



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

**EL ESTUDIO Y COMPRENSIÓN DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME A
PARTIR DEL PENSAMIENTO VARIACIONAL MEDIANTE EL USO DE LOS
LABORATORIOS VIRTUALES**

Trabajo presentado para optar al título de Licenciada en Matemáticas y Física

DIANA MARCELA VÁSQUEZ GUERRA

Asesor

JOSÉ ADÁN RAMOS VALENZUELA

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
MEDELLÍN**

2014

Agradecimientos

En primer lugar a la Universidad de Antioquia, en especial a la Facultad de Educación y la Licenciatura en Matemáticas y Física, por la formación brindada. En segundo lugar, a mi asesor José Adán Ramos Valenzuela, por sus aportes valiosos y oportunos en el desarrollo de la investigación; en tercer lugar, al Colegio Agustiniiano de San Nicolás, por brindarme el espacio para realizar mi práctica pedagógica y la presente investigación; y finalmente, a mi familia y amigos por su acompañamiento y comprensión durante este tiempo.

Dedicatoria

A mi familia.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	7
CAPÍTULO 2	8
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
2.1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	10
2.2 OBJETIVOS.....	10
2.2.1 OBJETIVO GENERAL	10
2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
MARCO CONTEXTUAL	11
CAPÍTULO 4.....	14
REFERENTES TEÓRICOS.....	14
4.1 PENSAMIENTO VARIACIONAL.....	14
4.2 LABORATORIOS VIRTUALES	17
4.3 SECUENCIA DE APRENDIZAJE DE JORBA Y SANMARTÍ.....	19
4.4 LA TAXONOMÍA DE BLOOM.....	20
CAPÍTULO 5.....	27
MARCO METODOLÓGICO	27
CAPÍTULO 6.....	29
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	29
CAPÍTULO 7	52
ANÁLISIS DE RESULTADOS	52
CAPÍTULO 8.....	82

CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	87

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se concibe como una propuesta para la contribución en la enseñanza y el aprendizaje de la física desde tres frentes o perspectivas: la primera tiene que ver con el aporte a la solución de las dificultades encontradas en la enseñanza y aprendizaje de algunos conceptos involucrados en el movimiento rectilíneo uniforme (MRU), como por ejemplo: posición, tiempo, velocidad (Guidugli, Fernández Gauna & Benegas, 2004); la segunda, desde la articulación y vinculación de la física (en este caso, el campo específico de la cinemática lineal) con el pensamiento variacional, a partir de los planteamientos de Vasco (2009, 2010), quien propone cinco momentos para el desarrollo del mismo: captación, producción de modelos mentales, ejecución de modelos mentales, comparación y revisión. Finalmente, como propuesta que permite la movilización y el desarrollo de habilidades de pensamiento, desde la perspectiva de Bloom (1956).

De acuerdo con lo anterior, se proponen estrategias y actividades mediadas por simulaciones virtuales, a partir de las cuales se logró favorecer tanto el aprendizaje de los conceptos físicos asociados con el MRU y el desarrollo de algunas habilidades de pensamiento, como la integración y articulación del pensamiento variacional. Con respecto a las simulaciones virtuales, su utilización se adaptó a la tipología de actividades de laboratorio propuesta por Leite (2001) y Leite e Figueiroa (2004) y a la secuencia de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1993). Con respecto a la primera, ésta comprende: actividades orientadas para adquisición de sensibilidad acerca de los fenómenos, actividades orientadas para comprobar qué sucede y actividades ilustrativas; actividades del tipo predecir, observar, explicar, reflexionar, e investigaciones; con respecto a la segunda, se compone de las siguientes fases: exploración, introducción de nuevos conocimientos, estructuración y síntesis, y aplicación.

La metodología de investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, desde la perspectiva interpretativa, en tanto que busca comprender y dar significado a las acciones, pensamientos, creencias, concepciones y las realidades de los sujetos

participantes (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). El método de investigación abordado fue el de estudio de caso (Yin, 1994; Stake, 1999; Sandoval, 2002). El trabajo se llevó a cabo en el Colegio Agustiniiano de San Nicolás con la participación y colaboración de tres estudiantes del grado 9A.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

En la siguiente tabla 1, se resumen algunos de los documentos e investigaciones que se tomaron como referencias para el desarrollo de la presente investigación

EJES TEMÁTICOS	
Diseño y validación de actividades de laboratorios para promover el pensamiento crítico de los alumnos. <i>Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien.</i> , 2006, 3(3), pp. 452-466.	Teneiro, C; Marques, R. (2006).
El pensamiento variacional y la modelación matemática. Universidad del Valle. Universidad de Manizales.	Vasco, C. (2009, 2010).
Autorregulación de los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos. Secuencia de aprendizaje	Jorba y Sanmarti (1995)
Procesos y habilidades de pensamiento	Bloom(1956)

Tabla 1: Antecedentes de la investigación

CAPÍTULO 2

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es común encontrar en el contexto escolar, especialmente a nivel de secundaria, la desarticulación que se presenta entre las áreas y asignaturas obligatorias que hacen parte del currículo de los establecimientos educativos. Por ejemplo, la enseñanza de las matemáticas se enfoca en el aprendizaje de contenidos, sin tener en cuenta la integración que ésta tiene con otros campos del saber, como es el caso específico de la física; de allí se descubren entonces una gran cantidad de obstáculos en el aprendizaje de estas dos ciencias, llevando a que los estudiantes no logren hacer una vinculación de los saberes sino que los vean de forma segmentada; es decir, las áreas que son objeto de enseñanza y aprendizaje del currículo escolar se toman de forma aislada y desarticulada.

De acuerdo con lo anterior, desde la experiencia docente de la autora del presente trabajo, adquirida en el Colegio Agustiniiano de San Nicolás, se ha podido observar que los estudiantes del grado 9A presentan dificultades tanto en el campo de las Matemáticas como en el de las Ciencias Naturales. Estas dificultades radican en: la comprensión de conceptos matemáticos asociados con el pensamiento variacional (Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, 2004), el desarrollo de habilidades de pensamiento y la adquisición de competencias asociadas a los procesos físicos (Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, 2004).

En este sentido, se pueden encontrar algunas investigaciones que resaltan la existencia de dificultades que tienen los estudiantes al abordar situaciones en el contexto de las ciencias en las cuales están implícitos conocimientos matemáticos. Así, para Elizondo (2013), los alumnos “[...] presentan deficiencias en la comprensión de los conceptos matemáticos implícitos en los enunciados de

problemas de física, por lo tanto existen dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física” (p. 72). Un ejemplo particular de estas dificultades se evidencia cuando los estudiantes deben establecer relaciones entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos (el caso específico del Movimiento Rectilíneo Uniforme), puesto que no comprenden qué sucede cuando se modifican los variables en una expresión matemática o en una relación de proporcionalidad y cómo esto influye en el fenómeno estudiado.

Romero et al (2008), manifiestan que existe “[...] dificultad en la unión entre lo físico y lo matemático y [...] que no se trata de unir formas de conocimiento radicalmente diferentes; [...] la física y la matemática pueden compartir formas similares en cuanto se pueden considerar que son elaboraciones formales de lo externo” (p. 2).

