

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

AJUSCO

TRABAJO DE TESIS

“DETECCIÓN DE IDEAS PREVIAS SOBRE EL FENÓMENO DE
MOVIMIENTO EN SEGUNDO GRADO DE SECUNDARIA”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE LICENCIADO EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

PRESENTA

RAUL SORIANO CRUZ

ASESOR

LIC. JOSÉ JUÁREZ NÚÑEZ

SINODALES

MTRO. ALBERTO MONNIER TREVIÑO

LIC. CUITLÁHUAC ISAAC PÉREZ LÓPEZ

DRA. DULCE MARÍA LÓPEZ VALENTÍN

MARZO 2016

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I	10
MARCO TEÓRICO.....	10
1.1.1 LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA.	10
1.1.2 LA REFORMA EDUCATIVA DE 2011 EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA	19
1.1.3 ENSEÑAR CIENCIAS CON ÉNFASIS EN FÍSICA	20
1.1.4 EL MOVIMIENTO COMO OBJETO DE ESTUDIO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DE SEGUNDO GRADO	25
1.1.5 TIPOS DE MOVIMIENTO: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU).....	27
1.1.6 ENFOQUES DE ENSEÑANZA QUE NO TOMAN EN CUENTA LAS IDEAS	35
PREVIAS DE LOS SUJETOS.	35
1.1.7 ENFOQUES DE ENSEÑANZA QUE TOMAN EN CUENTA LAS IDEAS	38
PREVIAS DE LOS SUJETOS	38
1.1.8 EL QUEHACER DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.....	41
1.1.9 EL PAPEL DE LAS REPRESENTACIONES MENTALES Y LAS IDEAS	46
PREVIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.	46
1.2.1 LAS REPRESENTACIONES MENTALES.....	46
1.2.1 LAS IDEAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE ESCOLAR	49
1.3.1 LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.....	56
CAPÍTULO II	57
MÉTODO	57
2.1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	57
2.1.2 OBJETIVO GENERAL	57
2.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	57
2.1.4 SUJETOS.....	58
2.1.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN	58
2.1.6 PROCEDIMIENTO.....	58
DISCUSIÓN	65
CONCLUSIONES.....	67
REFERENCIAS.....	69
ANEXO	73

DEDICATORIA

Este trabajo es el resultado de un esfuerzo en conjunto, por ello dedico con todo respeto y valor con profunda apertura, a tres mujeres que siempre me apoyaron a lo largo de la corta vida, sin importar el equivocarme, por su apoyo moral incondicional, sustento económico y por la maravilla de lo más grande que en este universo cósmico raramente sucede... el arte de encontrarse con magníficos seres humanos.

Con profundo respeto y gratitud:

Amada madre, Ma. Reina Soriano, infinitas gracias sin ti jamás hubiera conocido la vida y el placer de vivir esta aventura, tú me encaminaste. Oye madre, me gusta tu herencia, esta nadie me la quita, gracias por darme una buena educación...!

Querida Eli Soriano, gracias por existir y creer que tienes un hermano que lo puede todo (bueno en realidad casi todo) te quiero hermana.

Dra. Ana Luisa del Castillo, sus palabras más fuertes como "¿i¿i¿qué pasó con tus sueños?!?!? Son las que me obligaron a acelerar el paso y terminar con lo que creía que una tesis era la piedra del zapato. Moraleja: no hay obstáculo. Muchas gracias por todo su apoyo desde más de quince años...

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi director de tesis, por los recursos académicos para llevar a cabo este trabajo de investigación. Mi estimado Profesor José Juárez Núñez, gran amigo, extrañaré las charlas en su cubil sobre física y psicología dinámica... Gracias Profe J.J.

Profe Alberto Monnier gracias por confiar en mí, no he olvidado: lápiz, teléfono, ventana, reloj, silla, puerta, piso, flor, pizarrón, aretes, lámpara, sillón. Ahora en el aprendizaje reestructurar significa darle sentido a la enseñanza... Gracias Profe Monnier!!!

Profe Cuit Pérez López, es un As bajo la manga, mil gracias!!!

Dra. Dulce María López Valentín gracias por todo su apoyo...

Finalmente agradezco tu apoyo compañera de la vida, gracias Liz Serna por leer este trabajo.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se describen las ideas previas sobre el concepto de movimiento de 29 estudiantes de segundo grado de secundaria, de una Escuela Oficial Diurna ubicada en el Estado de México. La finalidad de este trabajo fue identificar si con el curso de física de segundo grado, los alumnos lograron reestructurar sus ideas previas con respecto al fenómeno de movimiento. Para la recogida de la información se recurrió al trabajo de Giordan y de Vecchi, que realizaron con alumnos de educación básica sobre el concepto de movimiento. Trabajo donde emplearon dos técnicas para aproximarse a las ideas previas de los sujetos: el dibujo y la explicación del mismo. De estas técnicas se extrajeron las categorías propuestas por los autores, contrastando las concepciones de los 29 participantes con relación a su dibujo y explicación sobre lo que para ellos representa el fenómeno de movimiento. De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación y a la literatura especializada, se concluye que el curso de física no logra trastocar las ideas previas de los estudiantes, por lo que estas siguen presentes en la mentalidad de los sujetos recurriendo a un aprendizaje sensorial.

INTRODUCCIÓN

Por años los contenidos de la enseñanza de las ciencias han estado presentes en los diferentes planes y programas del sistema educativo, ya que aprender ciencias ofrece al futuro ciudadano la experiencia del gozo para comprender y explicar lo que ocurre a su alrededor desde una mirada próxima a la de los científicos, así mismo amplíen su saber con respecto a: lo que es la ciencia, posean pensamiento crítico y responsable ante los diversos fenómenos o problemáticas específicas que se hallan en la naturaleza y/o sociedad; permitiéndoles no sólo la comprensión de los saberes expuestos en las asignaturas, sino la oportunidad de insertarse y desarrollarse en la cultura, con valores, adecuada información, toma de decisiones responsables, capaces de enfrentar la competitividad y exigencias del mundo de trabajo (SEP, 2011).

En particular la enseñanza de las ciencias con énfasis en física en el plan de estudios actual de la escuela secundaria, pretende desarrollar competencias en los alumnos que les permita *comprender fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica* (SEP, 2011), es decir, analicen y comprendan los diversos conceptos que implica aprender física en este nivel y que se abordan a lo largo de los cinco bloques que componen el programa.

A pesar de los constantes cambios que se han hecho en los planes y programas de estudio desde 1993 para la enseñanza de las ciencias, actualmente, al igual que desde décadas previas de enseñanza, se ha detectado que quienes a pesar de haber cursado la asignatura de física, al finalizar el curso de ésta asignatura los estudiantes siguen manteniendo explicaciones que no se apegan a la manera en cómo la ciencia delimita los fenómenos físicos. Esta problemática no es nueva, puesto que la literatura especializada en educación, ha declarado que el docente,

no ha logrado trastocar las estructuras cognitivas de los alumnos, tampoco ha propiciado reestructuraciones en los estudiantes que les permita transitar de sus representaciones intuitivas a representaciones conceptuales aun tomando en cuenta sus ideas previas (Mora y Herrera, 2009).

Otro factor por el cual el propósito de aprender ciencias no se logra en este nivel, es el que los profesores siguen utilizando metodologías tradicionales en la enseñanza, como son: memorización de conceptos, resolución de problemas y técnicas expositivas en el abordaje de los temas. Si se pretende que los alumnos se aproximen a la enseñanza escolar, es necesario que los docentes cuenten con una gama de capacidades y saberes que no sólo es propia de una disciplina y de una sola forma de enseñar sino que sea multidisciplinar (SEP, 2006).

Uno de los conceptos básicos para la comprensión de fenómenos y procesos naturales, es el de *movimiento*, que el curso de ciencias II tiene la finalidad de que los alumnos identifiquen: sus características, los diversos tipos (movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado, ondulatorio y circular) en que puede manifestarse, así como establecer relaciones entre ellos para poder describirlo e interpretarlo mediante formas de representación simbólica y gráfica (SEP, 2011).

Experiencias vividas durante las prácticas realizadas en los últimos semestres de la licenciatura en psicología educativa, en la escuela secundaria José Martí, ubicado en el Valle de Chalco, Edo. de México, permitió percatarme de este problema, ya que los alumnos después de concluir el curso de física al ser cuestionados por el docente, se limitaban a explicar el concepto de movimiento con ejemplos representados desde lo cotidiano más no desde lo que la ciencia escolar lo hace. Esto dio origen a la necesidad de conocer las representaciones

conceptuales que los sujetos tienen sobre el fenómeno de movimiento, después de haber cursado la asignatura de física y detectar si el curso logró que las concepciones de los alumnos transitaran de representaciones intuitivas y sensoriales a representaciones conceptuales como lo marca el propósito de la materia, señalado al inicio de esta introducción.

Ante esta situación surge la pregunta de investigación ¿logra el curso de física de segundo grado de secundaria modificar las concepciones iniciales que los alumnos tienen sobre el fenómeno de movimiento para llevarlos a transitar a explicaciones desde la perspectiva de la ciencia escolar?

En este estudio se ofrece como recurso para la recogida de información, la técnica de los dibujos y la explicación que realizan los sujetos de los mismos. Posteriormente el análisis de los dibujos para identificar de manera cualitativa las representaciones que del movimiento poseen los estudiantes.

La aplicación de esta técnica permitió la recogida de información sobre cómo los alumnos conciben el movimiento. Sometida esta información a un análisis cualitativo se detectó que los estudiantes generan representaciones del fenómeno de movimiento por medio de los sentidos del cuerpo humano, por lo que no se apega a la ciencia escolar. A partir de los resultados encontrados en esta investigación a través de la técnica del dibujo junto con su explicación, se concluye que los estudiantes poseen estructuras sensoriales para referirse al concepto de movimiento y que el docente, deja de considerar dos puntos fundamentales, dado que el programa de la materia está diseñado en términos de que lleven a los alumnos a transitar de percepciones sensoriales a concepciones que se apeguen a la física: 1) Valorar la importancia de las ideas previas en el proceso de

reestructuración y 2) Analizar las representaciones de los alumnos, identificando cómo construyen el concepto de movimiento.

Este trabajo de investigación está dividido en dos apartados. En el primer capítulo corresponde al marco teórico, donde se hace referencia a los cambios en los planes y programas de la enseñanza de las ciencias, desde la reforma de 1993 hasta la de 2011. Así mismo se describe la temática del fenómeno de movimiento en la enseñanza de la asignatura de física. Se menciona el papel que juegan las ideas previas y las representaciones mentales en la enseñanza de la física. En este mismo capítulo se han descrito los enfoques utilizados por los docentes en la enseñanza de la física, enfoques que consideran las ideas previas de los alumnos y los que no consideran las ideas previas.

En el segundo capítulo que tiene por título *método*, se describe cómo se recopiló la información, empezando por el objetivo general de esta investigación, los objetivos específicos, y el escenario donde se llevó a cabo el compendio de la búsqueda sobre las representaciones que poseen los alumnos sobre el fenómeno de movimiento. Se describe la técnica del dibujo y explicación de la misma, que se utilizó para la obtención de las construcciones que generan los alumnos para explicar el concepto de movimiento.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.1 LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA.

Antecedentes

Difícilmente se podría concebir el mundo moderno sin entender el papel que cumple la ciencia. De manera que es un hecho que las personas en general requieren de una formación científica básica que les permita comprender mejor su entorno y relacionarse con el medio natural de manera responsable. Esta tarea por comprender el entorno natural lo ofrece el contexto escolar de nivel básico en secundaria. Por lo que diversos organismos internacionales han señalado que la enseñanza de las ciencias es la base estratégica para que la población esté en condiciones de atender las necesidades fundamentales de los mismos ante los fenómenos naturales (ANQUE, 2005; Martín, 2002).

Dentro de las ciencias, la física es la encargada de estudiar las propiedades de la materia, es la que desarrolla conceptos a partir de la modelación de fenómenos físicos, integra y correlaciona entre sí para construir teorías sobre el mundo material. Los términos generales que maneja la física son de carácter cuantitativos, predecibles y comparables, esto permite que los humanos estructuren un pensamiento científico con respecto a conceptos fundamentales que en los fenómenos de la naturaleza se halla (Medina, 2009).

Por ello lograr que los propósitos sean tomados en cuenta por parte del responsable de la enseñanza de la física, el efecto sea estructurar en los alumnos

un pensamiento próximo al científico. Con estos propósitos se llevó a cabo por parte de las autoridades competentes de la educación escolar, ajustar los programas educativos de la enseñanza de la física. Esto tuvo un comienzo a finales de la década de los ochenta del siglo pasado donde las estructuras curriculares de la educación básica de este país (particularmente en secundaria) sufrieron cambios, como fue el caso de la asignatura de física (Medina, 2009).

Uno de los cambios notables para el sistema escolar básico fue declarar (por parte de las autoridades competentes) en el año de 1993 que la escuela secundaria se oficializara como componente fundamental de la educación básica “obligatoria” para todo el país. Los ajustes del programa escolar de la educación básica (en secundaria particularmente en la física) presentaron cambios en su estructura curricular. Para el programa de ciencias de la Educación Secundaria (como cierre de la educación básica obligatoria) ofrecía a todos los alumnos las oportunidades formales para adquirir y desarrollar los conocimientos básicos donde los mismos deberían plantear y dar explicaciones de los diversos fenómenos que se hallan en la vida cotidiana, así como también resolver problemas cuantitativos de física desde una perspectiva científica. De manera general estos cambios se centran en la formación de los alumnos para el mundo de trabajo (Medina, 2009).

Otro de los cambios fue la reestructuración de los contenidos del programa escolar de ciencias de la reforma presentada en 1993, donde se asentó a las asignaturas por áreas: Biología, Física y Química; para el primer grado de la Educación Secundaria se estaría impartiendo una asignatura preliminar, a saber, *“introducción a la física y química”*. Los contenidos eran impartidos en dos años, su organización estaba estructurada por siete unidades, tenía treinta y dos temas distribuidos en cada ciclo escolar (física II y III), y ciento tres subtemas (Cruz, 2007).

Los objetivos de esta reforma estaban planteados en términos de conocimientos conceptuales, por ello se establece que el logro de éstos permitiría a los estudiantes desarrollar habilidades para la vida dentro del mundo de trabajo ya que los sujetos podrían elaborar diferentes interpretaciones científicas desde los resultados de experimentos realizados en las aulas. El papel del profesor es referido como un orientador entre él y el alumno, donde el actor docente procura la adquisición de habilidades, creatividad, etcétera, en los sujetos. La evaluación con la cual se apoyaba el maestro y que se pretendía en esta reforma era de forma continua en el aprendizaje de los sujetos (Cruz, 2007).

El enfoque propuesto para estos cursos de ciencias (específicamente en física), establece que haya una vinculación continua entre las ciencias y los fenómenos del entorno natural que tienen mayor importancia social y personal. En esta etapa de la educación es de importancia conducir a la protección de los recursos naturales y del medio ambiente, la preservación de la salud y la comprensión de los procesos de intenso cambio en el medio natural, por lo que se busca romper con el enfoque academicista, por lo que se pretende trabajar desde la propuesta constructivista (Zorrilla, 2004).

En la siguiente tabla se describe el conjunto de contenidos del programa de la asignatura de física propuesto por la Secretaría de Educación Pública (SEP). Los temas que se manejan desde un inicio se plantearon para que los docentes trabajaran partiendo de conceptos como la materia, energía y cambio y así alcanzaran los objetivos curriculares (Medina, 2009):

Contenidos curriculares de Ciencias Naturales (Plan de estudios 1993)	Objetivos curriculares de Ciencias Naturales (Plan de estudios 1993)
<p>Temas de física</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materia, energía y cambio • Naturaleza de la materia • Nociones básicas de energía • Interacción entre materia y energía • Introducción a las propiedades físicas y su medición • Movimiento de los cuerpos 	<p>Propósitos, en los alumnos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adquieran los conocimientos para comprender fenómenos naturales. 2. Adquieran el conocimiento, desarrollo de capacidades y actitudes. 3. Integren los conocimientos, habilidades y valores dentro y fuera de la escuela. <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimular la observación de fenómenos físicos. • Estimular la curiosidad y capacidad de análisis. • Reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento científico, su adquisición, desarrollo y transformación. • Describir procesos implicados en inventos y descubrimientos.

