



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN FÍSICA-MATEMÁTICA**

TÍTULO:

**VALIDACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA SOBRE ILUSTRACIONES Y
RESOLUCIÓN DE PROBLEMA DE LÁPIZ Y PAPEL Y SU INCIDENCIA EN EL
CAMBIO CONCEPTUAL DEL CONCEPTO DE MOVIMIENTO PARABÓLICO
EN LOS ESTUDIANTES DE 10° DEL INSTITUTO NACIONAL DE TICUANTEPE
EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2020**

AUTORES:

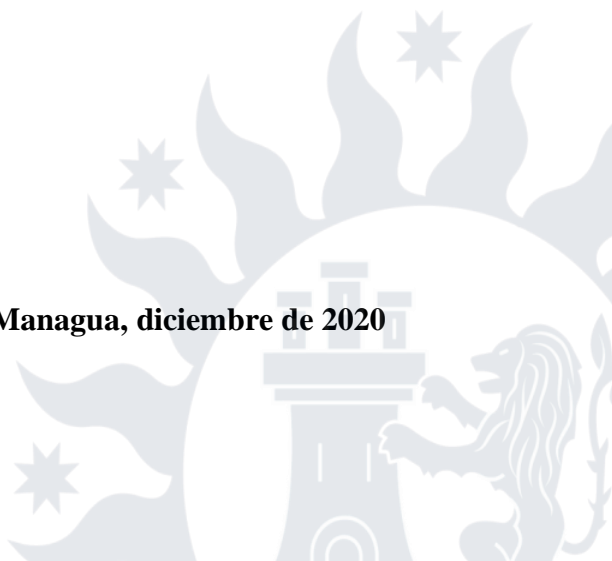
Br. Juana Jaqueline Narváez Peña

Br. Fabio Antonio Reyes López

TUTOR:

Msc. Jersson A. Sánchez Fletes

Managua, diciembre de 2020



CARTA AVAL

En mi calidad de tutor del trabajo de Seminario de Graduación titulado: “**Validación de una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problema de lápiz y papel y su incidencia en el cambio conceptual en el concepto de movimiento parabólico en los estudiantes de 10° grado del Instituto Público de Ticuantepe en el segundo semestre del 2020**” elaborado por los estudiantes **Juana Jaqueline Narvárez Peña** y **Fabio Antonio Reyes López** para optar al título de Licenciados en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática, me permito declarar que luego de haber dirigido científica y metodológicamente su desarrollo y estructura final, este trabajo cumple y se ajusta a los objetivos demandados en el programa de Seminario como modalidad de graduación.



MSc. Jersson Ariel Sánchez Fletes
Tutor de Seminario de Graduación

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
3.	JUSTIFICACIÓN	5
4.	OBJETIVOS	7
4.1	General	7
4.2	Específicos	7
5.	ANTECEDENTES	8
5.1	Antecedentes Internacionales	8
5.2	Antecedentes Nacionales	9
6.	MARCO TEÓRICO	11
6.1	Aspectos didácticos	11
6.1.1	Conceptualización de Ideas Previas	11
6.1.2	Características de las Ideas Previas	12
6.1.3	Como identificar ideas previas en el proceso de aprendizaje	13
6.1.4	Conceptualización de estrategia	14
6.1.5	Estrategias didácticas	14
6.1.6	Estrategias de enseñanzas	15
6.1.7	Clasificación de las estrategias de enseñanza	16
6.1.8	Estrategias de aprendizaje	20
6.1.9	Características de las estrategias de aprendizaje	20
6.1.10	El Aprendizaje Significativo	21
6.1.11	El Cambio Conceptual	22
6.1.12	Estrategias de cambio conceptual en Movimiento Parabólico	22
6.2	Aspectos científicos	24
6.2.1	Movimiento según Aristóteles	24
6.2.2	Movimiento según Galileo Galilei	25
6.2.3	Movimiento según Isaac Newton	25
6.2.4	Enfoque de Movimiento parabólico	26
6.2.5	Principio de Independencia de Movimientos	26

6.2.6	Concepto de Movimiento Parabólico -----	27
6.2.7	Descripciones graficas del Movimiento de parabólico -----	27
7	<i>PREGUNTAS DIRECTRICES</i> -----	29
8	<i>MATRIZ DE DESCRIPTORES</i> -----	30
9	<i>DISEÑO METODOLÓGICO</i> -----	34
9.1	Enfoque de investigación -----	34
9.2	Tipo de investigación -----	34
9.3	Universo -----	35
9.4	Población -----	35
9.5	Muestra -----	35
9.6	Técnicas e Instrumento de recolección de datos -----	36
9.6.1	Pretest y Post-Test -----	36
9.6.2	Diario de campo -----	37
9.6.3	Guía de Observación -----	37
9.6.4	Entrevista -----	38
9.7	Validación -----	38
9.7.1	Diagnóstico -----	38
9.7.2	Aplicación de la propuesta -----	39
9.7.3	Evaluación -----	39
10	<i>ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</i> -----	42
10.1	Análisis del Pre-Test -----	42
10.2	Análisis del Post-Test -----	62
10.3	Guía de observación -----	83
10.4	Diario de campo -----	84
11	<i>TRIANGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN</i> -----	86
12	<i>CONCLUSIONES</i> -----	108
13	<i>SUGERENCIAS</i> -----	111

14	REFERENCIAS	112
15	ANEXOS	116

Índice de figuras

Figura 1: Como identificar ideas previas.	14
Figura 2: Clasificación de las estrategias de enseñanza. Elaborado por Narváez y Reyes. (2020)	16
Figura 3: Categorías de información para guiar el uso de imágenes. Retomado de Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Diaz. (p.40)	17
Figura 4: Ventajas y desventajas del uso de las ilustraciones. Retomado de Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Diaz. (p.44)	18
Figura 5: Descripción grafica de movimiento parabólico.....	27
Figura 6: Pre-test. Nombra los ejes X e Y.	42
Figura 7: Pre-test. Movimientos que experimenta la piedra.	45
Figura 8: Pre-test. ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga su rumbo?	48
Figura 9: Pre-test ¿Cual caerá primero la piedra o el mando?	50
Figura 10: Pre-test Movimientos que experimenta la piedra en su recorrido.	54
Figura 11: Pre-test Movimiento que describe el mango.	56
Figura 12: Pre-test Descripción del movimiento parabólico.....	58
Figura 13: Pre-test. Ubicación de las magnitudes.	61
Figura 14: Post-test. Nombra los ejes X e Y.....	63
Figura 15: Post-test. Movimiento que experimenta la piedra en su recorrido.	65
Figura 16: Post-test. ¿Qué ocasiona que la piedra siga ese rumbo?	68
Figura 17: Post-test ¿Qué crees que caerá primero la piedra o el mango? ¿Porqué?	71
Figura 18: Post-test. Movimiento que describe la piedra	74
Figura 19: Post-test. Movimiento que describe el mango.....	76
Figura 20: Post-test. Descripción del movimiento parabólico.	78
Figura 21: Post-test. Ubicar las magnitudes.....	81
Figura 22: Aplicación de Pre y Post-test grupo M1	116
Figura 23: Aplicación de Pretest grupo V1.....	116
Figura 24: Aplicación de propuesta de ilustración acompañada de lluvia de ideas.	116

Índice de Tablas

Tabla 1: Enfoque de la resolución de problemas de lápiz y papel. Retomado de Caballer, Furio, Gómez, Jimenes, Jorba, Oñorbe, Pedrinaci, Pozo, Sanmartí y Vilches (1997)	19
Tabla 2. Matriz de descriptores.....	30
Tabla 3: Ventajas y desventajas durante el proceso de la aplicación de la propuesta.	40
Tabla 4. Pre-test. Nombra los ejes X e Y.	43
Tabla 5. Pre-test. Movimientos que experimenta la piedra en su recorrido.	46
Tabla 6. Pre-test. ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?.....	49
Tabla 7. Pre-test. ¿Cuál caerá primero la piedra o el mango?	51
Tabla 8. Pre-test. Movimientos que describe la piedra.	54
Tabla 9. Pre-test. Movimientos que describe el mango.	56
Tabla 10. Pre-test. Descripción del movimiento parabólico.	59
Tabla 11. Pre-test. Ubicación de las magnitudes.	62
Tabla 12. Post-test. Nombra los ejes X e Y.....	63
Tabla 13. Post-test. Movimiento que experimenta la piedra en su recorrido.	66
Tabla 14. Post-test. ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?	68
Tabla 15. Post-test. ¿Qué caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?	72
Tabla 16. Post-test. Movimiento que describe la piedra.	74
Tabla 17. Post-test. Movimiento que describe el mango.	76
Tabla 18. Post-test. Descripción del movimiento parabólico.	79
Tabla 19. Post-test. Ubicar las magnitudes.	82
Tabla 20. Pre-test -Post-test. Identificación de los ejes X e Y.	86
Tabla 21. Pre-test -Post-test. Movimiento que experimenta la piedra en su recorrido.	86
Tabla 22. Pre-test -Post-test. ¿Qué ocasiona que la piedra siga ese rumbo?.....	87
Tabla 23. Pre-test -Post-test. ¿Cuál caerá primero la piedra o el mango?.....	88
Tabla 24. Pre-test -Post-test. Movimiento que describe la piedra.	89
Tabla 25 Pre-test -Post-test. Movimiento que experimenta el mango.	89
Tabla 26. Pre-test -Post-test. Descripción del movimiento parabólico.....	90
Tabla 27. Triangulación de los resultados.....	92

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios nuestro padre Celestial, por habernos llenado de paciencia y sabiduría durante el desarrollo del trabajo, y por darnos la oportunidad de culminar con éxito nuestra formación profesional, además por colmarnos de bendiciones y salud física y mental para orientarnos correctamente en nuestra labor como estudiantes y como futuros profesionales en ciencias de la educación.

A nuestras familias por ser uno de los motivos de superación, y motivación para lograr alcanzar nuestras metas.

A nuestra maestra Dra. Gloria Parrilla y nuestro maestro Dr. Francisco Barrios quienes siempre nos brindaron su apoyo en cada gestión que hicimos ante su persona no sólo personal si no también grupal, ambos demostraron en el aula de clase el compromiso de enseñar y de dirigir con calidez, por medio de esos consejos a todo el grupo y la reflexión que siempre acompañó su clase con el propósito de formar no sólo profesionales sino también personas con valores y compromiso social.

A nuestra maestra Msc. Sabrina Lúquez quien vio nacer el presente tema de investigación y nos enseñó con firmeza y cariño elementos aplicables con ética y respeto, en cualquier proceso de investigación.

A nuestro tutor Msc. Jersson Sánchez por su disposición y paciencia para darnos sugerencias en todo el proceso de la investigación y por hacer posible haber llegado hasta esta etapa de culminación de Seminario de Graduación.

De manera muy especial a todos nuestros docentes y compañeros que compartieron con nosotros los momentos de tensión y alegría en toda la carrera de formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios, que es nuestro ser supremo creador de todas las cosas y que nos dotó de inteligencia y capacidad para razonar y orientarnos el camino que debíamos seguir al momento que iniciamos nuestra carrera.

Agradecemos a nuestra familia y amigos que de alguna manera contribuyeron a que fuera posible culminar con nuestra carrera, con sus palabras de aliento y ánimo dándonos su apoyo incondicional.

Juana Jaqueline Narváez Peña

Agradezco muy especialmente a mi madre Teresa Peña por ser mi ejemplo de superación y por su amor y apoyo que me ha brindado durante toda mi vida, a mis hermanas, Karen, Katia, Mariana a mi cuñado Lester, a mi novio Richard por su apoyo y motivación durante toda la carrera, a mi compañero y amigo Fabio por cada experiencia compartida a lo largo de la carrera.

A todos nuestros maestros que con sus enseñanzas hicieron posible aclarar muchas dudas sobre mi carrera y sobre todo por ver en ellos un ejemplo a seguir, infinitamente gracias.

Fabio Antonio Reyes López

Agradezco muy especialmente a mi madre Maura López, a mi Padre Fabio González y a mi esposa Norma Flores, por su especial apoyo y ser personas que con su ejemplo me inspiran a seguir adelante, a mis hijos Bryan y Graciela Reyes quienes a lo largo de la carrera, alternamente cubrieron mi ausencia en el trabajo, acción determinante, para cumplir con el trabajo y los estudios, a mis hermanas Ivania Carolina y Rita Fabiola por ser un ejemplo de superación, a la directora Lic. Julia Rodríguez y a las maestras Lic. Brenda Romero y Lic. Rosita Aguirre quienes brindaron su apoyo en todos los procesos de formación profesional que requerían visita y trabajo de campo, a los amigos Msc. Clifford Herrera e Ing. Engel Zamora por su orientación en algunos procesos del plan de estudio y a la amiga Juana por cada experiencia compartida a lo largo de la carrera especialmente por su paciencia.

A todos nuestros maestros que con sus enseñanzas hicieron posible aclarar muchas dudas sobre mi carrera y sobre todo por ver en ellos un ejemplo a seguir, infinitamente gracias.

RESUMEN

En este trabajo de investigación se valora la incidencia de la aplicación de una propuesta didáctica referente a ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel como estrategia didáctica que facilite el aprendizaje significativo de los estudiantes en el estudio del movimiento parabólico, con el fin de propiciar el interés y que promueva en estos el cambio conceptual. Esta investigación surge en base de los resultados obtenidos por medio de un diagnóstico realizado en seminario de graduación PEM por Narváez y Reyes (2019) sobre las ideas previas que poseen los estudiantes de décimo grado A y B del Instituto Nacional Ticuantepe sobre movimiento de proyectil, ahora llamado movimiento parabólico de acuerdo al cambio de la malla curricular, en el diagnóstico mencionado se constató que, cada estudiante presenta ideas previas que han construido producto de su interacción social y persisten en el tiempo sin importar que estén dotadas de veracidad o de desaciertos según la situación o a la coyuntura del momento.

Es por eso que en el presente estudio se retoma y mejora la propuesta didáctica elaborada en el año 2019, en el seminario de graduación PEM para ser aplicada en el mismo centro de estudio, esta vez a los estudiantes del 10mo grado "A" del turno vespertino, en el segundo semestre 2020. Para lograr un cambio conceptual en el contenido de Movimiento Parabólico. Para la recolección de datos se aplica una serie de instrumentos: Pre-test y Post-Test a los estudiantes, guía de observación llenada por la docente titular, y diarios de campo para facilitar la recolección y el análisis de la información antes y después de la intervención didáctica o aplicación de la propuesta, con la finalidad de contrastar los resultados y determinar la eficacia de la propuesta, también la fundamentación teórica sobre algunos aspectos didácticos y científicos importantes que sustentan la investigación. Finalmente se expresan las conclusiones en las cuales se resalta la factibilidad de la propuesta y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes, al finalizar se hacen recomendaciones.

1. INTRODUCCIÓN

La aplicación de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias, en particular la Física, es de gran relevancia, debido a que conllevan a los estudiantes a la estructuración pertinente de los conocimientos científicos. Es por esa razón que se convierte en una necesidad, la aplicación de la propuesta didáctica más aún cuando estas pueden ser aplicadas a un tema específico como es, el Movimiento Parabólico. A raíz de eso en la presente investigación se analiza la incidencia de la propuesta didáctica en los estudiantes del décimo grado A del Instituto Nacional de Ticuantepe, en el segundo semestre 2020, misma que busca, que el maestro logre un cambio conceptual en los estudiantes, de manera que estos puedan contar con una importante base en sus conocimientos, que les permita una transformación de sus ideas previas o conocimientos, generados por la interacción con su entorno, lo que permite realizar una buena gestión en el cambio conceptual en torno al concepto de Movimiento Parabólico.

Tomando como referencia los objetivos del presente trabajo investigativo se elabora un marco teórico que contiene los principales aspectos metodológicos: conceptualización de ideas previas, características de las ideas previas, como identificar ideas previas, Conceptualización de estrategia, y Estrategias didácticas, estrategias de enseñanzas, clasificación de las estrategias de enseñanza, estrategias de aprendizaje, características de las estrategias de aprendizaje, aprendizaje Significativo, cambio conceptual, estrategias de cambio conceptual en el contenido de Movimiento Parabólico y los aspectos físicos del tema: Desarrollo Histórico sobre el Concepto de Movimiento de Parabólico y Descripciones Gráficas del Movimiento Parabólico, entre otros no menos importantes, que permiten orientar la investigación de manera que el trabajo alcance un sustento técnico y científico. Lo anterior con el fin de contar con un respaldo de rigor científico, que permita que el desarrollo del estudio se apegue a conceptos dotados de veracidad.

La parte técnica del trabajo se fortalece con; Las preguntas directrices que conllevan a los investigadores a seguir un hilo conductor que no le permite desviar su investigación, complementando línea a seguir, está la guía del paso a paso que proporciona la matriz de descriptores, misma que proporciona una estructura lógica del trabajo. Se cuenta también con un diseño metodológico que da a conocer la manera en que se trabajara para poder obtener

información necesaria para la investigación y que aborda; El enfoque y el tipo de investigación , el universo, la población y la muestra, por otro lado también consta de los instrumentos de recolección de datos, como lo son: La entrevista, Pre-Test, Post-Test, diario de campo, guía de observación estos últimos facilitan la obtención de la información lo que contribuye a tener una mejor referencia de lo que se está haciendo en la investigación, para finalizar el diseño metodológico se cuenta con la validación de la propuesta compuesta por: el diagnóstico y la aplicación de la misma. -

Los resultados se evidencian al, analizar el Pre-Test realizado a los estudiantes, para gestionar las ideas previas que poseen, referente al contenido de Movimiento Parabólico, seguido del análisis del Post-Test donde se analiza el cambio conceptual que genera la implementación de la estrategia de. Ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz en los estudiantes de 10mo grado A del Instituto Nacional de Ticuantepe, luego se sigue analizando la información por medio de la guía de observación misma que ejecuta la maestra titular y tiene como objetivo el brindar aportes que evalúan, la viabilidad de la estrategia aplicada por medio de un plan de clase, el desempeño del investigador en su rol de maestro y la pertinencia con la que ejecuta el plan de clase, también evalúa al estudiante durante el proceso, es de gran relevancia para el análisis de la información el diario de campo que es utilizado por los investigadores el cual le permite al final encontrar elementos que identifican, fortaleza y debilidad durante el proseo de aplicación de la propuesta.

Los elementos que consolidan si la propuesta es viable o no, son obtenidos luego de la ejecución de los instrumentos mencionados en el párrafo anterior, cuya información se basa en la ejecución de la propuesta Ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz en los estudiantes de 10mo grado A del Instituto Nacional de Ticuantepe y su ejecución en el segundo semestre 2020, luego de hacer una triangulación de la información de la información aportada por el Test ejecutado en sus dos etapas, Pre y Post, lo aportado por la guía de observación y el diario de campo, donde los principales protagonistas son los grupo donde se puso en práctica la estrategia. Siendo esta última parte del trabajo la que permite a los investigadores emitir las conclusiones del trabajo, ya que permite evaluar si cumple o no con los objetivos planteados al inicio, al igual que las recomendaciones, cabe destacar que en anexos se evidencia la forma de llenado de los instrumentos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La enseñanza de las ciencias, sin una gestión adecuada de ideas previas y sin la aplicación de estrategias que promuevan un cambio conceptual, no aportan al aprendizaje progresivo de los estudiantes debido a que en los estudiantes se dificulta despertar el interés al momento del estudio y el área de física no queda libre de esa debilidad al momento de su desarrollo en el aula de clases, lo anterior se puede evidenciar en los resultados del diagnóstico realizado durante el progreso de seminario de graduación PEM por Reyes y Narváez (2019) sobre las ideas previas que poseen los estudiantes de décimo grado A y B del Instituto Nacional Ticuantepe sobre movimiento de proyectil, donde se constató que cada estudiante presenta ideas previas que han construido producto de su interacción social y persisten en el tiempo sin importar que estén dotadas de veracidad o de desaciertos según la situación, lo cierto es que estas ideas previas la mayoría de veces interfieren con la enseñanza, reflejándose entonces en el poco aprendizaje alcanzado por los estudiantes.

Algunas ideas previas de los estudiantes son las siguientes: describen un movimiento de proyectil mediante fuerza, aceleración, gravedad, movimiento curvilíneo, movimiento por desplazamiento, movimiento uniforme. Por lo que resulta necesario promover un cambio conceptual, a través de la inclusión de estrategias, mediante propuesta viable, pertinente, conveniente y relevante, que propicie una salida a dicha problemática, la cual debe ser sometida a validación de manera que los estudiantes logren una reestructuración de su estructura cognitiva y adopten la perspectiva científica en materia de explicar los fenómenos sobre movimiento parabólico, por esta razón surge la necesidad de evaluar la incidencia de la implementación de una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel.

Si bien es cierto se deben tomar en cuenta las ideas previas con las que cuentan los estudiantes, debido a que son un punto de partida fundamental en el aprendizaje, los docentes deben de estar prestos a transformar estas ideas por medio de la aplicación oportuna de estrategias según lo requiera el momento, es decir, durante el proceso del aprendizaje del tema, logrando de esta manera la construcción de conceptos basados en la realidad desde el punto de vista científico. Por lo expuesto anteriormente es necesario preguntar lo siguiente.

¿Qué incidencia tendría la aplicación de una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel para alcanzar un cambio conceptual en el concepto de movimiento parabólico en los estudiantes de 10° del Instituto Nacional de Tlaxiaco en el segundo semestre del 2020?

3. JUSTIFICACIÓN

La interacción entre docente y docente en el aula de clases, durante el desarrollo de las asignaturas es de gran importancia favorecer el aprendizaje de los contenidos por parte de los estudiantes, debido a que estos se involucran activamente en el proceso educativo, para crear esa dinámica se debe contar con un mecanismo que cree las condiciones necesarias para lograr esa participación persistente y recíproca, tanto del docente como también del docente. Una manera viable puede ser la implementación de estrategias que permitan alcanzar un proceso donde el estudiante por sí mismo descubra el conocimiento, construya habilidades y destrezas, para luego ser aplicado en el actuar cotidiano y así potenciar el aprendizaje correcto de los conceptos físicos ya que en estudios realizados anteriormente por Reyes y Narváez (2019) se constató ideas o conceptos erróneos respecto al tema, Movimiento de proyectil.

Lo anterior evidencia la necesidad de aplicar una propuesta didáctica basada en Ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel, misma que permite al docente tener una base sobre la cual poder orientar su intervención didáctica en el aula de clase facilitando el aprendizaje significativo en estudiantes de décimo grado A del Instituto Nacional de Tlaxiaco, durante el segundo semestre 2020, ya que se pueden implementar con recursos accesibles, se acoplan al tiempo y son de carácter flexible en la planeación, es decir, se pueden adaptar de acuerdo al contexto. Por esta razón, es de gran importancia la presente investigación, teniendo en cuenta que permitirá contribuir en la mejora del aprendizaje de los estudiantes al ser instruidos en torno al concepto de movimiento de proyectil, y en función de estas estrategias, le permite al docente trabajar para lograr el cambio conceptual en los mismos.

Con la aplicación de esta propuesta se beneficia al docente, debido a que contara con un referente para incluir en su planeación, estrategias didácticas para despertar el interés y facilitar el aprendizaje del estudiante en el concepto de movimiento de proyectil; asimismo los estudiantes serán beneficiados debido a que lograrán apropiarse de una forma más adecuada del concepto del tema en estudio, además que el entorno será percibido desde otro punto de vista por el estudiante; de igual manera este beneficio se extiende a los investigadores ya que los resultados de esta investigación puede ser un referente para futuros

trabajos investigativos, de igual manera este tema puede ser retomado e incorporar mejoras a la propuesta didáctica.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Analizar la incidencia de la propuesta didáctica diseñada sobre ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel que promuevan el cambio conceptual en el contenido movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional de Ticuantepe.

4.2 Específicos

- Identificar las ideas previas que poseen los estudiantes de décimo grado en cuanto al contenido movimiento parabólico, a través de situaciones de aprendizaje planteadas en un cuestionario.
- Implementar una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas que favorezca el cambio conceptual en el contenido de movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional de Ticuantepe en el segundo semestre 2020
- Evaluar la incidencia de la propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel en el concepto de movimiento parabólico, en estudiantes de décimo grado A del instituto público de Ticuantepe del municipio de Ticuantepe departamento de Managua en el segundo semestre del año lectivo 2020.

5. ANTECEDENTES

En este apartado se presentan algunas de las investigaciones realizadas anteriormente, las cuales están relacionadas con este trabajo de investigación en lo que se refiere a estrategias didácticas, y el aprendizaje sobre el tema movimiento parabólico, de ahí la importancia de analizar estos trabajos realizados.

5.1 Antecedentes Internacionales

La investigación realizada por Trespalcios (2015), con el objetivo de analizar el impacto en los niveles de aprendizaje que alcanzan los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa San Vicente de Paul con la implementación de una propuesta metodológica de enseñanza del movimiento parabólico mediante la modelación y simulación de situaciones problema. Se realizó un estudio de enfoque cualitativo de corte etnográfico. El autor refiere a los estudiantes de 10mo grado, sin definir cantidades a los cuales se le aplicó un Pre-Test y Post-Test entre otras cosas se evidencia que la implementación de ilustración induce al estudiante a necesitar la búsqueda de información y permite evidenciar errores conceptuales del tema movimiento parabólico ayudando a una transformación de estos conceptos. Uno de los aportes más importantes de la investigación es que se puede evidenciar la viabilidad del uso de una propuesta basada en la ilustración de situaciones referidas al tema movimiento parabólico y como alcanza un cambio importante en los conocimientos de los estudiantes.

La investigación realizada por Fernandez-Curey (2015), con el objetivo de Identificar las ideas alternativas que tienen los estudiantes del curso de Física 1, de la Facultad de Ingeniería, sobre la mecánica. Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, científico, empírico analítico. El autor refiere a los estudiantes que llevaron el curso de Física I de la facultad de ingeniería, sin definir cantidades a los cuales se le aplicó una prueba cerrada del tipo elección múltiple, obteniendo las siguientes ideas alternativas más comunes en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura:

1. Los objetos permanecen en reposo a menos que una fuerza actúe sobre ellos.
2. Cuando un objeto cae no requiere fuerza.
3. Una fuerza constante produce una velocidad constante.
4. Las dimensiones de los cuerpos influyen en su movimiento.
5. Confusión al graficar las fuerzas y error al identificar la fuerza resultante.
6. En ausencia de fuerza, todo cuerpo permanece en reposo

Uno de los aportes más importantes de la investigación es que se puede evidenciar la necesidad de la implementación de estrategias didácticas que puedan transformar las ideas alternativas, además recomiendan usar estrategias metodológicas como el aprendizaje basado en problemas (ABP), u otra que permita afianzar los conceptos de las ciencias básicas de manera que se puede considerar viable la aplicación de una propuesta basada en las ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel, referidas al tema movimiento parabólico y como alcanza un cambio importante en los conocimientos de los estudiantes.

5.2 Antecedentes Nacionales

La investigación realizada por Ávila y Olivas (2015), con el objetivo de Fortalecer el aprendizaje en los/as estudiantes de décimo grado C, D y tercer ciclo B mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio en las unidades de Movimiento Rectilíneos y Movimientos parabólicos, usando material del medio, investigación que se desarrolló desde la perspectiva del enfoque de investigación experimental cuantitativa en la que se aplicaron entrevistas, Pre-Test y Post-Test y guía de observación a una muestra de 51 estudiantes. Al realizar este trabajo de investigación, el autor identifica dificultades, que se evidencian al momento que les aplica un diagnóstico a los estudiantes con un Pre-Test, entre estas dificultades el autor resalta:

1. Los estudiantes presentan muchas dificultades en reconocer los conceptos básicos, características y siglas que representan a los movimientos, rectilíneos y parabólicos.
2. Inseguridad al momento de reconocer ejemplos referidos a los tipos de movimientos.
3. Timidez y tardan mucho tiempo en responder el Pre-Test.
4. La gran mayoría de los estudiantes se encuentran en la calificación de aprendizaje inicial acerca de movimientos rectilíneo y parabólico.

Partiendo de esto el autor presenta a los estudiantes otras formas para salir de la rutina es cuando se apreció la comprobación en el desarrollo del coeficiente intelectual en los estudiantes de décimo grado C, D y tercer ciclo B. Cabe señalar que lo antes mencionado se logró con la explicación y representación continua de los diferentes tipos de movimientos, mediante prácticas de laboratorio desarrolladas con material del medio. La relación de esta investigación con el presente trabajo es que proporciona las pautas para comprender la necesidad de implementar estrategias didácticas.

La investigación realizada por Reyes y Narváez (2019), con el objetivo de analizar las ideas previas de los estudiantes de 10° del Instituto Nacional de Ticuantepe sobre el movimiento de proyectil, durante el primer semestre del 2019, investigación realizada bajo el enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y transversal, donde aplicaron un diagnóstico para la exploración de conocimientos previos a 66 estudiantes de 10 grado del Instituto Nacional de Ticuantepe y obtuvieron las siguientes ideas previas referentes a movimiento de proyectil:

1. describen un movimiento de proyectil mediante fuerza.
2. Consideran que el movimiento de proyectil se forma por la aceleración.
3. Dicen que el movimiento de proyectil se debe a la gravedad.
4. Relacionan el movimiento de proyectil con el movimiento curvilíneo.
5. Describen un movimiento de proyectil como movimiento por desplazamiento.
6. Consideran un movimiento de proyectil como un movimiento rectilíneo uniforme.

Esta investigación proporciona las pautas para el diseño de la propuesta de una estrategia didáctica basada en ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel, dicha estrategia se puede implementar para dinamizar y despertar el interés del estudiante y promover el aprendizaje significativo, en estudiantes de 10mo grado del Instituto Nacional de Ticuantepe.

6. MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta los objetivos del presente trabajo de investigación, en este apartado se exploraron los principales aspectos didácticos y los aspectos científicos del tema que permiten orientar la investigación.

6.1 Aspectos didácticos

6.1.1 Conceptualización de Ideas Previas

Se considera como ideas previas a lo que cada estudiante toma como concepto de determinado tema, relacionándolo con el quehacer cotidiano, sin embargo, estas ideas no siempre son correctas, en relación al contenido que manejan los científicos, y partiendo de estas ideas los estudiantes, con ayuda del docente, pueden lograr una reestructuración y alcanzar el concepto de manera correcta.

Los docentes están cada día más interesados en mejorar el aprendizaje de los estudiantes, para ellos es necesario que se parta de las ideas previas, según Guerrero, (2015) citando a: Rayas Prince J. (2002), expresa que “las ideas previas son aquellas nociones creadas por los estudiantes sobre diferentes fenómenos, a partir de su relación con el entorno”. (p.18). A partir de las ideas previas el docente identifica el conocimiento que cada estudiante posee referente a determinado tema y de esta manera los realimentará para que alcancen un aprendizaje significativo.

Se puede decir que las ideas previas también se pueden definir como términos que los estudiantes usan o expresan de determinado tema, de manera que los estudiantes crean esbozos partiendo posiblemente de la observación o bien de alguna lectura que hayan realizado. De acuerdo a Gómez y Velazco (2015), citando a Cubero (1997), define ideas previas como “términos, esquemas, representaciones e ideas de los alumnos, las cuales son coherentes internamente y no son al azar” (p.1461).

Se puede observar que en las definiciones anteriores coinciden en que las ideas previas son explicaciones que el ser humano crea a partir de sus experiencias e interacción con el medio, de manera que las ideas previas son, un almacén de información para consultas posteriores, o una especie de filtro meramente conceptual, que permite a los estudiantes de alguna manera interactuar con el mundo que los rodea, entonces las ideas previas son construcciones que los estudiantes elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar algún concepto,

relacionados con su contexto cotidiano, el estudiante, es considerado como un individuo que posee conocimientos, el cual, el docente debe tener en cuenta durante el proceso educativo para facilitar el aprendizaje de nuevos conceptos de manera significativa, siendo importante en la relación que se establece entre lo que se enseña y lo que se aprende, lo que ya se conoce.

6.1.2 Características de las Ideas Previas

En este punto se menciona algunas características de ideas previas; conocer estas características permite fortalecer el conocimiento sobre las mismas, facilitando la exploración y transformación de las mismas.

Sobre características de ideas previas Mora y Herrera (2009) expresan algunas de las principales características de las ideas previas, a continuación:

- Se encuentran presentes de manera semejante en diversas edades, género y culturas.
- Son de carácter implícito, esto es, en la mayoría de los casos las personas no son conscientes de sus ideas y explicaciones.
- Por lo general, se encuentran indiferenciadas de otros conceptos por lo que presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas.
- La mayoría son elaboradas a partir de un razonamiento causal directo (el cambio en un efecto es directamente proporcional al cambio en su causa).
- Las ideas previas en una misma persona pueden ser contradictorias cuando se aplican a contextos diferentes.
- Son persistentes, es decir, no se modifican fácilmente por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia, incluso cuando la instrucción es reiterada.
- Guardan cierta semejanza con ideas que se han presentado en la historia de la ciencia.
- Se originan a partir de las experiencias de las personas con relación a fenómenos cotidianos, a la correspondencia de interpretación con sus pares y a la enseñanza que se ha recibido en la escuela.
- Interfieren con la instrucción científica.

- Parecen dotadas de cierta coherencia interna. (p.74)

Una vez estudiada la caracterización de las ideas previas se puede decir que, las ideas previas no son científicamente correctas, solamente son diferentes puntos de vista que poseen los estudiantes, pero si es el punto de partida para orientar al estudiante a un concepto meramente científico y apostar por la promoción de aprendizajes significativos.

6.1.3 Como identificar ideas previas en el proceso de aprendizaje

Las ideas previas se pueden identificar aplicando diversas estrategias acompañadas de dinámicas u otras actividades que faciliten la aplicación de dicha estrategia para lograr la integración de todos los estudiantes y poder adquirir las ideas que ellos poseen con relación al tema.

Para indagar o identificar ideas previas se pueden aplicar las estrategias pre instruccionales, según Lúquez (2018); “Las estrategias pre instruccionales son implementadas en la etapa de iniciación y su función es identificar ideas previas y reactivar conocimientos, asimismo ubicar al estudiante en contexto”. (p.2)

Dentro de las estrategias pre instruccionales están:

- Preguntas dirigidas
- Resumen
- Discusión guiada
- Lluvias de ideas
- Organizadores previos
- Enunciados de objetivos o intenciones.