De acuerdo con lo anterior, el siguiente esquema permite tener una claridad sobre la intencionalidad subyacente en este trabajo, a partir del panorama expuesto en las líneas anteriores. En este sentido, y de acuerdo con los referentes mencionados, se pretende lograr la vinculación entre las matemáticas y los fenómenos físicos (en este caso el MRU), a partir del pensamiento variacional, con la mediación de los laboratorios virtuales.



Figura 1: esquema que ilustra el planteamiento del problema y la intencionalidad del trabajo

De acuerdo con todo lo anterior, el presente trabajo está orientado por la siguiente pregunta de investigación:

2.1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo contribuir a la comprensión del Movimiento Rectilíneo Uniforme, a partir del pensamiento variacional, mediante el uso de los laboratorios virtuales?

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Proporcionar una estrategia que permita la comprensión del Movimiento Rectilíneo Uniforme, a partir del pensamiento variacional, mediante el uso de los laboratorios virtuales.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la relación entre el pensamiento variacional y el MRU.
- Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos involucrados en el MRU, a partir de los procesos y habilidades de Bloom.

CAPÍTULO 3

MARCO CONTEXTUAL

El colegio Agustiniiano de San Nicolás, es de naturaleza privada y de carácter mixto, tiene jornada continua, tiene bachillerato académico y con media técnica (Sistemas e Integración y Diseño de la Multimedia), está ubicado en el municipio de Medellín, en el barrio Aranjuez.

Los propietarios del colegio son la Orden de Agustinos Recoletos que tienen una larga historia educativa y que ha desarrollado su actividad en diversos ámbitos sociales. Su espíritu y estilo de educación se adecuan a la sociedad, a las normas y a las demandas del hombre actual. Siendo las dimensiones del hombre Agustiniiano: Interioridad, trascendencia, fraternidad, comunidad y Amistad. Un Centro Educativo Agustiniiano se caracteriza por:

- Búsqueda vivencial de Dios.
- Clima de confraternidad y solidaridad.
- Capacidad de diálogo y mucha aceptación.
- Ambiente de libertad y formación integral para la vida cristiana.
- Respeto y valoración por la persona en todos sus ámbitos. Como centro educativo pretendemos una formación integral de la persona mediante el desarrollo armónico de sus potencialidades.



El Colegio Agustiniano de San Nicolás es una institución Católica que forma seres humanos íntegros para que afronten situaciones de cambio en el ejercicio de libertad, basados en los principios éticos y morales, según las enseñanzas de San Agustín.

La formación integral de los estudiantes se fundamenta en los siguientes valores: respeto, responsabilidad, solidaridad, trascendencia.

El perfil de formación del estudiante en el Colegio Agustiniano comprende: una persona intelectual y moralmente autónoma, constructora de su proyecto de vida con una gama de valores que lo identifiquen como un ser único e irrepetible ; un individuo capaz de analizar, criticar, investigar y deducir buscando siempre la verdad y el conocimiento que lo proyecta a un mundo en permanente cambio; y finalmente un ser inspirado en el evangelio que busca a Jesucristo y a la Santísima Virgen María, como sus modelos de vida cristiana en constante convivencia de amor, paz, perdón y en una actitud de evangelizador comprometido, entre otras.

Las características del docente del Colegio Agustiniiano de San Nicolás están enmarcadas en el perfil del educador colombiano, y el perfil del educador católico, son ellas: vivir su profesión como una vocación, entregando a la labor educativa sus valores, tiempo y capacidades; respetar a sus estudiantes, mostrar interés por cada uno de ellos, amarlos, corregirlos con amor, ayudándolos, etc.

La Institución asume el modelo pedagógico COGNITIVO CONDUCTUAL, porque recoge los diferentes enfoques pedagógicos con los cuales se permite alcanzar y desarrollar la visión y la misión que se ha trazado el colegio para formar el hombre y la sociedad requerida. Este enfoque facilita moldear las conductas, y el aprendizaje se da por asociación de contenidos de la disciplinas y áreas del conocimiento, fundamentadas en la relación estímulo – respuesta, así como estimular el desarrollo del pensamiento y capacitar al estudiante para realizar actividades de conocimiento humano e intelectuales superiores y conductual porque posibilita el logro del perfil deseado, mediante la observación lógica de los comportamientos y el desempeño en el desarrollo de los aprendizajes.

El modelo pedagógico cognitivo conductual, permite desarrollar las estructuras de la mente y facilitar el cambio de paradigmas conceptuales, donde los sujetos construyen el conocimiento y el maestro es un facilitador del proceso de formación, dentro del respeto, la justicia, el amor y la ciencia.

En la parte de infraestructura, el colegio cuenta con varias salas de sistemas e informática que facilitaron el desarrollo de la investigación por la naturaleza de esta, cuenta también con un auditorio, teatro y sala de audiovisuales muy bien dotadas de elementos tecnológicos.

CAPÍTULO 4

REFERENTES TEÓRICOS

De acuerdo con los propósitos del presente trabajo, el cual pretende dar respuesta a cómo contribuye el mismo a la comprensión del MRU, desde el pensamiento variacional (Vasco, 2009, 2010) y el uso de los laboratorios virtuales, a continuación se presentan los referentes teóricos que sustentan y direccionan el estudio. Dichos referentes comprenden: los procesos y habilidades de pensamiento de Bloom, dentro de los cuales se encuentra la comprensión; el pensamiento variacional, el cual adquiere relevancia en la investigación en tanto que comprende los conceptos de cambio y variación, que serán importantes a la hora de abordar las diferentes actividades propuestas, para la adquisición de aprendizajes de los estudiantes con respecto a la relación entre variables vinculadas a los fenómenos físicos; los laboratorios virtuales, como herramientas que permiten una visualización y manipulación de las variables y sus relaciones; finalmente, la secuencia de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (2005), que permitió organizar, por fases, las diferentes actividades desarrolladas.

4.1 PENSAMIENTO VARIACIONAL

El pensamiento variacional es uno de los pensamientos estipulados en los estándares de matemáticas con el nombre de pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos del Ministerio de Educación Nacional, concebido como “el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos” (p. 66).

Este pensamiento adquiere un papel importante en la resolución de problemas de la vida cotidiana ya que involucra el concepto de cambio y variación en la modelación de fenómenos de la física, es decir, permite modelar movimientos como el rectilíneo uniforme a partir de variables relacionadas en expresiones algebraicas donde obtienen un significado de directa e inversamente proporcionales, además facilita la posibilidad de graficar estos movimientos (función lineal) dándole una interpretación matemática y física

Autores como Aragón, P; Marín, C. (sf) conciben el pensamiento variacional como la manera en que se reconoce, se percibe e interpreta la variación y el cambio en diferentes contextos, así como la manera en que se modela, sintetiza y representa. Además, resaltan su importancia diciendo que es una “habilidad fundamental en la construcción de la Física, por permitirnos sistematizar la información que ofrece la experiencia cotidiana y de laboratorio”.(p. 3)

Por su parte, Vasco (2010) considera que el pensamiento variacional es propio de las matemáticas pero aplicable a otros campos del saber. En este sentido, manifiesta que “no es aprenderse las fórmulas de áreas y volúmenes como $b \cdot a$, $\pi \cdot r^2$ o las de los modelos matemáticos de la física, como $f = m \cdot a$, $V = IR$, o $s = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t$ ” (p.5), es decir, la memorización de expresiones matemáticas no garantizan ni dan cuenta de un desarrollo de este pensamiento. En contraposición, para Vasco, el pensamiento variacional “puede describirse aproximadamente como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que covaríen en forma semejante a los patrones de covariación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad”, concepción que será tomada como referente principal para este trabajo.