(Tabla 1 citado de Medina, 2009)

Posteriormente se iniciaron nuevos ajustes a esta reforma de 1993 en los años de 2004-2005, ya que no se obtuvieron los resultados esperados en los alumnos puesto que tanto la enseñanza como el aprendizaje no cumplían con los estándares requeridos por el sistema educativo. Esto dio como resultado una nueva reforma que finalmente se presentaría en el año de 2006. En la reforma anterior se hizo énfasis que en la enseñanza de las ciencias se debería partir desde las representaciones de los alumnos, con esto el docente podría dirigir a los

alumnos a los contenidos que ofrece la física, cosa que no sucedió, ya que a los alumnos no se les veía en las aulas como seres activos, y la enseñanza se tornaba de manera tradicional. Lo que dio como resultado que en la reforma actual de nueva cuenta postulara en su enfoque tomar en cuenta las concepciones de los sujetos (Medina, 2009).

Otro de los cambios en esta reforma se hizo presente un plan curricular por “*competencias*”, mismas que en el plano educativo, se vislumbrarían como resultado del potencial completo de los talentos y las habilidades que tiene que ser captado, registrado, aprovechado por los sujetos. Esta tarea de promover las competencias en las aulas escolares debería ser propiciada por el docente y como consecuencia los alumnos poseerían los contenidos desde una mirada próxima a la de los científicos (Ríos et. al, 2004).

Estas competencias se presentan en tres campos de la formación escolar. Como se mencionó anticipadamente, no sólo era que los sujetos adquieran los contenidos de forma memorística sino que ahora también son para “*saber, saber hacer y saber ser*”. Estas competencias movilizarían a situaciones de la vida cotidiana, donde sus experiencias (de los sujetos) les permitirán la toma de conciencia ante algún fenómeno natural de la vida. Estas competencias están orientadas hacia la formación no sólo escolar, sino para la vida. De manera general las competencias que se proponen en esta reforma son las siguientes (SEP, 2006):

- *Competencias para el aprendizaje permanente.* Donde implica la oportunidad de aprender, asumir y dirigir el propio aprendizaje a lo largo de su vida.

- *Competencias para el manejo de la información.* Se relaciona con la búsqueda, evaluación y sistematización de información, pensar, reflexionar, argumentar etc. Juicios críticos ante algún suceso de la vida.
- *Competencias para el manejo de situaciones.* Son aquellas vinculadas con la posibilidad de crear proyectos de vida, considerando diversos aspectos como lo son los sociales, culturales, ambientales y tener iniciativa para emprenderlos.
- *Competencias para la convivencia.* Implica relacionarse armónicamente con los otros y la naturaleza, reconocer los valores de la diversidad étnica, cultural y lingüística.
- *Competencias para la vida en sociedad.* Se refieren a la capacidad para decidir y actuar con juicio crítico frente a los valores y normas sociales y culturales, en favor de la democracia, la paz, el respeto a la legalidad y derechos humanos.

Por otro lado en esta reforma se menciona que la educación básica se lograría si se articulan curricular y pedagógicamente con la coordinación y comunicación permanente y efectiva entre todas las instancias y actores educativos como son: autoridades, directivos, maestros, padres de familia, alumnos, elaboradores de material didáctico etcétera. Como agentes fundamentales de la intervención educativa, los maestros son los responsables de poner en práctica el plan curricular, por ello el quehacer docente ante la reforma deberá presentar habilidades que le permitan conocer y detectar las representaciones de los alumnos al dar explicaciones de alguna temática, fenómeno, concepto, etcétera, que se aborde con los sujetos (SEP, 2009).

El enfoque para esta reforma viene de la reforma anterior, ya que como desafío que representó la antecesora se vuelve a explicitar en esta nueva propuesta. Lo que es más importante es que los alumnos comprendan y apliquen los conocimientos adquiridos (SEP, 2006), de forma que una pieza clave es que se parta de las concepciones que los sujetos poseen y se haga evidente en la participación activa durante su estancia escolar.

El plan curricular de esta reforma retoma de manera general las características del programa anterior ya que fue la base para posteriores cambios. A continuación se presentan algunos postulados que en la reforma actual se hallan:

- Se continúa con los planteamientos establecidos en 1993 (pues son la base para continuar con la nueva reforma).
- Articulación con los niveles anteriores de educación.
- Reconocimiento de la realidad de los estudiantes (ideas previas).
- Interculturalidad.
- Énfasis en el desarrollo de competencias y definición de aprendizajes esperados.
- Profundización en el estudio de contenidos fundamentales.
- Incorporación de temas que se abordan en más de una asignatura.
- Tecnologías de la información y la comunicación.
- Disminución del número de asignaturas que se cursan por grado.

Esta reforma presenta los cambios en las temáticas de la enseñanza de las ciencias con énfasis en física (segundo grado), se abordan fundamentalmente aspectos asociados al cambio y a las interacciones en los fenómenos físicos como el MRU. En este curso de Ciencias II se señala el avance en el estudio de la percepción del mundo físico por medio de los sentidos, donde se explica que los sentidos no bastan para describir los tipos de movimiento y de la idea de cambio a partir de la descripción del “*movimiento de los objetos*” en la descripción de las causas y los efectos de las fuerzas de diversos tipos pero desde la perspectiva de la física escolar (Medina, 2009). A diferencia del plan anterior, para el programa de estudios de 1993 su tendencia era la supuesta adquisición del conocimiento conceptual partiendo de conceptos como la energía y la materia, donde los estudios de los fenómenos se iniciaban a partir de resoluciones matemáticas haciendo uso de diferentes sistemas de medidas.

Con esta reformulación de trabajo se pretende desde un comienzo que en el transcurso de los aprendizajes sean mediante la práctica, resolución de problemas reales que en la cotidianidad acontece, ya que con esta manera de trabajar la finalidad es que permita a los sujetos integrar sus conocimientos, habilidades y actitudes para que sus saberes se aproximen a la de los científicos (Medina, 2009).

Con esta reforma el profesor fungiría el papel de mediador, ya que procuraría el desarrollo de habilidades y destrezas en los alumnos y donde le permitiría utilizar para con los alumnos la autoevaluación, heteroevaluación y co-evaluación (Cruz 2007). A diferencia de la reforma previa de 2006 la reforma de 1993 poseía enfoques psicopedagógicos de enseñanza que partían de fundamentos para solución de problemas y actividades experimentales como a continuación se muestra:

Descripción general de cada uno de los programas en el área de ciencias

Categoría	Programa 1993 en Ciencias	Programa de Ciencias-2006
<i>Enfoque psicopedagógico</i>	-Constructivista -Cognitivo	-Costructivista -Aprendizaje significativo
<i>Propósitos u Objetivos</i>	-Fortalecer la formación científica de los estudiantes.	-La consolidación de una formación científica básica.
<i>Contenido</i>	-Organización del Programa de 1993 por Asignaturas. -Cada asignatura esta organizada en Unidades Temáticas o Bloques Temáticos.	-Organización del Programa RES por asignaturas. -La organización de los contenidos se da por ámbitos y Bloques de Contenido Temático.
<i>Metodología</i>	-Profesor como orientador. -Trabajo por medio de la solución de problemas y actividades experimentales demostrativas. -Pedagogía centrada en el contenidos -Procurar la adquisición de habilidades, creatividad, actitudes.	-Profesor como guía y mediador. -Trabajo por medio de proyectos. (Científicos, tecnológicos y ciudadanos). -Pedagogía centrada en el alumno. -Procurar el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores.
<i>Evaluación</i>	-Evaluación continua (Diferentes técnicas de evaluación).	-Evaluación continua Auto evaluación – Coevaluación y heteroevaluación

Tabla 2 citada de Cruz, 2007

Ante esta comparación de los programas educativos para la enseñanza de la física, la SEP (2006) ha elaborado materiales para que los maestros de todo el país inicien con los nuevos programas que son parte del plan de estudios. Esto significa que los profesores trabajan con asignaturas actualizadas y con renovadas orientaciones para la enseñanza y el aprendizaje, adecuadas a las características de los estudiantes a la naturaleza de los contenidos y a las modalidades de trabajo que ofrece para la enseñanza de las ciencias con énfasis en física.

Para encaminar a los alumnos hacia la enseñanza de la física en las aulas escolares, se crea como apoyo para el quehacer docente ante la reforma de 2006, el libro para el maestro de física para educación secundaria. En este material se hacía referencia a los cursos que se impartirían a lo largo de los grados escolares con el alumnado. Este material de apoyo enfatiza el propósito de la asignatura por inducir al alumno en una indagación sistemática del mundo, que le permita manejar explicaciones científicas de los fenómenos naturales o productos de la tecnología y que al mismo tiempo pueda rechazar los mitos e interpretaciones falsas que se empleaban desde sus contextos cotidianos. De modo que el docente fungiría como mediador entre los contenidos de la física y los estudiantes (Medina, 2009)

1.1.2 LA REFORMA EDUCATIVA DE 2011 EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

La asignatura de física en esta reforma, como hilo conductor de las precedentes, inicia con cinco bloques temáticos donde se destaca el estudio de un ámbito particular con el estudio del fenómeno de movimiento, se centra en el desarrollo de *competencias* con el fin de que cada estudiante pueda desenvolverse en una sociedad que le demanda nuevos desempeños para relacionarse en un marco de pluralidad y democracia en un mundo global e interdependiente (SEP, 2011).

Este plan está orientado a favorecer la construcción y aplicación de sucesos en la vida cotidiana, de igual manera se promueve la elaboración de representaciones que se tienen de los cambios que se observan en los fenómenos naturales. La identificación de las relaciones básicas que permiten reconocer y explicar los procesos en términos causales; la construcción de modelos explicativos funcionales, así como a través del lenguaje que contribuye al establecimiento de relaciones claras y de razonamiento coherente. Esto permitirá que los alumnos

hagan analogías e interpretaciones de lo que sucede a su alrededor, así les facilitará la comprensión (SEP, 2011).

Al inicio de este apartado se mencionó que en esta reforma al igual que la antecesora, estaba organizada por bloques temáticos. Se inicia con el bloque sobre la descripción del movimiento y de los objetos base en la velocidad y aceleración, de modo que se utilizan representaciones gráficas y simbólicas, que como herramientas de apoyo permitirán a los alumnos definir y organizar las variables e interpretar los distintos tipos de movimiento que observan como el rectilíneo uniforme entre otros.

1.1.3 ENSEÑAR CIENCIAS CON ÉNFASIS EN FÍSICA

Mora y Herrera (2009) mencionan que es común que el curso de física sea visto por la sociedad como una de las asignaturas más complejas en el nivel secundaria. En estos cursos no es raro que los alumnos cometan errores de interpretación en el estudio de algunos fenómenos físicos como el movimiento y los diferentes tipos, donde muchas veces los sujetos se basan en fórmulas para querer resolver ecuaciones e interpretarlas. Las interpretaciones frecuentemente son momentáneas, las ideas que expresan de los fenómenos o conceptos en el aula escolar las exponen de forma segura y persistente pero que está lejos de ser una respuesta que esté encaminada a lo que la estructura curricular de ciencias con énfasis en física se presenta.

Con lo descrito previamente, Bohr (citado en Silver, 2005 p.83) menciona que “sería erróneo pensar que la tarea de la física es descubrir cómo es la naturaleza, pues la física trata de lo que podemos decir de la naturaleza”. Por ello, en esta

reforma particularmente interesa iniciar a los alumnos en los procesos de conceptualización y generalización de los conceptos. De manera que en las aulas donde se ha de enseñar ciencias con énfasis en física, la presente reforma presenta los quehaceres tanto de los profesores como de los alumnos. En esta reforma a diferencia de la anterior prioriza por qué los alumnos entren a la Física por medio del tema del movimiento, la anterior reforma centraba su inicio de curso temas como la energía, materia, calor etcétera. Con esta modificación se espera que el alumno sea capaz de describir e interpretar los movimientos no sólo con base a la información sensorial sino de forma gráfica y simbólica (Cuervo, Mora y García-Salcedo, 2009).

Enseñar física en la escuela secundaria en este reciente siglo, se centra básicamente en el estudio del comportamiento macroscópico de los fenómenos físicos, llevando así al terreno educativo los conceptos diferenciados sobre los mismos fenómenos. Por ejemplo el estudio del concepto de movimiento y los diferentes tipos de movimiento que en las aulas se enseña para que sea aprehendido por los mismos alumnos y posean claridad, por ejemplo entender el mismo movimiento (cinemática), y por otro las fuerzas que intervengan en el movimiento (dinámica), aparte de otros contenidos que están establecidos en diferentes bloques relativos a la energía o a la electricidad (Pozo, 1999).

Campos de la física	Elementos para la representación de fenómenos físicos	Temáticas
Estudio del movimiento.	Esquemas descriptivos	Bloque I. El movimiento. La descripción de los cambios en la naturaleza.

Análisis de las fuerzas y los cambios.	Relaciones y sentido de mecanismo	Bloque II. Las fuerzas. La explicación de los cambios.
--	-----------------------------------	--

Tabla 3. El movimiento como primer bloque en la enseñanza secundaria (Medina, 2009)

Ahora bien para lograr que exista un marco de referencia que dé cuenta de lo que aprenden los sujetos, la SEP (2011) ha presentado los propósitos de esta asignatura, con esto se pretende tener claridad de lo que se quiere para que los alumnos conciban:

- Interpreta la velocidad como la relación entre desplazamiento y tiempo, y la diferencia de la rapidez, a partir de datos obtenidos de situaciones cotidianas.
- Interpreta tablas de datos y gráficas de posición-tiempo, en las que describe y predice diferentes movimientos a partir de datos que obtiene en experimentos y/o de situaciones del entorno.
- Identifica las explicaciones de Aristóteles y las de Galileo respecto al movimiento
- de caída libre, así como el contexto y las formas de proceder que las sustentaron.
- Argumenta la importancia de la aportación de Galileo en la ciencia como una nueva forma de construir y validar el conocimiento científico, con base en la experimentación y el análisis de los resultados.
- Relaciona la aceleración con la variación de la velocidad en situaciones del entorno y/o actividades experimentales.

- Elabora e interpreta tablas de datos y gráficas de velocidad-tiempo y aceleración-tiempo para describir y predecir características de diferentes movimientos, a partir de datos que obtiene en experimentos y/o situaciones del entorno.

Se pone de manifiesto que la enseñanza-aprendizaje llegue a tener efecto en los alumnos, al emplear el docente, los propósitos que se menciona en el plan nacional escolar en la asignatura de la física. Se ha diseñado el plan curricular en física con los propósitos que se han presentado para la enseñanza de las ciencias con énfasis en física. Para esto cada bloque está orientado a continuar con el desarrollo de habilidades propias del pensamiento científico y de los procesos de construcción de conocimientos de la ciencia que se iniciaron en cursos anteriores. Para esta asignatura interesa orientar a los alumnos en los procesos de conceptualización y generalización de los conceptos físicos, a partir del concepto de movimiento como se mencionó más arriba. Estos propósitos que se organizan van en función con los bloques, son (SEP, 2006):

- Analicen y comprendan los conceptos básicos del movimiento y sus relaciones, los describan e interpreten mediante algunas formas de representación simbólica y gráfica.
- Valoren las repercusiones de los trabajos de Galileo acerca de la caída libre en el desarrollo de la física, en especial en lo que respecta a la forma de analizar los fenómenos físicos.
- Apliquen e integren habilidades, actitudes y valores durante el desarrollo de proyectos, enfatizando el diseño y la realización de experimentos que les

permitan relacionar los conceptos estudiados con fenómenos del entorno, así como elaborar explicaciones y predicciones.

- Reflexionen acerca de las implicaciones sociales de algunos desarrollos tecnológicos relacionados con la medición de la velocidad con la que ocurren algunos fenómenos.

Con estos referentes el programa educativo para la educación básica secundaria inicia con el estudio sobre el movimiento, diferenciando que hay otros tipos de movimiento como el ondulatorio, acelerado, rectilíneo, por mencionar algunos en el aula de clases. Del mismo modo, el programa no deja de lado los temas que se abordan en cada bloque, ya que en este bagaje de contenidos los aprendizajes esperados se hacen presentes para que los docentes tomen en cuenta los propósitos de enseñar física.

La física escolar en este nivel educativo está orientada a favorecer la aplicación de los conocimientos de esta asignatura partiendo de las distintas situaciones de la vida cotidiana. Es un hecho que los alumnos cuenten con las herramientas necesarias que les permita representar a los fenómenos y los procesos naturales por medio del uso de los conceptos, modelos y lenguajes abstractos que esta asignatura ofrece y donde el lenguaje desde los sentidos no bastan para explicar los tipos de movimiento. Para lograr la posibilidad de esas representaciones se requiere que los alumnos:

- Cuenten con un esquema descriptivo de los cambios que se observan en los fenómenos.