Para identificar las ideas previas se debe llevar a cabo un proceso:

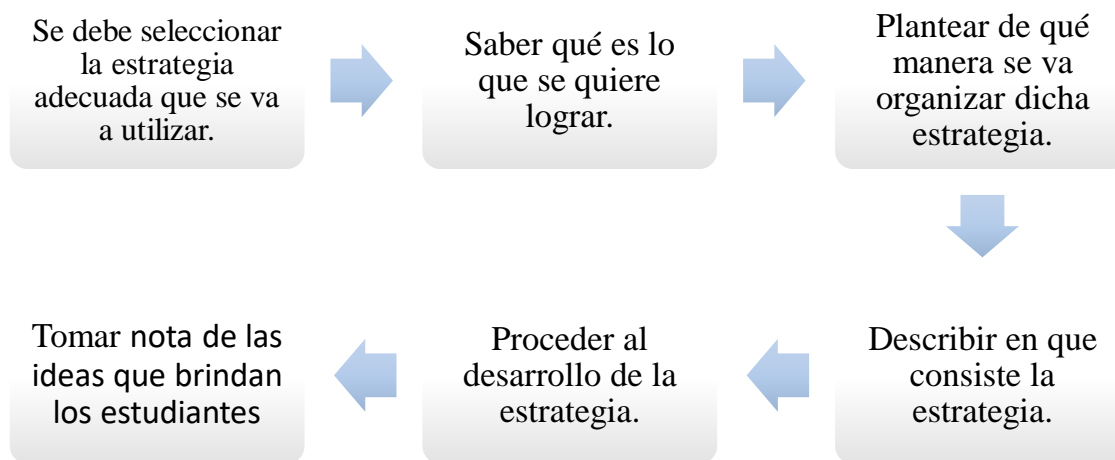


Figura 1: Como identificar ideas previas.

6.1.4 Conceptualización de estrategia

Una estrategia es un plan, acciones o actividades que especifica una serie de pasos o proceso que consiente e intencionadamente tienen como fin el logro de determinados objetivos. Sobre esta línea Gallegos (2010) señala que:

Una estrategia es un conjunto de actividades mentales cumplidas por el sujeto, en una situación particular de aprendizaje, para facilitar la adquisición de conocimientos. Son pensamientos y conductas que un alumno inicia durante su aprendizaje, que tienen una influencia decisiva sobre los procesos cognitivos internos relacionados con la codificación, siendo una operación mental. (p.102).

Son como las grandes herramientas del pensamiento puestas en marcha por el estudiante cuando tiene que comprender un texto, adquirir conocimientos o resolver problemas.

6.1.5 Estrategias didácticas

Se puede decir que las estrategias didácticas son actividades planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados, es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida.

Sobre estrategias didácticas Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz (2017), citan a Díaz (1998) quien las define como: “procedimientos y recursos que utiliza el docente para

promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (p.13).

Es decir que las estrategias didácticas son las herramientas indispensables tanto para el docente como para el estudiante en el proceso de aprendizaje pues sin una planificación previamente organizada no se podrá lograr los objetivos planteados y los estudiantes, posiblemente, no logren un aprendizaje significativo.

6.1.6 Estrategias de enseñanzas

Las estrategias de enseñanzas deben ser usadas a diario, los docentes antes de impartir una clase deben decidir qué estrategias usar y de qué manera se usará, para que una estrategia de los resultados esperados se debe implementar de manera correcta.

Según Anijovich y Mora (2009), las estrategias de enseñanza las definen como:

El conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando que queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. (p.4).

6.1.7 Clasificación de las estrategias de enseñanza

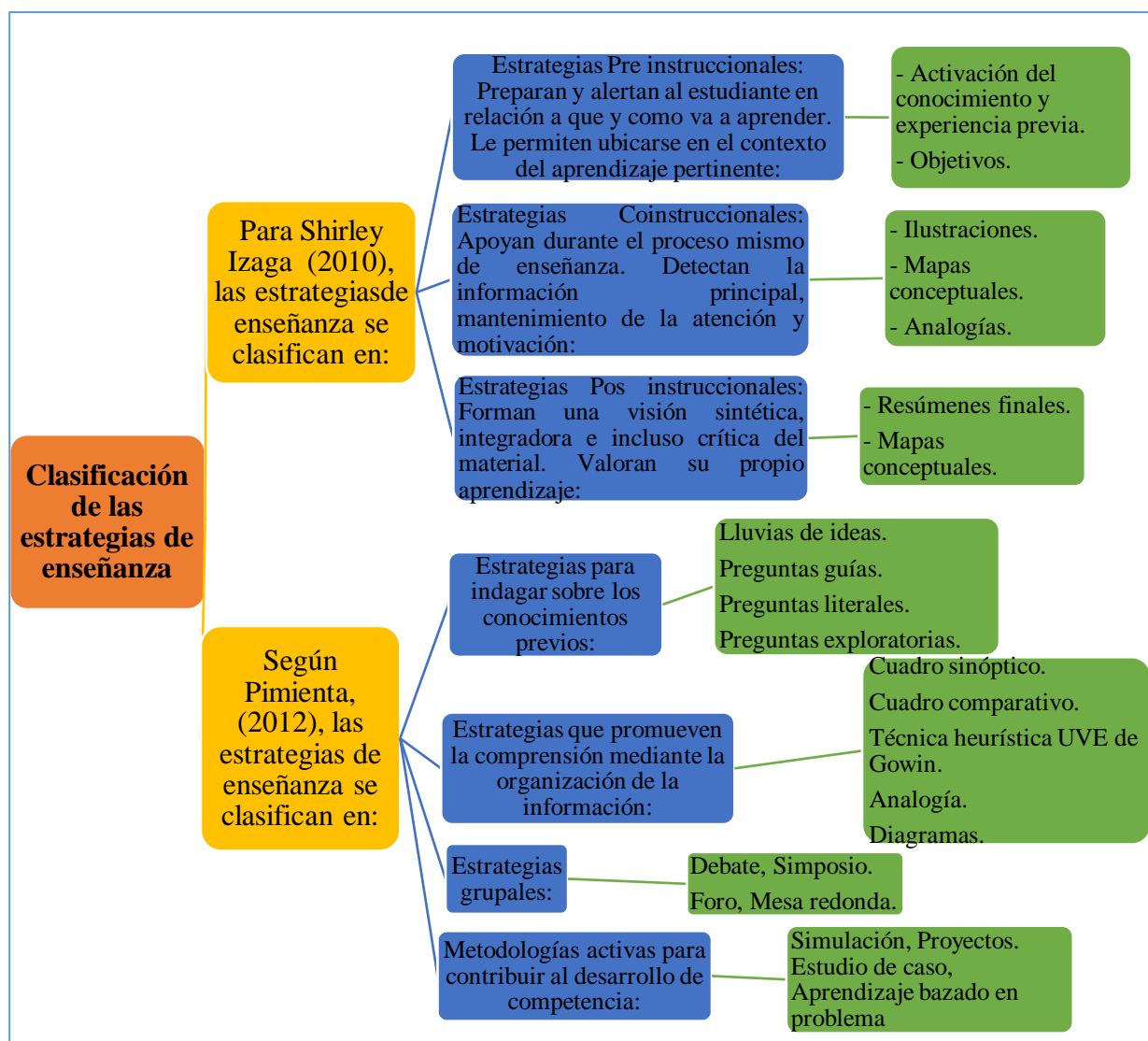


Figura 2: Clasificación de las estrategias de enseñanza. Elaborado por Narváez y Reyes. (2020)

- **Ilustraciones**

Las ilustraciones son estrategias de enseñanza accesibles y de carácter flexible en la planificación, promueven la motivación, ayuda en la transformación de conocimiento en los estudiantes y saca al docente del tradicionalismo siempre y cuando se usen de manera correcta.

Según Acosta y García las ilustraciones son:

Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones), las cuales facilitan la codificación visual de la información. Las ilustraciones según Benedito (2007), son más recomendables que las palabras para comunicar ideas de tipo concreto o de bajo nivel de abstracción, conceptos de tipo visual o espacial. (p.72)

Para poder usar las ilustraciones de manera correcta como estrategias es necesario conocer más al respecto, no es suficiente con el concepto a continuación se dan a conocer una categorización del uso de las ilustraciones, ventajas y desventajas.

Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz (2017), citando a Domínguez (1999) donde establece una categorización para guiar el uso de las imágenes:

Categorías de información	Propósito u objetivo
1) Inventarial	Información que determina qué objetos o conceptos son representados.
2) Descriptiva	Especifica los detalles figurativos de los objetos y conceptos representados.
3) Operacional	Información dirigida a un agente implicado para que ejecute una acción específica.
4) Espacial	Especifica la localización, orientación o composición de un objeto.
5) Contextual	Proporciona el tema o la organización para otra información que puede precederla o seguirla.
6) Covariante	Especifica una relación entre dos o más partes de información que varían juntas.
7) Temporal	Información sobre una secuencia temporal de estados o sucesos.
8) Cualificadora	Modifica una información especificando su modo, atributos o límites.
9) Enfática	Dirige la atención hacia otra información.

Figura 3: Categorías de información para guiar el uso de imágenes. Retomado de Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz. (p.40)

Sobre las ventajas y desventajas de las ilustraciones, Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz (2017) citando a Alonso y Matilla (1999) plantean la siguiente tabla:

Ventajas	Desventajas
En una situación de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, mostrar ilustraciones de manera moderada (intercalándolas con información escrita) promueve procesos de aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas.	En una situación de enseñanza-aprendizaje de carácter instructivo, añadir una cantidad innumerable de ilustraciones podría afectar negativamente el aprendizaje relacionado con contenidos o información escrita. Esto podría deberse a que muchas ilustraciones saturarían los esquemas mentales de los estudiantes, llamando su atención de manera temporal y motivándolo por un corto período de tiempo.
Fomentan y refuerzan procesos de memorización y de comprensión de lectura.	Si las ilustraciones presentan mucha información por escrito, probablemente, no ayudarían a promover ni la memorización ni la comprensión lectora.
El uso de imágenes ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades visuales, las que potencian su pensamiento crítico. A su vez, contribuyen a mantener la atención y motivación, dándole un carácter didáctico a la clase.	En el contexto de una sociedad inserta en un mundo tecnológico, existe la posibilidad de que los estudiantes estén acostumbrados a buscar información visual en la web, lo que podría afectar su atención y motivación en clases.

Figura 4: Ventajas y desventajas del uso de las ilustraciones. Retomado de Flores, Ávila, Rojas, Sáez, Acosta y Díaz. (p.44)

- **Resolución de problemas de lápiz y papel**

La resolución de problemas de papel y lápiz como estrategia de enseñanza promueven el trabajo colaborativo, inducen al estudiante a cambiar lo mecánico, por trabajo más reflexivo por el proceso a seguir, de igual manera se promueve el autoestudio, donde los estudiantes pueden comparar y transformar sus ideas.

Según Becerra, Gras y Martínez, (2004):

La resolución de problemas de «lápiz y papel» es una actividad a la que se suele dedicar mucho tiempo, tanto dentro como fuera del aula. Ello responde, claro está, a que se la considera una actividad privilegiada de aprendizaje (para «aclarar, aplicar o movilizar» los conceptos) y de evaluación, como indica su preponderancia en los exámenes habituales. (p.276).

De acuerdo a Caballer, Furio, Gómez, Jimenes, Jorba, Oñorbe, Pedrinaci, Pozo, Sanmartí y Vilches (1997), Oñorbe (1989) refleja el enfoque de la resolución de problemas de papel y lápiz de la siguiente manera.

Tabla 1: Enfoque de la resolución de problemas de lápiz y papel. Retomado de Caballer, Furio, Gómez, Jimenes, Jorba, Oñorbe, Pedrinaci, Pozo, Sanmartí y Vilches (1997)

PROFESOR	ALUMNO
Presenta un ejercicio (conoce perfectamente la estrategia de resolución)	Se encuentra un problema (no conoce la estrategia o algoritmo de resolución)
↓	↓
Presenta un método, modelo para resolver /guion receta	Comprende/memoriza el algoritmo correspondiente o la técnica instrumental
↓	↓
Presenta nuevos ejercicios (variación sobre el inicial)	Reconoce el problema (lo transforma en ejercicio)
↓	↓
Controla resultados y evalúa	Es evaluado

El proceso de la resolución de problemas de lápiz y papel se cumple en diferentes etapas que cumplen una secuencia lógica, para que los resultados sean efectivos es necesario conocer referente al tema, según Caballer, Furio, Gómez, Jimenes, Jorba, Oñorbe, Pedrinaci, Pozo, Sanmartí y Vilches (1997), las etapas varían dependiendo quien las ejecuta.

Etapas en el proceso de resolución por un experto

- Construye descripción cualitativa detallada.
- Selecciona métodos y aspectos clave.
- Aplica principios fundamentales.
- Construye descripciones.
- Comprueba que no existen anomalías.
- Aplica principios subsidiarios.
- Comprueba que las cantidades no sean problemáticas.
- Construye descripción matemática.
- Aplica principios generales a la obtención de nuevas ecuaciones.
- Aplica principios subsidiarios para la eliminación de las magnitudes no deseadas.

- Combina y resuelve ecuaciones.

Etapas en el proceso de resolución realizado por un novato (no experto)

- Construye descripción cuantitativa matemática.
- Identifica y aplica principios relevantes.
- Combina ecuaciones para para eliminar cantidades no deseadas. (p.119)

6.1.8 Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje es un procedimiento que permite tomar decisiones en condiciones específicas, es una forma inteligente y organizada de resolver un problema de aprendizaje, es un conjunto de acciones que ayuda al estudiante a construir un nuevo conocimiento.

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, ITESM (2010) define estrategias de aprendizaje, como un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que el estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible. Los objetivos son afectar la forma en que se selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento, o incluso la modificación del estado afectivo o motivacional del aprendiz, para que este aprenda con mayor eficacia los contenidos curri-culares o extracurriculares que se le presenten.

6.1.9 Características de las estrategias de aprendizaje

De acuerdo a García, Sánchez, Jiménez y Montalbán (s.f), citando a: Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010:179) algunas de las características de las estrategias de aprendizaje son las siguientes:

- Son procedimientos flexibles que pueden incluir técnicas u operaciones específicas.
- Su uso implica que el aprendiz tome decisiones y las seleccione de forma inteligente de entre un conjunto de alternativas posibles, dependiendo de las tareas cognitivas que le planteen, de la complejidad del contenido, situación académica en que se ubica y su autoconocimiento como aprendiz.
- Su empleo debe realizarse en forma flexible y adaptativa en función de condiciones y contextos.

- Su aplicación es intencionada, consciente y controlada. Las estrategias requieren de la aplicación de conocimientos meta cognitivos, de lo contrario se confundirán con simples técnicas para aprender.
- El uso de estrategias está influido por factores motivacionales-afectivos de índole interna (por ejemplo, metas de aprendizaje, procesos de atribución, expectativas de control y autoeficacia, entre otros) y externa (situaciones de evaluación, experiencias de aprendizaje, entre otros). (p.4).

Al respecto Díaz-Barriga y Hernández (2010) aseguran que “las estrategias de aprendizaje representan una alternativa para la adquisición del conocimiento, superando de esta manera las barreras que impiden el desarrollo cognitivo de los aprendices en un contexto educativo en desarrollo.” (p. 179).

El poner en práctica estrategias de aprendizaje permitirá, alcanzar los resultados esperados en el proceso que involucra la formación de nuevos conocimientos, siempre y cuando dichas estrategias se apliquen de manera correcta, es decir, que las estrategias no funcionan por sí solas deben ser acompañadas con diferentes técnicas a lo largo del proceso.

6.1.10 El Aprendizaje Significativo

Este aprendizaje está condicionado de acuerdo a su enfoque didáctico, el aprendizaje significativo es el que prepara al individuo para las diversas situaciones de la vida pero desde otro punto de vista ya que se alcanza un mejor procesamiento de información, es el aprendizaje que se adquiere mediante el proceso de relación entre las ideas previas y los conceptos científicos, además es el conocimiento adquirido cuando el docente imparte la clase mediante ejemplos permitiendo que el estudiante vaya asociando con la temática en estudio. Según Moreira (2012):

Aprendizaje significativo es aquél en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe. Sustantiva quiere decir no literal, que no es al pie de la letra, y no arbitraria significa que la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende. (p.30).

Si se usa el enfoque didáctico tradicionalista donde el docente presenta la información de forma oral sin interactuar con los estudiantes, se produce el aprendizaje mecánico, como un proceso en el que no se da interacción entre el nuevo contenido y la estructura cognitiva del aprendiz o que, de haberla, es arbitraria y literal. Cuando esto ocurre, no existen elementos de relación, reestructuración y relevantes porque no haya predisposición para aprender significativamente, el resultado final de ese proceso es un aprendizaje repetitivo carente de significado.

6.1.11 El Cambio Conceptual

La enseñanza al pasar del tiempo ha sufrido transformaciones, lo cual dé paso a la evolución de la misma es por esa razón que en estas épocas, se convirtió en algo muy importante el cambio conceptual, debido a que las personas al transcurrir el tiempo adquieren vivencias, que le permiten realizar acciones de nivel medio poco complejas que hasta son capaces de emitir conceptos y teorías, no así con la ciencia, ya que requiere de precisión y científicidad.

Según Ampie, Huete y Brenes (2017) definen el cambio conceptual como:

El término cambio conceptual alude tanto al resultado como al proceso de transformación de las concepciones de los individuos, que es el objetivo de las actividades de enseñanza-aprendizaje. Una de las finalidades centrales de la educación, consiste en cambiar las estructuras de conocimiento de los alumnos que llegan a clase con nociones más cotidianas y superficiales a ciertas nociones más académicas y profundas. El cambio conceptual se concibe como una transformación en la forma de relacionarse con el mundo y se explica en función del uso del conocimiento y la adecuación del mismo a los distintos contextos. (p.10).

6.1.12 Estrategias de cambio conceptual en Movimiento Parabólico

Cada individuo se forma un concepto de determinado tema dependiendo de su vivencia en su entorno, ideas que son utilizadas para fortalecer y reestructurar un concepto nuevo. Pero también suelen tener limitantes ya que a veces se toman como una verdad y ofrece resistencia al cambio.

Para lograr un cambio conceptual se puede decir que se trabaja en una cadena; el estudiante aporta sus ideas y necesita la ayuda del docente para adecuar esas ideas y el docente se debe

apoyar de estrategias, las estrategias deben acompañarse de técnicas y actividades para lograr la adecuada aplicación.

El cambio conceptual no debe entenderse como un proceso de sustitución de unos conocimientos por otros, sino, más bien, como un proceso de evolución (que no es instantáneo, sino que requiere tiempo) de las ideas de los alumnos, que debe apoyarse también en una restricción en el uso de las reglas de inferencia cotidiana en contextos científicos, además de un cambio estructural que haga posible el uso de esquemas causales y explicativos más complejos. Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA, (2005)

Para que se logre un cambio conceptual en el contenido de movimiento parabólico se debe llevar un proceso a lo largo del aprendizaje del estudiante, este proceso consta de un primer momento donde se aplican las estrategias pre instruccionales que su función es la activación de conocimiento previos entre ellas lluvias de ideas, objetivos, organizadores previos, es decir, primeramente se debe conocer las ideas previas que posee el estudiante, seguidamente hay un segundo momento de dicho proceso donde se ponen en práctica las estrategias Coinstruccionales que se encarga de orientar y mantener la atención y promover el enlace entre las ideas previas y la información que se ha de aprender, es decir, en este momento los estudiantes relacionan sus ideas previas con los conceptos científicos para construir su propio concepto, entre ellas están: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales entre otras y un tercer momento donde se aplican las estrategias Pos instruccionales que permiten al estudiante valorar su propio aprendizaje.

Durante la clase se debe posibilitar la toma de notas, el escribir contribuye a consolidar el contenido; por lo que es necesario controlar el ritmo de la exposición, mantener el tono de voz, emplear la lengua materna y utilizar un vocabulario amplio y científico, pero adecuado a la edad y el diagnóstico de los estudiantes. Posibilitar el desarrollo de cadenas verbales en el estudiante, fundamentalmente mediante la activación de su vocabulario pasivo y el empleo de diccionarios, constituye otra técnica psico didáctica fundamental para el desarrollo del estado cognitivo de la personalidad. Existen muchos vocablos que los estudiantes conocen y prácticamente no utilizan en la vida diaria y los profesores tampoco propician su utilización en las clases. Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA, (2005)

Para conseguir el cambio conceptual. Según Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA, (2005). Citando a Driver (1988). Se puede seguir la secuencia que consta esencialmente de 4 fases:

- Orientación: Destinada a despertar la atención y el interés de los alumnos por el tema.
- Explicitación: Consiste en la exposición por los alumnos de sus ideas.
- Reestructuración: Donde han de modificarse las ideas de los alumnos por medio de diferentes estrategias que pueden incluir el uso combinado de contra ejemplos o actividades destinadas a provocar insatisfacciones con las propias ideas, modelos, analogías, diseño de experiencias para ayudar a clarificar y diferenciar ideas, etc. Dentro de esta fase se incluye también la inclusión de diversas oportunidades para que los alumnos prueben y apliquen sus concepciones revisadas.
- Revisión del cambio de ideas: Se trata de comparar las nuevas ideas con las iniciales. (p.3)

6.2 Aspectos científicos

En este apartado, se abordará el desarrollo histórico del Movimiento de Proyectil, presentando inicialmente las diversas ideas que se tenía en cada momento sobre el concepto de movimiento parabólico y su evolución.

6.2.1 Movimiento según Aristóteles

Según Polanco (2009), En la historia hay aportes muy importantes que dan paso a un gran desarrollo técnico científico, dando paso a nuevas innovaciones para el progreso humano, dentro de esos aportes encontramos la descripción de Movimiento que Aristóteles enunció en su época. Según Aristóteles para conocer algo bastaba únicamente en observarlo y aplicar la lógica. Aristóteles clasificó a los movimientos en naturales y violentos. El movimiento vertical es un movimiento natural que viene determinado por la tendencia del elemento presente a volver a su lugar natural cuando se encuentre fuera de él. Para la otra clasificación la cual denominó movimiento violento expreso. Todos los demás movimientos, los no verticales y los verticales en que un elemento se aleje de su lugar natural, son movimientos

violentos que necesitan de una violencia exterior, sin la cual permanecerían continuamente en reposo. Según Aristóteles la rapidez con la que cae un cuerpo depende de su composición y peso, caen primero los más pesados.

6.2.2 Movimiento según Galileo Galilei

A diferencia de Aristóteles que no experimentó sobre lo que pensó como movimiento, Galileo cambió su forma de pensar y realizó experimentos garantizando precisión en los instrumentos de medición. Los estudios experimentales de Galileo le permitieron establecer justificadamente las leyes del movimiento de caída de los cuerpos, que se pueden resumir de la siguiente forma: Todos los cuerpos, independientemente de su peso, caen en el vacío a una altura determinada en el mismo tiempo. El movimiento de un cuerpo en caída libre o rodando por un plano inclinado, es uniformemente acelerado, es decir, se obtienen incrementos iguales de la velocidad en tiempos iguales. (Polanco López, 2009)

Es evidente que se marca una diferencia entre la teoría Aristotélica y lo descubierto por medio de la experimentación de Galileo quien también, afirma, además, que un cuerpo en movimiento sobre un plano horizontal sin rozamiento que se extiende hasta el infinito continuará moviéndose indefinidamente con la misma velocidad (ley de la inercia). Otra de sus grandes aportaciones es la solución al movimiento de los proyectiles, demostrando que era una parábola; o el de caída parabólica, donde demuestra la existencia de dos movimientos compuestos que no se alteran al mezclarse, ni se ocultan, ni se impiden mutuamente. El aporte de Galileo tiene vigencia aún en la actualidad, con la misma importancia que en su época. (Polanco 2009).

6.2.3 Movimiento según Isaac Newton

El descubrimiento de la gravitación es uno de los aportes más importantes en el estudio del movimiento en sus diferentes. Fue Isaac Newton el primero en comprender que no bastaba con las magnitudes cinemáticas para obtener una mecánica útil, y que era necesaria la introducción de otra magnitud primitiva: la fuerza. Se puede decir que en la evolución del concepto de movimiento desde Aristoteles, luego Galileo hasta Isaac Newton hay algunas similitudes al momento de enunciar un concepto, sin embargo este concepto fue tomando nuevos elementos de gran importancia según Newton, el estado natural de un cuerpo era tanto el reposo como el movimiento rectilíneo y uniforme. Para modificar ese estado habría que

aplicar una fuerza, luego ésta era la causante de la aceleración que podía sufrir un cuerpo (Palanco López, 2009).

6.2.4 Enfoque de Movimiento parabólico

Sin duda alguna el aporte en la historia de Aristóteles, Galileo e Isaac Newton son relevantes y se encuentran vigentes y para esta investigación retomar algunos de esos aspectos es muy productivo y de gran beneficio no obstante, para el desarrollo de la presente investigación se retoma el enfoque de Galileo respecto al Movimiento de Proyectil, debido a que es en ese enfoque, que se cimientan las bases para explorar ideas previas en los estudiantes de 10mo grado del Instituto Nacional Tlaxiaco. Dicho enfoque lo resolvió astutamente Galileo Galilei, ya que consideraba que dicho movimiento resultaba de la unión de dos movimientos que se realizan independiente y simultáneamente. Según Galileo el Movimiento del Proyectil a lo largo de la horizontal es uniforme ($V_x = \text{cte}$), mientras que a lo largo de la vertical es uniformemente variado debido a que consideró constante la aceleración de la gravedad. Asociación Fondo de investigadores y editores, (2016, p.200).

6.2.5 Principio de Independencia de Movimientos

El movimiento Parabólico se da en el campo gravitatorio y en su trayectoria alcanza una altura máxima, paralela al eje “Y” y recorre una distancia paralela al eje “X” hasta lograr un alcance máximo, por lo que se evidencia dos movimientos que se efectúan simultáneamente.

Según Fernández-Curay (2015), un movimiento compuesto es: “todo movimiento que resulta de la composición de dos o más movimientos simples o elementales. (Entiéndase por movimiento simple al MRU y MRUV). (p. 23).

Fernández-Curay (2015), define Principio de independencia de movimientos de la siguiente manera: “Si un cuerpo tiene movimiento, cada movimiento simple se realiza como si los otros no existieran”. (p. 23).

Ahora se puede decir que el principio de independencia se da cuando se efectúan dos movimientos de manera simultánea sin que uno afecte al otro.

6.2.6 Concepto de Movimiento Parabólico

En este acápite se define el concepto del movimiento Parabólico, para lo que es importante tomar en cuenta que es un movimiento que se da en el campo gravitacional y que consta de dos movimientos que se efectúan al mismo tiempo y son independientes uno del otro.

Según Fernández-Curay (2015), dice al respecto “En un movimiento parabólico se considera la aceleración de la gravedad ($a = -g$), este movimiento resulta de la composición de un movimiento horizontal rectilíneo uniforme (MRU) y de un movimiento de caída libre (MRUV)”. (p.23)

Ahora el Movimiento Parabólico se puede definir como un movimiento compuesto por un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado vertical, y un Movimiento Rectilíneo Uniforme, que se da en el campo gravitacional, su trayectoria es de caída libre y describe una forma de parábola.

6.2.7 Descripciones graficas del Movimiento de parabólico

En este apartado se explica el comportamiento del movimiento de proyectil mediante gráficas, se puede apreciar en qué dirección o sentido se proyecta, además se apreciará si este movimiento es constante o varía en dependencia del tiempo o trayectoria.

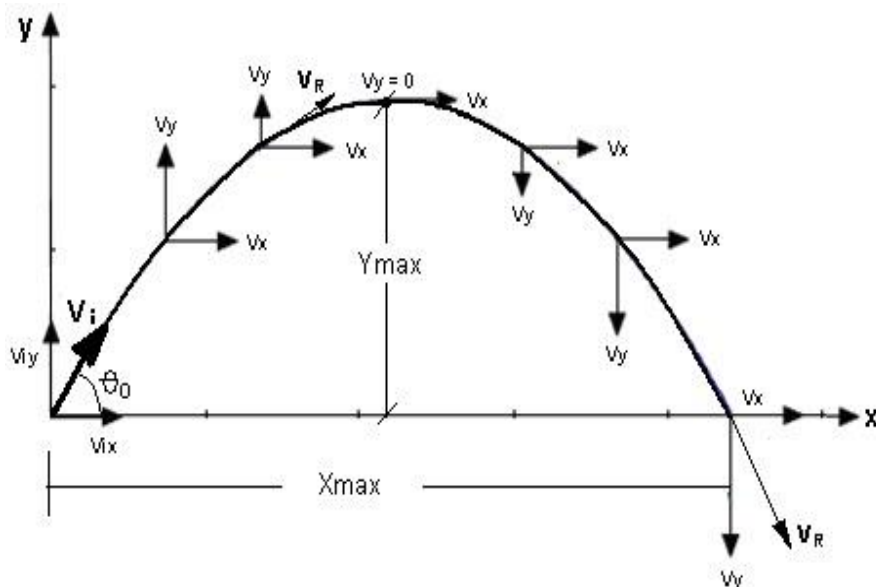


Figura 5: Descripción grafica de movimiento parabólico.

Dónde:

V_{ix} = velocidad inicial en el eje x

V_{iy} = velocidad inicial en el eje y

V_i = velocidad inicial

$Y_{máx}$ = altura máxima que alcanza el cuerpo

$Y_{máx}$ = Espacio horizontal máximo que alcanza el cuerpo.

t_s = tiempo que tarda subiendo

t_b = tiempo que tarda bajando

t_v = tiempo de vuelo

θ = ángulo de tiro de proyectil

7 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Qué ideas previas presentan los estudiantes de décimo grado en cuanto al contenido de movimiento parabólico?

- ¿Qué elementos se deben considerar en el desarrollo de una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas para promover un cambio conceptual en el contenido de movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado en segundo semestre 2020?

- ¿Cómo incidió la implementación de la propuesta didáctica en el proceso de aprendizaje del contenido de movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado en el segundo semestre 2020?

8 MATRIZ DE DESCRIPTORES

Tabla 2. Matriz de descriptores.

Objetivos específicos	Preguntas directrices	Preguntas específicas de investigación	Recolección de datos		Informantes
			Técnica	Instrumento	
Identificar las ideas previas que poseen los estudiantes de décimo grado en cuanto al contenido movimiento parabólico, a través de situaciones de aprendizaje planteadas en un cuestionario.	¿Qué ideas previas poseen los estudiantes de décimo grado en cuanto al contenido de movimiento parabólico?	¿Cómo describe el estudiante el movimiento parabólico?	Pre-test	Guía	Estudiantes
		¿Qué conoce el estudiante sobre la independencia del movimiento y los tipos de movimiento que componen un movimiento parabólico?	Pre-test	Guía	Estudiantes
		¿Como relacionan la caída de un objeto con un lanzamiento de un proyectil?	Pre-test	Guía	Estudiantes
		¿Qué magnitudes identifica adecuadamente en el movimiento parabólico?	Pre-test	Guía	Estudiantes
Implementar una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas que favorezca el cambio conceptual en el contenido de movimiento parabólico en	¿Qué elementos se deben considerar en el desarrollo de una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas para	¿Qué recursos, son necesarios para la implementación de una propuesta que incluya ilustraciones?	Observación	Guía	Docente Estudiante
		¿Qué tiempo, es necesario para la implementación de una propuesta que incluya ilustraciones?	Observación	Guía Diario de campo	Docente Investigadores
		¿Qué espacios, son necesarios para la implementación de una	Observación	Diario de campo	Investigadores

los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional de Ticuantepe en el segundo semestre 2020	promover un cambio conceptual en el contenido de movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado en segundo semestre 2020?	propuesta que incluya ilustraciones?			
		¿Qué orientaciones metodológicas, son necesarios para la implementación de una propuesta que incluya ilustraciones?	Observación	Diario de campo	Investigadores
		¿Qué recursos, son necesarios para la implementación de una propuesta que incluya resolución de problemas de papel y lápiz?	Observación	Guía	Docente Estudiantes
		¿Qué espacio, es necesarios para la implementación de una propuesta que incluya resolución de problemas de papel y lápiz?	Observación	Diario de campo	Investigadores
		¿Qué tiempo, es necesario para la implementación de una propuesta que incluya resolución de problemas de papel y lápiz?	Observación	Diario de campo	Investigadores
		¿Qué orientaciones metodológicas, son necesarios para la implementación de una propuesta que incluya resolución de problemas de papel y lápiz?	Observación	Diario de campo	Investigadores

<p>Evaluar la incidencia de la propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel en el concepto de movimiento parabólico, en estudiantes de décimo grado A del instituto público de Ticuantepe del municipio de Ticuantepe departamento de Managua en el segundo semestre del año lectivo 2020.</p>	<p>¿Cómo incidió la implementación de la propuesta didáctica en el proceso de aprendizaje del contenido de movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado en el segundo semestre 2020?</p>	¿Qué aprendizaje ha alcanzado el estudiante durante el estudio del concepto de movimiento parabólico?	Post-Test	Guía	Estudiantes
		¿Qué fortalezas y dificultades presentan los estudiantes ante el estudio del concepto de Movimiento parabólico?	Observación	Diario de campo	Investigadores
		¿Qué incidencia tuvo el uso de ilustraciones para generar un cambio conceptual?	Observación	Guía	Docente Estudiantes
			Observación	Diario de campo	Investigadores
			Post-test	Guía	Estudiantes
		¿Qué incidencia tuvo el uso de resolución de problemas para generar un cambio conceptual?	Observación Post-test	Guía	Docente Estudiantes
			Observación	Diario de campo	Investigadores
		¿Qué ventajas y desventajas presenta la propuesta sobre	Observación	Guía	Docente

		ilustraciones y resolución de problema de papel y lápiz?	Observación	Diario de campo	Investigadores
		¿Qué adecuaciones se le debe hacer a la propuesta sobre ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz?	Observación	Diario de campo	Investigadores

9 DISEÑO METODOLÓGICO

En este apartado se establece el plan que rige las estrategias y procedimientos que permitan la recolección de datos, para luego procesar la información obtenida en la investigación, en el cual se incluye, los siguientes aspectos:

9.1 Enfoque de investigación

En este apartado se describe la metodología empleada para llevar a cabo la investigación que corresponde al enfoque cualitativo. Se trata de identificar la naturaleza profunda e integradora de la realidad, debido a que se retoma y adecua la propuesta realizada, por los investigadores Reyes y Narváez en 2019, la cual consiste en, ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel para promover el cambio conceptual en el tema de Movimiento de Proyectil, cabe destacar que se retoma el estudio al aplicar, el diagnóstico de ideas previas en el contenido de Movimiento Parabólico y de esta manera evaluar la incidencia de la propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de papel y lápiz en el cambio conceptual en el concepto de Movimiento Parabólico en los estudiantes del 10mo grado A del Instituto Nacional de Ticuantepe en el segundo semestre 2020. En el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el tema mencionado.