Vasco plantea varios momentos en los que se desarrolla este pensamiento, los cuales, para efectos de este trabajo, se toman en el siguiente orden:

1. CAPTACIÓN:

Se reconoce las variables que cambian o que permanecen constantes en determinada expresión algebraica. En esta investigación, este momento se relaciona con la fase de exploración planteada por Jorba y Sanmartí, el tipo de laboratorio actividades orientadas para la adquisición de sensibilidad acerca de los fenómenos y al proceso recordar con las habilidades correspondientes a este proceso según Bloom

2. PRODUCCIÓN DE MODELOS MENTALES:

En el que las variables internas de cada persona interactúan de manera que reproduzcan con alguna aproximación las covariaciones detectadas en las expresiones algebraicas.

3. EJECUCIÓN DE MODELOS MENTALES:

En este momento se echan a andar o “correr” esos modelos mentales para ver qué resultados producen. Los dos anteriores momentos, corresponden a la fase de introducción de nuevos conocimientos, los laboratorios correspondientes a los tipos de actividades orientadas para ver qué sucede y actividades ilustrativas y al proceso de comprender con las habilidades de predecir, estimar, asociar, diferenciar.

4. COMPARACIÓN:

En este momento se comparan los resultados obtenidos en el proceso anterior con lo que ocurre en el proceso que se trata de modelar

5. REVISIÓN:

En este momento, se revisa o refinar el modelo, para descartarlo o aprobarlo y si es el caso, empezar de nuevo el proceso. Los dos procesos anteriores corresponden con las fases de estructuración y síntesis y aplicación, el laboratorio actividades del tipo predecir, observar, explicar reflexionar correspondiente a su vez con el proceso de aplicar y sus respectivas habilidades (aplicar, completar, examinar...)

En el transcurso del marco teórico, se expondrán con más amplitud las teorías que fundamentan la anterior construcción.

4.2 LABORATORIOS VIRTUALES

Para autores como Rosado, L. & Herreros, J. (2005), un laboratorio virtual (LV) es un sistema computacional que pretende aproximar el ambiente de un laboratorio tradicional (LT). Los experimentos se realizan paso a paso, siguiendo un procedimiento similar al de un LT: se visualizan instrumentos y fenómenos mediante objetos dinámicos, imágenes o animaciones.

En este trabajo se retoman la tipología de laboratorios virtuales desde la postura de Leite (2001) y Leite & Figueroa (2004), quienes consideran que las actividades de laboratorio pueden tener varios niveles de estructuración, en función de cuáles son las cuestiones sobre las que trata y cuáles las orientaciones que se ofrecen (o no) a los alumnos. A continuación se enuncian algunos tipos que se tuvieron en cuenta para la construcción teórica y metodológica de este trabajo de investigación. Cabe resaltar que dicha definición se toma textualmente de los autores.

1. ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA LA ADQUISICIÓN DE SENSIBILIDAD ACERCA DE FENÓMENOS (FAMILIARIZACIÓN CON FENÓMENOS).

Su objetivo primordial es el aprendizaje de conocimiento conceptual: refuerzo de conocimiento conceptual. Se basan en la percepción sensorial y en la oportunidad que ésta ofrece al alumno para usar distintos órganos de los sentidos. No introducen ningún conocimiento nuevo, pero ayudan a entender el concepto o principio en cuestión.

2. ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA COMPROBAR QUÉ SUCEDE.

Su principal objetivo es el aprendizaje de conocimiento conceptual: construcción de conocimiento conceptual. Conducen a la construcción de nuevos conocimientos a partir de la implementación de una actividad descrita de forma detallada y un protocolo que lleva a los alumnos a la obtención de resultados que inicialmente no conocen.

3. ACTIVIDADES ILUSTRATIVAS.

Su objetivo es el aprendizaje de conocimiento conceptual: refuerzo de conocimiento conceptual. Se caracterizan por confirmar que el conocimiento previamente presentado es verdadero. Se basan en la ejecución de un protocolo tipo “receta”, estructurado para proporcionar un conocimiento previamente conocido por el alumno.

4. ACTIVIDADES DEL TIPO PREDECIR-OBSERVAR-EXPLICAR-REFLEXIONAR.

Su objetivo primordial es el aprendizaje de conocimiento conceptual: (re)construcción de conocimiento conceptual. Promueven la reconstrucción de conocimientos de los alumnos, comenzando por confrontarlos a una pregunta o situación-problema que les permite tomar conciencia de sus ideas previas, las cuales, después, son confrontadas con los datos

empíricos obtenidos.

4.3 SECUENCIA DE APRENDIZAJE DE JORBA Y SANMARTÍ

Jaume Jorba y Neus Sanmartí (1995), plantean un ciclo compuesto por unas fases en donde cada una comprende unos objetivos específicos desarrollados por medio de actividades que en este trabajo corresponden a momentos, procesos y habilidades encaminados al desarrollo y fortalecimiento del pensamiento variacional en el tema específico del MRU

Las fases propuestas son:

EXPLORACIÓN:

De acuerdo con Jorba y Sanmartí (1995) son actividades que sitúan a los estudiantes en la temática objeto de estudio, bien identificando el problema planteado y formulando sus propios puntos de vista, bien reconociendo cuales son los objetivos del trabajo que se les ha propuesto y el punto de partida donde se sitúan. En esta fase se propuso el primer laboratorio enfocado a que el estudiante se familiarice con el fenómeno e identifique algunos conceptos involucrados en él, ya que como afirman Jorba y Sanmartí (1995) aquellos alumnos que reconocen qué y cómo se pretende enseñar son los que aprenden de forma más significativa.

INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS:

Como lo afirma el autor, están orientadas a favorecer que el estudiante pueda identificar nuevos puntos de vista en relación a los temas que son objeto de estudio, forma de resolver los problemas o tareas planteadas, características que le permitan definir los conceptos, relaciones entre conocimientos anteriores y los nuevos. En esta fase, el estudiante desarrolló el segundo laboratorio que permitió la comprensión del fenómeno y el desarrollo de habilidades dirigidas a la aprehensión de estos contenidos para su posterior aplicación.

ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS DEL CONOCIMIENTO:

Jorba y Sanmartí (1995) afirman que una síntesis elaborada en una secuencia didáctica será forzosamente provisional, ya que los aprendizajes realizados no deben considerarse como puntos finales, sino como etapas de un proceso que discurre a través de toda la vida. En esta fase, los estudiantes logran reafirmar el conocimiento adquirido verificándolo con posibilidad de poder reestructurar sus modelos mentales de acuerdo con el fenómeno presentado.

APLICACIÓN

En esta etapa, los estudiantes realizaron el laboratorio 3, enmarcado en el proceso de aplicación de Bloom con preguntas enfocadas en la traslación del conocimiento a otros contextos. Para Jorba y Sanmartí (1995) estas situaciones deberían ser progresivamente más complejas y estar relacionadas con situaciones cotidianas, pues es en éstas donde afloran mayoritariamente las ideas alternativas.