- Identifiquen las relaciones básicas que permitan reconocer y explicar en términos causales los procesos.
- Elaboren imágenes y representaciones que permitan construir modelos explicativos y funcionales.
- Realicen un primer acercamiento a un lenguaje abstracto -conceptual y matemático- que contribuya al establecimiento de relaciones claras y de razonamientos coherentes.

Estos aspectos previamente mencionados, permitirán a los alumnos elaborar explicaciones y predicciones que conforman una manera personal de interpretar e interactuar con los fenómenos que observan, como el fenómeno de movimiento, donde puedan analizar y hacer uso de los variados conceptos que se hayan en la física para diferenciar e interpretar los diferentes tipos de movimiento. Para lograr estos propósitos, es necesario.

1.1.4 EL MOVIMIENTO COMO OBJETO DE ESTUDIO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DE SEGUNDO GRADO

Un objeto en movimiento es un fenómeno especialmente atractivo para las personas de todas las edades, ver un desplazamiento, detener un objeto, cambiar la dirección, son simples acciones que a diario se viven y que resultan en asombro al percibir con los sentidos del cuerpo los objetos en movimiento. Un ejemplo más en el escenario escolar podría ser el del propio movimiento de los cuerpos de los alumnos, que como simple sensación de la observación podría ser pensado con asombro.

Ante algunos ejemplos, el estudio del fenómeno de movimiento ha interesado a la humanidad, por lo que desde tiempos remotos pensadores de diferentes culturas en diferentes épocas hasta hoy día, han hecho aportes a lo que refiere al fenómeno de movimiento.

Trabajos y observaciones realizados por físicos, filósofos etcétera como el filósofo griego Aristóteles, el italiano Galileo y el inglés Newton, a través de sus aportaciones en distintos tiempos, han permitido la comprensión de los fenómenos que se hallan en la naturaleza. De manera que plantear el estudio del movimiento (tipos y relaciones) como una tarea propia de las Ciencias con énfasis en física no sólo es plantearlo de una forma teórica sino de carácter experimental. El reto es que el profesor motive de manera curiosa lo que sucede a su alrededor (SEP, 2006).

La física (en este nivel educativo) está orientada a favorecer la aplicación de los conocimientos del fenómeno de movimiento y los tipos de movimiento a partir de situaciones de la vida cotidiana, ya que es importante que los mismos alumnos cuenten con los aprendizajes necesarios donde les sea posible diferenciar y representar los tipos de movimiento mediante el uso de conceptos, modelos y lenguajes abstractos.

Para garantizar la enseñanza y el aprendizaje se diseñó el programa de física por bloques, para el primer bloque (en el cual se centra este documento) el tema esencial es el fenómeno de movimiento como anticipadamente se ha descrito en apartados anteriores. Se inicia con el estudio del movimiento ya que brinda a los alumnos la oportunidad de identificar el proceso de estructuración de los fenómenos naturales, ya que el movimiento es el concepto base para entender otros tipos de movimiento que la física describe (Diario Oficial, 2006 p. 81).

Con este estudio del concepto de movimiento los alumnos desarrollarán habilidades del pensamiento que son básicas (SEP, 2006) para la comprensión de otros conceptos físicos (incluidos en el programa de estudios).

Al iniciar con la percepción y representación del movimiento (primer bloque de física), puede parecer una tarea sencilla para los sujetos por lo obvio que éste pueda parecer en la vida cotidiana. Pero enseñar que el movimiento como un fenómeno del mundo físico requiere de determinadas observaciones y que permitan diferenciar los tipos de movimiento como el *MRU* del *Ondulatorio* se necesita de una dirección adecuada para llegar a diferenciar los múltiples tipos de movimiento (Pozo 1999). A continuación se describen algunos tipos de movimiento como el MRU y el ondulatorio.

1.1.5 TIPOS DE MOVIMIENTO: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Como se ha mencionado previamente la física ofrece a la humanidad explicaciones científicas sobre los fenómenos que ocurren en la naturaleza, como el movimiento de los objetos, personas, planetas, etcétera. Con ello logra establecer respuestas a preguntas que se hallan en situaciones cotidianas pero desde una representación gráfica y simbólica.

De manera que la física lejos de explicar los distintos tipos de movimiento con respecto a los sentidos del cuerpo, lo hace a partir de cuatro características: rapidez, aceleración, velocidad, distancia y tiempo. Los cuales puede diferenciar los tipos de movimiento relacionando conceptos, como trayectoria, desplazamiento, rapidez y velocidad, de esta manera define el tipo de movimiento, si se trata de un MRU o de un ondulatorio.

Así la importancia de que el alumnado diferencie los tipos de movimiento, iniciando de base por describir el movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y sus componentes.

El movimiento es el cambio de posición o de lugar de un cuerpo respecto de otro que sirve de referencia en el transcurso del tiempo. En física la cinemática es la parte de esta ciencia que se encarga del estudio de los cuerpos móviles en el espacio en función del tiempo.

Todo movimiento de los objetos describe una trayectoria. Con esto se entiende que un solo cuerpo puede realizar diversos movimientos, los objetos y todas las cosas naturalmente están en constante movimiento.

El planeta tierra está llena de cosas que se mueven por ejemplo: un automóvil puede moverse uniformemente, puede aumentar la rapidez de su movimiento o disminuirla o encontrarse en reposo.

En un solo recorrido este automóvil puede presentar diferentes tipos de movimientos. Si es cualquier movimiento con cambios se le denomina *variado*. Pero si la rapidez del movimiento del objeto es uniforme en el recorrido y sin variaciones, se le denomina Movimiento Rectilíneo Uniforme.

En la unidad de tiempo se expresa con una “t”, la distancia con una “d” y por lo general la velocidad se expresa con una “v”. Los dos puntos que unen el recorrido de un objeto se le denomina “*desplazamiento*” que es una representación de recta en espacio y tiempo por el cual el movimiento de un cuerpo realizó un evento.

Se ha mencionado que un MRU se describe con conceptos como desplazamiento, distancia, tiempo, su rapidez es denominada velocidad ya que es constante y no posee variaciones en el espacio y tiempo, este tipo de movimiento ocurre en una línea recta específicamente y no posee variaciones de rapidez. Pero también se mencionó al inicio de este trabajo que la física describe los movimientos a partir de un sistema gráfico y simbólico, de manera que aparte de articular conceptos para explicar el MRU se matematiza con un sistema de medición tanto *escalar* como *vectorial*.

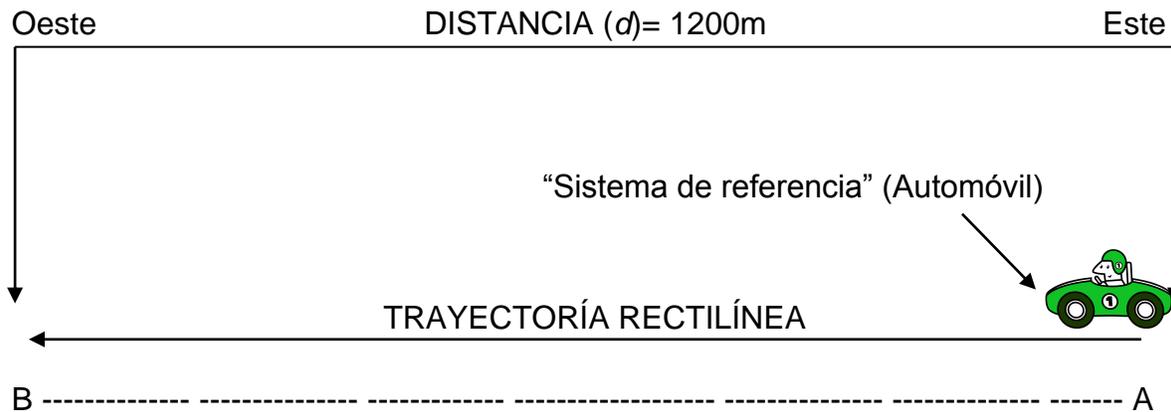
La medición en el MRU es indispensable para comparar si un movimiento de un objeto es más rápido o lento y para ello existen magnitudes que se clasifican en dos formas como previamente se mencionó en escalares y vectoriales.

La magnitud *escalar* requiere una cantidad y una unidad, como por ejemplo: Longitud que se representa como m ; Masa= Kg , tiempo= s ; temperatura k , estas son magnitudes escalares "*fundamentales*" mientras que las magnitudes vectoriales son el resultado de la combinación de las fundamentales: área= m^2 ; velocidad= m/s o $Km/h.$, aparte de que requieren de unidad y cantidad requiere de una dirección y sentido.

Un ejemplo de MRU con los conceptos que se han mencionado y la magnitud tanto escalar como vectorial es el siguiente:

Un corredor se mueve con MRU durante un tiempo de cinco minutos y recorre una distancia de 1,200 m con dirección al oeste de la ciudad.

¿Cuál es su rapidez? ¿Es constante su rapidez?



DESPLAZAMIENTO

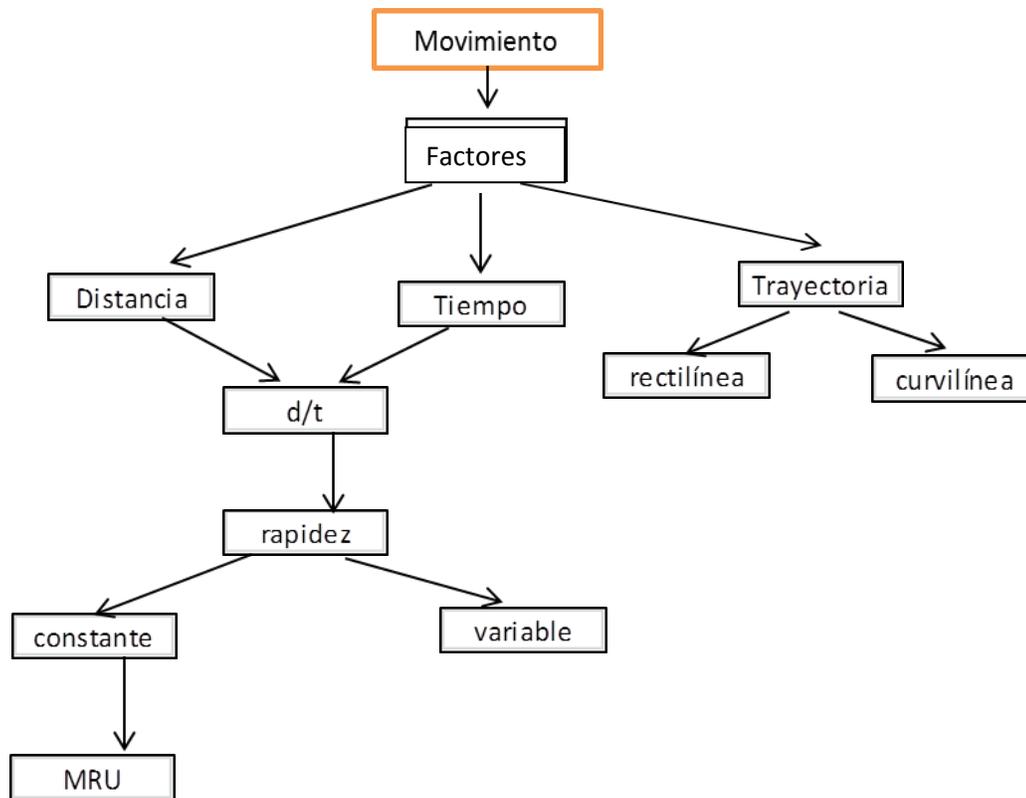
TIEMPO (t)= 5 minutos= 300 s

En el MRU se habla de “*Velocidad*” ya que es la razón de la rapidez constante. No hay variación en la rapidez de la trayectoria. En este tipo de movimiento uniforme el espacio recorrido es proporcional al tiempo; o sea que a mayor tiempo mayor distancia. El movimiento rectilíneo uniforme es un tipo de movimiento con características particulares. Para este y otros movimientos la descripción de un movimiento dependerá del marco de referencia en que se encuentre el observador. Cuando un cuerpo cambia de lugar en el transcurso del tiempo se habla de *distancia*. El desplazamiento existe porque el recorrido ocurre en una relación que se representa entre dos puntos A y B.

El cuerpo que efectúa el movimiento se llama *móvil* y la línea imaginaria que describe éste al moverse se denomina *trayectoria* que en este caso es en línea recta porque se está hablando de un MRU. Por ejemplo cuando un alumno sale de su casa y se dirige a la escuela existe una distancia entre estos dos lugares se

observa una línea recta, quizá el camino por el que se transite no es recto, lo cual se debe no confundir distancia con trayectoria.

El siguiente mapa conceptual desglosa los elementos del MRU.



Los alumnos al describir un MRU con los conceptos adecuados tendrán la oportunidad no sólo de identificar este tipo de movimiento sino de matematizarlo y comparar los diferentes tipos de movimiento.

En la enseñanza de la física el concepto fundamental de la mecánica es el movimiento, es decir el desplazamiento de un cuerpo con respecto a los demás cuerpos. Claro está que sin éstos cuerpos no se podría hablar de movimiento. Para ampliar este concepto el conjunto de cuerpos que convencionalmente se

consideran inmóviles y que con respecto a los mismos se examina el movimiento de los otros cuerpos, en física se le llama o denomina “*sistema de referencia o de comparación*” (Landau, Ajezer, Lifshitz, 1984).

Descrito también por García, Pro y Saura (1995), mencionan que lo que caracteriza a un cuerpo en movimiento es que éste cambia de posición en el tiempo, con respecto a otros objetos que permanecen en reposo. Estos autores como los previamente citados, concuerdan que un objeto está en movimiento de acuerdo a la posición respecto al punto de referencia y tiempo, es entonces como consecuencia que se desplaza y se puede apreciar básicamente en términos de una posición final y una posición inicial.

Una de las convenciones más importantes es la definición e identificación de un sistema de referencia, es decir, un marco respecto del cual el alumnado pueda observar el movimiento de un cuerpo como cambio espacial y temporal. En ese sentido comenzar a indagar qué factores tienen en cuenta los alumnos para establecer la diferencia entre un cuerpo en movimiento y otro que no se mueve, permitiría observar lo que saben del fenómeno.

Braun y Gallardo (2008) hacen un aporte sobre lo que significa el movimiento en su libro de física para la educación básica en secundaria, mencionan que el movimiento significa que cuando un cuerpo al pasar el tiempo cambia su posición, entonces puede llamársele movimiento. Si no ocurre el cambio de posición a través del tiempo no ocurre el fenómeno.

El programa de física de segundo grado de la Escuela Secundaria menciona los propósitos para alcanzar los conocimientos esperados con respecto al fenómeno de movimiento. Particularmente el propósito que permitirá al docente mediar los

conocimientos, es tomar en cuenta a los sujetos al analizar y comprender lo que para ellos representa los conceptos básicos como en este caso sucede con el fenómeno del movimiento y sus relaciones con otros conceptos mismos que se emplean para diferenciar los diversos movimientos. Posterior a esto los sujetos tendrían las habilidades necesarias para distinguir, describir e interpretar algunas formas de representar el fenómeno, realizar experimentos, reflexionar acerca de los nuevos desarrollos tecnológicos etcétera (SEP, 2006).

Valiéndose de la percepción de los sujetos sobre el movimiento de los objetos (bloque I), el responsable de enseñar ciencias puede identificar las concepciones de los sujetos por medio de la pregunta inicial del curso: *¿Cómo sabemos que algo se mueve?* para saber qué es lo que los alumnos conciben del fenómeno, se trabaja con la descripción que los estudiantes hacen del movimiento de los mismos objetos. Por ejemplo interrogar a los alumnos: *¿cómo el movimiento de los cuerpos que caen cuando la velocidad cambia?* etcétera. Lo que es importante para este curso de física, es que el concepto de movimiento sea concebido por parte de los alumnos como se ha mencionado en párrafos previos.