Según Hernández Sampieri (2014), “El enfoque cualitativo estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad e intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen”. (p.9)

Se identificaron y analizaron las incidencias de dicha propuesta en el proceso de aprendizaje, datos descriptivos que los estudiantes brindaron con sus propias palabras, por tanto, el análisis de la información está basado en cualidades y no en cantidades.

9.2 Tipo de investigación

Este trabajo investigativo está orientado a una investigación acción, por el proceso e instrumentos utilizados para la aplicación y análisis de la incidencia de la propuesta didáctica referente a ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz en el cambio conceptual de los estudiantes de décimo grado “A” vespertino del Instituto Nacional Ticuantepe en el segundo semestre 2020. En el contenido de movimiento parabólico. Donde los investigadores también son parte del proceso.

Es de tipo transversal, por su alcance temporal ya que, a través de ella, se pretende estudiar un aspecto del desarrollo educativo en un momento dado: segundo Semestre 2020 en este periodo determinado, se dará una explicación lógica y coherente de cada uno de los momentos del desarrollo de este proceso.

9.3 Universo

El universo de este trabajo investigativo lo constituye el Instituto Público de Ticuantepe, ubicado en el Municipio de Ticuantepe, Departamento de Managua que atiende la modalidad de secundaria en los turnos matutino con 679 estudiantes, vespertino con 584 estudiantes y sabatino con 370 estudiantes, para un total de 1633 estudiantes y 49 docentes. Este instituto fue seleccionado por ser el más factible para lograr recolectar la información necesaria, ya que cumple con los turnos matutino, vespertino y sabatino. Que nos permitirá aplicar el instrumento diagnóstico tanto en el turno matutino como en el vespertino y así poder realizar el análisis no solamente en turno matutino que lo tienen como el más aplicado o que rinde más.

9.4 Población

En este trabajo investigativo como la población base se han considerado los 6 decimo grados del Instituto Público de Ticuantepe, los 2 décimos del turno matutino con 43 estudiantes en el “A” y 52 en el “B”, los 2 décimos del turno vespertino con 28 estudiantes en el “A” y 32 en el “B” y los décimos del turno sabatino con 42 en el “A” y 38 en el “B” para un total de 235 estudiantes que corresponde al 14.4% del universo seleccionado y 3 docentes que imparten física en los 10mo grado. Se ha tomado como población base debido a que el objetivo es aplicar el instrumento a estudiantes que aún no han recibido o no tienen conocimientos científicos del tema a explorar pero que también cuenten con conocimientos necesarios que les permita tener base necesaria para poder responder el instrumento.

9.5 Muestra

Esta investigación se realizó mediante el muestreo por conveniencia tomando como muestra los décimos “A” del turno matutino, el cual es el grupo que se designó como M1 ya que se le aplicara Pre-Test y Pos-Test siendo la maestra de Física quien le impartirá el tema de Movimiento parabólico y el grupo “A” del turno vespertino, el cual se toma como grupo V1 por ser al que los investigadores le impartirán el tema de Movimiento Parabólico, cabe

destacar que ambos grupos son separados en sub grupos, para evitar aglomeración debido a la alerta sanitaria ocasionada, por la pandemia del COVID 19, lo que a su vez sólo permitió trabajar con 21 estudiantes del turno matutino que corresponde al 8.93% de la muestra, ya que el resto ya tenía adelantadas algunas clases del tema en estudio y no fue posible aplicar el Pre-Test de ideas previas, para el 10mo grado “A” vespertino se tomaron los dos subgrupos los cuales sumaron 21 estudiantes los que corresponden al 8.93% de la muestra para sumar 17.82% que cumplen con el propósito necesario para realizar la investigación, conocer sobre las ideas previas que poseen los estudiantes de 10mo “A” Matutino y “A” Vespertino, del Instituto Nacional de Ticuantepe en el tema de movimiento de Parabólico, lo que permitirá después aplicar ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz en el concepto de movimiento parabólico, en el segundo semestre del año lectivo 2020.

9.6 Técnicas e Instrumento de recolección de datos

La técnica es el procedimiento mediante el cual se aplica un determinado instrumento. Los instrumentos de recolección de datos son facilitadores para obtener una mejor información, ayuda a tener una mejor referencia de lo que se está haciendo en los trabajos investigativos. Las técnicas e instrumentos utilizados en este proceso para la recolección de datos consisten en:

9.6.1 Pretest y Post-Test

Consiste en aplicar a un grupo definido de individuos, una serie de preguntas o ítems sobre un determinado problema de investigación, del que se desea conocer algo, es de gran utilidad, ya que recoge la información de manera clara y precisa, además que no necesita la presencia de un entrevistador o encuestador, brindándole confianza a la persona que responde (Corral, 2010).

Por lo antes mencionado se tomó el Pre-Test y Post-Test (cuestionario) como técnica para ser aplicado a los estudiantes, con el objetivo de valorar los conocimientos adquiridos durante el proceso de aprendizaje en la temática de movimiento parabólico. Se estructura de la siguiente manera, cuatro situaciones de análisis acompañadas de un ejercicio práctico, no complejo que permita al docente manifieste sus ideas y se introduzca al contenido por medio de inferencia, y diez preguntas abiertas, con la intención de verificar si se da el cambio conceptual durante el proceso de aprendizaje al momento de impartir la asignatura.

9.6.2 Diario de campo

El diario de campo es un instrumento aplicado mediante la técnica de observación que facilita la recolección de datos ante un proceso de evaluación para luego hacer una valoración.

Barrios, Ruiz y González expresan que:

Una bitácora o diario de campo; es una forma de comunicación con el estudiante en la que se involucra como parte activa de su propio proceso de formación; su gestión es sencilla, complementa las actividades presenciales, favorece la interacción docente-estudiante y proporciona soporte a las actividades de evaluación y retroalimentación. (p.405).

Al hacer uso del diario de campo o bitácora obtenemos una serie de información que nos ayuda a realizar una valoración crítica y reflexiva y así poder tomar decisiones.

9.6.3 Guía de Observación

La guía de observación es un instrumento que puedes ser utilizado para la valoración y recolección de datos a lo largo de un proceso de documentación para determinada investigación, que puede ser aplicada mediante la técnica de la observación.

Es un instrumento que se basa en una lista de indicadores que pueden redactarse como afirmaciones o preguntas, que orientan el trabajo de observación dentro del aula señalando los aspectos que son relevantes al observar. Puede utilizarse para observar las respuestas de los alumnos en una actividad, durante una semana de trabajo, una secuencia didáctica completa o en alguno de sus tres momentos, durante un bimestre o en el transcurso del ciclo escolar. (p.21)

La guía de observación se utilizó para, evaluar la aplicación de la estrategia implementada por medio de planes de clase, referidos al tema de Movimiento Parabólico, impartido por los investigadores, quedando la maestra titular como la encargada de verificar si se cumple con cada ítems que contiene dicha guía, la cual se convertirá en un instrumento muy importante al momento de analizar, la viabilidad de la estrategia y a su vez, es un elemento a tomar en cuenta al momento de triangular la información, garantizando un análisis más compacto.

9.6.4 Entrevista

La entrevista, es una técnica que sirve para recolectar datos en la investigación cualitativa, ésta presenta una variedad de formas de realizarse con objetivos y principios diferentes. Al mismo tiempo, la entrevista presenta varias ventajas, prácticas y problemas diversos, comunes a todas las opciones de su realización. La realización de entrevistas trae consigo necesidades específicas de aumentar la calidad en general y su validez en particular, y finalmente de informar de lo que se dijo y cómo se analizó (Kvale, 2011).

Se realiza una entrevista a la docente que imparte clase de física de décimo grado del grupo experimental, con el propósito de conocer las estrategias que él utiliza al desarrollar una clase de física y los resultados que obtienen, en el aprendizaje significativo de los estudiantes. Ésta contiene 8 preguntas semiabiertas de gran importancia, ya que permite que el docente exprese su opinión sobre la utilidad, beneficios, ventaja y desventaja que ofrece el uso de estas estrategias, así como la adaptación de las mismas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

9.7 Validación

Este trabajo es retomado del trabajo seminario PEM e investigación aplicada, sobre ideas previas en el concepto de, Movimiento de Proyectil, modificado y aplicado para comprensión del contenido de Movimiento Parabólico, de manera que, para su desarrollo, este apartado se divide en tres etapas:

9.7.1 Diagnóstico

Para recolectar la información en un primer momento en el 2019, se aplicó un diagnóstico a los estudiantes del décimo grado A matutino y décimo grado B vespertino con el fin de conocer sus puntos de vistas, concepciones, pensamientos y conocimientos del movimiento de proyectil (actualmente en la malla curricular aparece como movimiento parabólico). El diagnóstico se estructura de la siguiente manera, cuatro situaciones de análisis acompañadas de un ejercicio práctico, no complejo que permita al docente manifieste sus ideas y se introduzca al contenido por medio de inferencia, y diez preguntas abiertas, las que se hicieron sin usar lenguaje técnico científico lo que le permitió responder de manera natural. Generando pautas necesarias para crear una propuesta didáctica y de esta manera poder darle continuidad al trabajo de seminario de graduación PEM.

Para dar continuidad y poder valorar la propuesta se aplicó nuevamente en el corriente año 2020, con el fin de ejecutar el proceso completo a los estudiantes, iniciando con un Pre-Test, seguido de la aplicación de la propuesta y luego aplicarles un Post-Test, esto permite conocer si se logra el cambio conceptual al aplicar la propuesta, a estudiantes del décimo grado A del Instituto Nacional de Ticuantepe en el segundo semestre 2020.

9.7.2 Aplicación de la propuesta

Lograr el aprendizaje de los estudiantes para un docente es muy importante, para esto la participación y colaboración del estudiante y la base fundamental, para lograr esa intención de intercambio se busca un método amigable y adaptable a las características de los estudiantes indistintamente la coyuntura en el que el estudiante se encuentre, de manera que el aprendizaje sea construido en conjunto, por todos los actores involucrados, es por ello que se aplica la propuesta sobre ilustración y resolución de problemas de lápiz y papel para la comprensión del contenido de Movimiento Parabólico, la que se aplica en cuatro encuentros para los que se realiza un plan de clase por cada uno de ellos.

9.7.3 Evaluación

El desarrollo de la presente investigación se ejecutó tomando como referencia la malla curricular del ministerio de educación y ajustando al mismo la propuesta de Ilustración y resolución de problemas de lápiz y papel, misma que tiene un tiempo de 17 horas clase para desarrollar el contenido de Movimiento Parabólico, sin embargo la coyuntura actual, que involucra la pandemia del Covid19, limitó el tiempo y obligó a reducirlo a menos tiempo, a pesar de ser estrategias que se pueden implementar con recursos accesibles, se acopló al tiempo y son de carácter flexible en la planeación, dejan en evidencia algunas desventajas, de igual manera se puede evidenciar la importancia de gestionar las ideas previas, y la implementación de estrategias didácticas de acuerdo a los resultados de los pre test y post test en los grupos M1 y V1, es importante tener presente que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante es el principal protagonista, el docente como facilitador debe trabajar de manera que inspire confianza y motivación en el estudiante a continuación algunas ventajas.

Tabla 3: Ventajas y desventajas durante el proceso de la aplicación de la propuesta.

Recursos e Instrumentos	Ventajas	Desventajas
Pre-Test	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a gestionar ideas previas que poseen los estudiantes. • Permite al docente tener un punto de partida, al momento de interactuar con los estudiantes. • Facilita gestionar el cambio conceptual por parte del docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes presentan errores conceptuales. • Los estudiantes presentan inseguridad al resolver el Pre-Test. • Los estudiantes presentan dificultad al momento de reestructurar los conceptos construidos durante su desarrollo e interacción con el entorno.
Estrategias aplicadas referente a ilustraciones y resolución de problemas de lápiz y papel	<ul style="list-style-type: none"> • Permite la interacción integral, docente y estudiantes desde el inicio de estudio del contenido. • Los estudiantes construyen su propio conocimiento coadyuvado por el docente y las ilustraciones. • El estudiante evidencia por sí mismo, el comportamiento del proyectil durante su recorrido. • Facilita la aplicación de la teoría al momento de resolver ejercicios. • Los estudiantes no se imaginan únicamente lo que el docente explica durante la clase ya que estos tienen la oportunidad de constatarlo en tiempo real. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las diferentes tareas y coyunturas que atraviesa el país relacionada a la pandemia de Covid19, interfieren con el tiempo de ejecución del contenido. • El tiempo para preparar el ambiente para las ilustraciones reduce un poco el tiempo destinado a la clase. • En algunos casos se requiere de equipos tecnológicos y requiere de cambio de ambiente.

Guía de observación	<ul style="list-style-type: none"> • Permite evaluar la pertinencia al momento de ejecutar la estrategia por medio del plan de clases. • Sigue paso a paso el desarrollo de la estrategia. • Puede brindar elementos para mejorar a corto plazo la ejecución de la estrategia. 	<ul style="list-style-type: none"> • No puede ser ejecutada por la misma persona que aplica la estrategia. • Cada que se aplicó la estrategia se debió llenar una guía de observación, lo que la torna repetitiva. • Puede generar desanimo al momento de su llenado.
Post-Test	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la gestión del cambio conceptual realizado por el docente. • El estudiante desarrolla un mejor nivel de seguridad en sí mismo. • Reafirma el conocimiento adquirido por los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si los resultados no son favorables respecto al aprendizaje, la posibilidad de intervención del docente son mínimas. •

10 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

10.1 Análisis del Pre-Test

En este acápite se plantean los datos obtenidos a través del instrumento diagnóstico aplicado a los estudiantes de los décimos grados A Matutino (grupo M1) y A vespertino (grupo V1), para identificar las ideas previas que estos poseen en el concepto de movimiento de Parabólico, en el segundo semestre del año 2020, para presentar dichos resultados se usa, red sistémica y tabla comparativa.

Claramente la situación presentada en el inciso, a) del instrumento diagnóstico, corresponde a una situación cotidiana que se trata de explicar a través del movimiento Parabólico. Se inicia indagando los conocimientos sobre nombrar ejes X e Y en el plano cartesiano, ya que son conocimientos que el estudiante ya maneja, debido a que ha pasado por una enseñanza formal, en otros temas que involucra, el uso del plano cartesiano y el dominio de ellos es necesario para que logre comprender el Movimiento Parabólico, cuando le corresponda pasar por un proceso de construcción formal de ese contenido. El cual se debe estudiar en dos tramos el primero hasta alcanzar su altura máxima que se estudia como tiro vertical y se relaciona con el eje Y, el otro tramo hasta que cae y corta al eje X, el que se estudia como lanzamiento horizontal.

- a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden “X” e “Y” en la figura. A partir de donde la persona lanza la piedra.

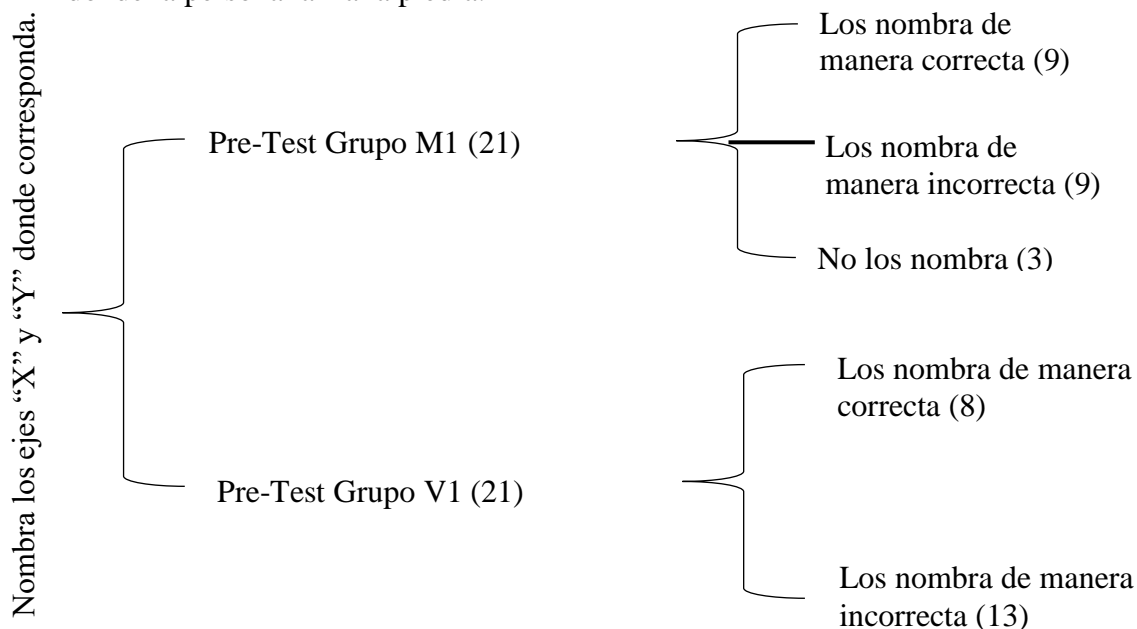


Figura 6: Pre-test. Nombra los ejes X e Y.

Tabla 4. Pre-test. Nombra los ejes X e Y.

Respuestas	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Los nombra, donde corresponden	9	8	17	41%
Los nombra, intercambiados	9	13	22	52%
No los nombra	3	0	3	7%

Al compilar los datos se evidencia que un 41% nombra los ejes de forma correcta, un 52% nombra los ejes de manera incorrecta, si a esto se le suma el 7% de estudiantes que no lograron o no intentaron responder, se alcanza un 59% de estudiantes con errores conceptuales, los que al ser comparados por grupo M1 y el grupo V1 se puede observar que tienen una diferencia de un estudiante entre la respuestas tomadas como buenas y las tomadas como erróneas, cumpliéndose las características de ideas previas, presentadas en el marco teórico, donde se puede leer en dos de ellas lo siguiente. (Por lo general, se encuentran indiferenciadas de otros conceptos por lo que presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas) y (Se encuentran presentes de manera semejante en diversas edades, género y culturas). (ver.p.12).

Con relación a los resultados obtenidos, se puede decir que es necesario al momento de abordar el contenido sobre movimiento parabólico, enfatizar en la identificación de los ejes X e Y, y la ubicación correcta de las variables, de manera que el estudiante logre comprender las relaciones que se establecen entre estas variables y logre comprender el contenido de Movimiento Parabólico. Probablemente el estudiante no establezca relaciones de los contenidos estudiados en la asignatura de Matemática que involucran el plano cartesiano con el nuevo contenido o en el estudio de fenómenos cotidianos, por tanto, debe hacerse hincapié en estos elementos.

b) ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica

En el inciso “b” se pretende explorar las ideas previas que poseen los estudiantes sobre los tipos de movimientos que experimenta la piedra con relación a su recorrido, al ser lanzada y a su vez se pretende conocer la justificación de esas ideas previas que tienen los estudiantes por medio de la explicación que estos emitan, partiendo de la respuesta respecto a los tipos de Movimientos.

Sabemos que el Movimiento Parabólico se da al momento de lanzar un proyectil, el cual es un objeto al que se ha comunicado una velocidad inicial y se ha dejado en libertad para que realice un movimiento en el campo gravitacional, siendo esta última la que hace que siga una trayectoria curva al provocar un cambio en su aceleración a causa del cambio de rapidez que la gravedad provoca, de manera que se realizan dos movimientos simples de manera simultánea el MRU y un movimiento de caída libre MRUV generando en su recorrido una forma de parábola, los movimientos antes mencionados son los que se espera los estudiantes mencionen pero también podrían estos mencionar el movimiento parabólico por ser la manera en la que se le conoce, sin embargo es una manera de identificar este tipo de movimiento y no es evidente en cuanto a los movimientos implicados en esa trayectoria que experimenta la piedra.

b) ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica

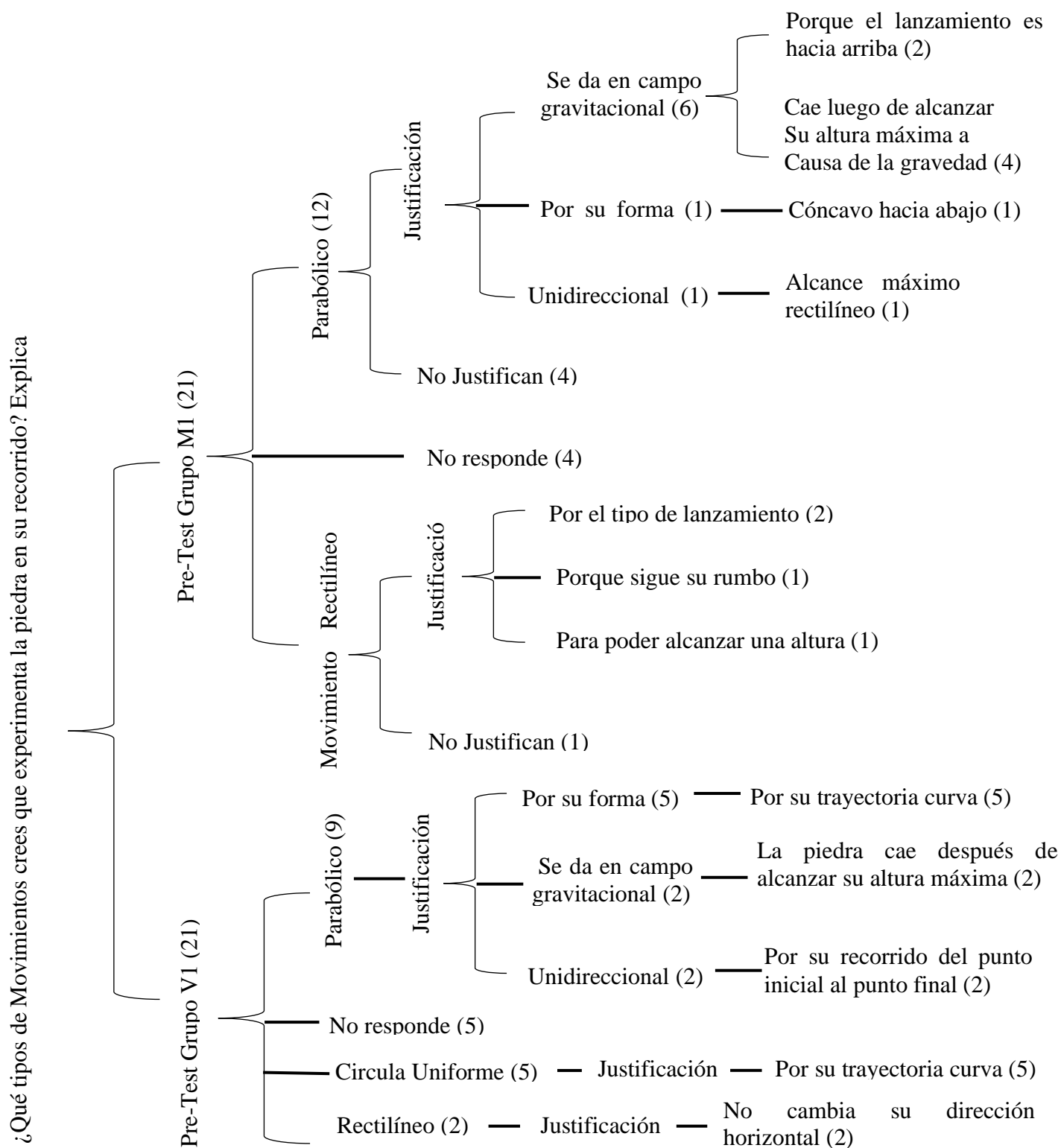


Figura 7: Pre-test. Movimientos que experimenta la piedra.

Tabla 5. Pre-test. Movimientos que experimenta la piedra en su recorrido.

b. ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica				
Respuesta	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Movimiento Parabólico	Porque el lanzamiento es hacia arriba (2)		2	50%
	Cae luego de alcanzar Su altura máxima a Causa de la gravedad (4)	La piedra cae después de alcanzar su altura máxima (2)	6	
	Cóncavo hacia abajo (1)	Por su trayectoria curva (5)	6	
	Alcance máximo rectilíneo (1)	Por su recorrido del punto inicial al punto final (2)	3	
	No justifican (4)		4	
Movimiento rectilíneo	Por el tipo de lanzamiento (2)		2	17%
	Porque sigue su rumbo (1)	No cambia su dirección horizontal (2)	3	
	Para poder alcanzar una altura (1)		1	
	No justifica (1)		1	
Circular Uniforme		Por su trayectoria curva (5)	5	12%
No responde	(4)	(5)	9	21%

Al hacer un análisis de las respuestas proporcionadas por los estudiantes en el inciso “b” el 50% de estos, responden por inferencia al tipo de movimiento que experimenta la piedra ya que se basan en la forma de recorrido que se presenta o por el nombre al que se le da al tema en mención, refiriendo estos al movimiento parabólico, por lo anterior es importante analizar la justificación a las respuestas obtenidas, encontrando que un 14% lo asocia a la forma que la piedra describe al efectuar su recorrido lo cual de manera general sólo es una de las características por la cual se genera el nombre parabólico a ese tipo de movimiento, de igual manera existe otro 14% que retoma otra característica que tiene el movimiento en estudio ya que responden que cae luego de alcanzar determinada altura, las ideas previas del 28% que al sumar las respuestas da como resultado, vienen a coincidir con la siguiente característica de ideas previas. Guardan cierta semejanza con ideas que se han presentado en la historia de la ciencia ya que, según Aristóteles para conocer algo bastaba únicamente observarlo y aplicar la lógica. (ver.p.24)

Es de gran relevancia retomar las respuestas emitidas con anterioridad ya que es un buen punto de partida para gestionar el cambio conceptual por parte del docente, el complemento del 50% que dijeron Movimiento Parabólico se compone de un 12% que responde de manera no muy clara y se tendría que hacer más preguntas para aclarar un poco su respuesta ya que estos justifican que es por ser lanzada hacia arriba, porque tiene un alcance máximo y por su recorrido del punto inicial al punto final y el 10% que no justifica su respuesta, se puede decir que el 22% que es conformado por los que justifican que por ser lanzado hacia arriba, porque tiene un alcance máximo, por su recorrido del punto inicial al punto final y los que no justifican, parecen dotadas de cierta coherencia interna, lo cual es una característica de ideas previas.

El 50% restante responde de manera errónea, y se divide de la siguiente manera, un 17% asegura que es Movimiento rectilíneo, de estos el 5% atribuye al tipo de lanzamiento y porque no cambia su dirección, no dejando nada clara su idea y careciendo de científicidad en igual condición se encuentran un, 2% que dice que para poder alcanzar una altura máxima y el último 2% que completa ese 17% que no justifica su respuesta, existe un 12% que considera que es un Movimiento Curvilíneo por su trayectoria curva, pues este movimiento también describe una curva, Mientras el 21% no responde, es importante dar tratamiento para

fortalecer las ideas que poseen los estudiantes que responden, parcialmente de manera correcta y los que presentan error total en lo conceptual referente a la pregunta realizada.

A continuación, se analiza las respuestas obtenidas en el inciso c.

¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

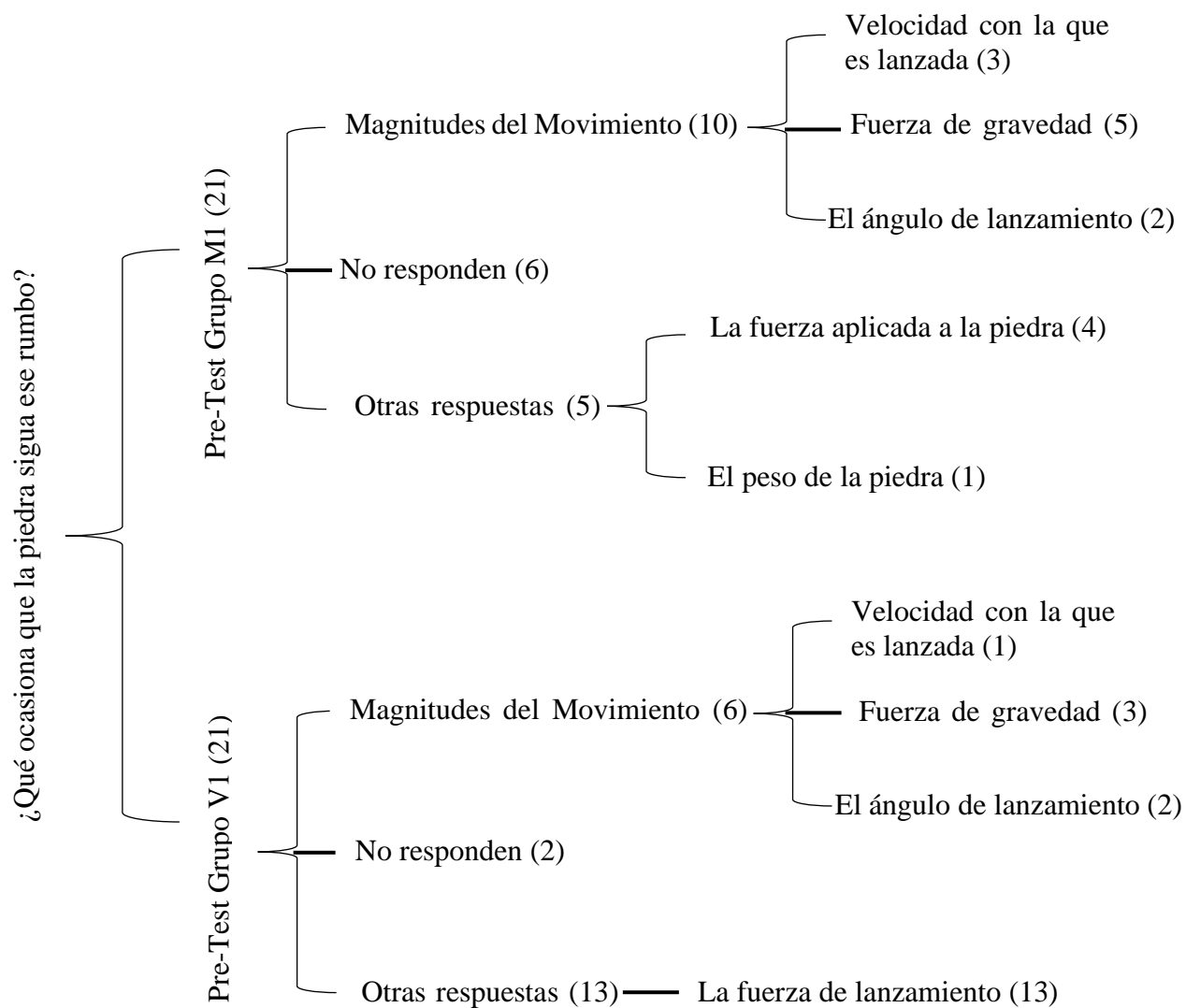


Figura 8: Pre-test. ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga su rumbo?

Tabla 6. Pre-test. ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

c. ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?				
	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Respuesta Grupo M1	Respuesta Grupo V1		
Respuestas razonables	La fuerza de gravedad cambia su dirección (5)	Fuerza de gravedad (3)	8	19%
Resaltan magnitudes del Movimiento Parabólico	Velocidad con la que es lanzada (3)	Velocidad con la que es lanzada (1)	4	19%
	El ángulo de lanzamiento (2)	El ángulo de lanzamiento (2)	4	
Otras respuestas	La fuerza aplicada a la piedra (4)	La fuerza de lanzamiento (13)	17	43%
	El peso de la piedra (1)		1	
	No responden (6)	No responden (2)	8	19%

Al analizar ,la respuesta obtenida por los estudiantes se evidencia que solamente un, 19% de estos responden razonablemente ya que el cambio de rapidez que ocasiona la gravedad sobre la piedra hace que la aceleración de la misma varié dando paso, al cambio de dirección de la piedra, siendo el grupo M1 el que responde con mayor frecuencia alcanzando un 12% existe un 19% de estudiantes que solamente mencionan una de las magnitudes presentes en el Movimiento Parabólico siendo esas; La velocidad con que es lanzada la piedra y el ángulo de lanzamiento, mientras que un 43% brinda otro tipo de respuestas, siendo un 41% el que afirma que es la fuerza de lanzamiento, lo que no se puede decir que es una respuesta correcta, ya que cabe la posibilidad que la fuerza que estos mencionan pueden apuntar, a lo afirmado por Isaac Newton que expreso, el estado natural de un cuerpo era tanto el reposo como el movimiento rectilíneo y uniforme. Para modificar ese estado habría que aplicar una fuerza, luego ésta era la causante de la aceleración que podía sufrir un cuerpo. (ve.p.25)

El 2% que complementa a ese 43% afirma que es ocasionado por el peso de la piedra, para Aristóteles, el movimiento vertical es un movimiento natural que viene determinado por la tendencia del elemento presente a volver a su lugar natural cuando se encuentre fuera de él. Según Aristóteles la rapidez con la que cae un cuerpo depende de su composición y peso, caen primero los más pesados. (ver.p.24) Un 19% no responde; de lo anterior se puede afirmar que los estudiantes poseen en sus ideas previas elementos importantes que les puede facilitar, el aprendizaje en lo que concierne a las magnitudes presentes en el Movimiento Parabólico.

Al lanzar que la piedra en un momento hace contacto con el mango e inician a caer, se les pregunta.

d) ¿Cuál crees que caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?