4.4 LA TAXONOMÍA DE BLOOM

Al terminar la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología en 1.948, Benjamín Bloom lideró la formulación de una clasificación de "Los Objetivos del Proceso Educativo". Se identificaron Tres "dominios" de actividades de aprendizaje. El primero de ellos, denominado Dominio Cognitivo, supone el conocimiento y desarrollo de habilidades y actitudes intelectuales. Los otros dos dominios son el Afectivo y el Psicomotor, los cuales no fueron abordados en la presente investigación.

Eventualmente, Bloom y sus colaboradores establecieron una jerarquía de Objetivos de Aprendizaje, a la que comúnmente se refieren en las investigaciones como Taxonomía de Bloom, que propone dividir los objetivos cognitivos en subcategorías organizadas del comportamiento más simple al más complejo.

Se debe tener en cuenta que las divisiones arriba mencionadas no son absolutas y que existen otros sistemas o jerarquías. Sin embargo, la taxonomía de Bloom es fácil de entender y se ha aplicado ampliamente; además, para el caso del presente trabajo, dicha clasificación de los procesos y habilidades propuestos por el autor, se ajustan a los propósitos y objetivos planteados, dado que, a partir de los laboratorios virtuales y el pensamiento variacional, se posibilita una manera eficaz de verificar el dominio y desarrollo de estos niveles de pensamiento.

A continuación se presenta una descripción de los procesos planteados por Bloom y a su vez, las habilidades asociadas a cada uno de ellos y que fueron tenidas en cuenta en la investigación. Es lícito aclarar que si bien se presentan todos los procesos, para efectos de la presente investigación, se trabajaron sólo los procesos de Recordar, Comprender y Aplicar.

CONOCIMIENTO (RECORDAR)

El conocimiento se define como la remembranza de material aprendido previamente. Esto puede comprender recordar una amplia gama de elementos, desde datos específicos hasta teorías complejas, pero todo lo que se necesita es volver a traer a la mente la información apropiada. El Conocimiento representa el nivel más bajo de los desempeños del nivel cognitivo.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: conocimiento de términos comunes, conocimientos de hechos específicos, conocimiento de métodos y procedimientos, conocimiento de conceptos básicos, conocimiento de principios.

COMPRENSIÓN

Se define como la habilidad de asir el significado de elementos o cosas. Esto se puede demostrar pasando o traduciendo, material de una forma a otra (palabras a números), interpretando el material (explicar o resumir), y estimando tendencias futuras (prediciendo consecuencias o efectos). Estos resultados van un paso más

allá de simplemente recordar información, y representan el nivel de comprensión más bajo.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: comprender hechos (realidades) y principios, interpretar material verbal, interpretar cuadros y gráficas, trasladar material verbal a fórmulas matemáticas, estimar las consecuencias futuras implícitas en datos, justificar métodos y procedimientos.

APLICACIÓN

La Aplicación hace referencia a la habilidad o capacidad de utilizar el material aprendido a situaciones concretas, nuevas. Esto puede incluir la aplicación de elementos tales como reglas, métodos, conceptos, principios, leyes y teorías. Los resultados de aprendizaje en ésta área requieren un nivel de entendimiento mayor que los expuestos en la comprensión.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: aplicar conceptos y principios a situaciones nuevas, aplicar leyes y teorías a situaciones prácticas, resolver problemas matemáticos, construir cuadros y gráficas, demostrar el uso correcto de un método o procedimiento.

ANÁLISIS

Se refiere el Análisis a la habilidad de separar material en las partes que lo componen, de manera que su estructura organizativa pueda entenderse. Esto puede incluir la identificación de las partes, el análisis de la relación entre las partes, y el reconocimiento de los principios de organización implicados. Aquí los resultados del aprendizaje representan un nivel intelectual superior al requerido para la comprensión y la aplicación porque se hace necesario el entendimiento del contenido y de la forma estructural del material.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: reconocer suposiciones tácitas, reconocer en el razonamiento errores de lógica, distinguir entre hechos y

deducciones, evaluar la importancia de los hechos, analizar la estructura organizativa de un trabajo (arte, música, escritura)

SÍNTESIS

Se refiere la Síntesis a la habilidad de unir partes diferentes para formar un todo nuevo. Esto puede suponer la producción de una comunicación exclusiva o peculiar (ensayo o discurso), un plan de operaciones (propuesta de investigación) o un conjunto de relaciones abstractas (esquemas para clasificar información). Los resultados del aprendizaje en esta área enfatizan comportamientos creativos dando mayor importancia a la formulación de nuevos patrones o estructuras.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: escribir un ensayo bien organizado, dar un discurso bien estructurado, escribir un cuento corto creativo (o un poema o música), proponer el plan para realizar un experimento, integrar aprendizajes de diferentes áreas en un plan para resolver un problema, formular un nuevo esquema para clasificar objetos (o eventos, o ideas).

EVALUACIÓN

Tiene que ver la evaluación con la habilidad para juzgar el valor de materiales como (declaraciones, novelas, poemas, investigaciones, reportajes) para un propósito determinado. El juicio debe basarse en criterios definidos. Estos pueden ser internos (organización) o externos (relevancia o propósito) y el estudiante puede o determinar el criterio o recibirlo de otros.

Los resultados del aprendizaje en esta área son los más altos de la jerarquía cognitiva porque además de contener elementos de todas las otras categorías involucran también la realización de juicios de valor reflexivos, basados en criterios claramente definidos.

Son ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel el juzgar: la consistencia en la lógica de un material escrito, que tan adecuadamente las conclusiones se

soportan con datos, el valor de un trabajo (arte, música, escritura) utilizando para esto estándares externos de excelencia, etc.

A continuación se presenta la tabla donde se incluyen tanto los procesos como algunas de las habilidades de la Taxonomía de Bloom, y la instrucción que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de la investigación, para los estudiantes, al momento de construir actividades que respondan a estos dominios de pensamiento.

Tabla 2: procesos, habilidades e instrucciones trabajadas en la investigación

PROCESO	HABILIDAD	INSTRUCCIÓN PARA EL ESTUDIANTE
Conocimiento	Observar Recordar información Conocer fechas, eventos, lugares. Conocer ideas principales Conocer términos, definiciones, conceptos y principios.	Nombra, Describe, Recoge Identifica, Examina
Comprensión	Entender información	Predice, Estima, Asocia, Diferencia,

	Traducir conocimiento a un nuevo contexto Interpretar hechos, comparar, contrastar Ordenar, agrupar, inferir causas Predecir consecuencias	Resume, Describe, Interpreta, Contrasta, Distingue, Explica, Parafrasea, Compara
Aplicación	Usar información Usar métodos, conceptos, teorías en nuevas situaciones Resolver problemas utilizando habilidades o conceptos	Aplica, Completa, Examina, Modifica, Relata, Usa, Resuelve, Calcula

En el siguiente cuadro se muestra la construcción propia de la autora de la articulación de todos los referentes teóricos que fundamentan el presente trabajo de investigación. En el mapa se puede apreciar cómo están vinculados los momentos propuestos por Vasco (2009, 2010), la secuencia de aprendizaje propuesta por Jorba y Sanmartí (1995), los tipos de laboratorios virtuales, adaptados a esta estos momentos y fases, y finalmente, los procesos y habilidades propuestos por Bloom (1956).