Anteriormente abordar los temas de física (como el concepto de movimiento) era bajo el modelo de instrucción o enseñanza tradicional, pues el responsable de enseñar ciencias era el poseedor de la verdad absoluta con respecto a los temas de ciencias. Pero en la modernidad (y de acuerdo a la nueva reforma) el responsable de la enseñanza en ciencias considera dos nociones básicas para que el alumnado se aproxime a los saberes validados: la primera es que los sujetos aprendan mediante un *proceso constructivo*, ya que por medio de la interacción, las ideas previas y las representaciones mentales de los sujetos les permita elaborar nuevos conocimientos. La segunda noción es trabajar los conceptos en un *proceso colectivo más no individual*, en esta segunda noción

parte de la importancia de la comunicación en el proceso de comunicarse en el aula escolar.

El propósito de estas dos consideraciones (o nociones básicas) es sólo aproximar a los alumnos al concepto de movimiento como todo cambio de posición de un cuerpo, tomando en cuenta el *punto de referencia*, en un cierto lapso de tiempo (Braun y Gallardo, 2008). Para aproximar a los sujetos a los saberes validados se necesitan de las dos nociones básicas mencionadas previamente, ya que los responsables de enseñar ciencias durante décadas han optado diferentes maneras de enseñar los conceptos que se hallan inmersos en los múltiples contenidos. De esta forma el responsable de enseñar ciencias necesita identificar lo que los alumnos conciben como concepto de movimiento en sus ideas, representaciones mentales, etcétera. En el siguiente apartado se describe brevemente cómo puede el responsable de enseñar ciencias, identificar las representaciones mentales e ideas previas que los alumnos generan para dar explicaciones de lo que es el fenómeno de movimiento.

Ahora bien la ciencia escolar se ha preocupado por ofrecer a los responsables de enseñar ciencias de forma similar modelos que sirvan de base para la enseñanza. Los diversos modelos en los cuales se basan los responsables de enseñar ciencias se ha detectado que carecen de herramientas y aprendizajes para cubrir las necesidades de aprendizaje de los sujetos. Con ello los docentes se han apoyado en enfoques que no toman en cuenta las ideas previas y las representaciones mentales, ya que si se consideran y reestructuran los sujetos, éstos alcanzarían los propósitos de la ciencia escolar, que hoy día es "*construir los conocimientos validados en colectividad*". Algunos de los enfoques en los cuales se han basado los responsables de enseñar ciencias son los siguientes: 1.- "*la enseñanza tradicional*", 2.- "*el aprendizaje por descubrimiento*", e inclusive 3.- "*la enseñanza expositiva*", la finalidad de estos enfoques es transmitir conceptos o

teorías. Pero a diferencia de estos enfoques que no toman en cuenta la participación activa de los alumnos, en la modernidad por dejar de lado estas ataduras, otros enfoques se han hecho presentes pues toman a los alumnos como seres activos constructores de conocimiento, estos enfoques son: 4.- “Conflicto cognitivo”, 5.- “enseñanza mediante la investigación dirigida” (del que más adelante se describirá en este trabajo de investigación) y 6.- contrastación de modelos (Pozo, 2009).

En los siguientes párrafos se pasa revista tanto a los tres enfoques que no toman en cuenta la participación de los sujetos como a los tres enfoques que toman en cuenta la participación activa de los alumnos.

1.1.6 ENFOQUES DE ENSEÑANZA QUE NO TOMAN EN CUENTA LAS IDEAS PREVIAS DE LOS SUJETOS.

Pozo (2009) menciona que en “*la enseñanza tradicional*” el profesor es un proveedor de los conocimientos ya elaborados, donde en el mejor de los casos el alumno es el consumidor de los aprendizajes que el profesor le transmite. En esta forma de hacer llegar los contenidos a los sujetos carece de un bagaje didáctico o creativo y donde la transmisión de los conocimientos verbales se impone a un criterio educativo, ya que la finalidad es que los sujetos sean meros reproductores de los conocimientos escolares. Enseñar desde este enfoque se necesita introducir en el sujeto el conocimiento y no construir los saberes, lo que obstaculiza que los que asisten a las aulas escolares se conviertan en seres pasivos-receptivos.

Sin perder de vista a Pozo menciona que “*la enseñanza por descubrimiento*” postula que no hay nada mejor que seguir los pasos científicos enfrentando a los mismos problemas a los que se enfrentan los científicos; ya que la manera de óptima de aprender algo es descubriendo, creando, experimentando en lugar de que otra persona haga de intermediario entre el conocimiento y el alumno.

Pero la realidad es que hacer experimentos no basta, como lo menciona Ríos, Cisneros, Garza, Medina, Muñíz, y Valencia (2004) puesto que muchos profesores se sienten aun respaldados por realizar diversos experimentos en el aula y donde los mismos alumnos se deben dar cuenta de lo que sucede en determinado trabajo.

Los autores previos también mencionan que aprender por medio de “descubrir” en varias ocasiones para los jóvenes resulta fácil repetir después de todo lo que vieron en determinado experimento que se llevó a cabo en el laboratorio que contar punto por punto lo que ha hecho el profesor. Esta forma de enseñar puede resultar divertida o atractiva, pero el comportamiento cognitivo del sujeto se torna a la memorización momentánea sin estructuración alguna.

Pozo (2009) con respecto al aprendizaje por descubrimiento, menciona que para este tipo de enfoque, los aprendizajes no tienen por qué ser necesariamente autónomos, sino que deben ser guiados por el profesor por medio de una planificación de experiencias didácticas, ya que el docente puede facilitar el descubrimiento de los sujetos partiendo de actividades más o menos guiadas, precisando que el profesor puede suscitar conflictos o preguntas, y el autor es claro al decir que la función de quien enseña ciencias no es dar las respuestas sino más bien hacer preguntas y el alumno será el que busque las respuestas.

En este enfoque de la “Enseñanza expositiva”, el profesor procura que los alumnos acaben por compartir los significados de la ciencia, con precisión en demasía posible, por ello se hace necesario aquí que los docentes partan de los conocimientos previos que poseen los sujetos. En esta forma de enseñar en varias de las ocasiones es válida con alumnos que hayan alcanzado un determinado nivel de desarrollo cognitivo y de terminología científica. Ya que en la exposición o explicación (ya sea oral o escrita) se establece una relación de los saberes previos con la nueva información, de manera que así se tendrá una enseñanza que resulte eficaz (Pozo, 2009 p. 280-284). Siguiendo a Pozo en este mismo enfoque, él menciona que los conocimientos previos se deben tomar en cuenta, ya que son los mismos alumnos los que deben reproducir o hacer una copia más o menos literal inclusive exacta de la información proporcionada, pues la información queda almacenada en la memoria lista para ser reproducida. De este modo el aprendizaje da cuenta de ser significativo en el sujeto.

La propuesta de *aprendizaje significativo* dada por Ausubel, se hallan dos dimensiones que constituyen dos ejes, donde cada uno es un continuo, vertical y horizontal; el continuo vertical hace referencia al tipo de aprendizaje generado por el alumno, es decir lo que el sujeto codifica, transforma, aquí retiene la información y donde la misma sería (como se mencionó al inicio de éste enfoque) meramente memorístico o repetitivo.

De manera que para el continuo horizontal quien planifica la instrucción debe fomentar el aprendizaje, por ejemplo quien enseña ciencias expone de manera explícita lo que el alumno debe aprender a la enseñanza basada en el descubrimiento espontáneo, ya sea en una actividad extraescolar, en el laboratorio, etcétera.

Se han mencionado previamente tres enfoques como alternativas para enseñar ciencias, desde un punto de vista reducido a la transmisión de conocimientos científicos, ya que el responsable de enseñar ciencia sólo es el protagonista en el escenario educativo, y donde se deja de lado las experiencias previas de los sujetos.

1.1.7 ENFOQUES DE ENSEÑANZA QUE TOMAN EN CUENTA LAS IDEAS PREVIAS DE LOS SUJETOS

Otros enfoques están basados en la enseñanza de la ciencia y que parte de las concepciones de los alumnos mencionados en párrafos previos: “*Conflicto cognitivo*”. Este tipo de enseñanza adopta una posición intermedia entre la enseñanza por instrucción o por descubrimiento y se trata de partir de las concepciones alternativas de los alumnos para confrontarlas con situaciones conflictivas y de esta manera el o los sujeto (s) lograrán un cambio de estructura conceptual. Por medio de este conflicto el alumno debe tomar consciencia del conflicto y desatar el nudo, ya que en este enfoque el alumno asume la idea de que es él quien debe tomar sus limitaciones y resolverlas; los profesores se pueden valer de todos los recursos tanto expositivos como no expositivos, de esta forma el o los sujeto (s) podrán visualizar las insuficiencias de las concepciones que los mismos alumnos tienen al exponer sus respuestas. Pero por sí mismo el conflicto cognitivo logra una reestructuración de los contenidos por medio de la investigación dirigida (Pozo, 2009).

Los siguientes enfoques toman en cuenta las construcciones de los alumnos: 5.- “Enseñanza mediante la investigación dirigida” y 6.- “Explicación y contrastación de modelos”. El alumno debe emular la actividad de los científicos para acercarse a los resultados, con ello no quiere decir que llegue al mismo punto exacto del

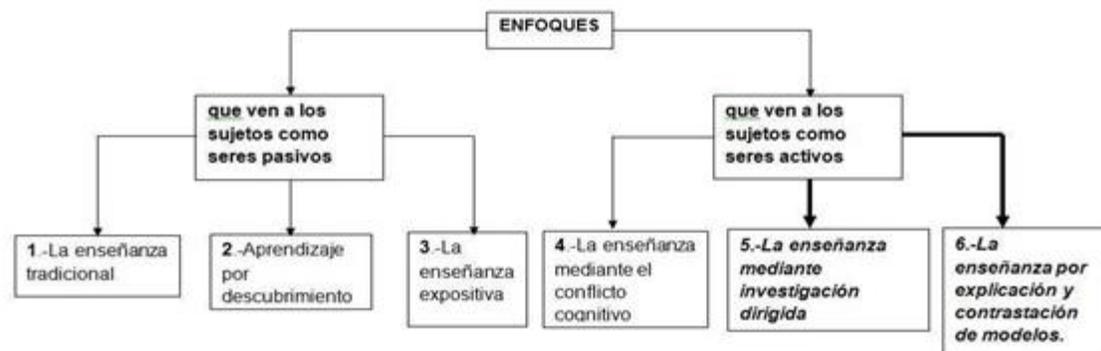
conocimiento puramente científico, ya que constituye un escenario de adquisición de conocimiento diferente. De esta manera el alumno no puede enfrentarse ante la misma problemática que enfrenta el científico, puesto que los contextos son totalmente distintos. En este caso el profesor ayudará a los alumnos a reconstruir el conocimiento científico que se propone en el aula escolar.

Siguiendo a Pozo (2009) él menciona que para que ocurra una reestructuración en la mente de los alumnos la enseñanza mediante la investigación dirigida supone que es preciso situarles en un contexto de actividad similar al que vive un científico. Lo que es factible mencionar es que el profesor es el encargado de estar atento en dirigir esta investigación. Esta propuesta retoma algunas partes del enfoque de enseñanza por descubrimiento, el profesor no es visto como un simple director de investigaciones sino que va más allá de nuevos planteamientos didácticos. En este nuevo planteamiento a diferencia del otro se concibe a la enseñanza como un proceso de construcción social.

En las investigaciones dirigidas no se asume de forma sistemática o rigurosa la aplicación de algún método, más bien como construcción social de teorías y modelos, con ello la tarea del profesor no es sólo orientar la educación de los mismos alumnos, sino que reforzar o cuestionar las conclusiones que obtuvo el alumnado en determinada investigación. Para esto se necesita: despertar el interés de los sujetos sobre el problema que vaya a abordarse. Emitir hipótesis sobre lo que pueda resultar en la investigación, elaborar posibles estrategias del problema de investigación, hacer una memoria en la que no sólo se analicen los resultados obtenidos sino también el proceso de resolución que se efectuó (por mencionar algunas).

En este enfoque de “explicación y contrastación de modelos” (claramente constructivista) la función principal del profesor es mostrar a sus alumnos diversos modelos alternativos que deben contrastar con el fin de comprender las similitudes o diferencias que hay entre los modelos hechos por los sujetos y los planteados por el docente. Los modelos en este enfoque son importantes productos de la ciencia y las principales herramientas de aprendizaje y enseñanza.

Llegar a la aproximación del conocimiento validado no sólo es por el camino por el cual llegaron los científicos. En el caso de los sujetos se debe reconstruir e integrar los valores, los métodos y los sistemas conceptuales producidos por la ciencia con la mediación del profesor (como se abordará en el posterior apartado el quehacer del docente en la enseñanza de las ciencias con énfasis en física), utilizando explicaciones y haciendo comprensibles y contrastables los conocimientos. En el siguiente esquema se resumen tres enfoques planteados previamente donde no se retoman las ideas previas y modelos de los sujetos y los tres enfoques que toman en cuenta las ideas previas y modelos de los sujetos:



Esquema de los Enfoques que toman y no toman en cuenta las construcciones de los alumnos.

1.1.8 EL QUEHACER DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.

Durante décadas quien enseña ciencias se le ha visto como un proveedor de conocimientos listos para el consumo de los alumnos. Todo lo que tienen que hacer los alumnos es reproducir fielmente ese conocimiento, o dicho de otra forma almacenarlo en su memoria y posteriormente reproducirlo. En la enseñanza tradicional el profesor era el único transmisor de conocimientos.

En este sentido, se han sobrevalorado la “pedagogía de transmisión”, (Pozo, 2009 p.270) las “clases magistrales”, el enciclopedismo, la repetición de conceptos y de ejercicios numéricos de aplicación donde el sin sentido de lo que se espera que manejen (por ejemplo fórmulas matemáticas) de forma adecuada no sucede, o la realización de actividades experimentales demostrativas donde los resultados se hallan (por parte de los alumnos) de manera superficial.

De acuerdo a la crítica al modelo de enseñanza tradicional, los cambios que se requieren para mejorar la enseñanza de las ciencias (específicamente en física) y para lograr los resultados favorables, no sólo dentro del aula sino para la vida, es necesario que los profesores promuevan estrategias de aprendizaje (puesto que como se ha mencionado en el párrafo anterior los docentes sólo se centraban en el estímulo-respuesta), ya que implementar estrategias son elementos base para la reestructuración de los conocimientos validados.

Con lo descrito no sólo es llevar el plan curricular a las aulas, sino que quien imparte la enseñanza de las ciencias esté capacitado y se esté actualizando constantemente, ya que con ello permitirá que las estrategias que implemente

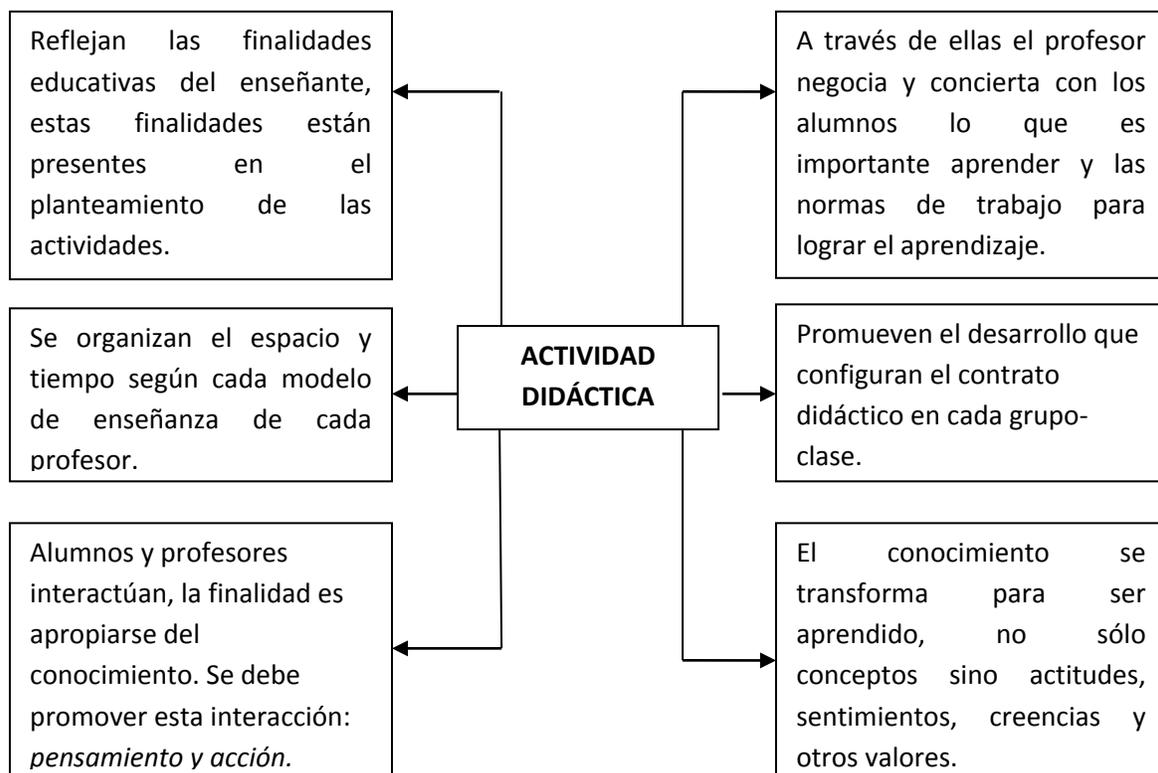
sean las adecuadas a la hora de enseñar ciencias, como en este caso respecto el concepto de movimiento (Medina, 2009).