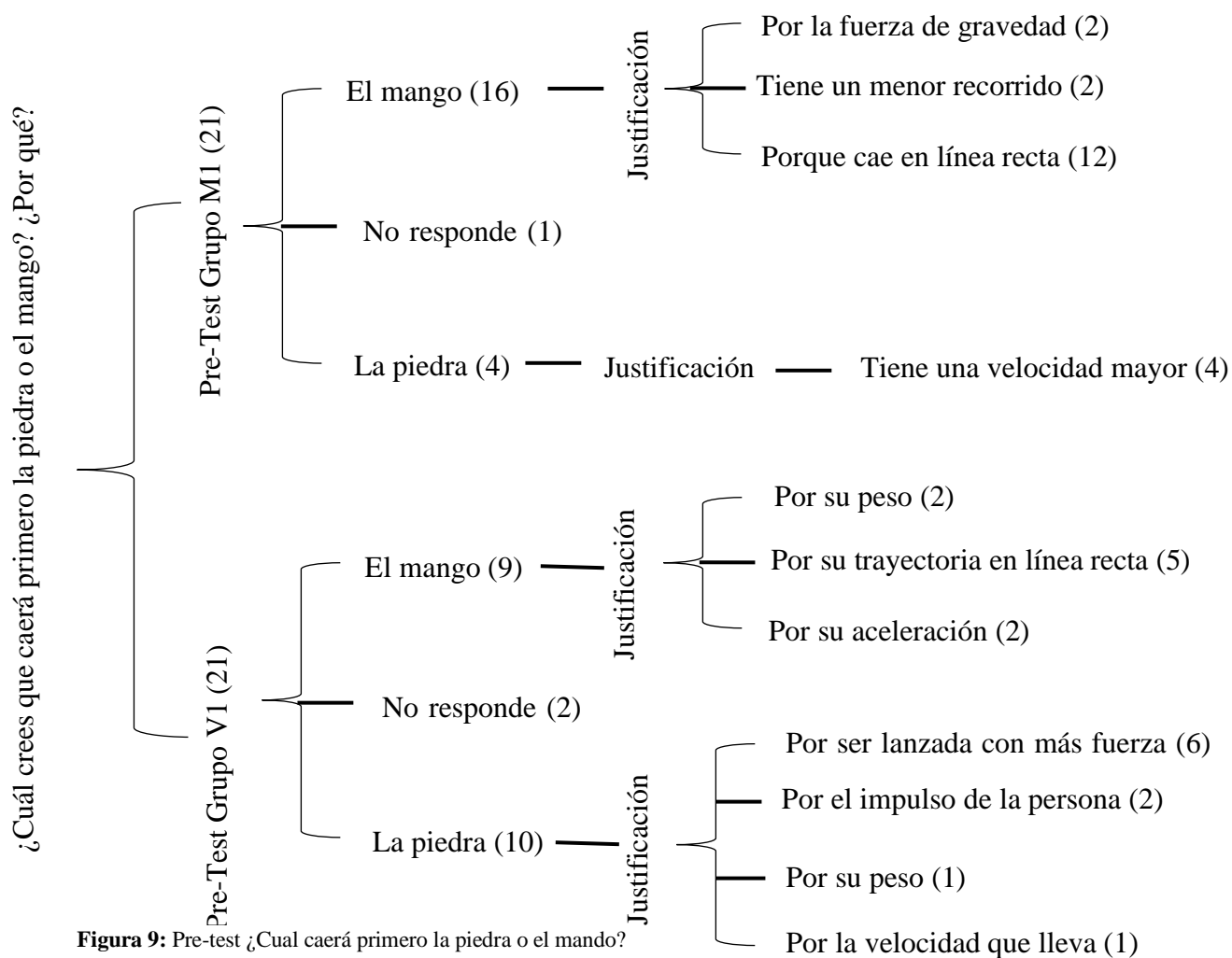


Figura 9: Pre-test ¿Cual caerá primero la piedra o el mando?

Tabla 7. Pre-test. ¿Cuál caerá primero la piedra o el mango?

d. ¿Cuál crees que caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?				
Respuesta	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
El mango	Por la fuerza de gravedad (2)	Por su aceleración (2)	4	60%
	Tiene un menor recorrido (2)		2	
	Porque cae en línea recta (12)	Por su trayectoria en línea recta (5)	17	
		Por su peso (2)	2	
La piedra	Tiene una velocidad mayor (4)	Por la velocidad que lleva (1)	5	33%
		Por ser lanzada con más fuerza (6)	6	
		Por el impulso de la persona (2)	2	
		Por su peso (1)	1	
No responde	(1)	(2)	3	7%

Al plantear la pregunta del presente inciso se desprecia el rozamiento del aire y se toma, tanto la piedra como el mango con una misma masa por parte de los investigadores, de manera que pueda relacionarse un tanto con la independencia de los movimientos en un Movimiento Parabólico, no obstante queda a juicio de los estudiante lo que consideren responder, en cuanto a las características que ellos consideren tienen cada uno de los objetos en cuestión y luego emitirán su apreciación según sus ideas previas, se sabe que ambos en el campo gravitacional están sujetos al mismo cambio en su rapidez a causa de la aceleración de la gravedad.

Al momento de indagar en las ideas previas que tienen estudiantes respecto a si caerá primero la piedra o el mango se encuentran las siguientes respuestas, un 60% de los estudiantes considera que cae primero el ,mango, de estos un 10%, lo atribuye a la aceleración de la

gravedad, se puede tomar como error, ya que tanto la piedra como el mango están sujetos a la gravedad, lo que implica que solamente, toma en cuenta al mango y no justifica suficientemente su idea previa, para poder tomarla como correcta, el 5% expresa que el recorrido del mango es menor que el recorrido de la piedra, se evidencia que estos estudiantes dan su apreciación por medio de la observación y desprecia todas las otras magnitudes cinemáticas, se verifica la siguiente característica de ideas previas. La mayoría son elaboradas a partir de un razonamiento causal directo (el cambio en un efecto es directamente proporcional al cambio en su causa). (ver.p.12).

Existe un 40% atribuye al recorrido del mango en línea recta, la razón por la que cae primero, sin embargo, no define el tipo de Movimiento según su clasificación, uniforme o variado, estando en estos estudiantes presente la siguiente característica de ideas previas, Por lo general, se encuentran indiferenciadas de otros conceptos por lo que presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas. El complemento de ese 60% es el 5% que atribuye al peso del mango, la razón por lo que cae primero, coincidiendo con Aristóteles, quien afirmó que, la rapidez con la que cae un cuerpo depende de su composición y peso, caen primero los más pesados. (ver.p.24).

Hay un grupo que representa un 33% el cual afirma que, la piedra cae primero y se divide de la siguiente manera, un 12% por la velocidad que lleva la piedra, en este caso se evidencia que los estudiantes desconocen que al llegar la piedra donde se encuentra el mango, alcanza su altura máxima y en ese punto hay una velocidad cero para ambos con respecto al eje "Y" y que la velocidad horizontal de la piedra no afecta de ninguna manera, tomándose entonces como, errónea las ideas previas de estos estudiantes, otro 14% dice que al ser lanzada con más fuerza la piedra cae primero, al igual que la respuesta de los estudiantes anteriores estos desestiman que la piedra al alcanzar su altura máxima queda en iguales condiciones que el mango respecto al eje vertical, dejando en evidencia que al igual que Newton ellos atribuyen a una fuerza el cambio de estado de la piedra, el estado natural de un cuerpo era tanto el reposo como el movimiento rectilíneo y uniforme. Para modificar ese estado habría que aplicar una fuerza, luego ésta era la causante de la aceleración que podía sufrir un cuerpo. (ver.p.25).

Mientras que otro 5% responde que por el impulso de la persona al lanzar la piedra, respondiendo estos de forma inconciente y fuera del tema ya que impulso se aborda en otro contenido y dicho impulso no incide en el desarrollo del movimiento de la piedra, completando el grupo de estudiante que consideran que la piedra cae primero, tenemos un 2% que aseguran que el peso de esta será determinante para que llegue primero al suelo, se considera que cabe la posibilidad ya que le afectaia menos la fricción del aire, lo que se dejó claro al iniciar el análisis de estas respuestas, al igual que sus compañeros, estos coinciden que el peso es determinate para que un objeto caiga primero que otro.

Aristóteles afirmo que, la rapidez con la que cae un cuerpo depende de su composición y peso, caen primero los más pesados. (ver.p.24). Un tercer grupo compuesto por un 7% de estudiantes no responde, es de gran relevancia, la gestión del cambio conceptual, respecto a dos objetos que se encuentran en el campo gravitacional que, además tienen magnitudes en común pero también magnitudes diferentes que no afectan el desarrollo del movimiento del otro objeto, para lo que es necesario retomar algunos elementos aportados por los estudiantes, con ello se podrá facilitar la comprensión del principio de independencia.

El siguiente inciso se considerar relevante, para gestionar las ideas previas de los estudiantes, sobre el movimiento que describe piedra, ya que puede ser de gran ayuda al momento de trabajar el cambio conceptual, trans formando los conceptos que poseen los estudiantes de manera empírica por el apegado a cientificidad, para estas respuestas cabe la posibilidad de que los estudiantes respondan ya sea por la forma o por el tipo de movimiento de la piedra durante su recorrido. Según Galileo el movimiento de los proyectiles, es una parábola. (ver.p.25)

e) ¿Qué tipos de movimientos consideras que experimenta la piedra en su recorrido?

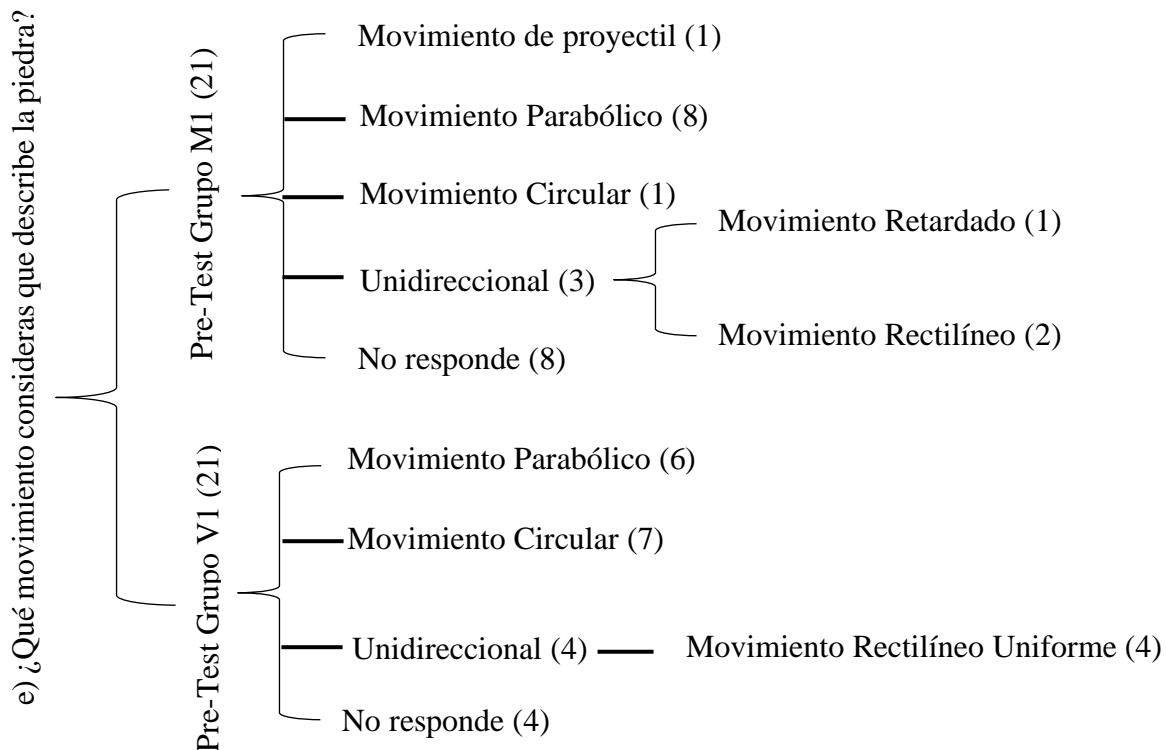


Figura 10: Pre-test Movimientos que experimenta la piedra en su recorrido.

Tabla 8. Pre-test. Movimientos que describe la piedra.

e) ¿Qué movimientos consideras que describe la piedra?				
Respuestas	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Movimiento de proyectil	1	0	1	2%
Movimiento Parabólico	8	6	14	33%
Movimiento Circular	1	7	8	20%
Movimiento Retardado	1	0	1	2%
Movimiento Rectilíneo	2	4	6	14%
No responde	8	4	12	29%

Al hacer el análisis de las respuestas proporcionadas por los estudiantes en el inciso e, se encuentran los siguientes porcentajes, Movimiento de proyectil 2%, dicha respuesta se puede tomar como una buena respuesta ya que toma como referencia el tipo de movimiento que realiza la piedra al ser lanzada ya que se convierte en un proyectil, podría entonces esta respuesta complementarse con el porcentaje de 33% los cuales sostienen que es un Movimiento Parabólico recibiendo ese nombre por su forma, coincidiendo con lo expuesto y demostrado por Galileo,(ver.p.25), según una de las características de ideas previas asegura que. Guardan cierta semejanza con ideas que se han presentado en la historia de la ciencia, aunque hay un 20% que confunde su forma y la asocia con movimiento circular dando paso a la siguiente característica de ideas previas, Por lo general, se encuentran indiferenciadas de otros conceptos por lo que presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas.

Se verifica que un 2% dice que describe un Movimiento Retardado dejando evidencia que sus ideas previas, tiene la siguiente característica, Son de carácter implícito, esto es, en la mayoría de los casos las personas no son conscientes de sus ideas y explicaciones. También se constató que hay 14% que considera que el movimiento que describe la piedra es unidireccional ya que lo nombra como un Movimiento rectilíneo luego si a esas respuestas erróneas se le suma un 29% de estudiantes que no responden se obtiene un, 65% de desconocimiento sobre lo abordado siendo un indicador de que la pregunta brinda elementos para poder realizar una buena gestión de cambio conceptual, para comprender o identificar el Movimiento Parabólico.

f) ¿Qué movimientos consideras que describe el mango?

El Movimiento Vertical de Caída Libre, de manera individual no es parte de la investigación pero se decidió integrar, la caída del mango e indagar sobre el movimiento que este describe ya que genera un gran aporte, para poder introducir al estudiante a una reflexión, sobre los movimientos que están presente, en un lanzamiento de proyectil o de forma parabólica y a su vez logren comprender, que uno no afecta al otro sin importar que se efectúan al mismo tiempo, de manera que al indagar las ideas previas que poseen los estudiantes, sobre el movimiento que describe el mango se obtuvieron las siguientes respuestas.

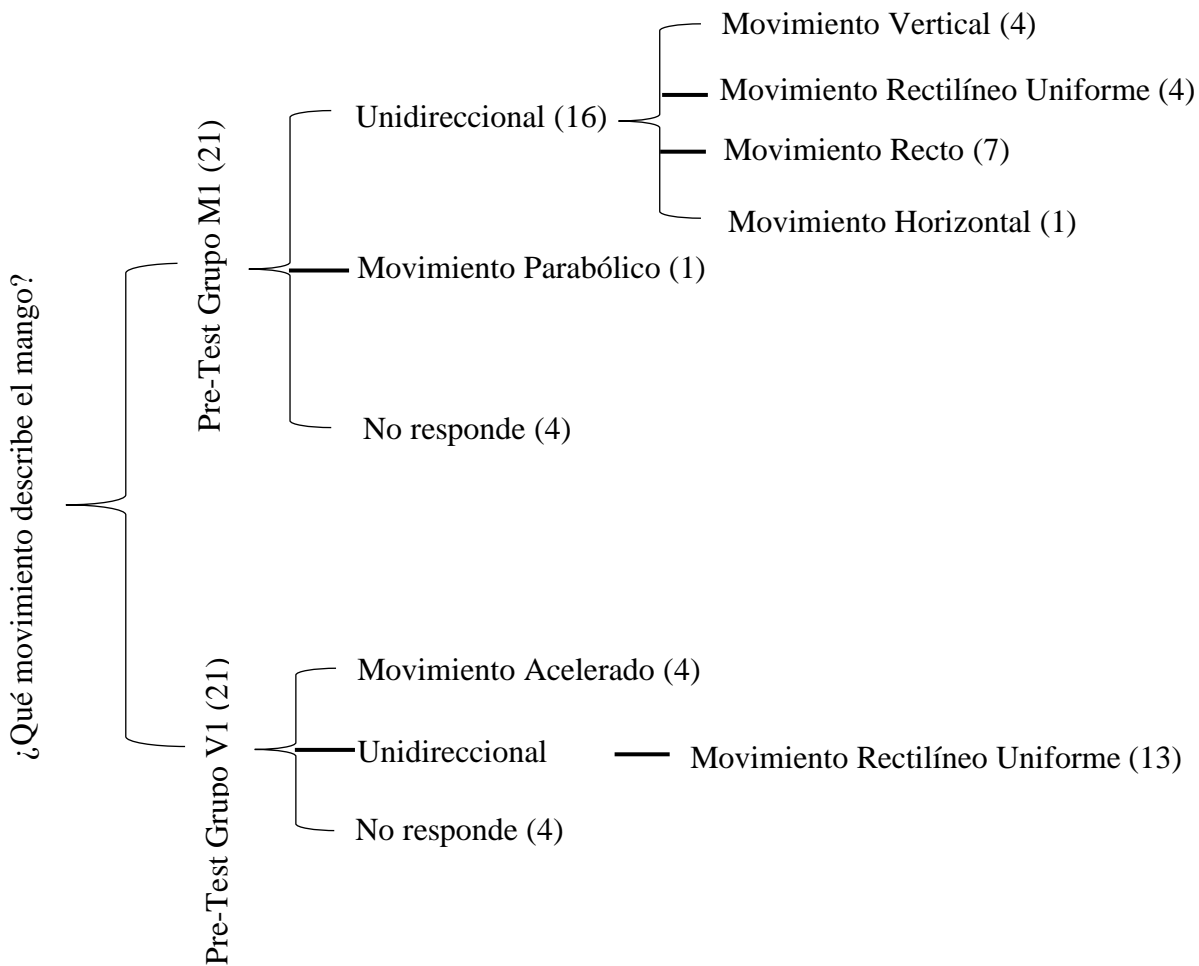


Figura 11: Pre-test Movimiento que describe el mango.

Tabla 9. Pre-test. Movimientos que describe el mango.

f) ¿Qué movimientos consideras que describe el mango?				
Respuestas	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Movimiento Acelerado	0	4	4	10%
Movimiento Vertical	4	0	4	10%
Movimiento Rectilíneo Uniforme	4	13	17	40%
Movimiento Recto	7	0	7	17%
Movimiento Horizontal	1	0	1	2%
Movimiento Parabólico	1	0	1	2%
No responde	4	4	8	19%

Al hacer el análisis de las respuestas obtenidas un 10% manifiesta que es un movimiento acelerado, lo cual es verdadero pero no es complementado con elementos que puedan definir si es consciente de lo que respondió, pero es importante su aporte ya que facilitara, gestionar el cambio conceptual partiendo de su apreciación, otro grupo que facilitara también el proceso de enseñanza según su respuesta, es el conformado por un 4% que indican que se trata de un Movimiento Vertical, queda evidenciado que se debe reforzar su aporte para apegarlo a lo científico y que cumpla con todos los elementos requeridos.

Otros dos sub grupos también apuntan al movimiento de forma rectilínea divididos de la siguiente manera, un 40% expresa que es movimiento rectilíneo uniforme, de igual manera hay un 17% que asegura que es un movimiento recto, quedando en esas respuestas una interpretación implícita, pero que retoma lo expuesto por Aristóteles que dijo, para conocer algo bastaba únicamente en observarlo y aplicar la lógica. (ver.p.24). Lo que les permite responder de esa manera, el resto de estudiantes se evidencia, que respondieron se dividen en dos sub grupos, donde uno de estos es conformado por 2% que dice que es Movimiento Horizontal, de estos dos sub grupos el otro 2% expresa que es parabólico, se considera que estas respuestas son fuera de contexto por lo que se puede sumar a ellos 19% de estudiantes que no respondieron, es de gran relevancia trabajar el cambio y la construcción de concepto respectivamente en cuanto al Movimiento Vertical de Caída Libre.

g) ¿Cómo describirías el movimiento parabólico?

En este inciso se indaga las ideas previas que tienen los estudiantes, al describir el movimiento parabólico, lo que será útil para poder tener un referente al momento de enseñar el concepto de Movimiento Parabólico, retomando lo dicho por los estudiantes, si su apreciación es cercana o relacionada a dicho concepto, se pretende que los estudiantes puedan mencionar, los Movimientos presentes, la forma que describe y el campo donde se desarrolla el cual es el gravitacional.

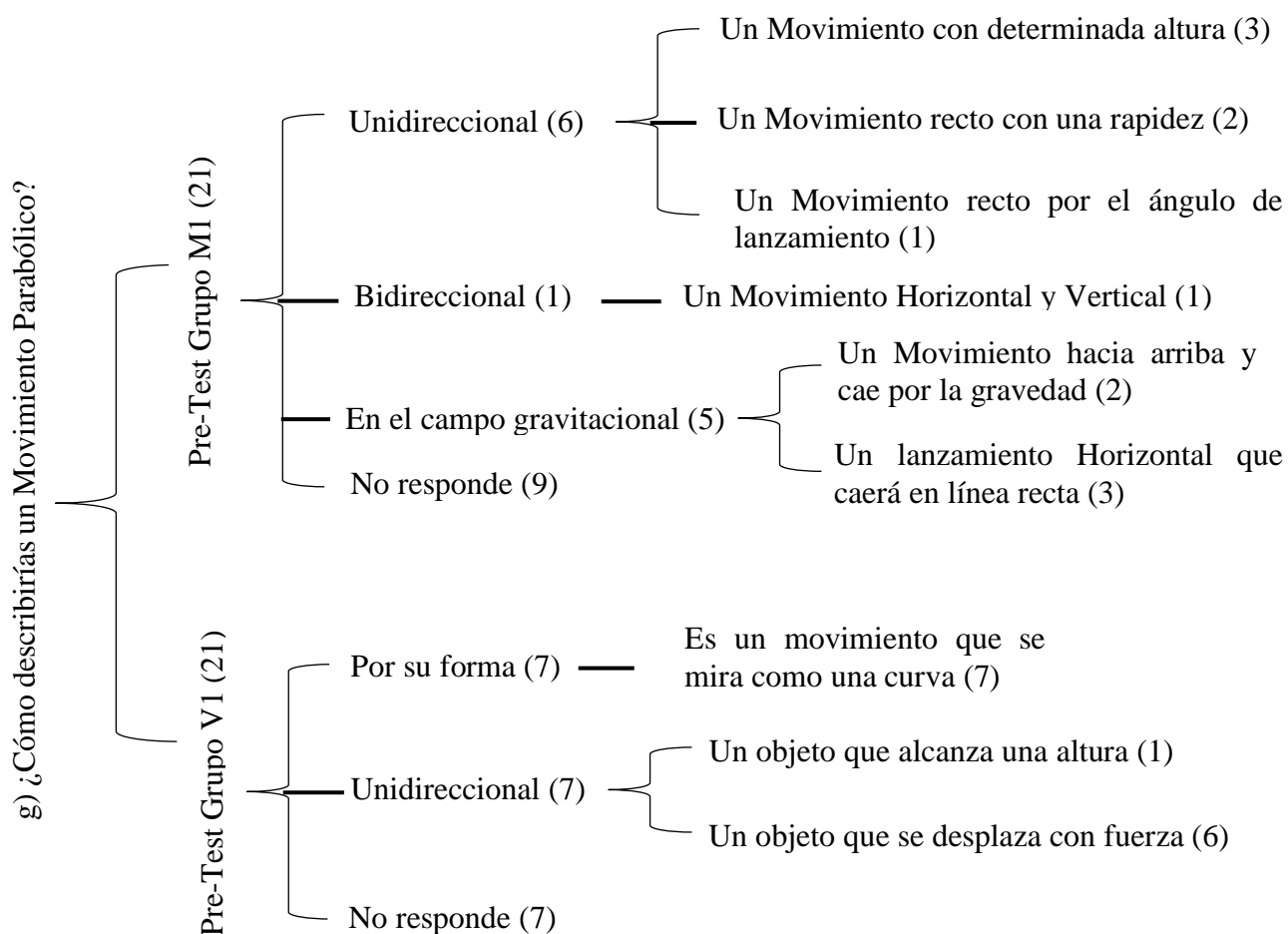


Figura 12: Pre-test Descripción del movimiento parabólico.

Tabla 10. Pre-test. Descripción del movimiento parabólico.

g) ¿Cómo describirías un movimiento parabólico?				
Respuestas	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Un Movimiento con determinada altura	3	1	4	10%
Un Movimiento recto con una rapidez	2	0	2	5%
Un Movimiento recto por el ángulo de lanzamiento	1	0	1	2%
Un Movimiento Horizontal y Vertical	1	0	1	2%
Un Movimiento hacia arriba y cae por la gravedad	2	0	2	5%
Un lanzamiento Horizontal que caerá en línea recta (3)	3	0	3	7%
Es un movimiento que se mira como una curva	0	7	7	17%
Un objeto que se desplaza con fuerza		6	6	14%
No responde	9	7	16	38%

Al hacer el análisis de las respuestas obtenidas se verifica que un 10% como un movimiento que tiene determinada altura, estos estudiantes lo perciben como un movimiento unidireccional, otro grupo correspondiente al 5% lo describe como un movimiento recto con una rapidez, no dejando claro a que refiere con movimiento recto, se evidencia que los estudiantes interpretan el movimiento parabólico como un movimiento que se produce en línea recta, pues un 2% lo describe como un movimiento recto pero según ellos por el ángulo de lanzamiento, se resalta en todos los estudiantes que respondieron la siguiente característica de ideas previas. Se encuentran presentes de manera semejante en diversas edades, género y culturas, existe un 2% que lo describe como un movimiento que se mueve tanto horizontal como verticalmente durante su trayectoria, estos estudiantes coinciden con el planteamiento de Galileo, (ver.p.25), sin embargo, es un porcentaje bien bajo en comparación con la cantidad de estudiantes, otro 5% lo describe como un lanzamiento hacia arriba que cae por la gravedad. Estos estudiantes tienen una cierta ventaja ya que puede facilitar, la construcción del

concepto de Movimiento Parabólico las ideas previas que en ellos están presente, para el grupo que representa el 7% y que afirma que es un lanzamiento horizontal que caerá en línea recta, se puede deducir que toma como referencia el plano horizontal, semejando su respuesta con lo expuesto por Galileo; que un cuerpo en movimiento sobre un plano horizontal sin rozamiento que se extiende hasta el infinito continuará moviéndose indefinidamente con la misma velocidad, otro 17% lo describe como un movimiento que se mira como una curva, estando estos muy cercanos a la definición de proyectil que enunció Galileo. (ver.p.25).

La descripción que hace un 14% que dice que es un objeto que se desplaza con fuerza, se asocia con lo expuesto por Aristóteles y Newton que manifiesta que hay una fuerza que incide sobre un objeto para que este cambie su rumbo,(ver.p.24-25) el último 38% no responde, se debe interactuar con los estudiantes que guardan cierta relación entre la descripción que ellos hacen con el concepto de Movimiento Parabólico, con el fin de gestionar el cambio conceptual y lograr que los demás estudiantes también se puedan apropiarse de dicho concepto.

h) En la siguiente ilustración coloca donde se presentan las magnitudes que se te pide ubicar.

En este último inciso se pretende indagar en los estudiantes cuantas magnitudes presentes en el Movimiento de Proyectil es capaz de ubicar, al presentarle una figura que contiene un plano cartesiano, dos graficas parabólicas, un proyectil de manera que pueda aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores, tanto de Matemáticas como también en Ciencias, teniendo en cuenta que es una base para la comprensión e interpretación de ejercicios relacionados con el Movimiento Parabólico.

En la siguiente ilustración coloca donde se presentan las magnitudes que se te pide ubicar

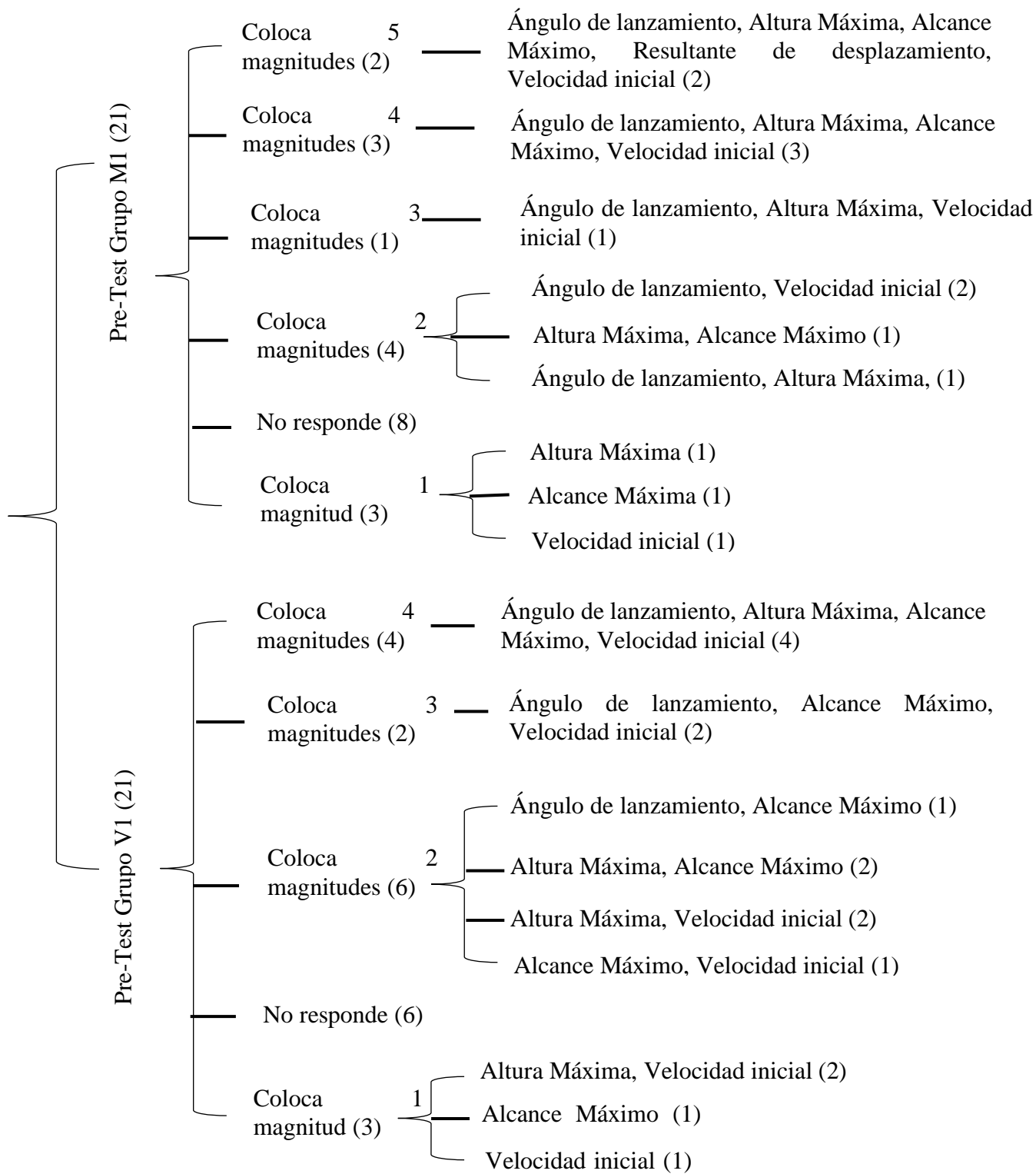


Figura 13: Pre-test. Ubicación de las magnitudes.

Tabla 11. Pre-test. Ubicación de las magnitudes.

En la siguiente ilustración coloca donde se presentan las magnitudes que se te pide ubicar.				
Cantidad de magnitudes cinemáticas que coloca	Frecuencia Pre-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
5 magnitudes	2	0	2	5%
4 magnitudes	3	4	7	17%
3magnitudes	1	2	3	7%
2 magnitudes	4	6	10	24%
1 magnitud	3	3	6	14%
Ninguna Magnitud	8	6	14	33%

Al realizar el análisis del último inciso es notorio que los estudiantes en su mayoría conocen menos de dos magnitudes cinemáticas, tal y como se aprecia en la tabla y las más conocidas por ellos son; Altura máxima, Alcance máximo y velocidad inicial, esto se puede comprobar por medio de la red sistémica, es de mucha importancia abordar las magnitudes presentes en el Movimiento Parabólico para que el estudiante pueda desarrollar sin problema sobre el contenido antes mencionado.

10.2 Análisis del Post-Test

En este acápite se analizará el Post-Test realizado a los estudiantes tanto del grupo control como del grupo experimental, teniendo en cuenta que ya recibieron el tema de Movimiento Parabólico, por lo que se espera que los dos grupos presenten un cambio en lo conceptual referente al tema en estudio.

Al explorar el aprendizaje de los estudiantes sobre la ubicación de las variables en los ejes “X” y “Y” en el cual ambos grupos fallaron en su mayoría, dichos resultados serán plasmados en una red sistémica, para luego hacer una tabla que permita comparar los resultados. Con el fin de evaluar la viabilidad de la propuesta didáctica sugerida respecto a ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz y su incidencia en el cambio conceptual en el concepto de movimiento parabólico modificada y aplicada en estudiantes de 10mo grado del Instituto Nacional de Tlaxcala. De igual manera se usará el mismo sistema para todas las

preguntas que contiene el Post-Test el cual consiste en red sistémica y tablas de frecuencias comparativas.

- a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden “X” e “Y” en la figura. A partir de donde la persona suelta la piedra.