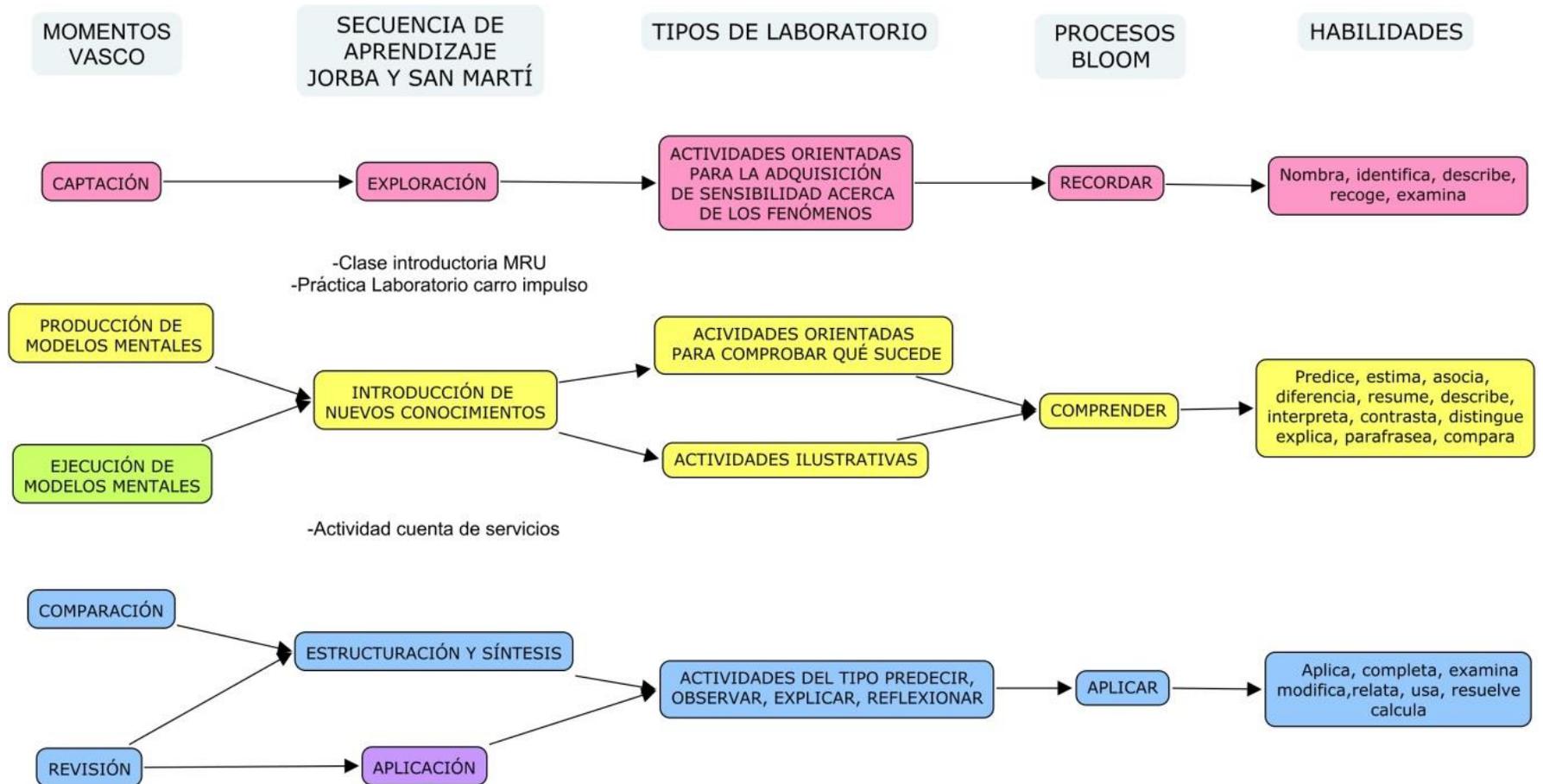


Figura 2: construcción de la autora de la articulación de los referentes teóricos para la investigación

CAPÍTULO 5

MARCO METODOLÓGICO

En esta investigación se utilizó el paradigma cualitativo que “se refiere a la recolección, el análisis y la presentación detallada y estructurada de la información sobre un individuo, un grupo o una institución”. (Stake, 1998 citado por Galeano, 2004, p. 68). Este enfoque cualitativo permite analizar los cambios generados en el aprendizaje del estudiante debido a que el investigador es un ente activo del proceso y está en constante relación con los participantes del estudio.

El método que se usó fue el estudio de casos, concebido por Eisenhardt (1989) como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”, para efectos de este trabajo, se analizarán tres casos de algunos estudiantes que utilizaremos para ilustrar la propuesta que se formula, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa (fotos, laboratorio, actividades experimentales) con el fin de evidenciar el proceso y el desarrollo del pensamiento variacional por medio de las actividades realizadas.

Los instrumentos utilizados para recoger la información comprenden observaciones realizadas en clase y por fuera de ella; entrevistas escritas y orales, actividades intermedias y laboratorios resueltos. La aplicación de instrumentos está respaldada por Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 409 quien afirma que “la recolección de los datos, ocurre en los ambientes naturales y cotidianos en los participantes o unidades de análisis. El investigador es quien observa, entrevista, revisa documentos.”

Los participantes fueron seleccionados según el criterio de muestras diversas o de máxima variación. Según este criterio, estas muestras “son utilizadas cuando se buscan mostrar distintas perspectivas y representar la complejidad del fenómeno estudiado, o bien documentar diversidad para localizar diferencias y coincidencias, patrones y particularidades (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p.), En este sentido, se eligieron tres estudiantes con diferentes niveles de desempeño académico (Superior, alto, medio).

CAPÍTULO 6

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

A continuación se enuncian elementos específicos que se implementaron durante el desarrollo del presente trabajo en el contexto de la práctica pedagógica, realizada en el Colegio Agustiniiano de San Nicolás con el grado 9^a. Se tomaron tres casos de estudio.

La intervención se realizó teniendo en cuenta, en primer lugar, los momentos propuestos por Vasco (2010). A su vez, a cada momento le correspondía una de las fases de la secuencia de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1995), uno de los tipos de laboratorios propuestos por Leite (2001) y Leite & Figueroa (2004) y los procesos y habilidades de Bloom (ver tabla 2).

Es importante resaltar que en el tránsito de un laboratorio y el siguiente, se realizó una actividad intermedia cuyo propósito fue reforzar los conceptos adquiridos en la fase anterior, como también, preparar a los estudiantes para la siguiente fase.

Para efectos del análisis de los datos, los laboratorios propuestos serán denominados: L1, L2 y L3.