Ahora bien las estrategias de enseñanza adecuadas proporcionará a los alumnos construir saberes validados que les permita dar explicaciones conforme la ciencia escolar. Monereo (1999) menciona que una estrategia de enseñanza en el campo de la educación, es siempre consciente e intencional dirigida a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Éste autor en su análisis de lo que es una estrategia, se remonta a siglos de historia pues menciona que la estrategia (para después emplear este término al campo de la enseñanza en la educación escolarizada) procede del ámbito militar, muestra que este término era entendido como el arte de proyectar y dirigir grandes movimientos militares, ya que la única finalidad era ganar al contrincante la guerra. De modo que las estrategias de enseñanza se consideran como una guía de acciones que se debe dirigir en las construcciones de los alumnos encaminado a los propósitos educativos, como en la enseñanza de la física, respectivamente con el fenómeno de movimiento.

Otros autores como Anijovich y Mora (2009) de modo similar consideran que una estrategia es una guía de acciones que se debe seguir, y que obviamente es anterior a la elección de cualquier otro procedimiento para actuar. De forma que para estos autores las estrategias son recursos fundamentales de base para la enseñanza de la física, como recurso para la enseñanza de ciencias específicamente con el concepto de movimiento. Más adelante se verán algunas estrategias de enseñanza que algunos docentes pueden implementar en el aula de clases, con la finalidad de conocer lo que el sujeto piensa y reestructurar esos saberes.

Un dato más sobre los recursos de acciones escolares, Sanmartí (2002) menciona que deben ser planificadas por el profesor, ya que tiene como finalidad promover el aprendizaje con relación a determinados contenidos. Por medio de estas actividades planificadas, el conocimiento se transforma en conocimiento para ser aprendido, no sólo los conceptos y procedimientos que la ciencia ofrece, ya que entran en juego otros factores importantes como son: las actitudes, creencias, sentimientos y demás valores asociados. Continuando con ésta autora menciona que por medio de las acciones didácticas que están orientadas con un fin educativo, ya que tanto profesores como alumnos interactúan con la finalidad de que los sujetos se apropien del conocimiento que se ofrece en las aulas escolares, para que sea útil la enseñanza de la física es menester promover esta interacción, pues el pensamiento y la acción influya en los de los otros y viceversa. En el párrafo anterior se mencionó que las acciones son las que concretan las intenciones educativas, de esta forma en el siguiente esquema se ejemplifica lo que para Sanmartí caracteriza a la actividad didáctica:

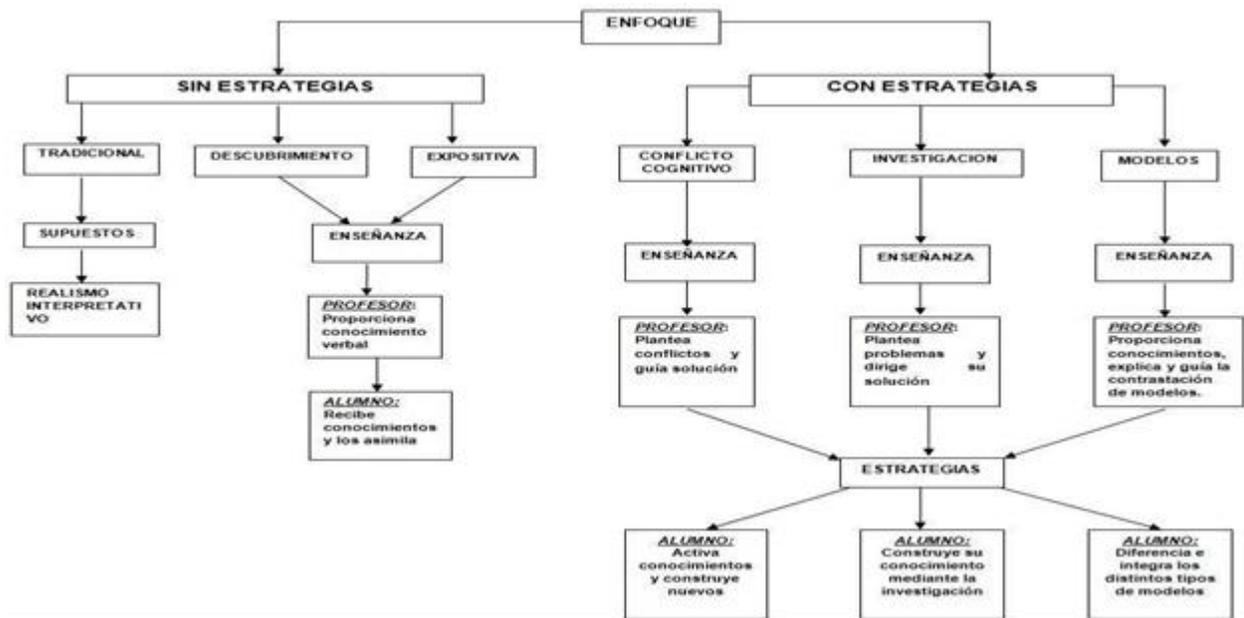
Tabla 4. Finalidad de la actividad didáctica.



Para el que enseña ciencias tendría que visualizar que las estrategias se adecuen y lleven a cabo en la materia de física, con respecto al fenómeno a tratar y estén enfocadas en construcciones hechas por los sujetos ya que la mayoría de los actuales programas de estudio de ciencias en el mundo, surgidos a partir de la década de 1980, están influidos fuertemente por los postulados del constructivismo, que como es sabido esta manera de ver el mundo ha tenido positivos resultados ya que toma en cuenta a los sujetos como seres activos constructores de conocimientos. Cabe destacar que éste modo de ver el afuera (constructivista) está centrado en el sujeto o en la colectividad, y apunta hacia una enseñanza más atenta de los procesos de aprendizaje, que también tiene implicaciones en torno al papel que desempeña el docente en dicho proceso.

Algo que se debe tomar en cuenta sobre estrategias de enseñanza en física de la escuela secundaria obligatoria, Pozo (2009) menciona que no deben considerarse como “*buenas*” o “*malas*”, sino que deben aprovecharse de la mejor manera posible para llegar a la finalidad requerida. Éste autor hace un análisis sobre las diversas estrategias de enseñanza, donde puntualiza que las estrategias van desde la enseñanza tradicional hasta las estrategias que se han utilizado para la reestructuración del conocimiento científico escolar; como se ha hecho saber este documento se inscribe por la reestructuración de los saberes de los sujetos.

Como se ha mencionado aprovechar e implementar estrategias adecuadas en el aula desde la construcción de los conocimientos de los alumnos, les permitirá llegar a la finalidad por apropiarse del conocimiento escolar. Una fuente de ayuda para lograr la finalidad que en los alumnos se espera, ya que como se ha mencionado son por lo menos seis enfoques que los profesores pueden implementar en su quehacer escolar dentro de las aulas de clases, estos enfoques se presentan a continuación:



Esquema de los Enfoques que utilizan estrategias de aprendizaje.

Como se ha mencionado las estrategias son eje de carreta no sólo para conducir a los estudiantes a los saberes que plantea la ciencia escolar, sino también estrategias que permitan al docente identificar cómo construyen el conocimiento por medio de sus representaciones internas e intervenir cuando no se están aproximando de manera satisfactoria.

En el siguiente apartado se describirá la importancia del papel que juegan las representaciones mentales e ideas previas en la enseñanza de la física escolar.

1.1.9 EL PAPEL DE LAS REPRESENTACIONES MENTALES Y LAS IDEAS PREVIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.

En este apartado se describe el papel que juegan las ideas previas y las representaciones mentales que los sujetos elaboran para explicar un concepto o fenómeno.

Cuando los alumnos aprenden ciencias, recurren a construcciones internas que les permita elaborar respuestas a diferentes fenómenos, como en este caso el concepto de movimiento. Por esta razón identificar cómo los alumnos representan internamente el mundo en que viven, viene a resultar esencial del cómo elaboran la realidad, y en consecuencia partir de estrategias de instrucción que puedan facilitar el aprendizaje y aproximarlos al abordaje de los saberes escolares (Greca y Moreira 1998; Bohigas y Periago, 2009).

En los siguientes apartados se pasa revista a estos dos factores clave sobre las construcciones que realizan los sujetos, a saber, las *representaciones mentales* y *las ideas previas*.

1.2.1 LAS REPRESENTACIONES MENTALES

En párrafos precusores se hizo mención sobre la importancia de las ideas previas que los sujetos hacen explícitas en las aulas escolares. Ahora bien, se mencionará en el presente aparatado la importancia sobre las representaciones de los alumnos, ya que hacen uso de construcciones simplificadas para constituir un fenómeno o concepto.

Esteban (2008) menciona que mediante la experiencia cotidiana de cuanto acontecen alrededor de los sujetos, éstos generan representaciones mentales al igual que ideas previas. Estas teorías sobre las cosas, de origen experiencial, le sirven a los sujetos para comprender y aprender cuanto les rodea y cuanto les sucede internamente. Esta repetición de ir representando los fenómenos de la naturaleza genera en los sujetos configuraciones, automáticas e inconscientes, que desencadenan siempre las mismas teorías ante todo lo que tenga las características o apariencias equiparables a modelos. De este modo se explican los sujetos, no desde luego con la relación escolarizada sobre realidades o fenómenos del entorno, la supuesta realidad que se les presenta en las aulas escolares, ya que los modelos que los alumnos poseen, son lógicos para darse o representarse una explicación a lo que en su realidad existe.

Para este el autor (citado en el párrafo previo) las representaciones están en lugar de alguna cosa, algo que suple su ausencia, un hecho que habitualmente es un aspecto del mundo externo o de la imaginación de una persona o varias personas, como sucede en el caso de la comunidad de los científicos. Una teoría científica es, en términos *científicos*, un sistema representacional externamente representado por su formulación o síntesis matemática e internamente de alguna manera de quien la comprende. En el campo de la enseñanza de la física ocurre algo de manera paralela con los alumnos. En este sentido resulta interesante saber cuáles son las representaciones internas que los alumnos poseen de un fenómeno, tanto las que corresponden a los conceptos de sentido común como las que construyen a partir de los conceptos enseñados en el aula, para poder entender cuál es el proceso de construcción y la reestructuración de esas representaciones.

Ahora bien se debe aclarar que el término sobre las representaciones mentales fue acuñado por Craik (1943, citado en Rodríguez, Ma. Luz et. al., 2001) fue el

primero en proponer que cuando los sujetos razonan ante una tarea o algún fenómeno en el ambiente, los alumnos, predicen resultados y construyen modelos o representaciones mentales en función de la concepción previa como se ha mencionado. A la hora de realizar ejercicios en clase los sujetos hacen uso de esas construcciones simplificadas, ya que ponen en marcha esos constructos (representaciones mentales) para dar una explicación lógica a lo que en su realidad existe.

Para Giordan y de Vecchi (1999), las representaciones mentales son modelos explicativos, organizados, sencillos, lógicos utilizados a menudo por analogías, por lo que los estudiantes poseen cierto número de modelos de este tipo con a los cuales intentan interpretar su medio.

Otros autores como Greca y Moreira (1998) también mencionan que una representación mental es una construcción interna formada por un conjunto de leyes, pautas y secuencias lógicas que los estudiantes utilizan para interpretar la realidad.

Algo fundamental sobre estas construcciones internas, Meceiras y Méndez (2010) mencionan que lo que elaboran los alumnos son construcciones abiertas, ya que evolucionan con el tiempo y son susceptibles de ser modificados a partir de nuevas experiencias e información, si es que se utilizan estrategias adecuadas. En otras palabras la mente de los sujetos se convierte en un reto, en una conquista donde el responsable de enseñar ciencias puede hacer posible la enseñanza y aproximarlos a los conceptos científicos escolares.

De modo que el que enseña ciencias tratará de movilizar el conocimiento cotidiano de los alumnos a los conocimientos validados con adecuadas estrategias de

enseñanza puesto que la negociación de enseñar ciencias es pasar de lo cotidiano a lo establecido científicamente (Hodson, 1994).

Como se ha descrito de manera anticipada, la mente de los sujetos se convierte en una conquista que puede ser aprovechada por quien se responsabilice de mediar los saberes validados. Para ello los responsables de enseñar ciencia necesitan tomar en cuenta tanto las ideas previas y las representaciones mentales en sus estrategias, esto le permitirá detectar qué construcciones de los sujetos configuran los fenómenos físicos como el del concepto de movimiento

1.2.1 LAS IDEAS PREVIAS EN EL APRENDIZAJE ESCOLAR

En el apartado previo se hizo mención que las representaciones mentales de los sujetos juegan un papel fundamental dentro de la enseñanza escolarizada. De acuerdo con Mendoza (2011) a partir de la década de los ochenta por investigaciones en didáctica de las ciencias sobre la exploración y el razonamiento de los estudiantes acerca de mecánica clásica y electrodinámica, se inicia por reconocer que los aprendizajes son el resultado de interacciones entre lo que enseña el profesor y las ideas o conceptos que los sujetos poseen y evidencian por trabajos, tareas, o las participaciones en clase.

Driver junto con sus colaboradores (Driver, Guesne y Tiberghien, 1996) menciona que los niños llegan a las aulas escolares con ideas e interpretaciones de los fenómenos y conceptos que estudian en las aulas escolares, aunque no hayan recibido enseñanza alguna. De manera que los responsables de enseñar ciencias no deberían quedarse con la idea de que los alumnos asisten sin ideas previas. Ahora bien Driver et al (1996) menciona que las mentes de los niños no son

tabulas rasas capaces de recibir la enseñanza de forma pasiva, sino que de modo contrario, los sujetos se acercan a los fenómenos y conceptos mediante sus experiencias, elaboraciones e interpretaciones cotidianas a las aulas escolares, donde esas nociones son empíricas y donde la ciencia no comparte la misma forma o formas de ver el mundo.

Sin perder de vista a Driver et al (1996) menciona que los sujetos generan concepciones conforme se desarrollan en sus diferentes contextos, ya que van adquiriendo ideas que se formulan para dar posibles explicaciones a fenómenos que ocurren en su entorno. Existen diversas fuentes como las revistas especializadas que dan cuenta de estos saberes empíricos, para esto Hierrezuelo y Montero (2000) mencionan lo fundamental del contacto que tienen los alumnos con la supuesta realidad donde los lleva a interactuar con el mundo físico concibiendo que sus ideas previas sobre el movimiento sea lo que han observado, esto desde la cotidianidad.

Esta fuerte influencia es lo que obstaculiza la reestructuración de los saberes que se les presenta en espacios de enseñanza como lo es en la escuela de nivel secundaria. De acuerdo a Bello (2004) estas construcciones personales, son universales y resistentes al cambio ya que muchas veces persisten a pesar de largos años de instrucción escolarizada por lo que se convierte en un reto para el responsable que enseña ciencias.

Indagar sobre las ideas previas ha sido un proceso que desde luego se ha tratado de dar a saber por medio de los temas y conceptos que contemplan los programas de ciencias, desde los niveles básicos hasta el nivel superior. Con ello se han puesto de manifiesto las diferentes ideas previas que los sujetos poseen de determinados fenómenos. Una de las disciplinas que mayor atención ha recibido

en cuestión de las ideas previas de los sujetos es en el campo de la Física, seguida de la Biología y la Química, en este mismo campo las ideas previas son factor de estudio.