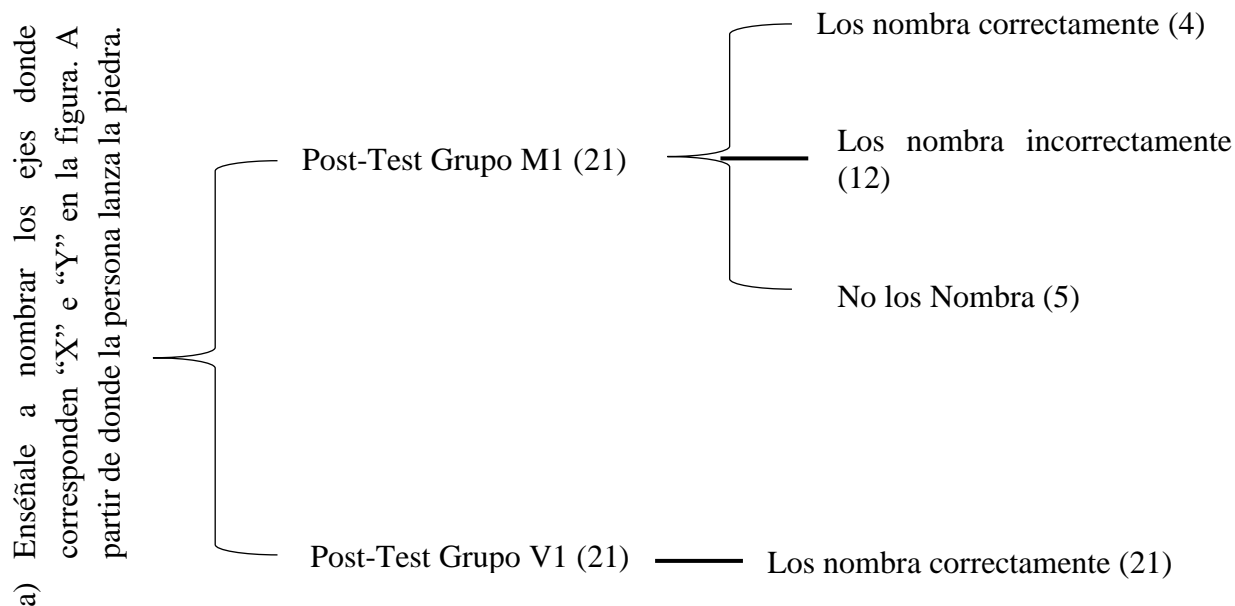


Figura 14: Post-test. Nombra los ejes X e Y.

Tabla 12. Post-test. Nombra los ejes X e Y.

a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden “X” e “Y” en la figura. A partir de donde la persona lanza la piedra.				
Respuestas	Frecuencia Post-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Los nombra correctamente	4	21	25	60%
Los nombra incorrectamente	12	0	12	28%
No los nombra	5	0	5	12%

Al analizar los resultados se evidencia que indagar en los estudiantes, elementos que complementan el aprendizaje de determinado tema es de gran relevancia, también es

importante indagar las ideas previas de los estudiantes para lograr una buena gestión del cambio conceptual, lo expuesto se justifica al comparar los resultados, es notorio que el grupo V1 realizó la actividad satisfactoriamente al lograr todos, ubicar de manera correcta las variables “X” y “Y”, en cambio el grupo M1 presenta la siguiente característica de ideas previas. Estas son persistentes, (ver.p.12), es decir, no se modifican fácilmente por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia, incluso cuanto la instrucción es reiterada. Aun cuando no se aborde directamente por el docente en algún momento durante el desarrollo del tema se debió usar el plano cartesiano con el nombre en sus respectivos ejes.

b) ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica

Al explorar sobre los tipos movimientos que cree el estudiante, experimenta la piedra en su recorrido al momento de realizar el Pre-Test estos presentan errores en lo conceptual, al efectuar la misma pregunta por medio de un Post-Test, después de desarrollar el tema de Movimiento Parabólico, los estudiantes responden y justifican de la siguiente manera.

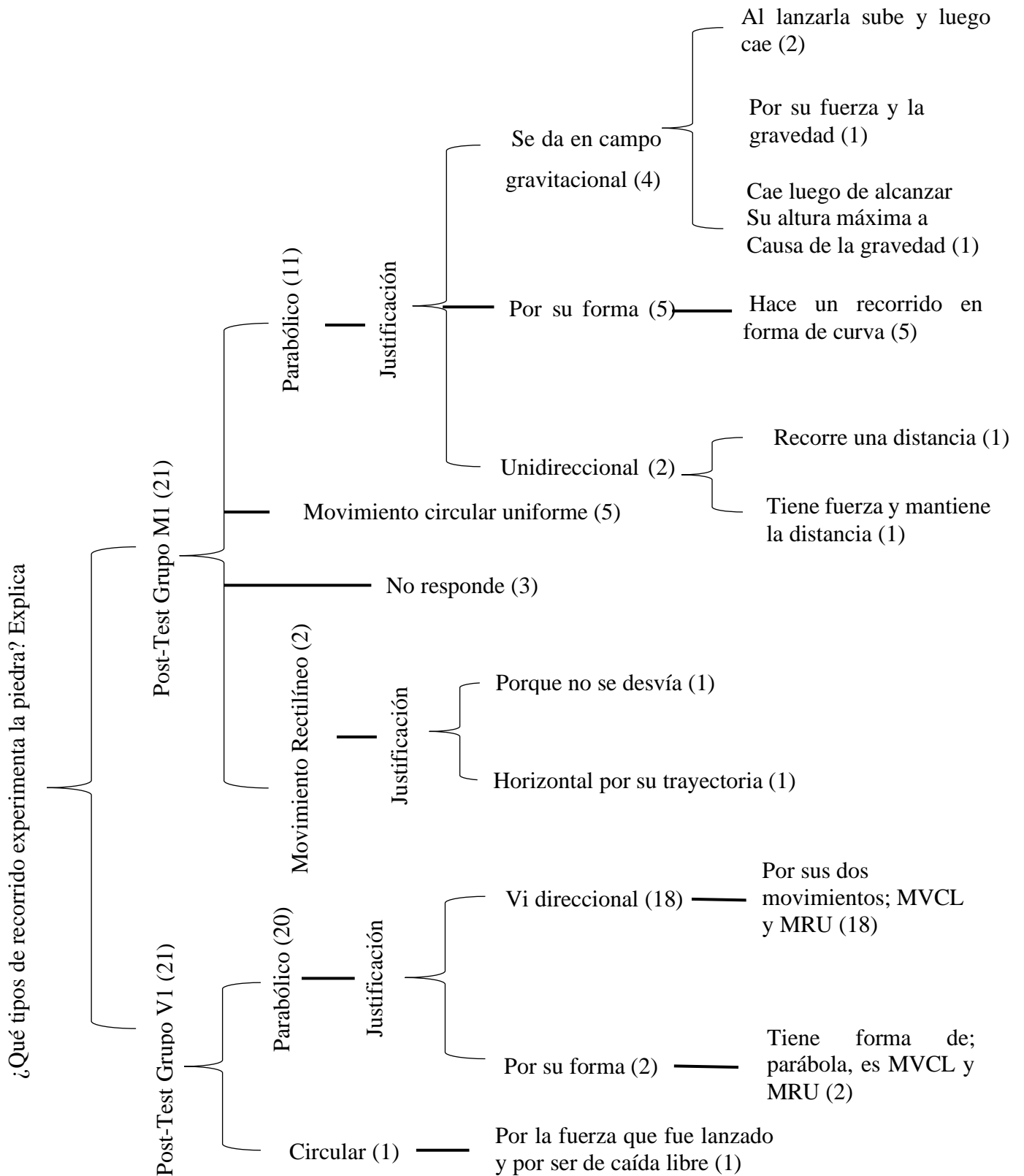


Figura 15: Post-test. Movimiento que experimenta la piedra en su recorrido.

Tabla 13. Post-test. Movimiento que experimenta la piedra en su recorrido.

¿Qué tipos de movimiento experimenta la piedra en su recorrido? Explica				
Respuesta	Frecuencia Post-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Movimiento Parabólico	Al lanzarla sube y luego cae (2)		2	74%
	Por su fuerza y la gravedad (1)		1	
	Cae luego de alcanzar Su altura máxima a Causa de la gravedad (1)		1	
	Hace un recorrido en forma de curva (5)		5	
	Recorre una distancia (1)		1	
	Tiene fuerza y mantiene la distancia (1)		1	
		Por sus dos movimientos; MVCL y MRU (18)	18	
		Tiene forma de; parábola, es MVCL y MRU (2)	2	
Movimiento rectilíneo	Porque sigue su rumbo (1)		1	5%
	Horizontal por su trayectoria (1)		1	
Circular Uniforme	No justifica (5)	Por la fuerza que fue lanzado y por ser de caída libre (1)	6	14%
No responde	(3)		3	7%

Los estudiantes del grupo M1 y V1 presentan un mejor resultado al responder sobre el recorrido que experimenta la piedra ya que en conjunto alcanzan un 74% que afirman que la piedra experimenta un Movimiento Parabólico, siendo el 48% de estos del grupo V1 al hacer un cálculo global de ambos grupos, cabe destacar que, si se hace un balance de forma

separada se tendría que un 95% del grupo V1 respondió de manera correcta y solamente, un estudiante de ese grupo asegura que es Circular uniforme representando este un 5% del 100% que conforman el grupo V1, al momento de justificar ese 95% manifiesta que es a causa de los dos movimientos presentes en el Movimiento Parabólico como lo son el Movimiento Variado de Caída Libre y el Movimiento Rectilíneo Uniforme, de estos un 10% le agrego que además describe una forma de parábola, respecto al grupo M1 del 74% de estudiantes que responden que el movimiento que describe la piedra es parabólico al tomarlo de manera global es un 26%.

Al analizarlo por separado del 100% de estudiantes del grupo M1, tenemos que el 52% responde que es Movimiento parabólico, sin embargo al justificar no lo hace muy claro ya que lo atribuyen a; la caída de la piedra luego de alcanzar cierta altura al ser lanzada, por considerar que tiene una fuerza y es afectada por la gravedad, al alcanzar la altura máxima cae a causa de la gravedad, hace un recorrido de forma curva y otros consideran que por recorrer una distancia, según las características de ideas previas estas son persistentes, (ver.p.12), es decir, no se modifican fácilmente por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia, incluso cuando la instrucción es reiterada. Su complemento es, un 48% de estudiantes que presentan error conceptual ya que un 10% consideran que el recorrido que experimenta la piedra es rectilíneo, otro 24% manifiesta que es Circular Uniforme, completando ese grupo un 14% que no responde, estos últimos estudiantes presentan la siguiente característica de ideas previas, sus ideas previas interfieren con la instrucción científica.

La piedra sigue una trayectoria y la piedra durante el recorrido, presenta un cambio en su comportamiento, en el siguiente inciso se pretende que el estudiante pueda describir que provoca ese cambio en el recorrido de la piedra, se sabe que la piedra sufre un desviación en su dirección debido a la gravedad que obliga a la piedra modificar su rapidez respecto al eje “Y” dando paso a un variación en su aceleración, no así cuando realiza su recorrido sobre el eje “X” ya que la velocidad es constante. Para indagar lo aprendido por los estudiantes en el desarrollo del tema de Movimiento Parabólico se les efectúa la siguiente pregunta.

c) ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

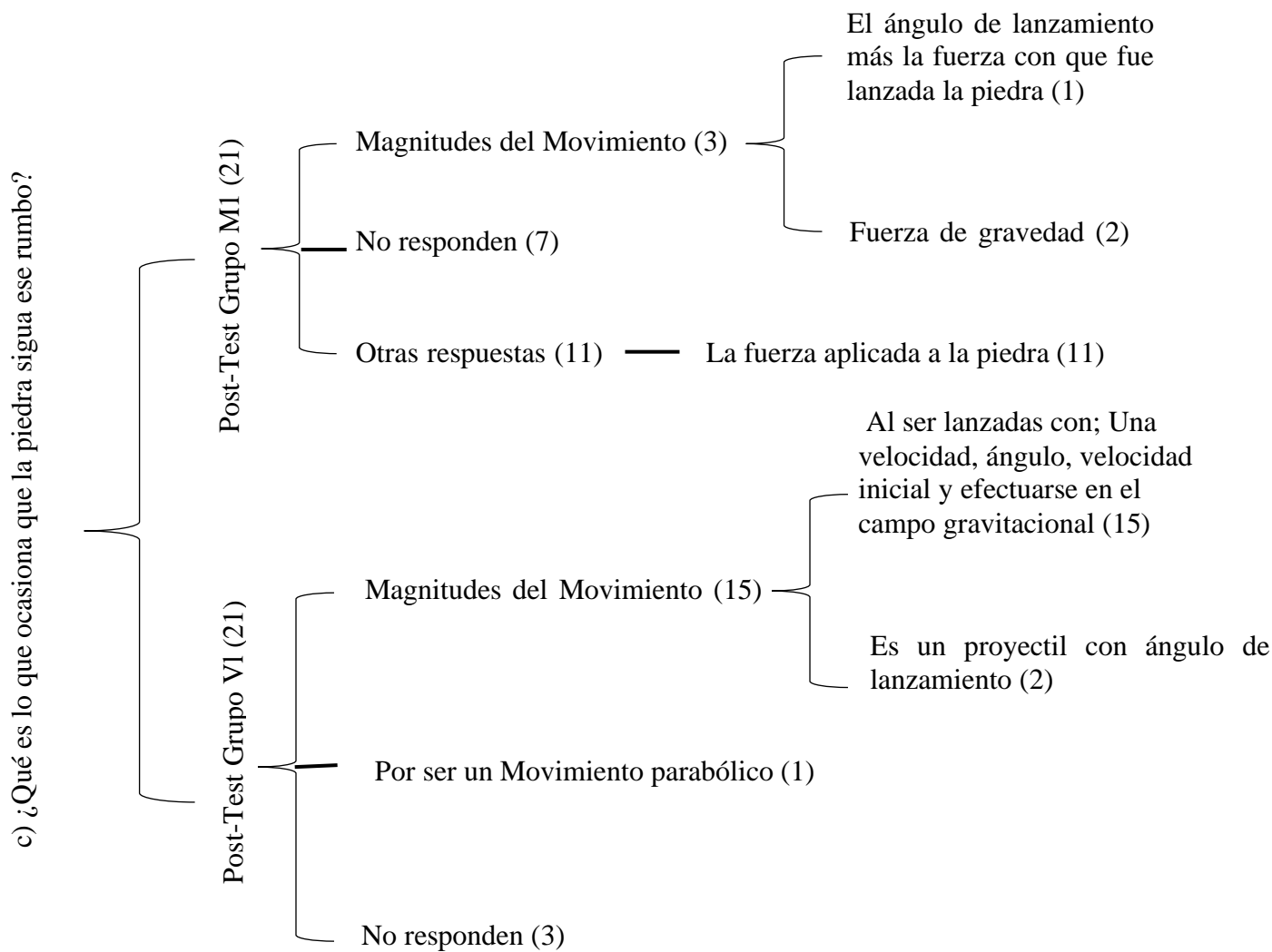


Figura 16: Post-test. ¿Qué ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

Tabla 14. Post-test. ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

c) ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?				
	Frecuencia Pos-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Respuesta Grupo M1	Respuesta Grupo V1		
Resaltan magnitudes del	El ángulo de lanzamiento más la fuerza con que fue lanzada la piedra (1)		1	48%
	Fuerza de gravedad (2)		2	

Movimiento Parabólico		Al ser lanzadas con; Una velocidad, ángulo y efectuarse en el campo gravitacional (15)	15	
		Es un proyectil con ángulo de lanzamiento (2)	2	
Por el tipo de Movimiento		Por ser un Movimiento parabólico (1)	1	2%
Otras respuestas	La fuerza aplicada a la piedra (11)		11	26%
	No responden (7)	No responden (3)	10	24%

Respecto a la exploración del aprendizaje e interpretación que los estudiantes, desarrollan a ciertas situaciones como la presentada en el presente inciso, que les pide dar su punto de vista a la razón por la que la piedra tiene ese tipo de comportamiento en su recorrido, un 48% de estudiantes lo atribuye a las magnitudes presentes en el Movimiento Parabólico, es importante recalcar que ese 43% es un número que engloba a los dos grupos a los que se le aplicó el Post-Test, los cuales presentan una mejor respuesta al ser comparadas con las del Pre-Test, al separar las respuestas por grupos M1 y V1 del grupo V1 se obtiene que un 40% manifiesta que lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo es; la velocidad con que es lanzada sumado al ángulo de lanzamiento y la gravedad, luego si se mide estas respuesta en comparación a su grupo original (grupo V1)

Únicamente se obtiene que un 81% acierta correctamente ya que las más importantes magnitudes que ocasionan ese comportamiento son la velocidad inicial con que es lanzada la piedra acompañada de la afectación en su cambio de rapidez que provoca la gravedad ya que modifica su aceleración, si se indaga un poco más en las otras respuestas obtenidas se podría sumar a este 81% que responden de manera correcta, un 5% que asume que por ser un Movimiento Parabólico, la toma piedra ese rumbo, esto sumaría un 86% de respuestas razonables emitidas por el grupo V1, quedando un 14% de estudiantes que no responden o dan otro tipo de respuesta.

Es de mucha importancia remarcar que los estudiantes del grupo M1, al ser medido el porcentaje junto con el grupo experimental se tiene que un importante 26% responde que lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo es la fuerza aplicada a la piedra, respuesta que sería importante retomar y acompañar con otro tipo de pregunta para asegurar en qué momento considera que a la piedra se le aplica esa fuerza, además de aclarar a qué tipo de fuerza se refieren y comparar entonces con lo expuesto por Aristóteles quien manifestó que: todos los demás movimientos, los no verticales y los verticales en que un elemento se aleje de su lugar natural, son movimientos violentos que necesitan de una violencia exterior, sin la cual permanecerían continuamente en reposo.(ver.p.24)

Otra comparación que cabe realizar es con relación a lo expuesto por Newton que dijo, el estado natural de un cuerpo era tanto el reposo como el movimiento rectilíneo y uniforme. Para modificar ese estado habría que aplicar una fuerza, luego ésta era la causante de la aceleración que podía sufrir un cuerpo, (ver.p.25), misma que no cabe en el presente estudio por referir al estudio de la cinemática, en este grupo M1, resalta un 17% de todos a los se les aplico Post-Test que no responden o dan otro tipo de respuesta. Por los resultados obtenidos en el grupo M1, nuevamente se constata que para lograr un cambio conceptual es importante indagar las ideas previas que poseen los estudiantes.

Al momento de explorar en los estudiantes sobre la piedra y el mango cayendo desde un punto inicial en común, se pretende que estos puedan hacer un análisis reflexivo partiendo de lo aprendido al abordar el tema de Movimiento Parabólico, quedando en libertad de responder según consideren, en cuanto a las propiedades de cada objeto y también lo que aprecien sobre la distancia a recorrer por estos, sin embargo, se espera sea coherente dicha apreciación.

d) ¿Cuál crees que caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?

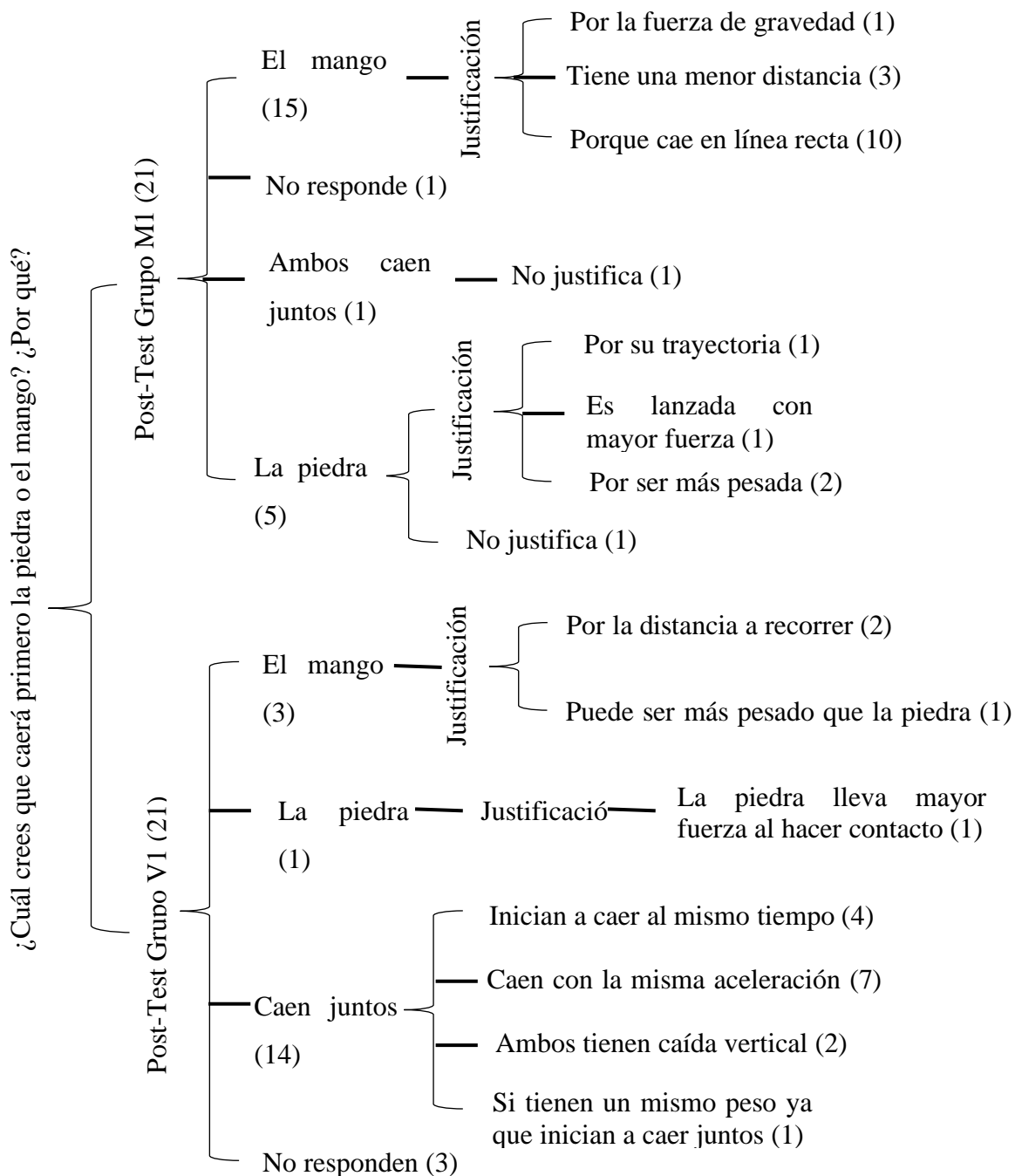


Figura 17: Post-test ¿Qué crees que caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?

Tabla 15. Post-test. ¿Qué caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?

d) ¿Cuál crees que caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?				
Respuesta	Frecuencia Pos-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
El mango	Por la fuerza de gravedad (1)		1	40%
	Tiene una menor distancia (3)		3	
	Porque cae en línea recta (10)		10	
		Por la distancia a recorrer (2)	2	
		Puede ser más pesado que la piedra (1)	1	
La piedra	Por su trayectoria (1)		1	14%
	Es lanzada con mayor fuerza (1)		1	
	Por ser más pesada (2)		2	
		La piedra lleva mayor fuerza al hacer contacto (1)	1	
	No justifica (1)		1	
Ambos caen juntos	No justifica (1)		1	36%
		Inician a caer al mismo tiempo (4)	4	
		Caen con la misma aceleración (7)	7	
		Ambos tienen caída vertical (2)	2	
		Si tienen un mismo peso ya que inician a caer juntos (1)	1	
No responde	(1)	(3)	4	10%

Al compilar los datos se obtienen los siguientes resultados, 40% de todos los estudiantes afirman que cae primero el mango, de estos el 38% responden erróneamente, debido a las siguientes consideraciones; la fuerza de gravedad ejercida sobre el mango, tiene una menor distancia desde donde estaba, al suelo y porque cae en línea recta, de ese 40% que responde con error un 5% corresponde al grupo V1, el 2% que completaría el total de los que respondieron que cae primero el mango pertenece al grupo V1 los que justifican el peso del mango puede ser mayor que el peso de la piedra, desde ese punto de vista se toma como válida la respuesta, es notorio que los estudiantes que responden con error no toman en cuenta que tanto la piedra como el mango están bajo la influencia de la gravedad, de igual manera desestiman que al iniciar a caer al mismo tiempo la velocidad inicial de ambos es cero respecto al eje vertical, luego la gran mayoría de estos consideran que el hecho de caer en línea recta el mango es lo que causa que el mango caiga primero.

El grupo que responde que cae primero la piedra representa un el 14% de estos un 9% responde con error debido a que según ellos ésta caerá primero, por su trayectoria, es lanzada con mayor fuerza, no justifican lo que es un referente de desconocimiento y completa ese 9% los que dicen que la piedra lleva mayor fuerza al hacer contacto siendo el estos el 2% y pertenecen al grupo V1, de todos los estudiantes que respondieron que la piedra cae primero, se toma válida la justificación que estos hacen ya que consideran que la piedra es más pesada estos representan el 5% y pertenecen al M1. Para el Post-Test nace una nueva posibilidad de parte de los estudiantes ya que un 36% de estos apuntan a que ambos caerán al mismo tiempo, el 2% de respuestas aportadas por el grupo control, se pone en duda ya que estos estudiantes no justifican su respuesta, el restante 34% corresponde al grupo V1 y entre su justificación se encuentran las siguientes justificaciones; inician a caer al mismo tiempo, caen con la misma aceleración y ambos experimentan caída vertical de caída libre y si tienen un mismo peso, se evidencia en estos estos estudiantes un cambio conceptual respecto al Pre-Test.

e) ¿Qué movimientos describe la piedra?

Para el presente inciso se pretende que los estudiantes respondan según lo aprendido, se sabe que un proyectil en su recorrido describe una parábola y en ella tiene dos movimientos

presentes, el Movimiento Vertical de Caída Libre y Movimiento Rectilíneo Uniforme, en base a eso se define la clasificación de la respuesta que cada estudiante aporte.

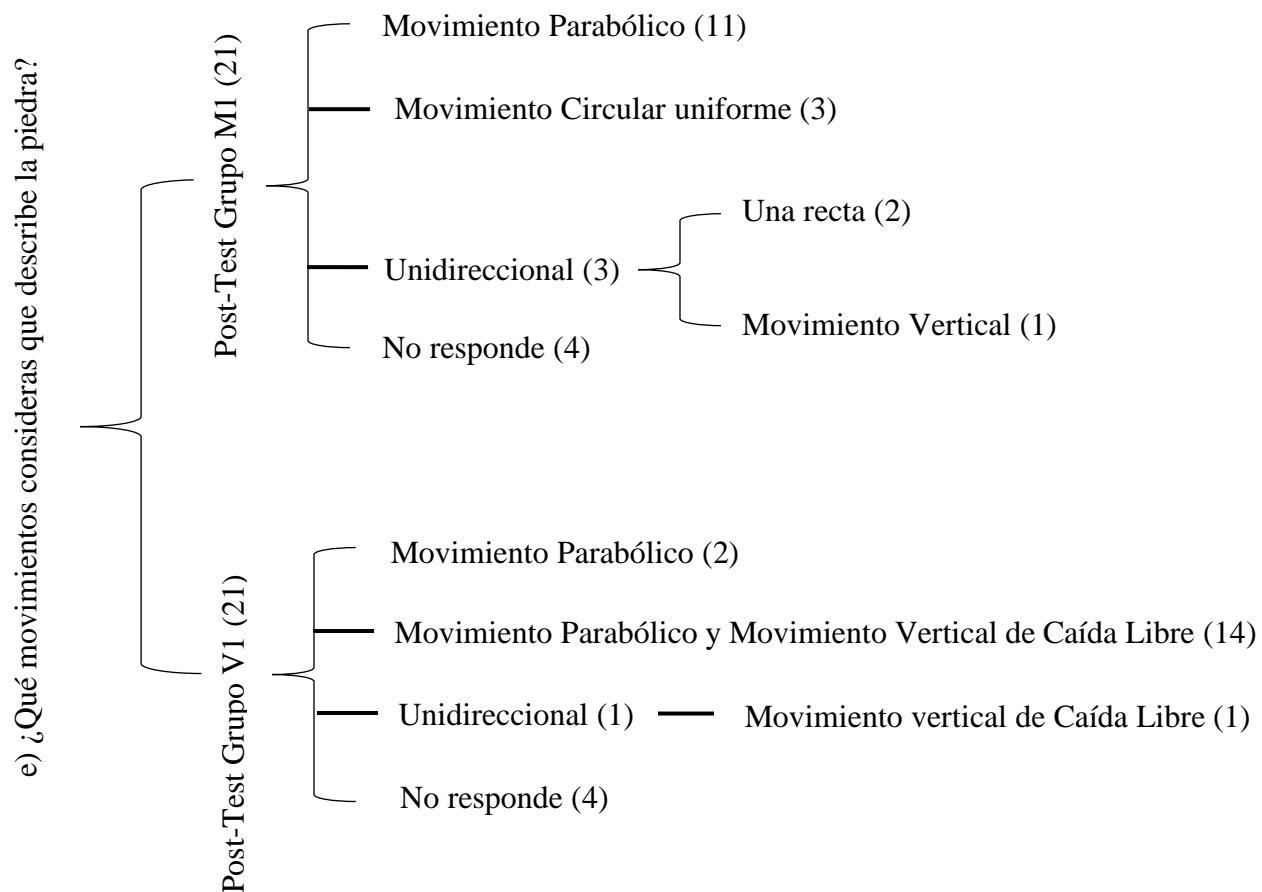


Figura 18: Post-test. Movimiento que describe la piedra

Tabla 16. Post-test. Movimiento que describe la piedra.

e) ¿Qué movimientos consideras que describe la piedra?				
Respuestas	Frecuencia Pos-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Movimiento Parabólico	11	2	13	31%
Movimiento Parabólico y Movimiento Vertical de Caída Libre		14	14	33%

Movimiento vertical de Caída Libre y Movimiento Rectilíneo Uniforme		1	1	2%
Una recta	1		2	2%
Movimiento Vertical	1		1	2%
Movimiento Circular uniforme	3		3	7%
No responde	5	4	9	21%

Las respuestas de los estudiantes para esta pregunta se dividen los grupos M1 y V1, teniendo que el grupo M1, de los que 26% manifiesta que se encuentra presente el Movimiento Parabólico, respondiendo correctamente pero omite los otros dos movimientos que componen al Parabólico, el resto del grupo responde erróneo o prefiere no responder y se divide en los siguientes porcentajes, un 2% asegura que el movimiento es una recta, otro 2% responde que es el Movimiento Vertical el que se encuentra presente no dejando clara su posición, para completar los que responden de manera errónea hay un 7% los que asumen que es el Movimiento Circular Uniforme, el otro 12% no responde, cabe destacar que la mayoría logra responder pero se evidencia que ellos tienen como punto focal la forma que describe el movimiento y analizan y no visualizan los otros dos movimientos que componen dicho movimiento.

Al verificar si el grupo V1, aplica lo aprendido se obtienen los siguientes resultados, el 5% identifica el Movimiento Parabólico, pero no hace referencia a los otros dos movimientos presentes. Un 33% menciona el Movimiento Parabólico y el Movimiento Vertical de Caída Libre, estos estudiantes aciertan, pero omiten el Movimiento Rectilíneo Uniforme, otro porcentaje que contesta correctamente y menciona, el Movimiento Parabólico, el Movimiento Vertical de Caída Libre y el Movimiento Rectilíneo Uniforme es el 2%, quedando un 10% que no responde, un detalle muy importante es que la misma cantidad de estudiante que no respondió en el Pre-Test fue la Misma que no respondió en el Post-Tes. De manera individual se verifica que el grupo V1 alcanzó un cambio conceptual de al menos 81% del 100% que lo conforma.

f) ¿Qué movimiento describe el mango?

El mango presenta un Movimiento Vertical de Caída Libre se espera que los estudiantes puedan responder la pregunta efectuada para el presente inciso, después de haber estudiado el tema de Movimiento Parabólico.

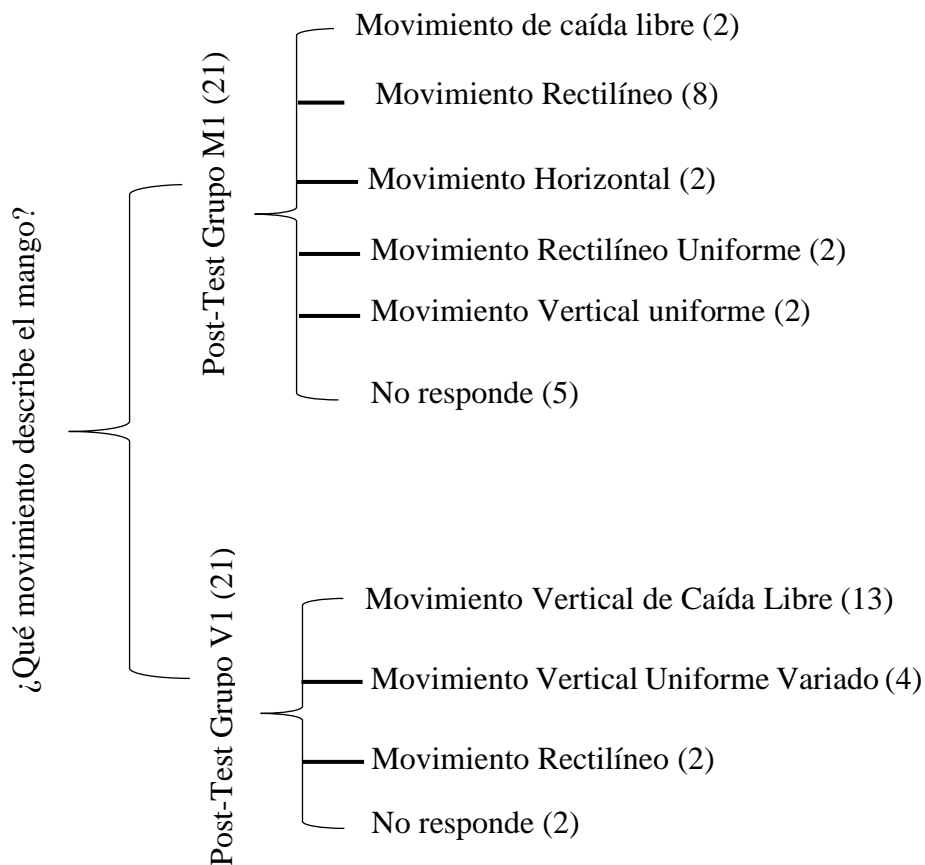


Figura 19: Post-test. Movimiento que describe el mango.