LABORATORIO UNO (L1):

El primer laboratorio corresponde a la fase de EXPLORACIÓN (Jorba y Sanmartí, 1995), ya que permite introducir al estudiante en el fenómeno teniendo en cuenta los conocimientos previos; al momento de CAPTACIÓN (Vasco, 2010), debido a que en este momento se reconocen las variables involucradas en la expresión algebraica que modela el fenómeno físico, al tipo de laboratorio *ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA LA ADQUISICIÓN DE SENSIBILIDAD ACERCA DE LOS FENÓMENOS*, que ayuda a acercar al estudiante por medio del sentido de la observación a comprender el tipo de fenómeno que se describe; finalmente, involucra el proceso de *RECORDAR* con las habilidades *NOMBRAR*,

IDENTIFICAR, DESCRIBIR, RECOGER, EXAMINAR, según Bloom (1956) porque en este proceso el estudiante reconoce información relacionada con los conceptos implicados en el fenómeno del MRU.

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 1	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	CAPTACIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	EXPLORACIÓN
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA LA SENSIBILIDAD ACERCA DE LOS FENÓMENOS
PROCESO	RECORDAR
HABILIDADES	NOMBRAR, IDENTIFICAR, DESCRIBIR, RECOGER, EXAMINAR

El propósito de la actividad es lograr un acercamiento al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), como una introducción al concepto de función visto desde la física; tiene la finalidad de revisar los conceptos previos que tienen los

estudiantes alrededor del mundo físico permitiendo avanzar en la comprensión de los contenidos propios de la materia.

Nota: Esta guía de laboratorio deberá ser resuelta sin ninguna ayuda o consulta, sólo se utilizará los conocimientos previos. Deberá ser resuelta y devuelta por correo electrónico en el menor tiempo posible.

1. Ingresa el applett dándole ctrl+clic a la imagen presentada a continuación ó a esta dirección: <http://conteni2.educarex.es/mats/14346/contenido/>



2. Cuando ingreses al laboratorio, encontrarás una pequeña introducción, léela y responde

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA.

La parte de la física que estudia los movimientos se denomina mecánica. Dentro de ella, la cinemática estudia los movimientos independientemente de la causa que los produce.

El concepto de movimiento es bastante intuitivo. Podemos decir si un cuerpo se mueve o está en reposo por simple observación directa.

En cambio, si necesitamos describir con detalle el fenómeno del movimiento es necesario analizar:

- Posición o Ecuación de la trayectoria del móvil.
- Velocidad.

Entrar al laboratorio

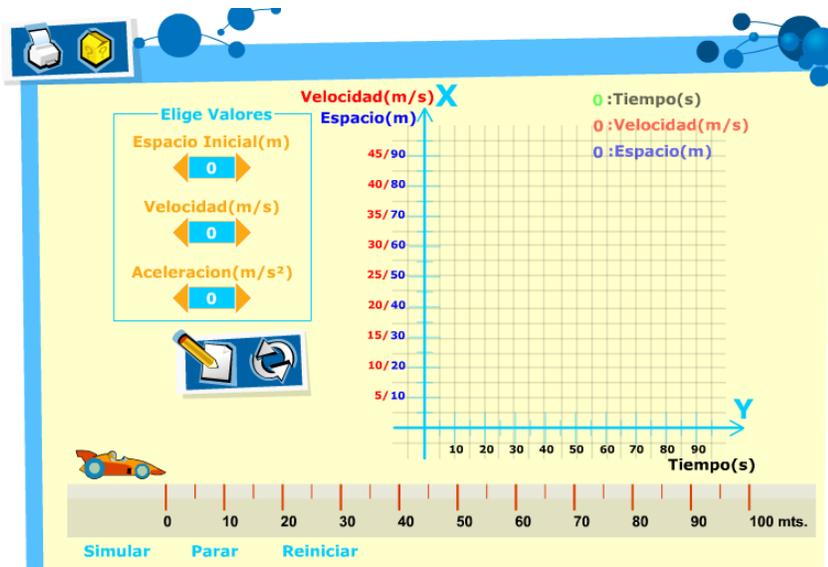
- a. ¿Cuáles son los conceptos físicos involucrados en el movimiento rectilíneo uniforme? Escribe tu respuesta en el recuadro.(1,2)

- b. ¿Las magnitudes de estos conceptos nombrados en la introducción, son vectoriales o escalares?(2)

3. A continuación, en la parte inferior derecha encontrarás un cuadro como

este  para entrar al laboratorio. Dale clic.

Te llevará a este recuadro con el fin de responder algunas preguntas modificando las casillas o botones que se indican:



- a. Ubica la velocidad del auto en 2 m/s, da clic en el botón simular, ubicado en la parte inferior izquierda. ¿Cuánto se demora el auto para llegar hasta el final en 100 metros?(3)

- b. Interpretación de la gráfica: Visualiza la gráfica azul correspondiente a espacio vs tiempo. Describe su forma y su comportamiento.(4)

- c. Completa la siguiente tabla. (5)

VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO
2 m/s		15 seg
2 m/s	70 metros	
7 m/s		5 seg
7 m/s	70 metros	
9 m/s	40 metros	

4. CONCLUSIONES: Plantea tus propias conclusiones (mínimo 4) acerca de las observaciones anteriores. Por ejemplo: ¿necesito modificar la velocidad para recorrer un mismo espacio en menos tiempo? (4)

Habilidades del proceso recordar según el cuadro de Bloom

- nombra(2)
- identifica (1)
- describe (4)
- recoge (5)
- examina(3)

Luego de aplicar el laboratorio 1, se realizó una actividad intermedia que consistió en un minilaboratorio relacionado con el MRU, donde los estudiantes tenían el

primer acercamiento a una situación de la vida cotidiana. A continuación se muestra la guía de la actividad experimental.

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL INTERMEDIA

NOMBRES:	
GRUPO 9A	

ACTIVIDAD EN CLASE

MATERIALES:

- Cronómetro
- Metro
- Carro de impulso
- Calculadora

OBJETIVO: Verificar la relación existente entre el tiempo, la velocidad y la distancia en el MRU

1. Halle experimentalmente

INTENTO	DISTANCIA RECORRIDA	TIEMPO	VELOCIDAD
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

LABORATORIO DOS (L2):

El segundo laboratorio corresponde la fase de INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS (Jorba y Sanmartí) porque se intenta fijar en el estudiante el

conocimiento en cuestión; a los momentos de PRODUCCIÓN DE MODELOS MENTALES Y EJECUCIÓN DE MODELOS MENTALES (Vasco) debido a que en estos dos momentos el estudiante genera mentalmente el modelo del fenómeno y verifica si este modelo creado funciona de acuerdo al aceptado científicamente, a los tipos de laboratorios ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA QUÉ SUCEDE Y ACTIVIDADES ILUSTRATIVAS que ayudan al estudiante a la construcción de conocimiento propio y al proceso de COMPRENDER con las habilidades PREDECIR, ESTIMAR, ASOCIAR, DIFERENCIAR, INTERPRETAR, CONTRASTAR, DISTINGUIR, EXPLICAR, PARAFRASEAR Y COMPARAR que de acuerdo con Bloom, el estudiante comprende la información presentada, capta el significado de los conceptos y logra trasladar el conocimiento aprehendido a nuevos contextos.

