d) La fuerza de 100 N, vence a la fricción, pasando esta de fricción estática a fricción cinética.

40. ¿Cuál de las siguientes expresiones no se relaciona con el concepto de “Fricción”?

- a) Tiene el mismo sentido y dirección que el movimiento del cuerpo.
- b) Presente en cuerpos en reposo en superficie rugosa.
- c) Presente en cuerpos en movimiento en superficie rugosa.
- d) Se genera debido a las imperfecciones entre las superficies en contacto.

¡Muchas gracias por su participación!

CLAVES

CONCEPTO CIERNTÍFICO	N° DE ÍTEM	COMPONENTE
Fuerza	1	Isoordinado
	2	Supraordinado
	3	Infraordinado
	4	Término excluido
Masa	5	Isoordinado
	6	Supraordinado
	7	Infraordinado
	8	Término excluido
Aceleración	9	Isoordinado
	10	Supraordinado
	11	Infraordinado
	12	Término excluido
Inercia	13	Isoordinado
	14	Supraordinado
	15	Infraordinado
	16	Término excluido
Acción	17	Isoordinado
	18	Supraordinado
	19	Infraordinado
	20	Término excluido
Reacción	21	Isoordinado
	22	Supraordinado
	23	Infraordinado
	24	Término excluido
Vector	25	Isoordinado
	26	Supraordinado
	27	Infraordinado
	28	Término excluido
Peso	29	Isoordinado
	30	Supraordinado
	31	Infraordinado
	32	Término excluido
Gravedad	33	Isoordinado
	34	Supraordinado
	35	Infraordinado
	36	Término excluido
Fricción	37	Isoordinado
	38	Supraordinado
	39	Infraordinado
	40	Término excluido