De acuerdo a la literatura científica escolar existen diversos autores que describen las ideas previas. Para apoyo de este documento Driver (1994) denomina a las ideas previas a las diversas concepciones que tienen los estudiantes sobre diferentes fenómenos del mundo que les rodea, aún sin recibir ninguna enseñanza sistemática al respecto. También menciona que estas ideas se crean a partir de las experiencias cotidianas, las actividades físicas, las conversaciones con otras personas, y de la información de los medios de comunicación, entre otros factores; estos medios de comunicación pueden poseer modelos coherentes de conocimiento, aunque pudieran sonar incoherentes a la luz de la ciencia o del conocimiento escolar. Se trata de explicaciones que los estudiantes van construyendo mediante la interacción con su medio tanto natural como social.

Otra exponente sobre el concepto de ideas previas es Viennot (1996) pues menciona que las ideas previas son construcciones mentales que el sujeto elabora en su contacto con situaciones cotidianas, con grupos o individualmente y que varían en función del contexto que el sujeto posee y que lo utiliza en su relación con el entorno, para explicar fenómenos físicos, pero que éstas explicaciones caen en un “error” no son explicaciones serias, y esos errores son un buen indicador del saber común de los sujetos.

Una fuente más que en la actualidad se halla reciente sobre la definición y el papel que las ideas previas juegan en las aulas escolares como construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a algún fenómeno, es mencionado por el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET, 2002) de la

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) puesto que mencionan que las ideas previas son construcciones que los alumnos formulan para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, esto para dar respuesta o porque se les pide mostrar cierta capacidad de comprensión ante un fenómeno que se esté tratando en el centro escolar, pero estas ideas son persistentes a reestructuración cuando se les presenta los saberes que la escuela intenta comunicar.

Con lo mencionado previamente se recalca que son diversas las fuentes sobre la importancia que ejercen los sujetos al presentar sus ideas previas como aprendizaje en un proceso constructivo, es decir, concebido como una secuencia de etapas en la que los sujetos elaboran nuevos conocimientos a través de cierta interacción con el ambiente. De manera que generar explicaciones (de los sujetos), se pueden visualizar por medio de sus representaciones, o modelos que proyecten sobre el concepto o fenómeno, incluso cuando no sea exactamente el mismo que el presentado por el docente (Porlán, García, Cañal, 2000).

Como se ha mencionado en estos párrafos preliminares, existen varios estudios que desde la década de los años setenta se ha venido trabajado para detección de las ideas previas en el nivel básico de enseñanza sobre distintos campos de conocimiento específicamente en la enseñanza de la física.

A continuación se muestran algunas ideas previas que diversos autores han detectado en estudios relacionados con la enseñanza de la física en específico con relación a movimiento y fuerza:

	Tabla 2. Ideas previas sobre fuerza y movimiento en alumnos de secundaria	Autor
1	Un globo inflado con hidrógeno asciende rápidamente si se suelta, por la naturaleza del gas que tiene en su interior, que se supone que es una fuerza inherente al objeto, puesto que no dispone de ninguna propulsión externa	Gunstone y Watts, 1985
2	Si una persona que se desliza por la falda de una colina en un trineo, quisiera seguir moviéndose por la horizontal, tendría que seguir impulsándose, pues de otro modo perdería fuerza hasta detenerse.	Gunstone y Watts, 1985
3	Para que un cuerpo se mueva con velocidad constante, hace falta un impulso constante. Si no fuerzas el movimiento de algo, no sigue andando.	Gunstone y Watts, 1985 Ioannides y Vosniadou, 2001
4	La fuerza es ascendente cuando una persona lanza una pelota hacia arriba, pues pone toda la fuerza bajo la pelota en la altura máxima, la fuerza de lanzamiento proporcionada por el sujeto desaparece, de modo que la fuerza de la gravedad atrae la pelota hacia el suelo	Watts y Zylbersztajn, 1981; Palmer y Flanagan, 1996
5	La dirección de la fuerza es necesariamente la misma que la del movimiento del objeto.	Watts y Zylbersztajn, 1981

6	La dirección en la que se debería aplicar una fuerza para cambiar la dirección del movimiento de un objeto en 90°, es justamente en la dirección en la cual el objeto debería moverse, es decir, formando un ángulo de 90° con la dirección original	Gustone y Watts, 1985
7	Si un cuerpo no se está moviendo entonces no hay fuerza actuando sobre él	Watts y Zylbersztajn, 1981; Palmer y Flanagan, 1996
8	Cuando una bala de cañón es lanzada desde la boca del cañón hacia la tierra, la bala parece tener una fuerza que la elja del cañon y la mueve a través del aire.	Watts y Zylberstajn; 1981
9	Si una piedra está viajando hacia arriba, entonces la fuerza también tiene que estra viajando hacia arriba.	Watts y Zylberstajn; 1981
10	Si dos cuerpos están interactuando para generar un estado de movimiento, uno de ellos tiene que ejercer una fuerza mayor sobre el otro.	Watts y Zylberstajn; 1981
11	Las fuerzas son como empujones y jalones.	Twigger y otros 1994
12	Tú necesitas usar una fuerza para darle energía a un cuerpo.	Twigger y otros 1994
13	Tú necesitas energía para aplicar una fuerza.	Twigger y otros 1994
14	Objetos moviéndose sin fricción (guijarro en el espacio), podrían permanecer yendo por siempre en el espacio.	Twigger y otros 1994
15	Un objeto moviéndose sin fricción puede flotar o irá de un lado a otro en el espacio.	Twigger y otros 1994
16	Un objeto moviéndose sin fricción puede detenerse eventualmente.	Twigger y otros 1994
17	Un objeto(piedrita, carro, etc.) moviéndose sobre una superficie con rozamiento, después de un impulso para porque se le acaba la energía o la fuerza.	Twigger y otros 1994
18	La fuerza de impulso que actúa sobre un objeto tiene que ser mayor que cualquier fuerza de resistencia, y si ellas fueran iguales entonces el objeto tendría que detenerse.	Twigger y otros 1994
19	Para que un objeto aumente su velocidad, es decir, que se acelere, se tendría que aplicar una fuerza que aumente constantemente.	Twigger y otros 1994
20	En el movimiento de un proyectil, el movimiento de bajada es más rápido que el de subida.	Twigger y otros 1994

21	Cuando una piedra es lanzada verticalmente al aire, la gravedad está presente todo el tiempo, pero en el movimiento de ascenso la fuerza inicial es mayor que la de la gravedad.	Watts y Silbersztajn, 1981
22	Si la person no toca el trampolín entonces no hay fuerza empujándola hacia arriba. El trampolín hace que la persona se empiece a mover, pero ahora se desacelera por la acción de la gravedad.	Palmer y Flanagan, 1996
23	Un objeto moviéndose posee una fuerza dentro de él que lo mantiene en movimiento.	Ioannides y Vosniadou, 2001
24	Si hay movimiento entonces está actuando una fuerza.	Ioannides y Vosniadou, 2001

Tabla 5. Tomada de Mendoza (2013, p. 54)

Giordan y de Vecchi en los años noventa realizaron investigaciones sobre cómo los alumnos representan el movimiento y dado que en esta investigación se retoma la metodología que ellos usaron, a continuación se muestran las ideas previas detectadas sobre el fenómeno de movimiento.

1	El movimiento es el hecho de moverse, animarse, agitarse	Giordan y de Vecchi, 1998
2	*un objeto está inmobil cuando no se mueve no se agita, está inanimado. *Su aspecto no cambia o no se le ve desplazarse. *es inactivo, pasivo o no hace nada. *No recibe ninguna influencia del exterior o del interior o ninguna fuerza actúa sobre él.	Giordan y de Vecchi, 1998

Tabla 6 tomada y adaptada de Giordan y de Vecchi (1998, p. 104)

1.3.1 LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Para mostrar de manera confiable las construcciones que los alumnos generan tanto de sus representaciones mentales como de sus ideas previas, es necesario dar cuenta de ellas por medio de diferentes formas de analizar dicha información. Algunos autores han recurrido a algunos métodos para recogida de información, como: las redes semánticas naturales, los cuestionarios, entrevistas, grabación de video, expresiones escritas, experimentos mentales, listas de control, *dibujos para analizarlos y explicarlos* (Figuroa, González, Solís. 1981; Driver et al 1980; Hierrezuelo, 1989; Giordan y De Vecchi, 1999).

Para el análisis de la información se exige una labor precisa de los contenidos que dan a sus dibujos, ante esta situación los trabajos de Giordan y De Vecchi (1999) se retoman las categorías que obtuvieron sobre el movimiento.

En su libro *“Los orígenes del saber”* Giordan y de Vecchi (1999) por medio de las producciones de los estudiantes de dieciséis años que cursaron educación básica, el dibujo y explicación, y su posterior análisis, lo consideran como herramienta didáctica, ya que fue utilizada para analizar sus representaciones mentales sobre el movimiento, al igual que el uso del análisis de las explicaciones, con el fin obtener información y corroborar hipótesis planteadas con respecto al fenómeno. Estos autores parten que para dar cuenta de cómo los estudiantes conciben el movimiento, una manera es por medio de analizar las categorías a través de los dibujos que son considerados por ellos una emergencia representacional al igual que sus explicaciones. Los mismos teóricos mencionan que una vez que se obtienen los productos pueden inferirse explicarse mediante contraposiciones, lo que los estudiantes elaboraron y lo que la ciencia explica.

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Al finalizar el curso de física de segundo grado de secundaria, los alumnos son capaces de explicar el fenómeno de movimiento desde la perspectiva de la ciencia escolar?

2.1.2 OBJETIVO GENERAL

Identificar las características de las concepciones que poseen los alumnos sobre el movimiento después de haber cursado la asignatura de física.

2.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar la concepción que tienen los alumnos sobre el movimiento por medio del dibujo y su explicación correspondiente.
- 2) Detectar las relaciones que establecen los alumnos para representar el movimiento.
- 3) Determinar si las representaciones que poseen los alumnos son sensoriales o si existen representaciones conceptuales a partir de la física escolar.

2.1.4 SUJETOS

Fueron 29 estudiantes entre 13 y 15 años del grupo 2B (grupo que se encontraba disponible fuera de las evaluaciones ordinarias para final de ciclo escolar) de 2° de secundaria matriculados en el curso de ciencias II, turno matutino de una escuela oficial diurna ubicada en Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México.

2.1.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Cuenya Ruetti (2010) entienden que una investigación cualitativa busca comprender los fenómenos dentro de su ambiente usual, utilizando como datos descripciones de situaciones, eventos, personas, interacciones, documentos, etc. En esta investigación se identifican las categorías que los alumnos que cursaron la materia de física, utilizan para describir el fenómeno de movimiento, a partir de un dibujo que ellos elaboran y la explicación correspondiente para expresar lo que entienden por movimiento, se utilizan categorías como: se mueve, se agita, cambia de aspecto, etc., extraídas de los trabajos de Giordan y de Vecchi.

2.1.6 PROCEDIMIENTO

Para identificar las representaciones que los alumnos poseen sobre el concepto de movimiento se utilizó la técnica del dibujo y una explicación del mismo.

En su texto *“Los orígenes del saber”* Giordan y de Vecchi (1999), reportan que a partir de sus investigaciones sobre las representaciones que los estudiantes tienen

sobre el movimiento, se puede concluir que las siguientes categorías: “se mueve”, “se agitan” permiten identificar cuándo el sujeto posee un modelo de carácter sensorial sobre el movimiento.

En esta investigación retomamos estas categorías para identificar cuáles de las producciones de los alumnos, que participaron en esta investigación, sobre el *movimiento* son de carácter sensorial. Para identificar a partir de los dibujos y la explicación correspondiente, si los alumnos han transitado de un modelo *sensorial* a un modelo *conceptual* o si se hayan en *transición*, con base en la definición que la física ofrece sobre el concepto de movimiento, se diseñaron las siguientes categorías: *se concibe desde un sistema de referencia, implica un desplazamiento con respecto al tiempo; distingue velocidad de rapidez; identifica tipos de movimiento: MRU, MUA, MCU Y MO; clasifica el movimiento $v= d/t$; utiliza el sistema internacional de medida (n); utiliza modelos gráficos para: representar y extrapolar, usa conceptos como fuerza, velocidad, aceleración, gravedad, fricción.*

Los siguientes cuadros muestran cómo quedaron establecidas las categorías para cada uno de los modelos.

MODELO SENSORIAL
SE MUEVE
SE AGITA
SE ANIMA
CAMBIA DE ASPECTO
MUESTRA ACTIVIDAD
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO

MODELO CONCEPTUAL
SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA
IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO
DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ
IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO
CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v= d/t$
UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA
USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN

Con las categorías establecidas y de acuerdo con la metodología que Giordan y de Vecchi (1999) utilizan de las producciones de los alumnos en sus investigaciones sobre ideas previas.

Consigna

Para la obtención de la información a través del análisis cualitativo sobre los dibujos y explicaciones la consigna es la siguiente:

- 1.- Utilizando tus conocimientos en física, realiza un dibujo donde lo que para ti represente el fenómeno de movimiento.
- 2.- Explica por qué tu dibujo representa el movimiento.
- 3.- Tómate el tiempo necesario para realizar esta tarea.

Ahora bien categorizar no constituye sólo el análisis del dibujo, sino que se consideraron las relaciones como los elementos que componen las representaciones, esto con la finalidad de extraer más información sobre lo que para ellos representa el movimiento; Posterior a lo previo se hizo también el análisis e identificación de las ideas previas con las cuales explican los alumnos el fenómeno de movimiento explicación del dibujo.

El análisis del dibujo y su explicación correspondiente permitió detectar que en ambos, el alumno utiliza categorías correspondientes del modelo sensorial y al mismo tiempo también recurre a algunas categorías del modelo conceptual para representar el concepto de movimiento.

El análisis de todos los productos permitió detectar que sólo cinco de veintinueve sujetos utilizaron simultáneamente categorías de los dos modelos para su representar el fenómeno, predominando siempre las categorías del modelo sensorial como se puede apreciar más adelante en los resultados en la tabla 7.

Un análisis de los cinco casos que se consideran en proceso de transición, permite detectar que las categorías conceptuales que más se usan para representar el movimiento son las que tienen que ver con considerar un sistema de referencia y el desplazamiento con respecto al tiempo.

En ninguno de los veintinueve casos se encontró que predominara el modelo conceptual y dado que eran alumnos que habían cursado la asignatura ciencias II con énfasis en física, podemos inferir que sus ideas previas no transitaron a un modelo conceptual.

La utilización de los dos modelos para detectar en el dibujo y su explicación el tipo de modelo que se usaba para representar el movimiento se hizo en cada uno de los veintinueve cuadros puede ver anexo.

La tabla 7 de este apartado, también como se había mencionado previamente arriba, muestra que el 89% de los alumnos, que corresponde a los 24 sujetos que participaron en la presente investigación, conciben al movimiento desde un modelo sensorial y son sólo cinco de ellos ofrecen evidencias de encontrarse en un proceso de transición hacia un modelo conceptual del movimiento. Lo que predomina tanto en el dibujo y en las explicaciones de los estudiantes a mencionar que el movimiento existe si es visto y si hay interacción entre los objetos para describir si los movimientos son rápidos o lentos.

RESULTADOS

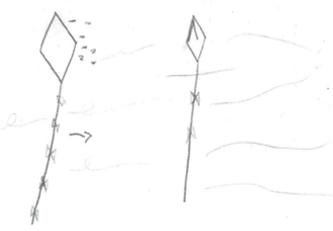
Como se mencionó previamente, los resultados del análisis con respecto a los dibujos y explicaciones se encuentran en la siguiente tabla, se muestra que la mayoría de los 29 estudiantes participantes conciben el movimiento desde posturas empíricas y no científicas.

TIPO DE REPRESENTACIONES MENTALES QUE POSEEN LOS SUJETOS SOBRE EL CONCEPTO DE MOVIMIENTO			
SUJETO	SENSORIAL	TRANCISIÓN	CONCEPTUAL
1	✓		
2	✓		
3		✓	
4	✓		
5		✓	
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10		✓	
11		✓	
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		
19	✓		
20	✓		
21	✓		
22	✓		
23	✓		
24	✓		
25		✓	
26	✓		
27	✓		
28	✓		
29	✓		
TOTAL	24	5	
%	83%	17%	0%

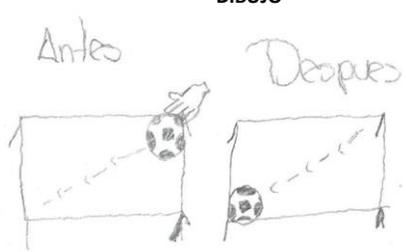
Tabla 7. Cuadro de frecuencias de acuerdo a la representación mental de los estudiantes.