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 2	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	PRODUCCIÓN Y EJECUCIÓN DE MODELOS MENTALES
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA COMPROBAR QUÉ SUCEDE. ACTIVIDADES ILUSTRATIVAS
PROCESOS	COMPRENDER
HABILIDADES	PREDECIR, ESTIMAR, ASOCIAR, DIFERENCIAR, RESUMIR, DESCRIBIR, INTERPRETAR,

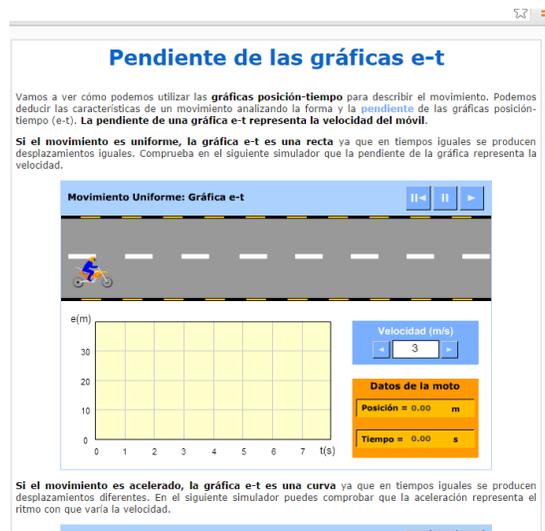
**CONTRASTAR, DISTINGUIR, EXPLICAR,
PARAFRASEAR, COMPARAR**

El propósito de este laboratorio virtual es introducir algunos conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), teniendo en cuenta el anterior laboratorio y las actividades realizadas en clase.

Nota: Deberá ser resuelta y devuelta por correo electrónico hasta el miércoles 1 de octubre.

1. Ingresa al applet que aparece en esta dirección.

http://www.educaplus.org/movi/3_3et1.html ó dale ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio.



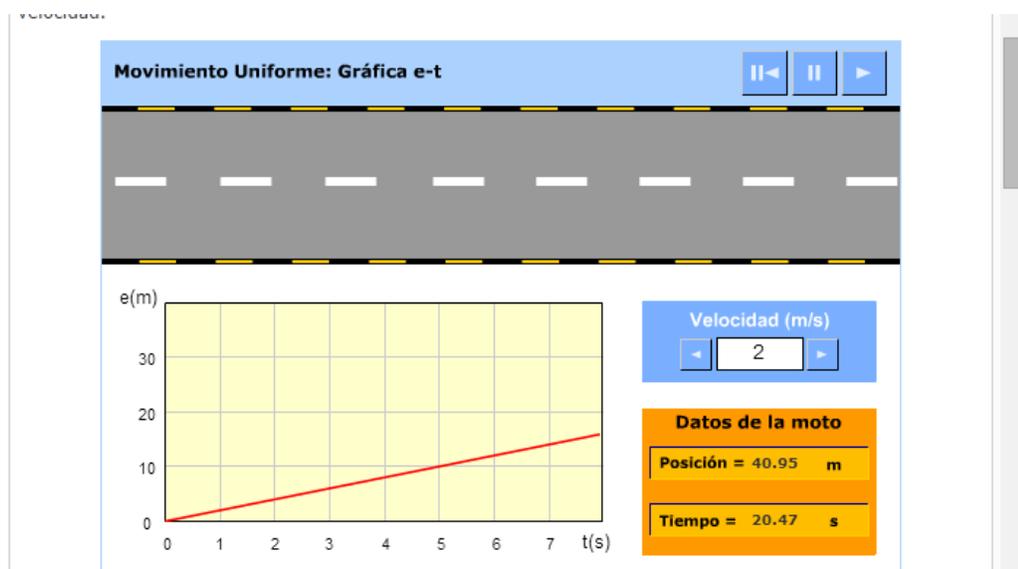
2. De acuerdo a la información anterior, ¿qué significa la pendiente de la gráfica desplazamiento contra tiempo?(1,7)



3. Dentro del simulador, modifica la velocidad hasta 2 m/s y dale clic en inicio.
¿Qué tipo de función se modela?(2,8)



4. Si el motociclista siguiera su recorrido, ¿Cuál sería su velocidad en el tiempo 8s y porqué?(3,8)

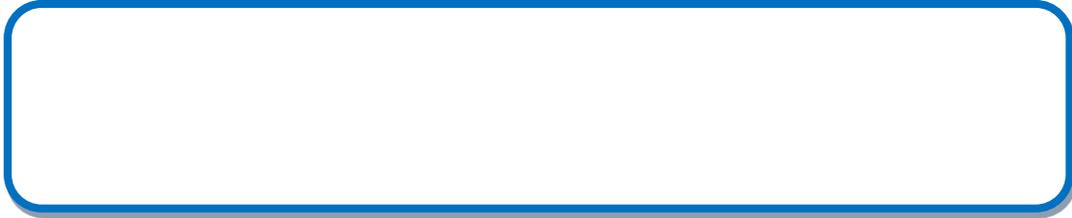


5. Ahora, modifica la velocidad a 4 m/s y acciona el simulador, ¿ en qué se diferencia esta gráfica con la gráfica anterior?(4,9,10)

6. ¿Por qué crees que las gráficas son diferentes?, ¿cuáles son los factores que hacen que las gráficas sean distintas? (1,5,11)

7. Luego, modifica nuevamente la velocidad del movimiento hasta 5 m/s, cuál es la posición aproximada de la motocicleta? (3)

8. ¿Qué relación puedes establecer entre la velocidad de la motocicleta y el tiempo teniendo en cuenta las situaciones que se enunciaron en las preguntas anteriores?, explica por qué (6,12)



Habilidades del proceso comprender según el cuadro de Bloom

- predice(3)
- asocia (11)
- estima (8)
- diferencia (4)
- resume (1)
- describe (5)
- interpreta (12)
- contrasta (9)
- distingue (2)
- explica (6)
- parafrasea (7)
- compara (10)

Luego de la aplicación del laboratorio 2, se realizó una actividad a partir de los gastos de energía, agua y gas reflejados en la cuenta de servicios de las casas de los alumnos. Utilizando el concepto de función lineal, los estudiantes lograban predecir cuál sería el gasto de estos tres servicios reconociendo las variables dependientes e independientes y la constante de proporcionalidad presentados en estos fenómenos. A continuación se muestra la guía seguida por los estudiantes para la actividad

NOMBRES:	
GRUPO 9A	

ACTIVIDAD EN CLASE

MATERIALES:

- Cuenta de los servicios públicos
- Cuaderno
- Regla, lápiz...

OBJETIVO: Reconocer algunas de las aplicaciones que tiene la función lineal a la vida cotidiana (servicios públicos)

En la factura de los servicios públicos de tu casa se muestra un recuento del valor y el gasto de cada uno de los servicios (agua, energía, gas). Teniendo en cuenta las unidades correspondientes a cada uno de los servicios, intentaremos analizar el gasto en cada una de las casas así como las cantidades que serán consumidas para el próximo mes.