Tabla 17. Post-test. Movimiento que describe el mango.

f) ¿Qué movimiento describe el mango?				
Respuestas	Frecuencia Post-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Movimiento de caída libre	2		2	5%
Movimiento Vertical uniforme	2		2	5%
Movimiento Horizontal	2		2	5%
Movimiento Rectilíneo	8	2	10	23%

Movimiento Rectilíneo Uniforme	2		2	5%
Movimiento Vertical de Caída Libre		13	13	32%
Movimiento Vertical Uniforme Variado		4	4	10%
No responde	5	2	7	15%

Al verificar las respuestas que refieren al tipo de movimiento que describe el mango, resalta un 32% que corresponde al grupo V1, responde correctamente, ya que responde que describe un Movimiento Vertical de caída Libre, de igual manera se toma como válido, otro 4% del mismo grupo, que dice que el mango describe un Movimiento Vertical y que es Uniformemente Variado, el otro 10% que completaría el total del grupo V1 responde de manera errónea, debido a que un 5% no responde y el otro 5% expresa que es un Movimiento Rectilíneo, se considera que no se puede tomar como válida, ya que dentro de los Movimientos Rectilíneos se puede encontrar según sus características distintos tipos y no se encuentra en la respuesta ningún elemento que lo vincule al Movimiento Vertical de Caída Libre.

El otro % que completa el 100% de estudiantes a los que se les aplicó Post-Test y que corresponde al grupo M1, responde de la siguiente manera; un 5% responde de manera aceptable al asegurar que describe un Movimiento de Caída Libre, podemos decir lo mismo de otro 5% que contesta, describe un Movimiento Vertical y Uniforme, el restante 30% posee errores en sus respuestas, manifestando estos que describe un Movimiento Rectilíneo, Movimiento Rectilíneo Uniforme, el 10% que completa este grupo no responde. Según las características de ideas previas, Interfieren con la instrucción científica y también cumplen la siguiente característica. Son persistentes, (ver.p.12), es decir, no se modifican fácilmente por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia, incluso cuando la instrucción, es reiterada. Por lo que requiere otro tipo de tratamiento.

g) ¿Cómo describes el Movimiento Parabólico?

El movimiento parabólico se puede describir por la composición de sus movimientos, la forma que describe y el campo en el que desarrolla, con la siguiente pregunta se puede explorar si los estudiantes comprendieron el concepto de Movimiento Parabólico y lo pueden describir, después de haber recibido en el aula de clase el tema antes mencionado.

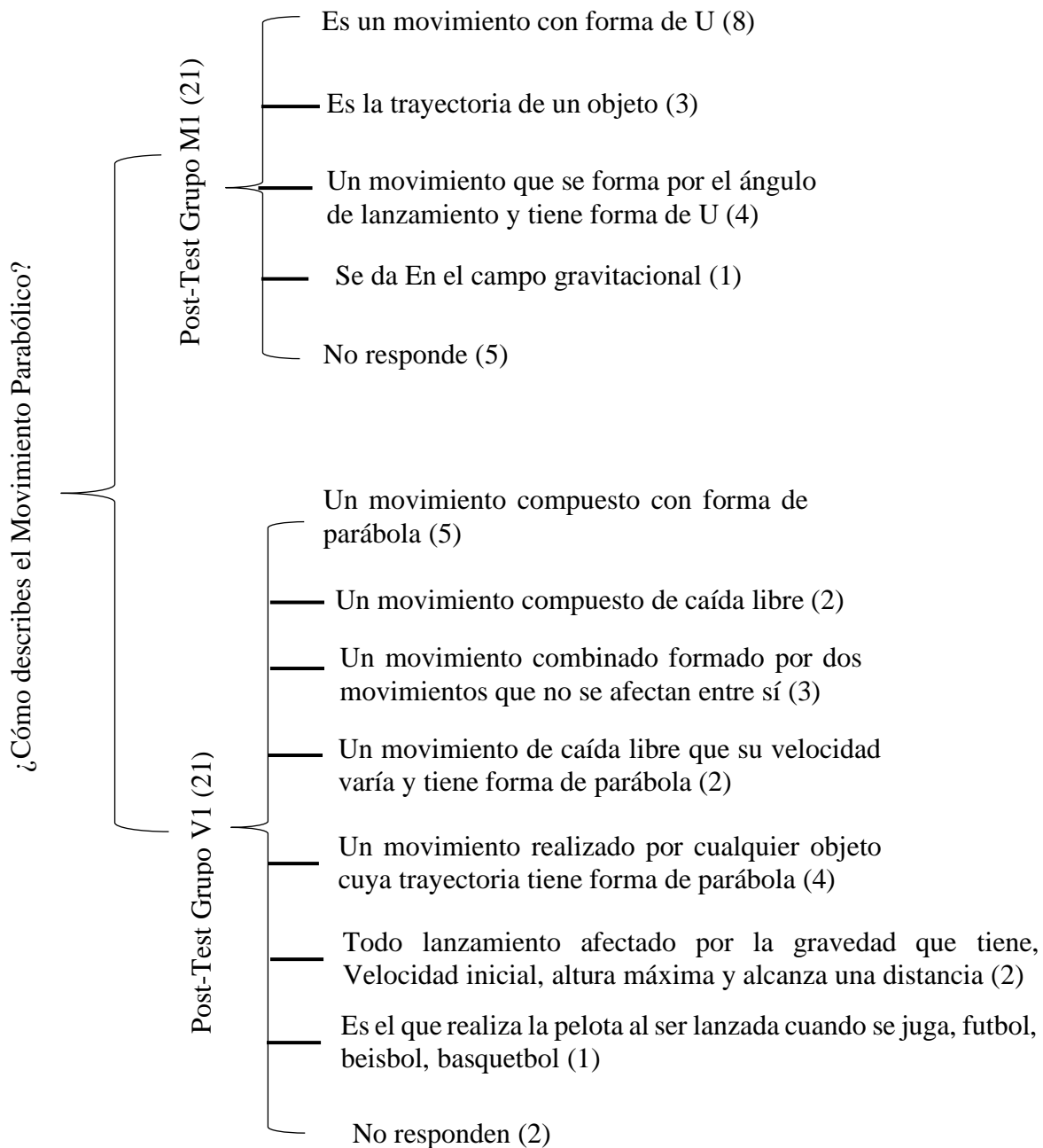


Figura 20: Post-test. Descripción del movimiento parabólico.

Tabla 18. Post-test. Descripción del movimiento parabólico.

¿Cómo describes el Movimiento Parabólico?				
Respuestas	Frecuencia Post-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
Es un movimiento con forma de U	8		8	19%
Es la trayectoria de un objeto	3		3	7%
Un movimiento que se forma por el ángulo de lanzamiento y tiene forma de U	4		4	10%
Se da En el campo gravitacional	1		1	2%
Un movimiento compuesto con forma de parábola		5	5	12%
Un movimiento compuesto de caída libre		2	2	5%
Un movimiento combinado formado por dos movimientos que no se afectan entre si		3	3	7%
Un movimiento de caída libre que su velocidad varia y tiene forma de parábola		2	2	5%
Un movimiento realizado por cualquier objeto cuya trayectoria tiene forma de parábola		4	4	10%
Todo lanzamiento afectado por la gravedad que tiene, Velocidad inicial, altura máxima y alcanza una distancia		2	2	5%
Es el que realiza la pelota al ser lanzada cuando se juega, futbol, beisbol, basquetbol		1	1	2%
No responde	5	2	7	17%

Al momento de explorar lo aprendido respecto al tema de Movimiento Parabólico, por medio de la descripción de parte de los estudiantes, los resultados que se obtienen al dividir el grupo control y el grupo M1 con un respectivo 50% para cada grupo queda de la siguiente manera, un 29% del grupo M1 lo describe como un Movimiento con forma de U invertida y Un movimiento que se forma por el ángulo de lanzamiento y luego tiene forma de U invertida,

se acepta la descripción de estos estudiantes teniendo en cuenta que es de gran utilidad conocer la forma que tiene la trayectoria de los distintos tipos de movimientos además la importancia de esa característica es relevante pues el nombre del movimiento en estudio se define por su forma, el restante 29% compuesto por las siguientes afirmaciones; Un 7% describe el movimiento como la trayectoria de un objeto quedando implícita la descripción, otro 2% lo describe como un movimiento que se da en el campo gravitacional careciendo de elementos que conlleven a asumir que se trate de un Movimiento Parabólico, el complemento de este grupo corresponde al 12% conformado por los estudiantes que no respondieron.

Al compilar el otro 50% que corresponde al grupo V1 se evidencia las siguientes respuestas, un 12% lo describe como un movimiento compuesto con forma de parábola, el 5% lo describe con una pequeña similitud que sus compañeros anteriores al expresar que es, Un movimiento compuesto de caída libre, otro 7% responde casi igual, pero complementa de la siguiente manera, es un movimiento combinado formado por dos movimientos que no se afectan entre sí, hay un 5% que responde de manera diferente expresando, es un movimiento de caída libre que su velocidad varía y tiene forma de parábola, para otro sub grupo conformado por el 10% es un movimiento realizado por cualquier objeto cuya trayectoria tiene forma de parábola.

Mientras que para otro 5% es todo lanzamiento afectado por la gravedad que tiene, Velocidad inicial, altura máxima y alcanza una distancia, estas respuestas anteriores indican que los estudiantes asimilaron el concepto de Movimiento Parabólico y la explicación por medio de ilustraciones y casos de la vida cotidiana lo que se puede confirmar ya que un 2% describe dicho movimiento lo realiza la pelota al ser lanzada cuando se juega, fútbol, beisbol, basquetbol, complementa el 50% que corresponde al grupo V1 un 5% de estudiantes que no responde.

En la siguiente ilustración coloca donde se presentan las magnitudes que se te pide ubicar.

En este acápite se les pide a los estudiantes ubiquen las magnitudes, que se encuentran presente en un lanzamiento de tipo Parabólico, si bien es cierto al resolver ejercicios no se ubican las magnitudes ya que sólo se encuentran los valores faltantes y los otros valores se dan en el problema, pero es relevante que el estudiante conozca su ubicación para poder garantizar un buen aprendizaje del tema en estudio.

En la siguiente ilustración coloca donde se presentan las magnitudes que se te pide ubicar

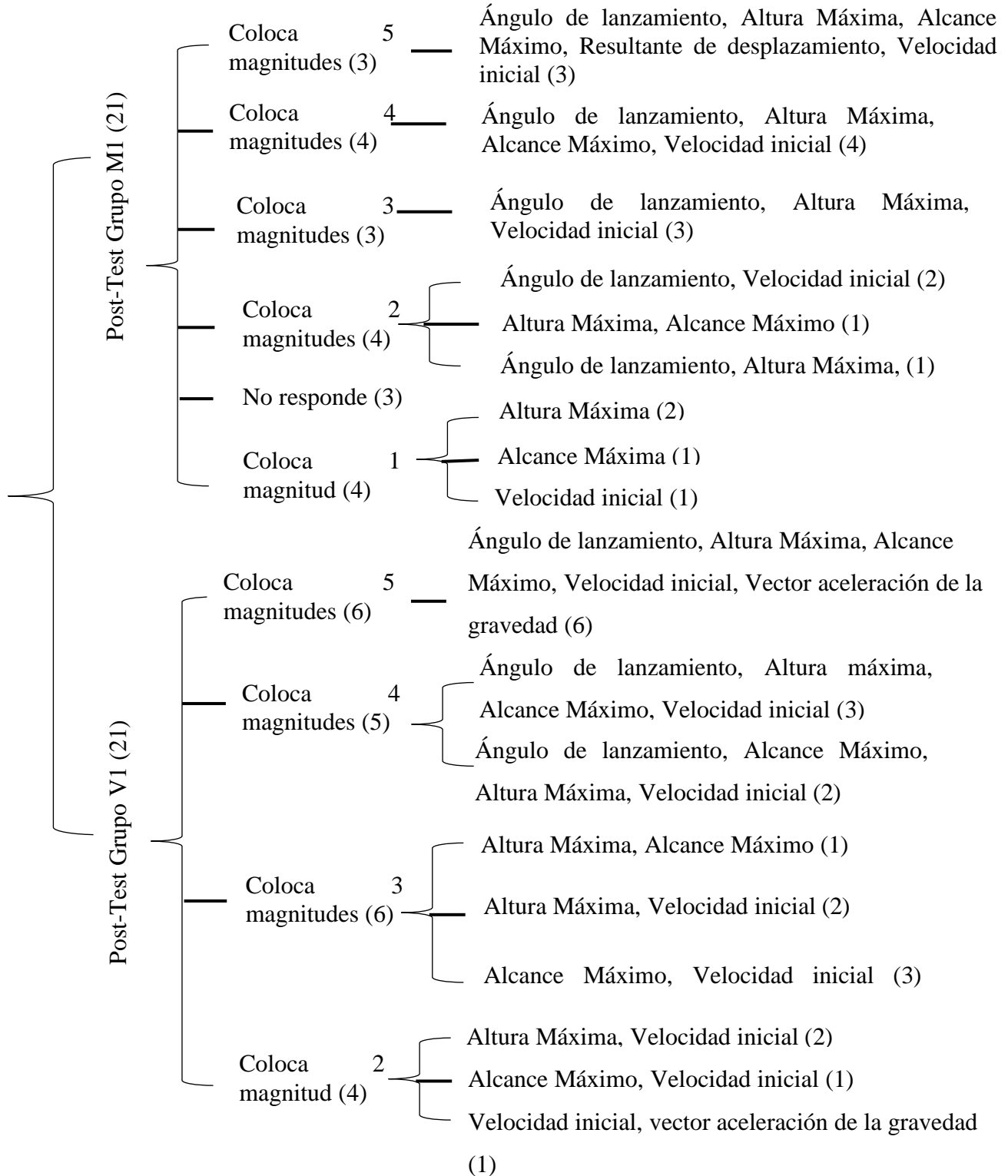


Figura 21: Post-test. Ubicar las magnitudes.

Tabla 19. Post-test. Ubicar las magnitudes.

En la siguiente ilustración coloca donde se presentan las magnitudes que se te pide ubicar.				
Cantidad de magnitudes cinemáticas que coloca	Frecuencia Pos-Test		Frecuencia Total	Porcentaje %
	Grupo M1	Grupo V1		
5 magnitudes	3	6	9	21%
4 magnitudes	4	5	9	21%
3 magnitudes	3	6	9	21%
2 magnitudes	4	4	8	20%
1 magnitud	4		4	10%
Ninguna Magnitud	3		3	7%

Al momento de explorar el aprendizaje obtenido por los estudiantes y la puesta en práctica a situaciones planteadas, se debe tomar en cuenta que el caso del grupo V1, las magnitudes en cuestión se fueron estudiando según el desarrollo del tema, en momentos diferentes, en ningún momento se mencionaron todas las magnitudes juntas ni se indujo al estudiante a prepararse respecto al gráfico en cuestión, de manera que se espera que puedan estos desarrollar sus habilidades analíticas.

Se analiza de manera individual a ambos grupos según sus respuestas obtenidas encontrando que el grupo M1 obtiene los siguientes porcentajes; un 7% logra ubicar 5 magnitudes, otro 10% ubica 4 magnitudes, repite otro 7% pero esta vez ubican 3 Magnitudes, el restante 20% ubica 2 magnitudes y una magnitud respectivamente, el restante de estudiantes que completa el 50% de estudiantes a los que les fue aplicado el Post-Test no respondieron, cabe destacar que se notó un cambio respecto a las respuestas anteriores de parte del grupo M1.

Los resultados obtenidos por el grupo V1 es el siguiente; solamente un 14% ubica 5 magnitudes, otro 12% ubica 4 magnitudes, existe otro 14% que ubica 3 magnitudes, el restante 10% ubica 2 magnitudes, es importante mencionar que solamente ubican las magnitudes más comunes y sucede en el 100% de estudiantes lo que indica que es necesario en el futuro enfocar de forma diferente el estudio de las magnitudes.

10.3 Guía de observación

De acuerdo con el instrumento de Guía de Observación se obtienen los siguientes resultados: La propuesta se aplicó en 4 encuentros, por cada encuentro la docente titular hizo el llenado de una guía de observación, con el objetivo de evaluar la aplicación de la propuesta y el desarrollo de los investigadores al momento de su ejecución, también para constatar que cumple con los aspectos generales y específicos que deben ir integrados durante todo el proceso, lo que dará paso a explorar si se alcanzan los resultados esperados donde los aspectos a observar son los siguientes:

1. Aspectos generales: Para los 4 encuentros se realizó plan de clase, se aprecian los tres momentos de la clase, se comparten los indicadores de logro, pasan asistencia y evalúan.
2. Rol del docente: en los 4 encuentros se evidencio una clase dinámica, donde se promueve la participación, se fomenta la formación de valores, permiten al estudiante compartir ideas y se recopila los objetivos.
3. Rol del estudiante: en los 4 encuentro se logró evidenciar que los estudiantes recibieron sus clases de manera activa, donde exponen sus ideas, participan y practican el trabajo colaborativo.
4. Estrategias de enseñanza aplicadas enfatizando en las ilustraciones y resolución de problema: en los 4 encuentro se aplicaron ilustraciones referente al movimiento parabólico, las estrategias fueron contextualizadas, las estrategias fueron motivadoras para los estudiantes, se explica explorando las ideas de los estudiantes referente al tema en estudio, se fundamenta científicamente de manera acertada, la resolución de problema estaba para un encuentro y se aplicó la resolución de problema de papel y lápiz referente a movimiento parabólico, y se usaron diferentes recursos.
5. Estrategias de aprendizaje aplicadas enfatizando en las ilustraciones y resolución de problema: en los 4 encuentro los estudiantes exponen sus ideas referidas al contenido, discuten las ideas de sus compañeros referente al contenido, el estudiante realiza ilustraciones referente al contenido en estudio, resuelve problema referido al movimiento parabólico, siguen los pasos acertados para la resolución de problema sobre movimiento parabólico, las estrategias implementadas alcanzan los indicadores de logro de la sesión.

6. Observaciones: La docente felicita a los docentes por su trabajo, en donde se evidencio exploración de conocimientos previos en base al contenido.

10.4 Diario de campo

De acuerdo con el instrumento de Diario de Campo, la propuesta se aplicó en 4 encuentros, por cada encuentro se hizo el llenado de un diario de campo, con el objetivo de evaluar la aplicación de la propuesta y el desarrollo al momento de su ejecución también para constatar algunos aspectos a mejorar, obteniendo los siguientes resultados:

Criterios a observar:

1. Distribución tiempo y espacio: en el primer encuentro se dificultó el tiempo y el espacio, ya que se había programado la clase en la sala de medios, y no se acondicionó con anticipación, para el segundo, tercero y cuarto encuentro la distribución del tiempo y el espacio mejoro.
2. Características del grupo: Consta de 21 estudiantes, tienen diferentes opiniones, no todos tienen disponibilidad para participar, se practica compañerismo entre pequeños subgrupos.
3. Estrategias didácticas: en el primero encuentro la presentación de las ilustraciones estáticas y dinámicas referente a movimiento parabólico y el principio de independencia llamaron la atención de los estudiantes, pero no basta con la presentación es necesario acompañarlas con preguntas dirigidas para que surja una lluvia de ideas. Para las ilustraciones dinámicas se hizo uso del recurso de GeoGebra. Para el segundo encuentro se trabaja con ilustraciones estáticas y dinámicas referente a lanzamiento horizontal de igual manera fue necesario acompañarlas de preguntas dirigidas para lograr la participación y surgiera la lluvia de ideas, se continúa con el uso de GeoGebra como recurso para la proyección de las ilustraciones dinámicas, además se trabajó una tabla comparativa, en el tercer encuentro se trabajó con ilustraciones estáticas y dinámicas referente a lanzamiento con ángulo de inclinación acompañadas de la lluvia de ideas y preguntas dirigidas, en el cuarto encuentro la resolución de problemas de papel y lápiz.

4. Sobre los aprendizajes de los estudiantes: antes, durante y después de las clases se hacen preguntas referentes al tema, y los estudiantes participan, aportan sus diferentes puntos de vista.

5. Desarrollo de la clase:

Inicio: primer encuentro, no se evidenciaba la participación de los estudiantes al momento de recordar el tema anterior, se motivó en todo momento a participar, para la indagación de ideas previas la ilustración llamo la atención de los estudiantes se hacían comentarios entre ellos se les invito a compartir con todos sus ideas, se logró que un estudiante pasara a la pizarra a anotar los aportes de sus compañeros. Se llevó más tiempo de lo esperado. En el segundo, tercero y cuarto encuentro la motivación y participación de los estudiantes era más evidente.

Desarrollo: durante los cuatro encuentros los estudiantes ya estaban más familiarizado con la clase había más participación, hacían preguntas con relación al tema, lograron relacionar las ideas previas con los aspectos científicos.

Conclusión: de acuerdo al proceso, la interacción y las preguntas y respuestas se puede decir que los estudiantes comprendieron el tema en estudio.

6. Rol del estudiante: en el primer encuentro los estudiantes no querían participar, en los siguientes encuentro estudiantes participan en clase, exponen sus ideas.

7. Rol del docente: en el primer encuentro promueve en todo momento la participación, fomenta la práctica de valores, el trabajo colaborativo.

8. Planeación didáctica: en el plan de clase para el primer encuentro la docente titular hizo sugerencias necesarias de acuerdo a las normativas del MINED, para los siguientes encuentros de igual manera la docente titular reviso los planes de clase y no hizo sugerencias de cambios.

11 TRIANGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla 20. Pre-test -Post-test. Identificación de los ejes X e Y.

a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden “X” e “Y” en la figura. A partir de donde la persona lanza la piedra.			
Instrumento	Respuestas	Frecuencia de respuestas, grupo V1	
		Pre-Test	Post-Test
Test	Los nombra correctamente	8	21
	Los nombra erróneamente	13	

Tabla 21. Pre-test -Post-test. Movimiento que experimenta la piedra en su recorrido.

a) ¿Qué tipos movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica					
Instrumento	Clasificación de respuesta	Grupo V1		Frecuencia de respuestas	
		Respuesta Pre-Test	Justificación	Pre-Test	Post-Test
Test	Responden y justifica bien	Movimiento Parabólico	Por sus dos movimientos; MVCL y MRU		18
			Tiene forma de; parábola, es MVCL y MRU		2
			La piedra cae después de alcanzar su altura máxima	2	
			Por su trayectoria curva	5	
	Responden bien al tipo de movimiento justifica erróneo	Movimiento Parabólico	Por su recorrido del punto inicial al punto final	2	
	Repuesta errónea	Circular Uniforme	Por la fuerza que fue lanzado y por ser de caída libre		1

			Por su trayectoria curva	5	
		Movimiento rectilíneo	No cambia su dirección horizontal	2	
	No responden			5	

Tabla 22. Pre-test -Post-test. ¿Qué ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

a) ¿Qué ocasiona que la piedra siga ese rumbo?					
Instrumento	Clasificación de respuesta	Grupo V1		Frecuencia de respuestas	
		Respuesta Pos-Test		Pre-Test	Post-Test
Test	Responden bien	Fuerza de gravedad (3)		3	
		Al ser lanzadas con; Una velocidad, ángulo y estar en el campo gravitacional			4
		Es un proyectil con ángulo de lanzamiento			2
		La velocidad de lanzamiento y la gravedad			9
		Por ser un Movimiento parabólico			1
	Respuesta implícita	Porque es lanzada al aire con una velocidad inicial			2
	Resaltan magnitudes	Velocidad con la que es lanzada (1)		1	
		El ángulo de lanzamiento (2)		2	
	Otras respuestas	La fuerza de lanzamiento (13)		13	
			No responde		2

Tabla 23. Pre-test -Post-test. ¿Cuál caerá primero la piedra o el mango?

a) ¿Cuál crees que caerá primero la piedra o el mango? ¿Por qué?					
Instrumento	Clasificación de respuesta	Grupo V1		Frecuencia de respuestas	
		Respuesta Pre-Test	Justificación	Pre-Test	Post-Test
Test	Responden y justifica posible	El mango	Por su peso (2)	2	
			Puede ser más pesado que la piedra		1
	Respuesta aceptable, justifica erróneo	El mango	Por su aceleración (2)	2	
			Por su trayectoria en línea recta	5	
			Por la distancia a recorrer		2
	Repuesta errónea	La piedra	Por su peso (1)	1	
	Repuesta errónea	La piedra	La piedra lleva mayor fuerza al hacer contacto		1
			Por la velocidad que lleva	1	
			Por ser lanzada con más fuerza	6	
			Por el impulso de la persona	2	
		Ambos caen juntos	Inician a caer al mismo tiempo (4)		4
			Caen con la misma aceleración (7)		7
			Ambos tienen caída vertical (2)		2
			Si tienen un mismo peso ya que inician a caer juntos (1)		1
			No responden		2

Tabla 24. Pre-test -Post-test. Movimiento que describe la piedra.

e) ¿Qué movimientos describe la piedra?				
Instrumento	Clasificación de respuesta	Respuestas	Frecuencia de respuestas, grupo V1	
			Pre-Test	Post-Test
Test	Responden bien	Movimiento Parabólico y Movimiento Vertical de Caída Libre		14
		Movimiento Vertical de Caída Libre y Movimiento Rectilíneo Uniforme		1
		Movimiento Parabólico	6	2
	Respuestas erróneas	Movimiento Circular	7	
		Movimiento Rectilíneo	4	
	No responde		4	4

Tabla 25 Pre-test -Post-test. Movimiento que experimenta el mango.

e) ¿Qué movimiento describe el mango?				
Instrumento	Clasificación de respuesta	Respuestas	Frecuencia de respuestas, grupo V1	
			Pre-Test	Post-Test
Test	Responden bien	Movimiento Vertical de Caída Libre		13
		Movimiento Vertical Uniforme Variado		4
	Respuesta implícita	Movimiento Acelerado	4	
	Respuestas erróneas	Movimiento Rectilíneo Uniforme	13	2
	No responde		4	2

Tabla 26. Pre-test -Post-test. Descripción del movimiento parabólico.

e) ¿Cómo describes el Movimiento Parabólico?				
Instrumento	Clasificación de respuesta	Respuestas	Frecuencia de respuestas, grupo V1	
			Pre-Test	Post-Test
Test	Responden bien	Es un movimiento que se mira como una curva	7	
		Un movimiento compuesto con forma de parábola		5
		Un movimiento compuesto de caída libre		2
		Un movimiento combinado formado por dos movimientos que no se afectan entre si		3
		Un movimiento de caída libre que su velocidad varia y tiene forma de parábola		2
		Un movimiento realizado por cualquier objeto cuya trayectoria tiene forma de parábola		4
		Todo lanzamiento afectado por la gravedad que tiene, Velocidad inicial, altura máxima y alcanza una distancia		2
	Lo explica a la vida cotidiana	Es el que realiza la pelota al ser lanzada cuando se juega, futbol, beisbol, basquetbol		1
	Respuesta implícita	Un Movimiento con determinada	1	

	Respuestas erróneas	Un objeto que se desplaza con fuerza	6	
	No responde		7	2

Tabla 27. Triangulación de los resultados.

	Pretest	Guía de observación	Diarios de campo	Post-test
Ideas previas de los estudiantes sobre Movimiento parabólico	<p>El instrumento diagnostico se aplicó a cuarenta y dos estudiantes de décimo grado A del Instituto Nacional de Tlaxiaco, donde se reflejan los siguientes resultados:</p> <p>Sé evidencia que un 60% presenta dificultad en la identificación de ejes X e Y.</p> <p>Un 55% posee ideas previas correctas en la identificación de un Movimiento de Parabólico, en una figura</p>			

	<p>y el 29% lo relaciona con otros tipos de movimientos como Movimiento Rectilíneo y Movimiento Circular Uniforme.</p> <p>Un 33% justifica sus ideas previas, respecto al Movimiento de Parabólico en la figura. Atribuyéndolo a lo siguiente: se da en el campo gravitacional y debido a su forma que describe, el restante 67% presenta errores en sus ideas previas.</p> <p>Un 19% considera que la gravedad es la causante</p>			
--	--	--	--	--

	<p>de que la piedra siga ese rumbo, mientras que un 62% lo asocia con el ángulo y la fuerza con que se lanza, también a la fuerza que se le aplica a la piedra, lo completa un 19% que no responde.</p> <p>Un 5% presenta una posibilidad de respuesta válida referente a que cae primero el mango por ser más pesado en sus ideas previas, que cae primero el mango por ser más pesado, otro 55% que también dice que cae primero el mango presenta error ya que lo atribuye a la afectación</p>			
--	---	--	--	--

	<p>de la gravedad, porque cae en línea recta o porque su recorrido es el menor que el de la piedra. Existe un 2% ve la posibilidad que la piedra sea más pesada por lo que caerá primero teniendo razón según su planteamiento, otro 31% que también afirma que cae primero la piedra tienen error ya consideran que tiene una mayor velocidad, por ser lanzada con más fuerza y por el impulso de la persona, completando un 7% que no responde.</p>			
--	---	--	--	--

	<p>Un 65% presenta error conceptual referente a la trayectoria que describe la piedra, al asociarlo con; Movimiento Rectilíneo, Movimiento Circular, movimiento Retardado o no responde.</p> <p>Los estudiantes describen un Movimiento de Parabólico como Un Movimiento con determinada altura, Un Movimiento con determinada altura, Un Movimiento Horizontal y Vertical, Un Movimiento Horizontal</p>			
--	--	--	--	--

	<p>y Vertical, Un Movimiento hacia arriba y cae por la gravedad, Un lanzamiento Horizontal que caerá en línea recta, Es un movimiento que se mira como una curva, Un objeto que se desplaza con fuerza, Un Movimiento recto con una rapidez y Un Movimiento recto por el ángulo de lanzamiento. Con un 42% que presenta error en sus ideas previas.</p> <p>Un 33% de estudiantes no logra ubicar ni una magnitud presente en el movimiento parabólico,</p>			
--	--	--	--	--

	y solamente un 5% coloca 5 Magnitudes.			
Implementación de las Ilustraciones y resolución de problemas		Partiendo de estas ideas previas presente en los estudiantes, se gestiona un cambio conceptual mediante la implementación de una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas que favorezca el cambio conceptual en el contenido de movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado “A” del Instituto Nacional de	En el primer encuentro al iniciar la clase, no se evidenciaba la participación de los estudiantes, se motivó en todo momento a participar, durante el desarrollo de la clase se logró la participación por algunos estudiantes, el pasar a la pizarra y en los siguientes encuentros la participación ya era más voluntaria. Las ilustraciones llamaron la atención de los estudiantes, la resolución de problemas les permitió trabajar en	

		<p>Ticuantepe en el segundo semestre 2020.</p> <p>La ejecución de dicha propuesta es observada por la maestra titular quien, por medio de una guía de observación, valoró si se cumplió con los aspectos que se requieren ejecutar durante el desarrollo de la propuesta, por medio de un plan de clase, obteniendo los siguientes resultados:</p> <p>Se evidencio una clase dinámica, que promueve la participación, los estudiantes comparten sus ideas, las</p>	<p>grupos y compartir unos con otros.</p>	
--	--	--	---	--

		<p>ilustraciones presentadas fueron contextualizadas, motivadoras para los estudiantes y fundamentadas científicamente de manera acertada. La resolución de problemas de papel y lápiz promueve el trabajo colaborativo.</p>		
<p>Incidencia de Ilustraciones y resolución de problemas</p>		<p>Despierta el interés de los estudiantes, promueve la participación activa, el trabajo colaborativo.</p>	<p>Despierta el interés de los estudiantes, promueve la participación activa, el trabajo colaborativo dando paso a la transformación de las ideas previas a conceptos más relacionados a los conceptos científicos.</p>	<p>Los resultados obtenidos se analizaron de forma separada grupo M1 que son estudiantes a los que la maestra titular, desarrollo la clase en su respectivo turno y el grupo V1 al que el tema se desarrolló por medio de la propuesta didáctica, impartida por los</p>

				<p>investigadores, para poder comparar el cambio conceptual con los siguientes datos;</p> <p>El 100% de los estudiantes del grupo V1 ubica de manera correcta “X” y “Y” en el plano cartesiano, mientras que un 10% de grupo M1 lo hace de manera correcta.</p> <p>El 95% de estudiantes del grupo V1 identifica los movimientos que experimenta la piedra en su recorrido, cuando se trata del Movimiento Parabólico, mientras que un, 57% del grupo M1 logra identificarlos.</p>
--	--	--	--	--

				<p>El 95% de estudiantes del grupo V1 justifica correctamente, respecto al Movimiento de Parabólico en la figura. Atribuyéndolo a lo siguiente: Por sus dos movimientos; MVCL y MRU y Tiene forma de; parábola, es MVCL y MRU, en tanto un 33% del grupo M1 justifica de manera razonable, afirmando que; Por la gravedad, Cae luego de alcanzar Su altura máxima a causa de la gravedad y Hace un recorrido en forma de curva.</p> <p>El 76% de estudiantes del grupo V1, considera que la causante de que la piedra siga</p>
--	--	--	--	--

				<p>ese rumbo es; El ser lanzada con una velocidad, ángulo y estar en el campo gravitacional, es un proyectil con ángulo de lanzamiento, la velocidad de lanzamiento y gravedad y por ser un Movimiento parabólico, un 10% de estudiantes del grupo M1 consideran que por la fuerza de gravedad.</p> <p>El 71% de estudiantes responden razonablemente, al asegurar que cae primero el mango porque puede ser más pesado que la piedra siendo un 5% y el otro 66% asegura que caen juntos debido a que; Inician a caer al mismo tiempo, Caen con la misma</p>
--	--	--	--	--

				<p>aceleración, Ambos tienen caída vertical y otros valoran, si tienen un mismo peso ya que inician a caer juntos, el 10% del grupo M1, responden razonablemente al indicar que existe la posibilidad de que la piedra pesa más que el mango.</p> <p>Un 81% del grupo V1 responde correctamente sobre los movimientos que describe la piedra de estos un 10% asegura que es Movimiento Parabólico el que se encuentra presente, el restante coincide que; Movimiento Parabólico y Movimiento Vertical de Caída Libre y Movimiento vertical de Caída Libre y Movimiento Rectilíneo Uniforme, un 52%</p>
--	--	--	--	--

				<p>de estudiantes del grupo M1, dice que el Movimiento presente es el Parabólico, siendo correcto, pero omiten los movimientos independientes presentes.</p> <p>El 62% de estudiantes del grupo V1, responden que en el recorrido del esta presente el Movimiento Vertical de Caída libre, luego resulta que un 19% dice que está presente el Movimiento Vertical Uniforme Variado, al que se tendría que hacer otras preguntas para indagar si se refieren al cambio de la rapidez a causa de la gravedad, el grupo control tiene un 5% que considera está presente el Movimiento de</p>
--	--	--	--	---

				<p>caída libre, siendo los más cercanos de ese grupo M1, a la respuesta.</p> <p>Un 90% del grupo V1 describe el movimiento Parabólico con mucha similitud al concepto estudiado durante el desarrollo de la clase, el 62% de los estudiantes lo describen por su forma y por darse en el campo gravitacional.</p> <p>52% de los estudiantes del grupo V1, ubican entre 5 y 4 magnitudes presentes en el Movimiento Parabólico, presentado en la gráfica del Post-Test el resto de estos estudiantes no marca menos de 2 magnitudes, un 33% del</p>
--	--	--	--	--

				grupo M1, ubican entre 5 y 4 magnitudes, encontrando que un 14% no ubica ninguna, el resto ubica al menos uno.
--	--	--	--	--

12 CONCLUSIONES

Una vez finalizado este trabajo investigativo basado en una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz en el concepto de movimiento parabólico, en estudiantes de décimo grado “A” matutino y “A” vespertino, del instituto público de Ticuantepe del municipio de Ticuantepe departamento de Managua en el segundo semestre del año lectivo 2020. Se plantean las siguientes conclusiones:

Se aplicó la propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz en el concepto de Movimiento Parabólico, a estudiantes de décimo grado “A” matutino y “A” vespertino, del instituto público de Ticuantepe del municipio de Ticuantepe departamento de Managua en el segundo semestre del año lectivo 2020.