Analizando los 29 dibujos de los estudiantes participantes se obtuvo la tabla previa como se puede ver en el anexo.

Para la obtención de la información se procedió al análisis de los dibujos y de las explicaciones correspondientes, como se muestran en los dos siguientes ejemplos:

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 1		
<p style="text-align: center;">DIBUJO</p> 			<p style="text-align: center;">EXPLICACIÓN</p> <p>representé el movimiento en esta cometa porque con el aire el cometa se mueve</p>		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
<p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO</p> <p>LAS LINEAS FIGURAN EL VIENTO QUE AL HACER CONTACTO CON LOS OBJETOS (PAPALOTES) ÉSTOS INDICAN QUE SON LLEVADOS POR EL VIENTO.</p>			UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

Los cuadros muestran que indudablemente estamos frente a un caso que este alumno utiliza un modelo sensorial ya que en el dibujo y en la explicación no se detecta categorías que indique que el estudiante utilice concepto alguno cuando se describe el fenómeno de movimiento.

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO <u>11</u>					
DIBUJO 			EXPLICACIÓN El movimiento es aquella que esta en un lugar y al ser impulsado por algo cambia de su lugar de reposo		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA	✓	✓
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO	✓	✓
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO POR MEDIO DE LAS FLECHAS SE OBSERVA QUE EL CUERPO ESTABA EN UNA POSICIÓN INICIAL. EL CUERPO VA DE UNA POSICIÓN A OTRA			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

En este cuadro se aprecia que el sujeto 11 se encuentra en transición por lo que representa el movimiento partiendo desde un punto de referencia, y que en su explicación lo expresa como el cambio de posición de un lugar a otro.

DISCUSIÓN

Si partimos que el propósito de *“para qué enseñar ciencias”* en la escuela secundaria es un ejercicio para la vida, puesto que le proporcionará a los sujetos el gozo por comprender y explicar lo que ocurre a su alrededor desde una mirada próxima a la de los científicos, es necesario que las ideas previas y las representaciones mentales de los alumnos sean consideradas por el docente para lograr que ellos vayan más allá de estas representaciones iniciales, ya que como se mencionó al inicio de esta investigación, hay múltiples estudios que muestran el carácter consistente de las ideas previas de los estudiantes, por ello, pese haber cursado materias como biología y física, los alumnos no logran reestructurar sus concepciones empíricas desde dónde se explica lo que ocurre a su alrededor y mucho menos a conceptualizar los conceptos que se revisan en los distintos programas educativos. El análisis que se hizo de las producciones obtenidas para esta investigación confirma que los modelos mentales que siguen utilizando permanecen sin modificación alguna.

Los resultados de esta investigación muestran que después de haber cursado la asignatura de física, las ideas previas y representaciones mentales de los participantes no sufrieron cambios sustanciales. Estoy de acuerdo con algunos investigadores que esto se debe a que quienes enseñan estas materias no toman en cuenta las ideas previas de sus alumnos a lo largo del curso. Esto puede deberse a factores como:

- 1) Carecen de instrumentos de evaluación que le permitan conocer los modelos mentales iniciales, de sus alumnos.
- 2) No cuenta con adecuadas estrategias de enseñanza que permitan que sus alumnos reestructuren a lo largo del curso de tal forma que les permitan transitar de modelos sensoriales a modelos conceptuales.

- 3) Sus formas de evaluar no les permiten identificar parámetros que les indique si sus alumnos reestructuran a partir de las actividades que se llevan a cabo en clase.

A partir de los resultados obtenidos en esta investigación queda manifiesto la relevancia de considerar el papel que juegan las ideas previas y las representaciones que los alumnos poseen de algunos conceptos, en particular *el de movimiento* en el proceso de aprendizaje, mismas que el profesor debe replantear en la enseñanza de las ciencias contrastando los elementos que el alumno utiliza para elaborar sus representaciones y la manera en cómo lo propone el conocimiento científico. Si el profesor identifica que las ideas previas y los modelos mentales de los sujetos sobre distintos conceptos de la física, tiene un carácter intuitivo basado en percepciones del cuerpo humano, deberá diseñar estrategias que permitan que el alumno vaya reestructurando sus concepciones cada vez más próximas al plano científico.

Investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias que en los últimos años se han hecho desde la perspectiva constructivista, ofrecen elementos didácticos que permiten al docente diseñar actividades de enseñanza que guíen a los alumnos hacia procesos de reestructuración ya que se parte de que el conocimiento no se transmite sino se construye, alguno de ellos son: *Modelo de la enseñanza mediante investigación dirigida* y *Contrastación de modelos*.

CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación fue identificar las características de las concepciones que poseen los alumnos de tercero de secundaria sobre el movimiento después de haber cursado la asignatura de física. Para ello se utilizó como procedimiento el análisis de los dibujos sobre movimiento y su explicación correspondiente en 29 sujetos.

Después de un análisis cualitativo sobre los dibujos que los estudiantes produjeron para representar el movimiento y su explicación correspondiente, nos permite arribar a las siguientes conclusiones:

De acuerdo a la literatura revisada sobre las ideas previas que se reportan en las mismas, se puede mencionar que los estudiantes siguen manteniendo sus ideas alejadas de la ciencia erudita, antes y después del curso de física. En este estudio se muestra que el 83% de los sujetos que participaron en esta investigación manifiestan sus ideas previas con respecto al fenómeno de movimiento desde una perspectiva sensorial, no obstante haber llevado un curso donde se abordaba este concepto, lo que implica considerar que los ajustes realizados en los planes y programas para la enseñanza de las ciencias, no han sido lo suficientemente consistentes en la práctica escolar con el fin de lograr trastocar las estructuras iniciales que les permita transitar a modelos conceptuales como lo sugiere el plan de estudios.

El hecho de que sólo cinco de veintinueve sujetos manifiesten en sus concepciones sobre el movimiento la presencia de algunos elementos conceptuales, no implica el logro de los propósitos de la enseñanza de la física en

la escuela secundaria, ya que en estas cinco producciones existe una predominancia de carácter intuitivo, pudiéndose observar que los estudiantes realizan una combinación entre lo que los sentidos del cuerpo humano les aporta y los conceptos que la física utiliza para explicar el movimiento.

Finalmente si el docente toma en cuenta tanto las ideas previas como la manera de estructurar el conocimiento por parte de los estudiantes, y al implementar estrategias adecuadas para reestructurar los saberes escolares, no sólo se estará llevando a cabo una reestructuración adecuada de los conceptos físicos, sino que los futuros ciudadanos se conducirán por el mundo que les rodea de una manera distinta, como ejercicio para la vida y una oportunidad en la fuente de trabajo que el campo laboral demanda.

REFERENCIAS

Anijovich, R. y Mora, S. (2009). *Estrategias de enseñanza*. Buenos Aires, Argentina. Aique p.4

ANQUE (2005). Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 2, N° 1, pp. 101

Bello, S. (2004). *Ideas Previas y Cambio Conceptual*. Revista de Aniversario. Facultad de Química, UNAM.

Bohigas, X. y Periago, C. (2010). *Modelos mentales alternativos de los alumnos de segundo curso de ingeniería sobre la Ley de Coulomb y el Campo Eléctrico*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, recuperado de: <http://redie.uabc.mx/vol12no1/contenido-bohigas.html>

Braun, E. y Gallardo, I. (2008). *La percepción del movimiento*. En Ciencias 2. Física. México D.F. Trillas, p. 17.

Bonilla, X. (2013). *¿Qué pasa con lo que comemos?* Colección: El cuerpo humano como sistema. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) México. D.F. p. 89

CCADET (2002). Recuperado en:

<http://ihm.ccadet.unam.mx/ideasprevias/preconceptos.htm#lasideas>

Cruz, B. (2007). *Análisis comparativo de los Programas de Secundaria 1993 y 2006 en el área de ciencias*. Universidad Pedagógica Nacional, Tesis. p. 81..

Cuenya, y Ruetti, E. (2010). *Controversias epistemológicas y metodológicas entre el paradigma cualitativo y cuantitativo en psicología*. Revista colombiana de psicología. Buenos Aires, Argentina

Cuervo, A.; Mora, C. y García, S. (2009). *Análisis de la Reforma Educativa en la Educación Secundaria en México e implicaciones del nuevo plan de estudios en la materia de Ciencias II*. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 3, No. 1. Pp. 158-166.

Detenne, M. (1973). En Giordan y de Vecchi, *Orígenes del saber*. p.130.

Driver, Asoko, Leach, Mortimer y Scott, (1994). *Constructing Scientific Knowledge in the Classroom*. Educational Researcher, Vol. 23, No. 7.

Driver, R.; Guesne, E. y Tiberghien, A. (1996). *Ideas científicas en la adolescencia*. Madrid, España. Morata.

Driver, R. Squires, A., Rushworth, P., Wood-Robinson, V. (1999). *Dando sentido a la ciencia en secundaria*. Madrid, España. Aprendizaje Visor.

Esteban, M. (2002). *Acerca del conocimiento del mundo, de los fenómenos físicos y sociales, de nuestros contemporáneos y amigos y de nosotros mismos*. Murcia, España. Revista de Educación a Distancia, Núm. 2.

García, J. y Rentería, E. (2011). *Resolver problemas para aprender sobre los modelos..* Medellín, Colombia. Revista Pontificia Bolivariana Vol. 6, No. 11.

García, A.; Pro, B. y Saura, Ll. (1995). *Planificación de una unidad didáctica: el estudio del movimiento*. Revista Enseñanza de las Ciencias, 13 (2).

Greca, I. M. y Moreira, M. A. (1998). *Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización*. Revista enseñanza de las ciencias. Investigación Didáctica.

Greca, I. M. y Moreira, M. A. (1998). *Modelos mentales y aprendizaje de Física en Electricidad y magnetismo*. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, 16(2)

Giordan, A. y de Vecchi, G. (1999). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Investigación y Enseñanza. Díada.

Giordan, A. y de Vecchi, G. (1999). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Investigación y Enseñanza. Díada. p. 131

Hierrezuelo, J. y Montero, A. (2000). *La ciencia de los alumnos, su utilización en la didáctica de la física y química*. Barcelona España. Laia.

Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Revista Enseñanza de las Ciencias, 12. (3), 299-313

Ingham, A. y Gilbert, J. (1991). *The use analogal models by students of chemistry at higher educations level*. International Journal of Science Education, 13 (2).

Landau; Ajeizer y Lifshitz. (1984). *Mecánica del punto. Principio de la relatividad del movimiento*. En Curso de Física General. Moscú, Rusia. Mir. Pp. 11-12

Martín, M. (2002). Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 1, Nº 2, p. 58.

Maceiras, M. y Méndez, L. (2010). *Ciencia e investigación en la sociedad actual*. Salamanca: Editorial San Esteban.

En línea: <http://www.ucm.es/centros/cont/descargas/documento25317.pdf>

Matute, S.; Iglesias, P.; Gutiérrez, O.; Capote, T.; Rojas, J. y Durán, R. (2013). *Representaciones mentales en el aprendizaje del concepto de combustión*. Investigación Arbitrada. Universidad Centroccidental, Venezuela.

Medina, J. (2009). *Análisis del Programa de Estudios de Ciencias (énfasis en física, de secundaria), los libros de texto y la Competencia Científica de PISA*. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 3, No. 2 p. 413.

Medina, J. (2009). *Análisis del Programa de Estudios de Ciencias (énfasis en física, de secundaria), los libros de texto y la Competencia Científica de PISA*. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 3, No. 2 p. 414.

Mendoza, M. (2013). *Estrategia Didáctica Para la Construcción de un Modelo Científico Escolar Sobre Movimiento con Alumnos de Secundaria*. UPN. p.54

Mora, C. y Herrera D. (2009). *Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza*. En Journal Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 3.

Monereo, C. (2002). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España. Graó.

Pozo, J. I., Gómez Crespo, M. A., (2009). *Aprender y enseñar ciencia*. 9na. Edición, editorial: Morata, Madrid, España.

Pozo, J. I., Gómez Crespo, M. A. (2009). *Enseñanza Mediante investigación dirigida*. En Aprender y enseñar ciencia. Madrid, España. Morata.

Porlán, R., García, E., Cañal, P. (2000). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla, España: Díada. Pp. 89-90

Ríos, M.; Cisneros, M.; Garza, L.; Medina, M. J.; Muñíz, F. y Valencia, D. (2004). *Aproximación constructivista de la enseñanza vivencial de las ciencias en Tamaulipas*. En SOCIOTAM Vol. XIV, No. 2, p.233.

Ríos, M.; Cisneros, M.; Garza, L.; Medina, M. J.; Muñíz, F. y Valencia, D. (2004). *Aproximación constructivista de la enseñanza vivencial de las ciencias en Tamaulipas*. En SOCIOTAM Vol. XIV, No. 2, p.238.

Rodríguez, M. L.; Marrero, J. y Moreira, M. (2001). *La teoría de los modelos mentales de johnson-laird y sus principios: una aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del curso de orientación universitaria*. Investigações em Ensino de Ciências – V6 (3), pp. 243-268

Rolleri, J. (2013). *¿Qué son los modelos físicos?* Valenciana, Vol. 6. No. 11. Universidad Autónoma de Querétaro.

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis educación.

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis educación. Pp.174-175

SEP (2011). *Guía para el Maestro de Educación Básica Secundaria*.

SEP (2009). *Diario Oficial*.

SEP (2006). *Plan de estudios, Educación Básica Secundaria*. p. 35

SEP (2006). *Plan de estudios, Educación Básica Secundaria. Competencias para la vida*.

SEP (2006). *Ciencias II, Guía de Trabajo*.

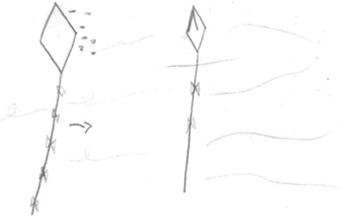
SEP (2006). *Plan de estudios, Educación Básica Secundaria*.

Silver, L., B. (2005). *El ascenso de la ciencia*. Fondo de Cultura Económica. México D.F., Pp. 48-53

Viennot, L. (1996). *Razonar en física, la contribución del sentido común*. Madrid, Visor.