Antes de aplicar la propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz a estudiantes de décimo grado “A” matutino (M1) y “A” vespertino (grupo V1) del Instituto Nacional Ticuantepe, es necesario indagar sobre las ideas previas que poseen estos estudiantes.

El instrumento diagnóstico se aplicó a cuarenta y los estudiantes de décimo grado A del Instituto Público de Ticuantepe, donde se reflejan los siguientes resultados:

- 1 Se evidencia que los estudiantes del 10mo grado A poseen errores conceptuales en sus ideas previas referente al contenido de movimiento parabólico.
 - Estas ideas interfieren con el nuevo aprendizaje ya que, los estudiantes no logran nombrar correctamente los ejes X e Y, aun cuando en el área de Matemáticas es común el uso del eje cartesiano.
 - Poseen ideas indiferenciadas de otros conceptos, esto ocurre ya que asocian el tipo de movimiento que realiza la piedra en su recorrido al Movimiento Circular.
 - Estas ideas previas, guardan cierta semejanza con ideas que se han presentado en la historia de las ciencias, según los estudiantes la piedra toma esa forma de trayectoria, por la fuerza aplicada, coincidiendo con Newton que enunció que el estado natural de un cuerpo era tanto el reposo, como el movimiento rectilíneo uniforme. Para cambiar ese estado habría que aplicar una fuerza.

- También poseen ideas previas contradictorias en la misma persona cuando se aplican a contextos diferentes, al momento de preguntarles sobre, si caerá primero la piedra o el mango, estos algunos responden que el mango y otros que la piedra y justifican a causa de la gravedad, omitiendo estos el hecho de que al momento de estos hacer contacto ambos quedan bajo la acción de la gravedad y no únicamente la piedra o el mango.
- 2 Partiendo de estas ideas previas presente en los estudiantes, se gestiona un cambio conceptual mediante la implementación de una propuesta didáctica sobre ilustraciones y resolución de problemas que favorezca el cambio conceptual en el contenido de movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional de Ticuantepe en el segundo semestre 2020.
- Al aplicar ilustraciones didácticas tanto estáticas, como dinámicas, acompañadas de resolución de problemas de lápiz y papel se logra la integración de los estudiantes en el desarrollo del contenido de movimiento parabólico.
- 3 Se aplica un Post-Test a ambos grupos con el fin de evaluar la incidencia de la propuesta didáctica diseñada sobre ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz que promuevan el cambio conceptual en el contenido movimiento parabólico en los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional de Ticuantepe en el segundo semestre 2020.
- La integración de la propuesta didáctica diseñada sobre ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz que promuevan el cambio conceptual en el contenido movimiento parabólico propicio el cambio conceptual en los estudiantes del 10mo A, grupo V1 del Instituto Nacional de Ticuantepe.
 - Nombran de manera correcta los ejes X e Y.
 - Identifican los diferentes movimientos presentes en el recorrido de la piedra.
 - Reconocen a la fuerza de gravedad como la causante del cambio de dirección y de la aceleración por el cambio de rapidez que experimenta la piedra en su recorrido.

- Justifican del porqué podrían la piedra llegar antes que el mango, o el mango llegar antes que la piedra e incluso que ambos pueden llegar al mismo tiempo de manera razonable.
- Logran nombrar el movimiento que describe tanto el mango como la piedra.
- Describen apegado a concepto un movimiento parabólico.
- Mejoraron en la ubicación de las magnitudes físicas en un diagrama.

13 SUGERENCIAS

Del resultado obtenido durante el proceso de investigación se realizan las siguientes sugerencias:

A futuros investigadores se les recomiendo que durante su proceso de formación profesional aplique el uso de herramientas y aplicaciones computacionales que le permitan propiciar la enseñanza aprendizaje de los diferentes planes de estudios según su etapa (Estudiante de formación profesional o docente de educación media o primaria).

A docentes indagar sobre la comprensión de temas de otras disciplinas que tengan vínculo directo en el desarrollo de temas de Física, para facilitar el aprendizaje de los nuevos contenidos.

También es recomendable indagar sobre las ideas previas que poseen los estudiantes para enunciar en conjunto conceptos y definiciones tomando elementos importantes que estos aporten o bien para aclarar donde se evidencie errores que puedan interferir con el aprendizaje apegado a científicidad.

De igual manera promover en los estudiantes el análisis de situaciones del entorno donde se reflejan fenómenos que se relacionan estrictamente al tema de estudio teniendo en cuenta que hay situaciones que por su forma de desarrollo tiende a confundir a los estudiantes.

14 REFERENCIAS

- Acosta, S. F., & García, M. C. (2012). Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de biología en las universidades públicas. *Omina*, 18(2), 67-82. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73723402005.pdf>
- Anijovich y Mora (2009). Estrategias de Enseñanza. Otra mirada al que hacer en el aula.
- Ampie, Huete y Brenes (2017). Análisis de las ideas previas que poseen los estudiantes sobre el sonido y su propagación en diferentes medios, y su importancia en los procesos de aprendizajes de los estudiantes de décimo grado de secundaria del Colegio Público Rubén Darío # 2 del Municipio de Tipitapa, durante el segundo semestre del año académico 2017 (tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua.
- Asociación Fondo de investigadores y editores. (2016) Física. Una visión analítica del movimiento. Vol. (1).
- Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: Eureka. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte II). El cambio de concepciones. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, (2) 3. Recuperado de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/download/3883/3458/>
- Ávila y Olivas (2015). Prácticas de laboratorio del Movimiento Rectilíneo y el Movimiento Parabólico, utilizando material del medio para el aprendizaje significativo de los y las estudiantes de décimo grado C, D y tercer ciclo B modalidad de jóvenes y adultos en el Instituto Nacional Público de Palacagüina-Madríz. (Tesis de Licenciatura). UNAN-Managua, FAREN-Estelí. Recuperado de: <https://repositorio.unan.edu.ni/1796/1/16992.pdf>
- Becerra Labra, C., Gras Martí, A., y Martínez-Torregrosa, J. (2004). Análisis de la resolución de problemas de física en secundaria y primer curso universitario en Chile. Recuperado de: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2786/1/Analisis%20RP%20en%20Chile%202004.pdf>

- Caballer, M., Furió, C., Gómez, M., Jimenes, M., Jorba, J., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., Pozo, J., Sanmartí, N. y Vilches, A. (1997). *La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*. Barcelona: HORSORI.
- Corral, Y. (2010). Diseño de Cuestionario para Recolección de Datos. *Revista Ciencias de la Educación*, 156-158.
- Díaz-Barriga, F y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Tercera edición. México, D.F, México. Mc Graw Hill Interamericana.
- Fernández, R. (2015). Ideas alternativas de los estudiantes del curso de Física 1, de la Facultad de Ingeniería, sobre la mecánica. (Tesis de Maestría). Universidad de Piura, Perú. Recuperado de: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2239/MAE_EDUC_126.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Sáez, F., Acosta, R., y Díaz, R. (2017): *Estrategias Didácticas para el Aprendizaje Significativo en Contextos Universitarios*. Diseño y diagramación Trama Impresores S.A. Recuperado de: http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf
- Gallegos, (2010). *Intervención pedagógica de los aprendizajes*. España. Editorial Pirámide.
- Guerrero. S. (2015). El papel de las ideas previas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. (Tesis de pregrado). Universidad Icesi, Santiago de Cali. Recuperado de: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/78955/.../T00427.pdf
- Gómez, D. y Velasco, D. (2015). *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 1460.1470. Recuperado de: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia1460.1470>

Greca y Moreira (2003). Cambio Conceptual: Análisis crítico y propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. Recuperado de: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/10.pdf>

Hernández, Fernández y Baptista, (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill... Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&lr=lang_es&as_sdt=0%2C5&q=metodologia+de+la+investigacion+&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3DbBLqQqggo_oJ

Hernández Sampieri, et al (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. McGRAW – HILL/ INTERAMERICANA EDITORES S.A DE C.V. México.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2010). Estrategias didácticas. Recuperado de: <http://micampus.csf.itesm.mx/rzmcm/index.php/tutorials/2012-09-12-14-41-19>

Kvale, S. (2011). *La Entrevista en Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata, S, L.

Lúquez, S., (Ed.). (2018). *Didáctica de la física y de la matemática*. UNAN-Managua.

Mora y Herrera (2009), Una revisión de ideas previas del concepto de fuerza, Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3688983.pdf>

Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? Recuperado de: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652>

Narváez y Reyes (2019). Análisis de ideas previas que poseen los estudiantes de 10° del Instituto Nacional de Ticuantepe, referente a Movimiento de proyectil, durante el primer semestre del 2019. (Tesis de PEM). UNAN, Managua.

Pimienta Prieto, (2012). *Estrategias de enseñanza aprendizaje. Docencia Universitaria basada en Competencias*.

Polanco López, F.J. (2009): *Evolución Histórica de la Fuerza-Movimiento, en Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Recuperado de: www.eumed.net/rev/cccs/06/fjpl4.htm

San Feliciano, Aprendizaje Significativo: Definición Y Características. Recuperado de: <https://lamenteesmaravillosa.com/aprendizaje-significativo-definicion-caracteristicas/>

Shirley, I. (2010). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Recuperado de <http://es.slideshare.net/mobile/Shirleyizaga/ppt-s15-estrategias-de-enseanza-y-aprendizaje>

Trespacios, (2015). Propuesta metodológica para la enseñanza del movimiento parabólico a través de la modelación y simulación de situaciones problema: Estudio de caso en el grado 10mo de la Institución Educativa San Vicente de Paul del Municipio de Medellín. Recuperado de: <https://core.ac.uk/reader/77278254>

15 ANEXOS



Figura 22: Aplicación de Pre y Post-test grupo M1



Figura 23: Aplicación de Pretest grupo V1

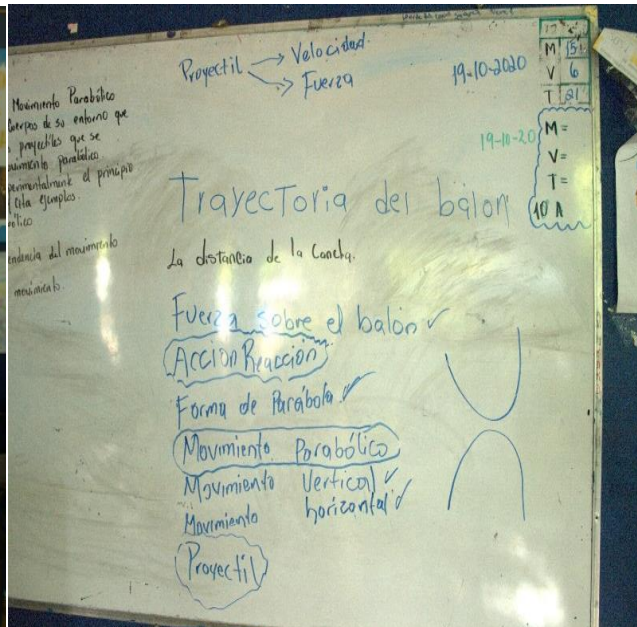
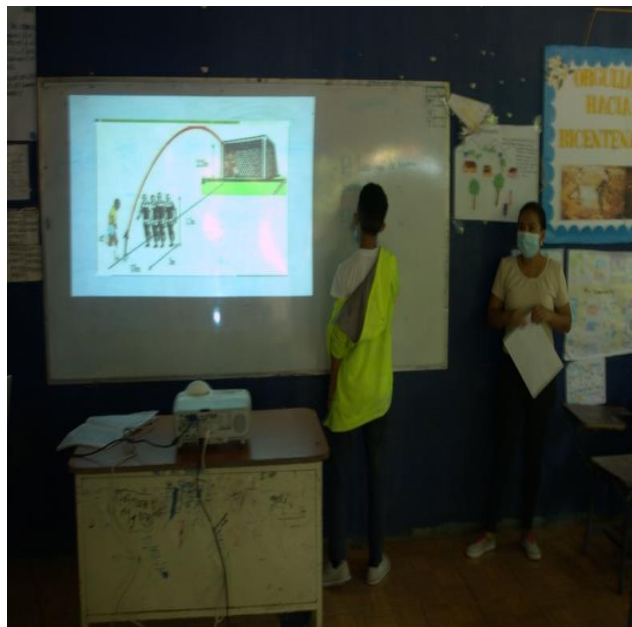


Figura 24: Aplicación de propuesta de ilustración acompañada de lluvia de ideas.



Figura 25: Aplicación de Propuesta al grupo V1



Figura 26: Aplicación de Post-test al grupo V1



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA
Instrumento diagnóstico sobre movimiento parabolico

Pre-test grupo M 1

Estimado estudiante, con el presente instrumento diagnóstico se pretende conocer las ideas que posee referente al concepto de Movimiento Parabólico y algunos elementos que interactúan en éste, con el fin de caracterizar dichas ideas y tomarlas como punto de partida en el proceso de un trabajo investigativo que estamos realizando para optar al título de Profesor en Educación Media. Se te agradece tu tiempo y apoyo para llevar a cabo con éxito esta parte del proceso de nuestro trabajo.

La selección a las situaciones presentadas no forma parte de su evaluación formal cuantitativa y es totalmente anónima, por lo cual, se le pide que marque según su criterio con sinceridad y calma a lo que se le presente a continuación.

Datos generales:

Edad: 18

Genero: Femenino

Fecha: 10/10/2020

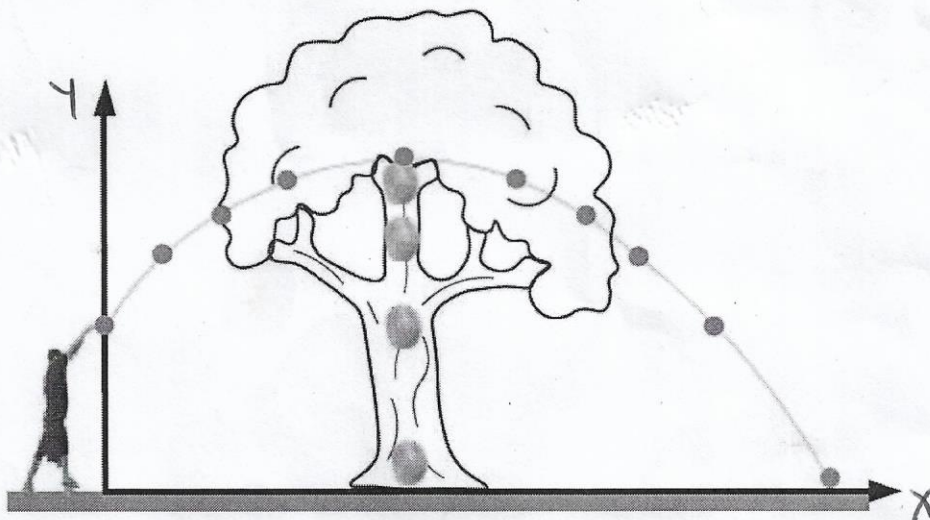
Centro Educativo: Instituto Nacional de Ticuantepe

A continuación, se te presenta una lectura, en la cual se refleja una acción que es muy común, Se te solicita que respondas a las siguientes situaciones partiendo de tus ideas.

1. Una persona que sale al patio de su casa observa que en el árbol de mango que se encuentra plantado en ese lugar tiene una fruta. Esta persona se encuentra a unos metros de distancia y le lanza una piedra, con la que logra rozar la fruta que cae fácilmente porque ya estaba madura por lo cual no desvía el rumbo o dirección de la piedra y permite que la fruta caiga como si se hubiese soltado.

Ayuda a esta persona a contestar algunas interrogantes que se le presentaron al mirar el comportamiento de la fruta y la piedra al caer, pues esperaba un comportamiento diferente, ten en cuenta que cuando le ayudes, podrá entonces comer la fruta con mayor satisfacción, al tener doble beneficio, haber obtenido lo que quería y haber aprendido algo nuevo.

- a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden "X" e "Y" en la figura. A partir de donde la persona suelta la piedra.



- b) ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica

es el movimiento es parabólico
porque el movimiento parabólico
es una U para abajo.

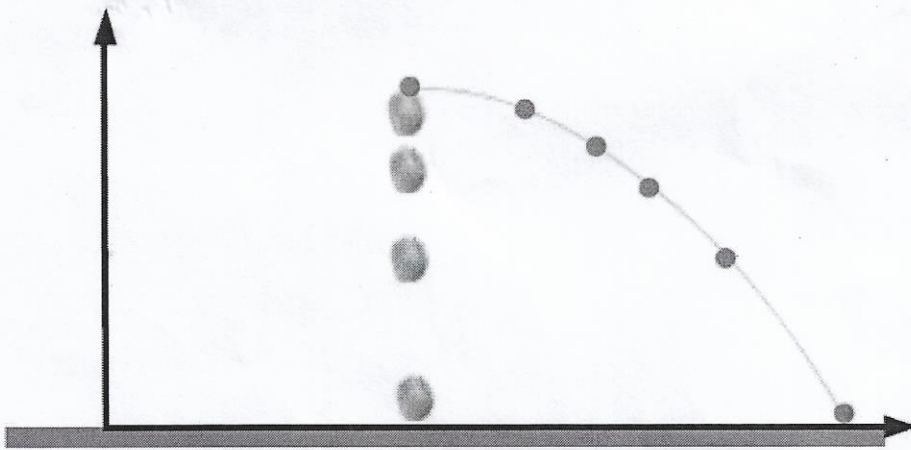
c) ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

Una fuerza

2. En la siguiente figura conformada por puntos, se representan los movimientos que siguieron la piedra y la fruta de mango.

d) Al rozar la piedra con el mango, ambos inician a caer con su respectiva trayectoria
¿Cuál crees caerá primero? ¿Por qué?

La piedra porque la piedra es la mayor fuerza.



e) ¿Qué movimientos consideras que describe la piedra?

movimiento parabolico.

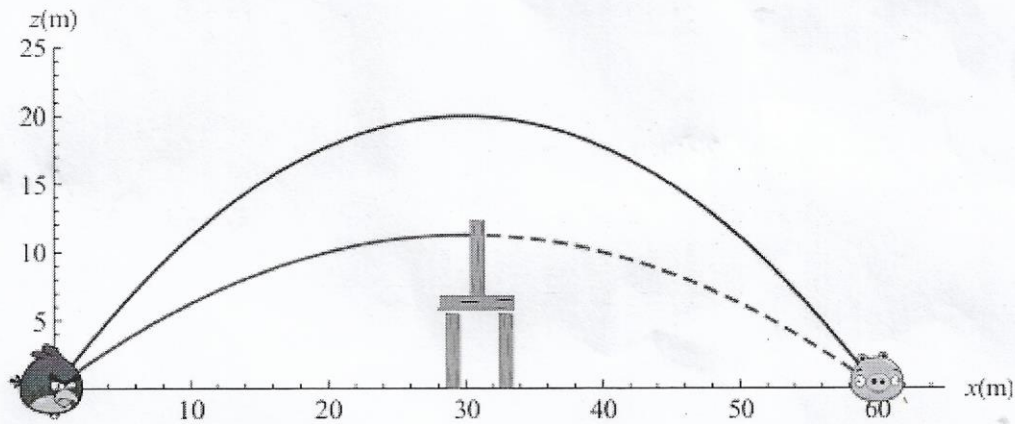
f) ¿Qué movimientos consideras que describe el mango?

el mango horizontal

g) ¿Cómo describirías un movimiento de proyectil?

lo describo horizontal lo describiría que el cayera en línea recta.

3 En la siguiente ilustración coloca dónde se presentan las magnitudes que se te piden ubicar:



Magnitudes a identificar y colocar en la ilustración:

Angulo de lanzamiento

Altura máxima ✓

Alcance máximo

Componentes del desplazamiento

Resultante del desplazamiento

Velocidad inicial

Vector aceleración de la gravedad

Estimado estudiante se te agradece la ayuda brindada tus aportes son de gran importancia para el éxito de la investigación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA
Instrumento diagnóstico sobre movimiento parabolico

Pre-test grupo V 1

Estimado estudiante; con el presente instrumento diagnóstico se pretende conocer las ideas que posee referente al concepto de Movimiento Parabólico y algunos elementos que interactúan en éste, con el fin de caracterizar dichas ideas y tomarlas como punto de partida en el proceso de un trabajo investigativo que estamos realizando para optar al título de Licenciado en Física Matemática. Se te agradece tu tiempo y apoyo para llevar a cabo con éxito esta parte del proceso de nuestro trabajo.

La selección a las situaciones presentadas no forma parte de su evaluación formal cuantitativa y es totalmente anónima, por lo cual, se le pide que marque según su criterio con sinceridad y calma a lo que se le presente a continuación.

Datos generales:

Edad: 15 años

Genero: F

Fecha: 02-10-20

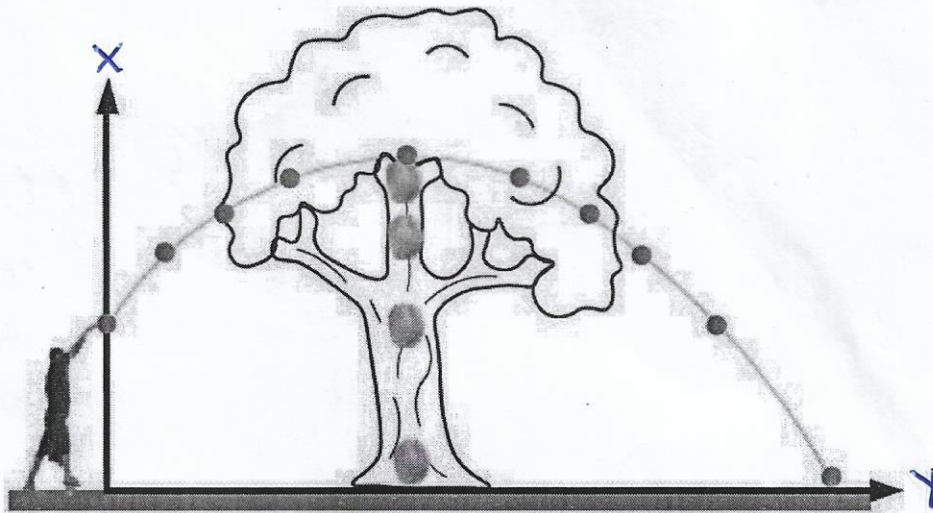
Centro Educativo: Instituto Nacional de Ticuantepe.

A continuación, se te presenta una lectura, en la cual se refleja una acción que es muy común, Se te solicita que respondas a las siguientes situaciones partiendo de tus ideas.

1. Una persona que sale al patio de su casa observa que en el árbol de mango que se encuentra plantado en ese lugar tiene una fruta. Esta persona se encuentra a unos metros de distancia y le lanza una piedra, con la que logra rosar la fruta que cae fácilmente porque ya estaba madura por lo cual no desvía el rumbo o dirección de la piedra y permite que la fruta caiga como si se hubiese soltado.

Ayuda a esta persona a contestar algunas interrogantes que se le presentaron al mirar el comportamiento de la fruta y la piedra al caer, pues esperaba un comportamiento diferente, ten en cuenta que cuando le ayudes, podrá entonces comer la fruta con mayor satisfacción, al tener doble beneficio, haber obtenido lo que quería y haber aprendido algo nuevo.

- a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden "X" e "Y" en la figura. A partir de donde la persona suelta la piedra.



- b) ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica

Pienso que es un movimiento parabólico
ya que empieza el movimiento de la piedra
desde que el muchacho o muchacha la
lanza hacia la fruta y ella cae rápida-
mente y la piedra empieza su recorrido
y después de un tiempo cae.

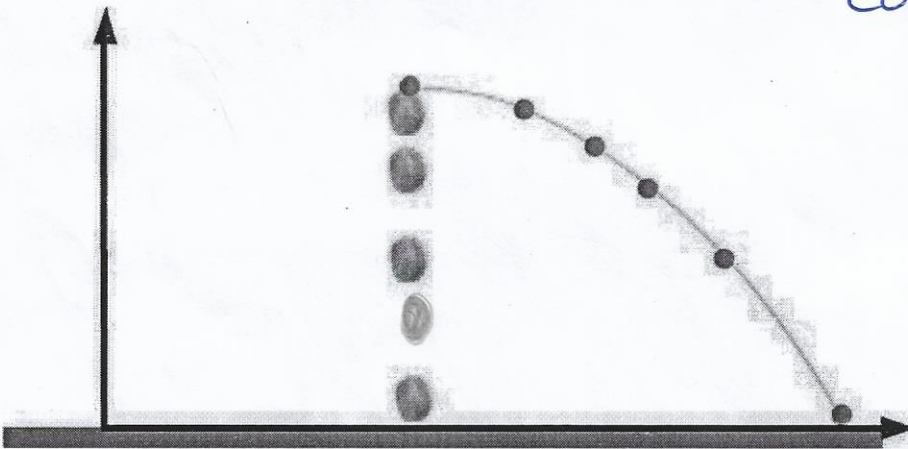
c) ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

La Fuerza con la ^{que la} Persona la lanzo y
también ya que ella solo rozo la Fruta
su aceleración va algo rápido y variada.

2. En la siguiente figura conformada por puntos, se representan los movimientos que siguieron la piedra y la fruta de mango.

d) Al rozar la piedra con el mango, ambos inician a caer con su respectiva trayectoria
¿Cuál crees caerá primero? ¿Por qué?

Creo que cae primero el mango ya que
él al caer experimenta un MRU porque
esta colgado sobre un punto inicial (La
rama del Palo) y cae hacia abajo es de más
corta duración.



e) ¿Qué movimientos consideras que describe la piedra?

Movimiento Acelerado.
Movimiento Parabólico

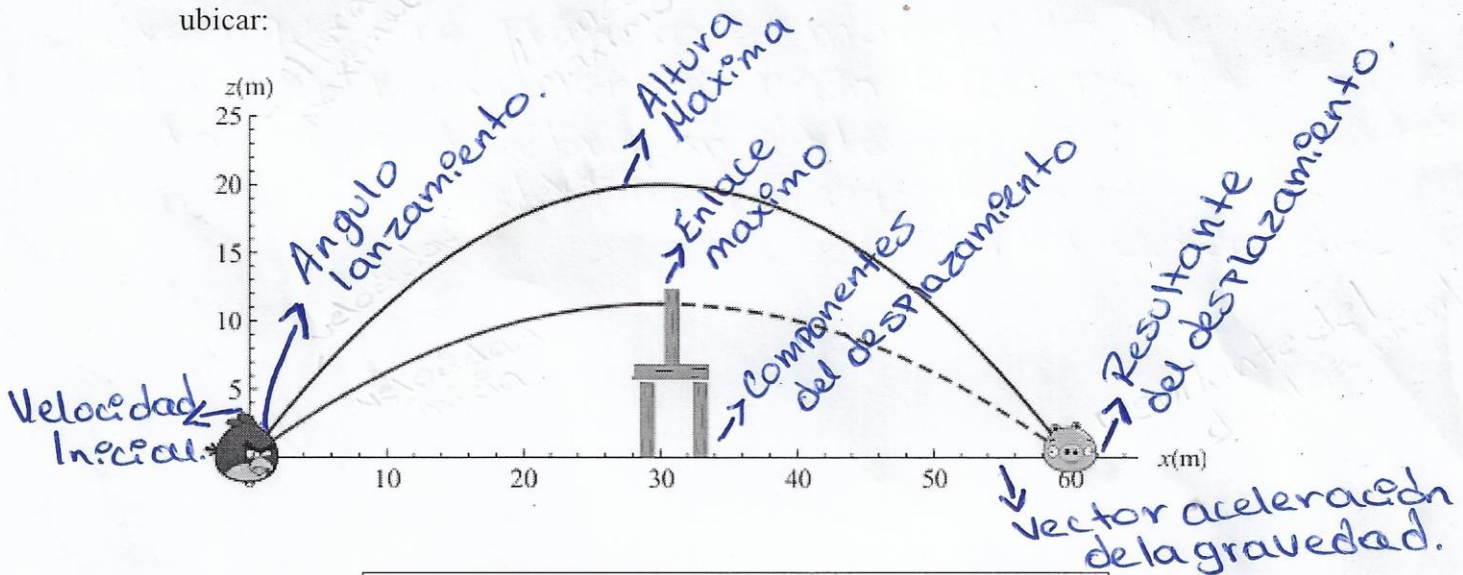
f) ¿Qué movimientos consideras que describe el mango?

Movimiento Rectilíneo Uniforme.
Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.

g) ¿Cómo describirías un movimiento parabólico?

Lo describiría de forma o de la forma al lanzar el objeto va a tener una aceleración constante y a la misma vez variada ya que sale desde un punto inicial y termina en el suelo.

3 En la siguiente ilustración coloca dónde se presentan las magnitudes que se te piden ubicar:



Magnitudes a identificar y colocar en la ilustración:
Angulo de lanzamiento
Altura máxima
Alcance máximo
Componentes del desplazamiento
Resultante del desplazamiento
Velocidad inicial
Vector aceleración de la gravedad

Estimado estudiante se te agradece la ayuda brindada tus aportes son de gran importancia para el éxito de la investigación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA

GUÍA DE OBSERVACIÓN

La presente guía de observación se diseñó con el propósito que el docente titular pueda evaluar la aplicación de la propuesta y el desarrollo de los investigadores al momento de su ejecución, también para constatar que cumple con los aspectos generales y específicos que deben ir integrados durante todo el proceso, lo que dará paso a explorar si se alcanzan los resultados esperados.

Datos Generales:

Nombre del Centro: Instituto Nacional de Ticuantepe.

Asignatura: Físico. Año y Sección: 10^{mo} A.

Contenido: Movimiento Parabólico. Fecha: 16/10/20.

Docente titular: Licenciada con mención en Física - Matemática.

Nombre de los estudiantes practicantes: _____

Aspectos a Observar

1. Aspectos generales

Nº	Criterios	Si	No
1	Planifica	✓	
2	Se aprecian los tres momentos de la clase	✓	
3	Comparte indicadores de logro	✓	
4	Pasa asistencia	✓	
5	Evalúa	✓	

2. Rol del docente

Nº	Criterios	Si	No
1	Dinámico	✓	
2	Promueve participación	✓	
3	Fomenta la formación de valores	✓	
4	Permite al estudiante compartir ideas	✓	
5	Recopila los objetivos	✓	

3. Rol del estudiante

Nº	Criterios	Si	No
1	Activo	✓	
2	Expone sus ideas	✓	
3	Participa	✓	
4	Practica el trabajo colaborativo	✓	

4. Estrategias de enseñanza aplicadas enfatizando en las ilustraciones y resolución de problemas

Nº	Criterios	Si	No
1	El docente aplican ilustraciones referente al movimiento parabólico	✓	
2	Las estrategias son contextualizadas	✓	
3	Las estrategias son motivadoras para el estudiante	✓	
4	Explica explorando las ideas de los estudiantes referente al tema en estudio	✓	
5	Fundamenta científicamente de manera acertada	✓	
6	Aplican resolución de problemas referente a movimiento parabólico	✓	
7	Hace uso de diferentes recursos didácticos	✓	

5. Estrategias de aprendizaje aplicadas enfatizando en las ilustraciones y resolución de problemas

Nº	Criterios	Si	No
1	El estudiante expone sus ideas referidas al contenido de movimiento parabólico	✓	
2	Discute las ideas de sus compañeros referente al contenido de movimiento parabólico	✓	
3	El estudiante realiza ilustraciones referente al contenido en estudio	✓	
4	Resuelve problema referidos al movimiento parabólico	✓	
5	Sigue los pasos acertados para la resolución de problemas sobre el movimiento parabólico	✓	
6	Las estrategias implementadas alcanzan los indicadores de logro de la sesión	✓	

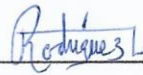
6. Observaciones:

felicitó al ~~grupo~~ equipo de Maestro Por su trabajo, en donde se evidencio exploración de conocimientos Previos.

en base al Contenido. e ilustraron el
Contenido a través de situaciones lo cual
le llamó la atención al estudiante.



Firma del docente titular



Firma de la directora





Diario de campo

Fecha: 19-10-20

Objetivo: Identifica cuerpos de su entorno que son considerados proyectiles que se desplazan con movimiento parabólico. Comprueba experimentalmente el principio de independencia.