Zorrilla, M. (2002). *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Vol. 2, No. 1. p. 20

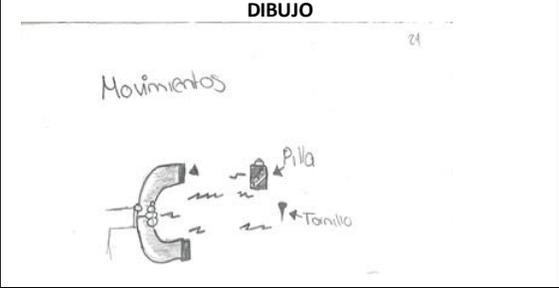
ANEXO

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 1		
<p style="text-align: center;">DIBUJO</p> 			<p style="text-align: center;">EXPLICACIÓN</p> <p>representé el movimiento en esta cometa porque con el aire el cometa se mueve</p>		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
<p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO</p> <p>LAS LINEAS FIGURAN EL VIENTO QUE AL HACER CONTACTO CON LOS OBJETOS (PAPALOTES) ÉSTOS INDICAN QUE SON LLEVADOS POR EL VIENTO.</p>			UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

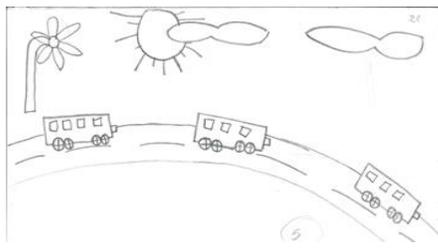
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 2					
DIBUJO 			EXPLICACIÓN representa el movimiento porque cuando hay sol y nada de viento el molino no gira pero cuando hay movimiento el molino comienza a girar y así se representa el movimiento		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE		✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA		✓	IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA		✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD		✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO		✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE OBSERVA QUE LAS LÍNEAS INDICAN EL MOVIMIENTO DEL OBJETO			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

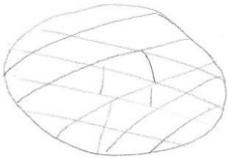
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 3

MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
		DIBUJO 				Es la fuerza que tiene el aire y en forma se va bajando lentamente y se va moviendo por la fuerza que atrae
SE MUEVE	✓	✓		SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			✓	IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓		DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO				IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		✓
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓		CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓		UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE MUESTRA EL OBJETO DECENDIENDO				UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 4					
DIBUJO 			EXPLICACIÓN El iman tiene una fuerza de atracción que depende de 2 polos, polo norte y polo sur. Hay imanes naturales que son llamados magnetitas		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA, MCU Y MO		
MUESTRA SIGNOS ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE OBSERVAN RAYITAS EN FORMA DE ZIGZAG SIMULANDO ATRAER OBJETOS, COMO PILAS Y TORNILLOS			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 5

MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
		DIBUJO				
						un carro en movimiento y un molino significa que como en el movimiento se utiliza fuerza y aceleración el carro y el molino utilizan lo mismo
SE MUEVE				SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA				IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA				DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO				IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD				CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO				UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO			SE	UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
OBSERVAN CUERPOS EN REPOSO				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		✓

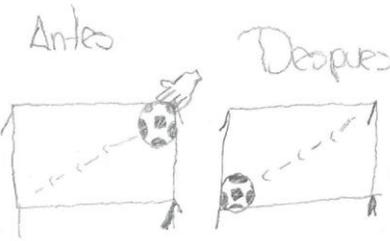
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 6		
<p style="text-align: center;">DIBUJO</p> <p style="text-align: right;">35</p> <p>balón</p>  <p>El balón se mueve por la fuerza que genera no se mueve por si solo tiene que haber algo o alguien en quien lo mueva</p> <p style="text-align: right;">⑥</p>			<p style="text-align: right;">EXPLICACIÓN</p> <p>El balón se mueve por la fuerza que genera no se mueve por si solo tiene que haber algo o alguien en quien lo mueva</p>		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE		✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA		✓	IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA		✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD		✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO		✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
<p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO</p> <p style="text-align: right;">ESTE CUERPOS NO MUESTRA ACTIVIDAD SOLO SIMULA REPOSO</p>			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO_2					
DIBUJO 			EXPLICACIÓN el Muñeco aplica una fuerza y hace que se mueva la piedra		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO		✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO EN ESTE DIBUJO SE MUESTRA A UN SUJETO TIRANDO UN OBJETO AL VACÍO			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 8					
DIBUJO 			EXPLICACIÓN La fuerza es lo que mueve las cosas, porque sino se aplica una fuerza no hay movimiento		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO EN ESTE DIBUJO SE MUESTRAN LINEAS QUE SIMULAN QUE UN CUERPO PUEDE SER CAMBIADO DE LUGAR			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

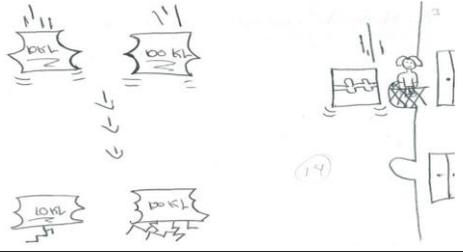
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 9		
DIBUJO 		EXPLICACIÓN Jalando la caja para saber quien tiene mas fuerza			
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE			SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA		✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD		✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO		✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO EN ESTA REPRESENTACIÓN NO SE MUESTRA ACTIVIDAD ALGUNA			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 10		
DIBUJO 		EXPLICACIÓN 1.- Depende a la fuerza que se aplique se movera 2.- El aire fue algo que iso que la flor se moviera depende a la fuerza del aire de 45N iso que se moviera= 32N			
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA	✓	✓	IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA (N)	✓	✓
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO LA SIMULACIÓN DE LAS LÍNEAS CON RESPECTO AL OBJETO LA PONE EN MOVIMIENTO			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

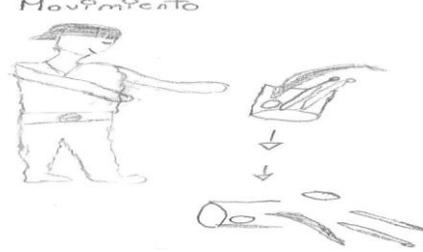
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 11		
<p style="text-align: center;">DIBUJO</p> 			<p style="text-align: center;">EXPLICACIÓN</p> <p style="text-align: right;">El</p> <p style="text-align: center;">movimiento es aquella que esta en un lugar y al ser impulsado por algo cambia de su lugar de reposo</p>		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA	✓	✓
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO	✓	✓
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
<p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO POR MEDIO DE LAS FLECHAS SE OBSERVA QUE EL CUERPO ESTABA EN UNA POSICIÓN INICIAL. EL CUERPO VA DE UNA POSICIÓN A OTRA</p>			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 12

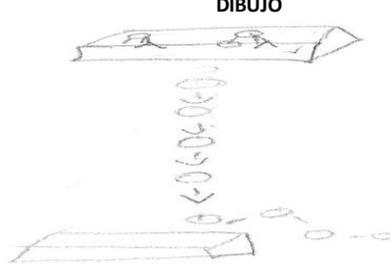
MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
		<p>DIBUJO</p>		<p>EXPLICACIÓN</p> <p>Al momento de pegarle al balón se va en línea directa al otro jugador...</p>		
SE MUEVE	✓	✓		SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA				IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓		DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO				IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓		CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓		UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
		<p>INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO</p> <p>EL OBJETO ES PUESTO EN MOVIMIENTO POR MEDIO DE UNA PATADA, EL CUAL LLEGA A OTRO EXTREMO</p>		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 13		
DIBUJO 			EXPLICACIÓN El movimiento x ejemplo es cuando se caen las cosas...		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO LAS FLECHAS SIMULAN QUE LOS CUERPOS CAEN A LA SUELO			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

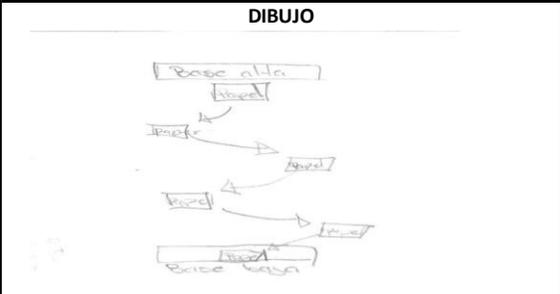
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 14

MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
		<p>Movimiento</p> 	<p>cuando dejamos caer el bote al piso ase un impacto y se caen o rebotan los objetos al piso</p>			
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA			
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO			
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ			
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO			
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$			
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA			
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO		LAS FLECHAS SIMULAN QUE LOS CUERPOS CAEN A LA SUELO		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

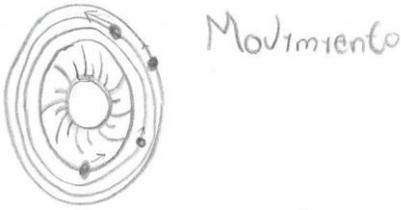
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 15

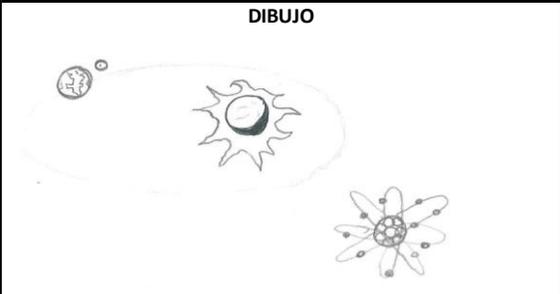
MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
			<p>EXPLICACIÓN</p> <p>Puzz que la pelotita cae primero y mas rapido a Parte de que cae rapido es un movimiento y una caida libre</p>			
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA			
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO			
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ			
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO			
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$			
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA			
		<p>INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO LAS FLECHAS SIMULAN QUE LOS CUERPOS AL DEJARLOS CAER REBOTAN Y HACEN TRAYECTORIA HASTA QUEDAR EN REPOSO</p>	<p>UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR</p> <p>USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN</p>			

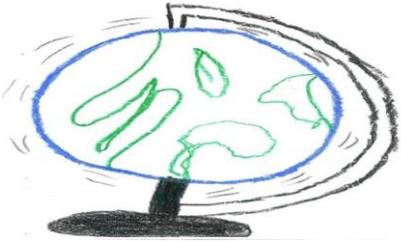
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 16

MODELO SENSORIAL			MODELO CONCEPTUAL		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
<p>DIBUJO</p> 			<p>EXPLICACIÓN</p> <p>Cuando la hoja de papel esta en la planta alta y se deja caer la función que hace es valancearse y caer en una plan baja</p>		
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA	✓	✓	IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA			DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
<p>INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO LAS FLECHAS SIMULAN QUE AL DEJAR CAER EL PAPEL ESTE HACE UNA TRAYECTORIA</p>			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 17

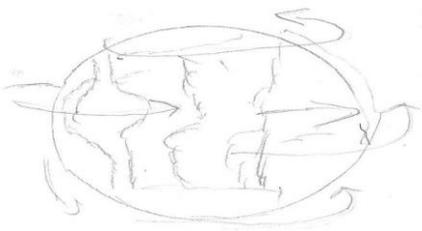
MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
			<p>Este es el sistema solar el cual esta en movimiento con los planetas que estan en las orbitas a su alrededor</p>			
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA			
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO			
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ			
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO			
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$			
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA			
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO CUERPOS SE MUEVEN EN UNA SOLA DIRECCIÓN		LOS		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 18		
DIBUJO 			EXPLICACIÓN El planeta tierra y el atomo. Todas las cosas en este Mundo estan en movimiento y podemos ver que hasta una cosa muy pequeña, desde lo más pequeño hasta lo mas grande se mueve		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCEBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE OBSERVA QUE LOS OBJETOS ESTÁN EN MOVIMIENTO PUESTO QUE LO QUE SIMULA UN ÁTOMO CON SUS PROTONES EN ACTIVIDAD			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 19		
DIBUJO 			EXPLICACIÓN movimiento sobre el mundo la rotación del mundo alrededor del sol		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE OBSERVA LA REPRESENTACIÓN DE UN GLOBO TERRÁQUEO GIRANDO EN SU PROPIO EJE			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 20

MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
		 <p>Se representa el movimiento de la tierra o rotación</p>	<p>EXPLICACIÓN</p> <p>Se representa el movimiento de la tierra o rotación</p>			
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCEBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA			
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO			
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ			
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO			
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$			
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO			UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA			
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO		SE OBSERVA LA REPRESENTACIÓN DE UN GLOBO TERRÁQUEO GIRANDO EN SU PROPIO EJE		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 21		
DIBUJO 			EXPLICACIÓN El movimiento en este dibujo es una forma de rotación a traslación		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO		✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE OBSERVA LA REPRESENTACIÓN DE UN GLOBO TERRÁQUEO EN ACTIVIDAD GIRANDO EN SU PROPIO EJE			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 22

DIBUJO		EXPLICACIÓN			
		las canicas porque esta desplazando un objeto que hace como si hay mas peso y otra canica tiene menos peso hace que se desplace para un lado o otro lado			
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCEBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE OBSERVA UNA REPRESENTACIÓN DE UNA MANO QUE SIMULA TENER CONTACTO CON OTRO OBJETO, ESTE CONTACTO PONE EN MOVIMIENTO AL OBJETO		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR			
		USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN			

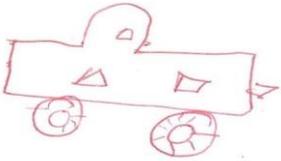
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 23

DIBUJO			EXPLICACIÓN		
			El movimiento es de cuando un objeto se desplaza de un lugar a otro		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO SE VISUALIZA UN SUJETO EN MOVIMIENTO CAMINANDO EN UNA DIRECCIÓN			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 24

MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
		<p>DIBUJO</p> 		<p>EXPLICACIÓN</p> <p>Una niña corriendo ya que esta de movimiento trasladandose de un lado a otro a yegar a casa</p>		
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA			
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO			
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ			
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO			
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$			
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA			
<p>INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO</p> <p>UNA PERSONA QUE SIMULA EL MOVIMIENTO AL CAMINAR EN DIRECCIÓN A LA CASA</p>		<p>UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR</p>				
				<p>USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN</p>		

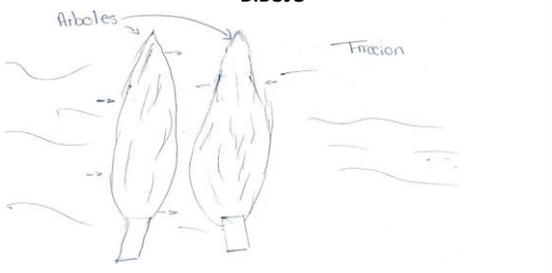
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 25

MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
		DIBUJO 				El movimiento es el cambio de lugar o posición con respecto a un punto de referencia que escoge arbitrariamente de forma tal que sea más fácil su descripción
SE MUEVE				SE CONCEBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		✓
SE AGITA				IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		✓
SE ANIMA				DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO				IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD				CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO				UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO OBSERVA QUE EL OBJETO SIMULE MOVIMIENTO		NO SE		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

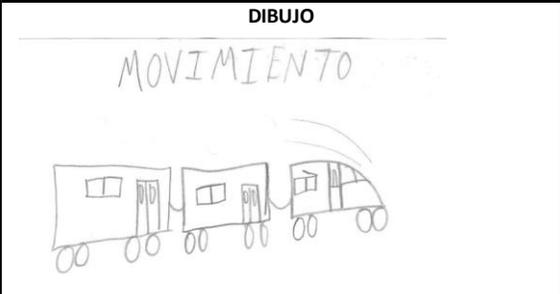
MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 26

MODELO SENSORIAL		DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
DIBUJO				EXPLICACIÓN es un niño caminando, esta haciendo ejercicio y calentamiento. Representa el movimiento porque se traslada de un lado a otro		
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCEBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA			
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO			
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ			
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO			
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$			
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA			
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO		SE PUEDE OBSERVAR A UN SUJETO EN MOVIMIENTO LAS FLECHAS SIMULAN EN QUÉ DIRECCIÓN VA		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
				USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 27		
<p style="text-align: center;">DIBUJO</p> 			<p style="text-align: center;">EXPLICACIÓN</p> <p>Al friccionar el globo con el cabello ocurre un movimiento de electrones y las cargas negativas del cabello pasan al globo</p>		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCEBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA	✓	✓	IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
<p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO</p> <p>SE VISUALIZAN OBJETOS QUE SE PONEN EN MOVIMIENTO, POR MEDIO DEL CONTACTO DEL CABELLO CON UN GLOBO, LAS FLECHAS SIMULAN LA DIRECCIÓN DE ARRIBA Y ABAJO POR LO QUE SE MATERIALIZAN LAS CARGAS POSITIVAS Y NEGATIVAS AL FROTAR EL CABELLO CON UN GLOBO</p>			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO			SUJETO 28		
<p style="text-align: center;">DIBUJO</p> 			<p style="text-align: center;">EXPLICACIÓN</p> <p style="text-align: right;">Cuando los Arboles estan en movimiento por el aire asen friccion.</p>		
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA	✓	✓	IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
<p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO</p> <p>SE OBSERVA QUE LOS OBJETOS ESTÁN EN MOVIMIENTO, LO QUE OCASIONA QUE SE MUEVAN SON LAS LINEAS QUE SIMULAN EL VIENTO</p>			UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR		
			USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN		

MODELOS QUE LOS ALUMNOS UTILIZAN PARA REPRESENTAR EL MOVIMIENTO SUJETO 29

DIBUJO		EXPLICACIÓN			
		yo lo represento movimiento en el tren por la velocidad que tiene que hacer para llegar hacia la otra estación			
MODELO SENSORIAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN	MODELO CONCEPTUAL	DIBUJO	EXPLICACIÓN
SE MUEVE	✓	✓	SE CONCIBE DESDE UN SISTEMA DE REFERENCIA		
SE AGITA			IMPLICA UN DESPLAZAMIENTO CON RESPECTO AL TIEMPO		
SE ANIMA	✓	✓	DISTINGUE VELOCIDAD DE RAPIDEZ		
CAMBIA DE ASPECTO			IDENTIFICA TIPOS DE MOVIMIENTO: MRU, MUA,MCU Y MO		
MUESTRA ACTIVIDAD	✓	✓	CLASIFICA EL MOVIMIENTO $v = d/t$		
SE DESPLAZA: *ELEMENTO NATURAL *MATERIAL *HUMANO	✓	✓	UTILIZA EL SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDA		
INTERPRETACIÓN DEL DIBUJO Se observa un objeto que se anima por medio de rayas que simulan su movimiento		UTILIZA MODELOS GRÁFICOS PARA: REPRESENTAR Y EXTRAPOLAR			
		USA CONCEPTOS COMO FUERZA, VELOCIDAD, ACELERACIÓN, GRAVEDAD, FRICCIÓN			