Nombre del observador:

Tema a desarrollar: Movimiento Parabólico
Principio de Independencia

CRITERIOS A OBSERVAR	DESCRIPCIÓN	REFLEXIÓN
Distribución de tiempo y espacio	Dificultad ya que la sala de medios no se acondiciono con tiempo.	Siempre tener a mano un plan B. ya que también se puede trabajar ilustraciones en el aula de clase. pero se hace adaptación de acuerdo al contexto.
Características del grupo	Consta de 21 estud. No todos tienen disposición para participar. Comparten dif opiniones entre ellos.	Los estudiantes necesitan que el docente este pendiente en todo momento promoviendo la participación.
Estrategias Didácticas	Ilustración estática y dinámica referente a movimiento parabólico y el principio de independencia.	Las ilustraciones como tal, no funcionan como una estrategia necesite ser acompañada por preguntas referente al tema y saber asociar la ilustración con lo que se esta trabajando.
Sobre el aprendizaje de los estudiantes	Se realizan preguntas y los estudiantes responden.	Si en todo momento se esta interactuando logrando la participación del estudiante se puede alcanzar un aprendizaje significativo.

Desarrollo de la clase	Inicio	No se evidencia la participación, se motiva en todo momento a participar la ilustración llama la atención del estudiante	Las ilustraciones si motivan al estudiante siempre cuando el docente pueda trabajar con ellos de manera correcta.
	Desarrollo	Ya hay participación estudiante pasa a la pizarra. hacen preguntas, responden de forma interrogante.	Las ilustraciones por si solas no aportan mucho. el retomar los ids previos y compararlos con el concepto científico influye en el aprendizaje
	Conclusión	de acuerdo al proceso, la interacción en preguntas y respuestas se puede decir que comprendieron el tema.	el explicar retomando los ids previos y fundar mentalmente científicamente de forma acertada haciendo uso de las ilustraciones, lleva al estudiante a comparar y reestructurar sus ideas.
Rol del estudiante		- No quieren participar - Durante el proceso los estudiantes participan, expresan sus ideas.	El docente tiene que aportar para lograr que el estudiante participe en todo momento.
Rol del docente		- Promueve en todo momento la participación - fomenta la práctica de palabras y el trabajo colaborativo.	Si no se promueve la participación, recae en el tradicionalismo.
Planeación didáctica		la docente hizo sugerencias de acuerdo a la normativa del mined.	Es importante revisar en constante actualización.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA
Instrumento diagnóstico sobre movimiento parabolico

Post-test grupo M 1

Estimado estudiante, con el presente instrumento diagnóstico se pretende conocer las ideas que posee referente al concepto de Movimiento Parabólico y algunos elementos que interactúan en éste, con el fin de caracterizar dichas ideas y tomarlas como punto de partida en el proceso de un trabajo investigativo que estamos realizando para optar al título de Licenciado en Física Matemática. Se te agradece tu tiempo y apoyo para llevar a cabo con éxito esta parte del proceso de nuestro trabajo.

La selección a las situaciones presentadas no forma parte de su evaluación formal cuantitativa y es totalmente anónima, por lo cual, se le pide que marque según su criterio con sinceridad y calma a lo que se le presente a continuación.

Datos generales:

Edad: 18 años

Genero: F
~~masculino~~

Fecha: 29/10/2020

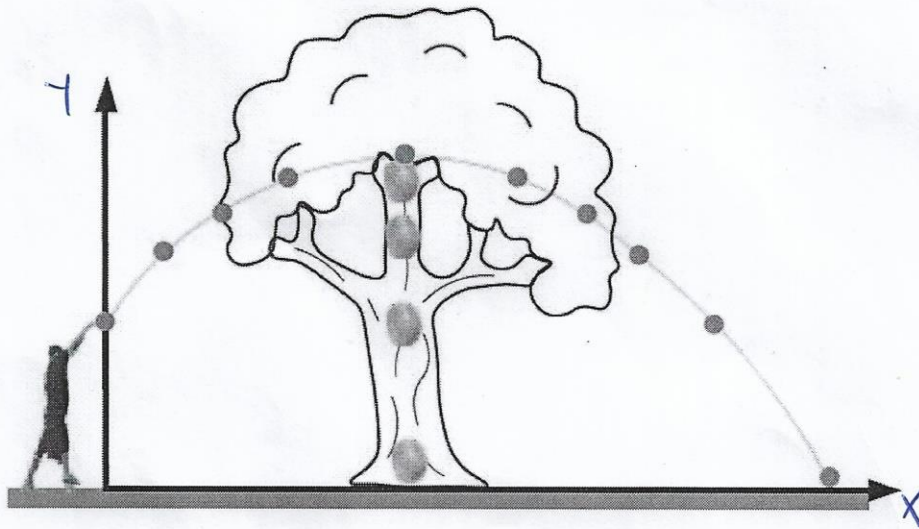
Centro Educativo: Intifuto Nacional de Ticuantepe.

A continuación, se te presenta una lectura, en la cual se refleja una acción que es muy común, Se te solicita que respondas a las siguientes situaciones partiendo de tus ideas.

1. Una persona que sale al patio de su casa observa que en el árbol de mango que se encuentra plantado en ese lugar tiene una fruta. Esta persona se encuentra a unos metros de distancia y le lanza una piedra, con la que logra rozar la fruta que cae fácilmente porque ya estaba madura por lo cual no desvía el rumbo o dirección de la piedra y permite que la fruta caiga como si se hubiese soltado.

Ayuda a esta persona a contestar algunas interrogantes que se le presentaron al mirar el comportamiento de la fruta y la piedra al caer, pues esperaba un comportamiento diferente, ten en cuenta que cuando le ayudes, podrá entonces comer la fruta con mayor satisfacción, al tener doble beneficio, haber obtenido lo que quería y haber aprendido algo nuevo.

- a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden "X" e "Y" en la figura. A partir de donde la persona suelta la piedra.



- b) ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica

El movimiento que creo es ~~abotado~~ ayacente porque va para abajo.

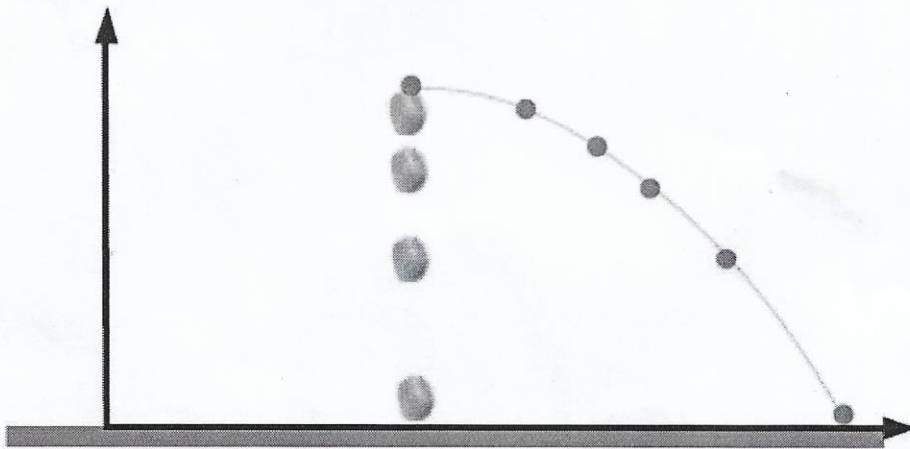
c) ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

La forma es para u porque cae para abajo.

2. En la siguiente figura conformada por puntos, se representan los movimientos que siguieron la piedra y la fruta de mango.

d) Al rozar la piedra con el mango, ambos inician a caer con su respectiva trayectoria
¿Cuál crees caerá primero? ¿Por qué?

Para mí pudo caer la piedra por la piedra es mas pesada que el mango.



e) ¿Qué movimientos consideras que describe la piedra?

Paralelo por que la piedra cae primero.

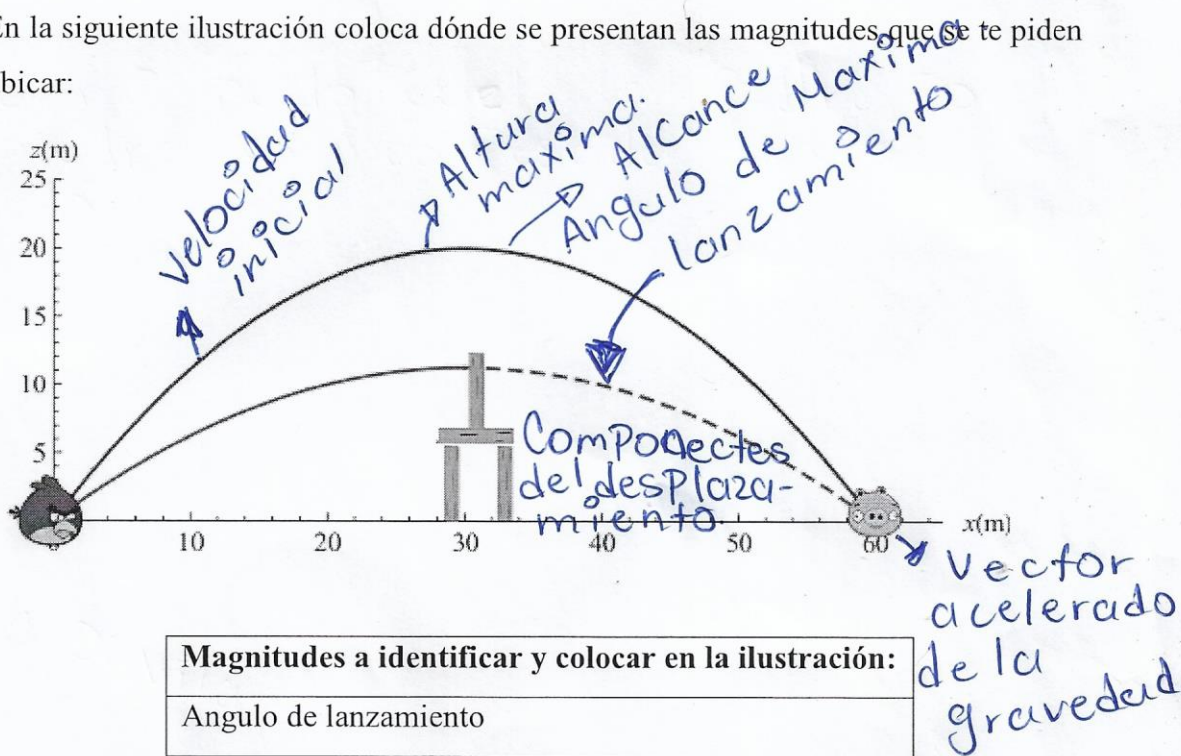
f) ¿Qué movimientos consideras que describe el mango?

un movimiento hacia abajo.

g) ¿Cómo describirías un movimiento parabólico?

El movimiento parabólico para mí significa que es un movimiento parabólico.

3 En la siguiente ilustración coloca dónde se presentan las magnitudes que se te piden ubicar:



Magnitudes a identificar y colocar en la ilustración:
Angulo de lanzamiento
Altura máxima
Alcance máximo
Componentes del desplazamiento
Resultante del desplazamiento
Velocidad inicial
Vector aceleración de la gravedad

Estimado estudiante se te agradece la ayuda brindada tus aportes son de gran importancia para el éxito de la investigación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA
Instrumento diagnóstico sobre movimiento parabolico

Post-test grupo V 1

Estimado estudiante, con el presente instrumento diagnóstico se pretende conocer las ideas que posee referente al concepto de Movimiento Parabólico y algunos elementos que interactúan en éste, con el fin de caracterizar dichas ideas y tomarlas como punto de partida en el proceso de un trabajo investigativo que estamos realizando para optar al título de Licenciado en Física Matemática. Se te agradece tu tiempo y apoyo para llevar a cabo con éxito esta parte del proceso de nuestro trabajo.

La selección a las situaciones presentadas no forma parte de su evaluación formal cuantitativa y es totalmente anónima, por lo cual, se le pide que marque según su criterio con sinceridad y calma a lo que se le presente a continuación.

Datos generales:

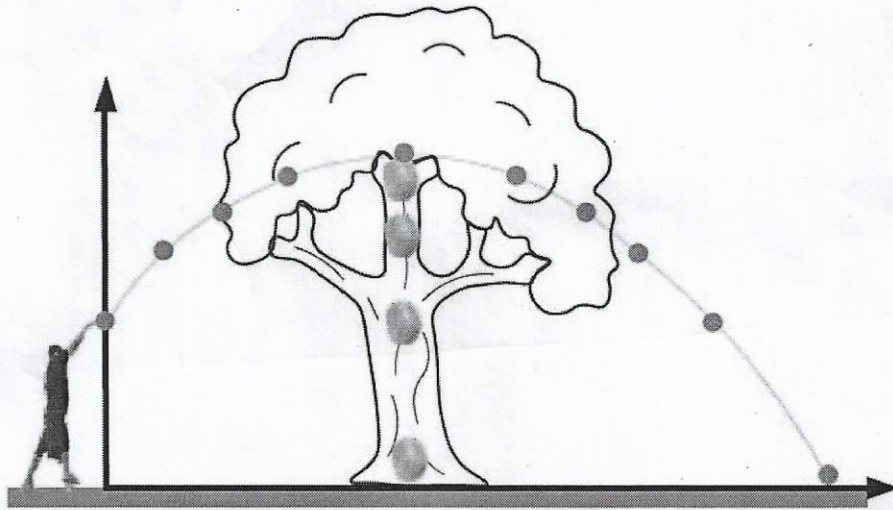
Edad: 15 años Genero: F Fecha: 09-11-20
Centro Educativo: Instituto Nacional de Ticuantepe.

A continuación, se te presenta una lectura, en la cual se refleja una acción que es muy común, Se te solicita que respondas a las siguientes situaciones partiendo de tus ideas.

1. Una persona que sale al patio de su casa observa que en el árbol de mango que se encuentra plantado en ese lugar tiene una fruta. Esta persona se encuentra a unos metros de distancia y le lanza una piedra, con la que logra rozar la fruta que cae fácilmente porque ya estaba madura por lo cual no desvía el rumbo o dirección de la piedra y permite que la fruta caiga como si se hubiese soltado.

Ayuda a esta persona a contestar algunas interrogantes que se le presentaron al mirar el comportamiento de la fruta y la piedra al caer, pues esperaba un comportamiento diferente, ten en cuenta que cuando le ayudes, podrá entonces comer la fruta con mayor satisfacción, al tener doble beneficio, haber obtenido lo que quería y haber aprendido algo nuevo.

- a) Enséñale a nombrar los ejes donde corresponden "X" e "Y" en la figura. A partir de donde la persona suelta la piedra.



- b) ¿Qué tipos de movimientos crees que experimenta la piedra en su recorrido? Explica

Mov. Parabolico
MOV. de Caída libre
MOV. Rec. Uniforme.

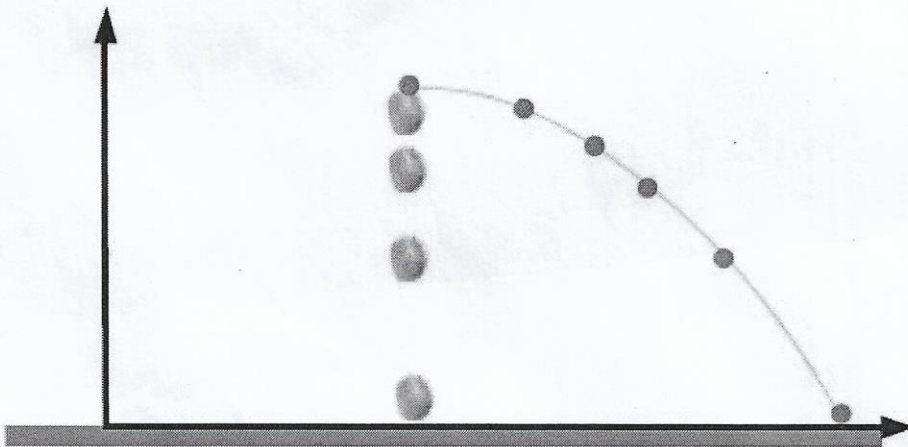
c) ¿Qué es lo que ocasiona que la piedra siga ese rumbo?

La aceleración con la cual fue lanzada y el ángulo

2. En la siguiente figura conformada por puntos, se representan los movimientos que siguieron la piedra y la fruta de mango.

d) Al rozar la piedra con el mango, ambos inician a caer con su respectiva trayectoria
¿Cuál crees caerá primero? ¿Por qué?

Caen al mismo tiempo por lo que la fuerza de gravedad va a aumentar, en la altura máxima ahí es 0 y después la aceleración aumenta.



e) ¿Qué movimientos consideras que describe la piedra?

Mov. Parabólico.

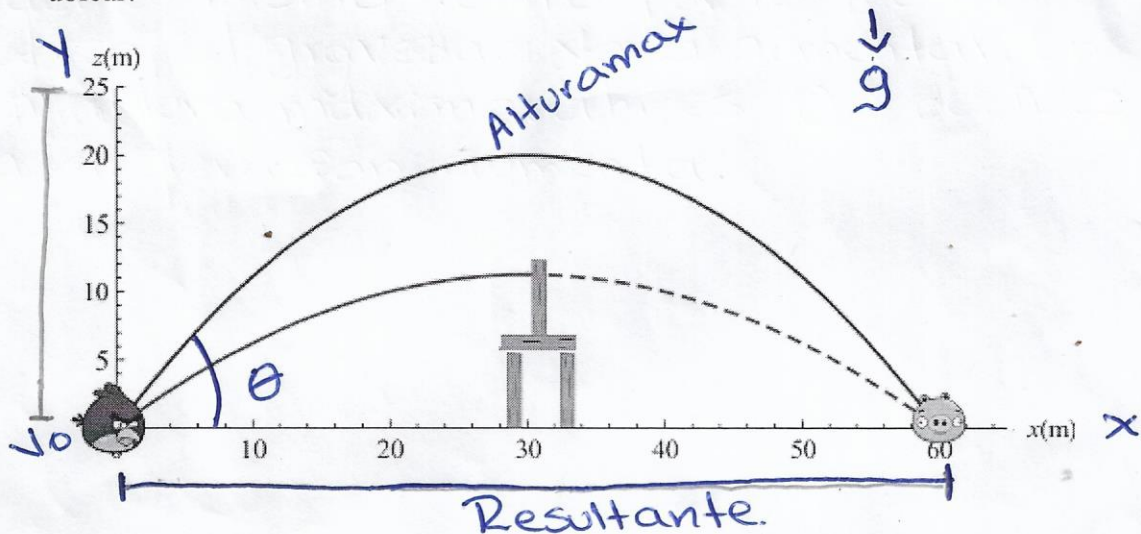
f) ¿Qué movimientos consideras que describe el mango?

Mov. Rec. U o Mov de caída libre.

g) ¿Cómo describirías un movimiento parabólico?

Es un mov. compuesto de caída libre se da en el campo gravitatorio y describe una forma de Parábola.

3 En la siguiente ilustración coloca dónde se presentan las magnitudes que se te piden ubicar:



Magnitudes a identificar y colocar en la ilustración:

Angulo de lanzamiento

Altura máxima

Alcance máximo

Componentes del desplazamiento

Resultante del desplazamiento

Velocidad inicial

Vector aceleración de la gravedad

Estimado estudiante se te agradece la ayuda brindada tus aportes son de gran importancia para el éxito de la investigación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA

PROPUESTA DIDACTICA

Centro Educativo: Instituto Nacional de Ticuantepe.

Asignatura: Física

Grado: 10°

Unidad Didáctica: V

Título de la Unidad didáctica: Movimiento Parabólico.

Tiempo Sugerido: 12 h/c.

INTRODUCCION

De acuerdo a la investigación y los resultados encontrados, mediante un diagnóstico realizado a estudiantes de décimo grado de secundaria, referente a ideas previas sobre movimiento de proyectiles, se evidenció que las ideas previas más arraigadas en los estudiantes son ideas erróneas sobre este movimiento y se debe dar un tratamiento didáctico adecuado para promover un cambio en la estructura conceptual de cada estudiante, por lo que es necesario incorporar estrategias didácticas que sean utilizadas por los docentes y faciliten la participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento.

A continuación, se presenta una propuesta de estrategia didáctica con el fin de promover el cambio conceptual del movimiento parabólico, la cual puede ser implementada en el aula de clase, crear en el estudiante un ambiente dinámico, interactivo y de facilidad para la asimilación del contenido. Por tanto, se implementan ilustraciones y la estrategia de resolución de problemas de papel y lápiz, con el fin que a los estudiantes a través de actividades cotidianas se le facilite asociar sus ideas previas con los nuevos conocimientos, mediante el análisis de ilustraciones podrá construir el concepto y finalmente poner en práctica lo aprendido.

JUSTIFICACION

Tomando en cuenta las ideas previas que se presentaron en las respuestas a las actividades del diagnóstico aplicado por Narváez y Reyes(2019), entre ellas la dificultad en la identificación de las variables X e Y, el confundir el movimiento de proyectil con movimiento rectilíneo , movimiento circular y movimiento curvilíneo, es necesario crear e implementar actividades que faciliten la asimilación del tema, como lo es el movimiento de proyectil, se considera que la manera adecuada para estudiar este tema es mediante la participación activa del estudiante realizando diferentes actividades para su debido aporte de conocimiento y la relación con la explicación del docente.

De tal manera que el propósito de la propuesta didáctica, Ilustraciones y estrategia de resolución de problemas de papel y lápiz es proveer a docentes estrategias didácticas, para el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el contenido movimiento de proyectil, se pretende contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Física en educación media, mediante estrategias didácticas para desarrollar un contenido en este caso el movimiento de proyectil e inducir, motivar y desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes mediante estrategias didácticas para el aprendizaje del contenido movimiento de proyectil.

La elaboración de esta propuesta didáctica beneficia a los estudiantes ya que proponer, planear y utilizar diversas estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje, pretende llevar al estudiante a que por sí mismo descubre el conocimiento, desarrolle habilidades y destrezas a través de organizadores previos, ilustraciones y de la estrategia de papel y lápiz. Se trata de

involucrarlo activamente en el proceso educativo, ya que los estudiantes aprenden más cuanto más participan. De la misma manera, beneficiara al docente pues el propósito fundamental de planificar una estrategia didáctica proporciona una herramienta indispensable para que el docente organice y conduzca adecuadamente el proceso educativo pensando en los objetivos que ha de cumplir y el contenido que tiene que contemplar. Así mismo los investigadores son beneficiados porque da nuevas pautas, nuevos enfoques para futuras propuestas.

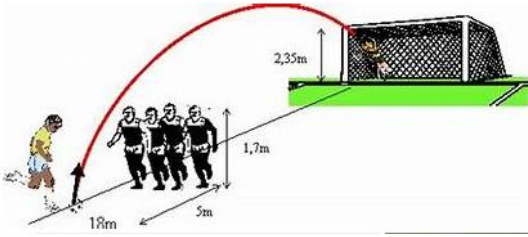
OBJETIVOS

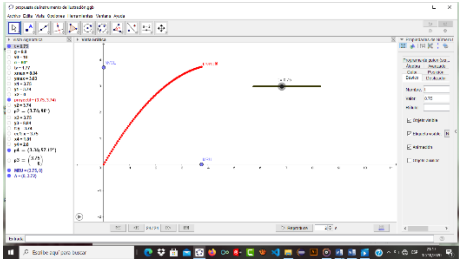
- Promover procesos de aprendizaje del contenido de movimiento parabólico, dinámicos motivadores y contextualizados, mediante estrategias didácticas bajo el enfoque por competencia.
- Desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes mediante las estrategias didácticas de ilustraciones y resolución de problemas de papel y lápiz para el aprendizaje del movimiento parabólico.
- Contribuir en la construcción de aprendizaje significativo sobre movimiento parabólico, mediante estrategias que promuevan el cambio conceptual en los estudiantes.

COMPETENCIAS DE EJES TRANSVERSALES

- Aplica diferentes herramientas colaborativas para la construcción del contenido para el aprendizaje.
- Utiliza conocimientos básicos como herramientas para comprender y valorar la transformación de su entorno.
- Aplica el pensamiento lógico y algorítmico en la resolución de problemas simples, en distintos aspectos de su vida cotidiana.
- Practica relaciones interpersonales, significativas y respetuosas.

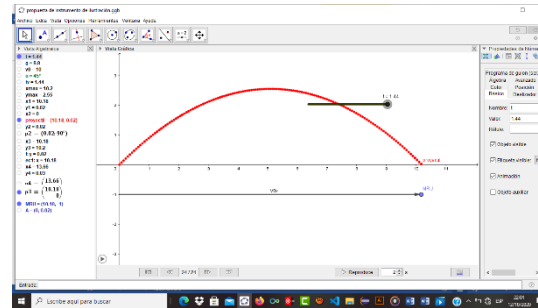
CONTENIDOS DE APRENDIZAJES

Indicadores de logros	Contenidos	Actividades de Aprendizaje	Tiempo	Evaluación
<p>Identifica cuerpos de su entorno que son considerados proyectiles que se desplazan con movimientos parabólicos, deduciendo sus características.</p> <p>Comprueba experimentalmente el Principio de Independencia del Movimiento y cita ejemplos prácticos de ello.</p>	<p>Movimiento parabólico. Concepto.</p> <p>Principio de independencia de los movimientos en un lanzamiento parabólico. Composición del movimiento parabólico.</p>	<p>Partiendo de la observación de la ilustración, los estudiantes expresan sus ideas previas por medio, de lluvia de ideas que se anotan en la pizarra y de las cuales luego se seleccionan los elementos más relevantes que le ayude a comprender el concepto de movimiento parabólico.</p> 	<p>1 h/c</p>	<p>Participación activa. Disciplina. Respeto a las ideas de sus compañeros.</p>

		<p>Acompañado por el docente los estudiantes construirán una simulación de lanzamiento parabólico usando GeoGebra, para facilitar la comprensión del principio de independencia de los movimientos en este tipo de lanzamiento y a su vez conozcan su composición.</p>  <p>Ejemplos donde se puede evidenciar la independencia de los movimientos.</p> <p>Al cruzar un río de un extremo a otro en una valsa.</p> <p>Al soltar un objeto desde un avión en pleno vuelo.</p>	1 h/c	
Describe cómo se relacionan los movimientos rectilíneos uniforme y uniformemente variado con el	<p>Lanzamiento horizontal de un proyectil.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ecuación de la velocidad y del desplazamiento 	<p>El maestro en la pantalla principal muestra la simulación de lanzamiento horizontal y vertical, posteriormente escribe las ecuaciones del desplazamiento horizontal y vertical.</p>	2 h/c	<p>Participación activa. Respeto a las ideas de sus compañeros.</p>

movimiento parabólico haciendo uso de la tecnología disponible.

en la dirección vertical y horizontal.



Velocidad inicial en X e Y

Ecuación

$$v_{0x} = v_0 * \cos\theta$$
$$v_{0y} = v_{0y} * \text{sen}\theta$$

Movimiento Horizontal (MRU)

Ecuación

$$x = v_{0x} * t$$

Movimiento Vertical (MVCL)

Ecuaciones

$$v_{fy} = v_{0y} \pm gt$$

$$h = v_{0y} * t \pm \frac{gt^2}{2}$$

Partiendo de la imagen el estudiante analiza y menciona las propiedades del movimiento parabólico.

1 h/c

<p>Describe cómo se relacionan los movimientos rectilíneos uniforme y uniformemente variado con el movimiento parabólico haciendo uso de la tecnología disponible.</p>	<p>Lanzamiento de proyectiles con ángulo de inclinación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecuación de la velocidad y del desplazamiento en la dirección vertical y horizontal. • Tiempo de vuelo, Alcance máximo, Altura máxima. 	<p>Retomando las ideas previas de los estudiantes referente a lanzamiento de proyectil con ángulo de inclinación, concepto de movimiento parabólico y trayectoria analizar la siguiente ilustración e identifica:</p>	<p>1 h/c</p>	<p>Participación activa. Respeto a las ideas de sus compañeros.</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Existirá alguna relación entre el movimiento parabólico con el movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado? 2. ¿Qué sucederá con la velocidad del objeto durante su recorrido? 3. En qué lugar de la ilustración se encontrará la velocidad inicial del proyectil, el ángulo de elevación, el alcance horizontal de vuelo, altura máxima, tiempo total de vuelo y el tiempo medio de llegada al punto más alto. <p>Los estudiantes en conjunto con el docente verifican si los elementos se identificaron de manera correcta, de no ser así el docente ayuda a los estudiantes a identificar de manera correcta y explica la relación que existe entre el movimiento rectilíneo</p>	<p>1 h/c</p>	
--	--	--	--------------	--

		<p>uniforme y uniformemente variado con el movimiento parabólico.</p> <p>Actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un esquema donde refleje las características y ecuaciones. 2. Elaborar un cuadro comparativo con el movimiento parabólico y el MRU y el MRUV. 	1 h/c	
<p>Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, relacionados con movimiento Parabólico presente en la vida cotidiana.</p>	<p>Aplicaciones prácticas.</p>	<p>Para resolver los siguientes problemas y desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo se usará la resolución de problemas de papel y lápiz que plantea los siguientes pasos a seguir:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formar grupos de 4. (Poner en práctica el trabajo colaborativo). 2. Identificar los conceptos relevantes. (Aquellos conceptos que te ayuden a la resolución de los problemas). 3. Identificar la incógnita del problema, es decir lo que se desea encontrar. 	4 h/c	<p>Participación activa</p> <p>Respeto a las opiniones de los demás.</p>

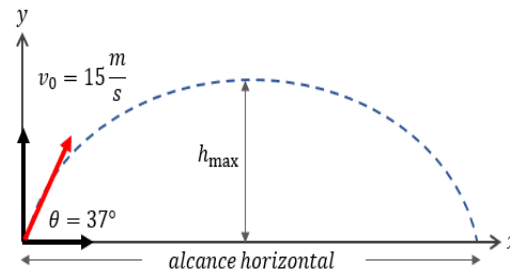
		<p>4. Plantear el problema. (Dibujar la situación descrita en el problema, identificar las variables, elementos presentes, seleccionar las ecuaciones a utilizar).</p> <p>5. Ejecutar la solución. (Hacer una lista de los datos conocidos y desconocidos e indicar cuales son las variables metas, despejar las incógnitas de la ecuación.)</p> <p>6. Evaluar la respuesta. (Revisar el trabajo y modificar la solución según sea necesario).</p> <p>Resuelve: Al momento de la clase de educación física el profesor le pide a un estudiante que le haga llegar un balón que estaba cierta distancia del profesor y el estudiante o pateo con un 37° con respecto al plano horizontal, imprimiéndole una velocidad inicial de 15 m/s. otro estudiante se hizo las siguientes preguntas: cuanto tiempo durara la pelota en el aire, cuál será la altura máxima que logre alcanzar y de cuánto será el alcance horizontal.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>Resolviendo</p> <p>Paso1.</p> <p>Paso2: Conceptos relevantes</p> <p>Proyectil: objeto que sea lanzado en el aire con una velocidad inicial de dirección arbitraria, se mueve describiendo una trayectoria curva en el plano.</p> <p>Trayectoria parabólica: es la trayectoria de vuelo que sigue un proyectil sometido únicamente a su propia inercia y a las fuerzas inherentes al medio en el que se desplaza, principalmente la fuerza gravitatoria.</p> <p>Tiempo de vuelo: es el tiempo total que el objeto permanece en movimiento.</p> <p>Alcance máximo: Es la distancia horizontal que recorre el objeto.</p> <p>Altura máxima: la altura máxima se alcanza cuando la velocidad en Y es cero, $V_y = 0$</p> <p>Paso 3: Incógnita del problema</p> <p>a). Tiempo que dura la pelota en el aire ($t_v = ?$)</p>		
--	--	---	--	--

b). Altura máxima ($y_{M\acute{a}x} = ?$)

c). Alcance máximo ($x_{M\acute{a}x} = ?$)

Paso 4: Plantear el problema (dibujar la situación descrita por el problema):



Paso 5: Ejecutar la solución:

Datos:

Velocidad inicial ($v_0 = 15m/s$)

Ángulo ($\theta = 37^\circ$)

$t_v = ?$

$y_{M\acute{a}x} = ?$

$x_{M\acute{a}x} = ?$

Se pretende encontrar el tiempo de vuelo para

lo cual se usa la ecuación $t_v = \frac{2v_0 \cdot \sin \theta}{g}$, de

igual manera se debe encontrar, la altura

		<p>máxima con la ecuación $y_{Máx} = \frac{v_0^2 * \text{sen}^2 \theta}{2g}$, para finalizar encontraremos el alcance máximo horizontal con la ecuación $x_{Máx} =$ $\frac{v_0^2 * \text{sen} 2\theta}{g}$ $t_v = \frac{2(15\text{m/s}) * \text{sen}(37)}{9.8\text{m/s}^2} = \frac{(30\text{m/s})(0,60)}{9.8\text{m/s}^2} = 1.8\text{s}$ $y_{Máx} = \frac{v_0^2 * \text{sen}^2 \theta}{2g} = \frac{(15\frac{\text{m}}{\text{s}})^2 (\text{sen}37)^2}{2(9.8\text{m/s}^2)} =$ $\frac{(225\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2})(0,36)}{19,6\text{m/s}^2} = 4.13\text{m}$ $x_{Máx} = \frac{v_0^2 * \text{sen} 2\theta}{g} = \frac{(15\text{m/s})^2 (\text{sen}2(37^\circ))}{9.8\text{m/s}^2} =$ $\frac{(225\text{m}^2/\text{s}^2)(\text{sen}74^\circ)}{9.8\text{m/s}^2} = \frac{(225\text{m}^2/\text{s}^2)(0.96)}{9.8\text{m/s}^2} = 22.04\text{m}$</p>		
<p>Asume con responsabilidad las diversas tareas asignadas a nivel individual y grupal.</p>		<p>Aplique sus conocimientos adquiridos acerca del contenido en estudio tomando en cuenta los pasos planteados por la resolución de problemas de papel y lápiz.</p> <p>1. Un estudiante del décimo grado mientras jugaba Futbol en el recreo pateaba el balón con</p>		<p>Participación activa. Respeto de las opiniones de sus compañeros. Uso de la estrategia para la resolución de</p>

		una velocidad de 30 m/s, y este mismo lleva un ángulo de elevación de 48° respecto a la horizontal, sus compañeros inmediatamente se hacen las siguientes preguntas: que Altura lograra alcanzar. Cuál será su Alcance y cuanto tiempo que permanece en el aire.		problemas prácticos referidos a movimiento parabólico.
--	--	---	--	--