1. Responde las siguientes preguntas con la información contenida en tu factura

AGUA	
CANTIDAD	VALOR (DINERO \$)
1 m ³	\$ _____
Mes anterior	
_____ m ³	\$ _____
Mes actual	
_____ m ³	\$ _____

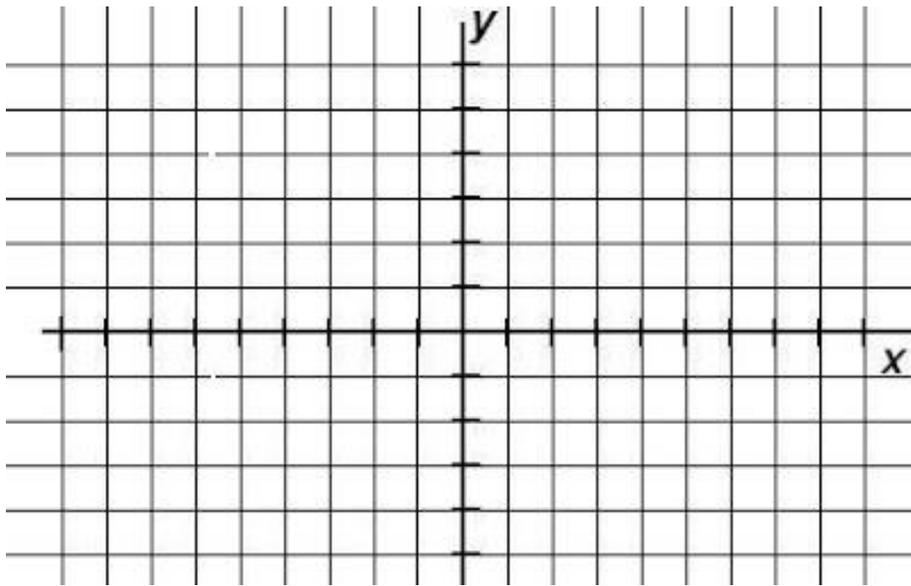
ENERGÍA	
CANTIDAD	VALOR (DINERO \$)
1 kw / h	\$ _____
Mes anterior	
	\$ _____

Mes actual	
	\$ _____

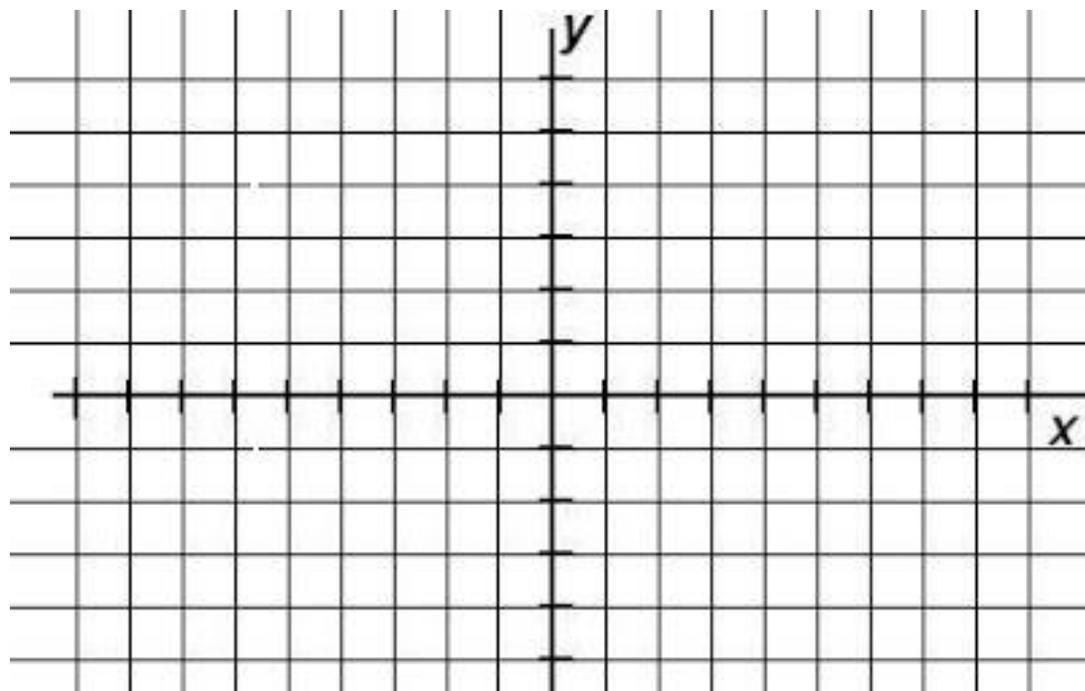
GAS	
CANTIDAD	VALOR (DINERO \$)
1 kw / h	\$ _____
Mes anterior	
	\$ _____
Mes actual	
	\$ _____

2. Realiza las siguientes gráficas:

AGUA

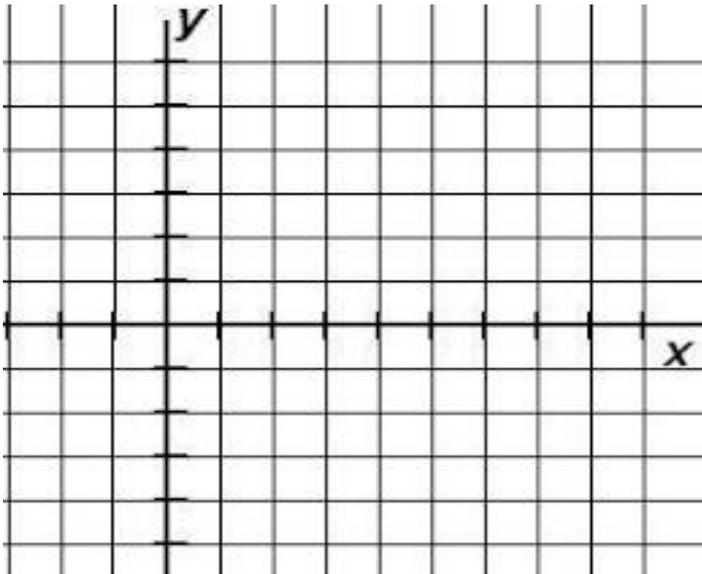


ENERGÍA



RECUERDA que la ecuación de una recta viene dada por la expresión $y = mx + b$, donde m es la pendiente, $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Grafica los tres servicios en el siguiente plano cartesiano:



Para el mes de _____, ¿cuál crees que es el dinero que se deberá pagar para el servicio del

Agua: _____

Energía: _____

Gas?: _____

LABORATORIO TRES (L3):

El tercer laboratorio corresponde la fase de ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS; Y APLICACIÓN (Jorba y San Martí) debido a que en esta fase, el estudiante logra trasladar esos conocimientos aprendidos aplicándolos a diferentes situaciones ; a los momentos de COMPARACIÓN Y REVISIÓN (Vasco) debido a que en estos dos momentos el estudiante revisa su modelo del fenómeno creado en los

momentos anteriores de producción y ejecución y logra aplicarlos a diversos contextos permitiendo darse cuenta de su efectividad o en su defecto descartándolo para crear otro que se acomode al **fenómeno ,al tipo de laboratorio ACTIVIDADES DEL TIPO PREDECIR- OBSERVAR- EXPLICAR- REFLEXIONAR** que ayudan al estudiante a la reconstrucción de sus conocimientos confrontándolos con las situaciones planteadas y permitiendo a su vez, reflexionar acerca de la calidad de conceptos aprendidos y al proceso de APLICAR con las habilidades APLICAR, COMPLETAR, EXAMINAR, MODIFICAR, RELATAR, USAR, RESOLVER Y CALCULAR que de acuerdo con Bloom permite al estudiante utilizar lo aprendido en términos de resolver situaciones problemas derivadas del uso de los conceptos físicos.

LABORATORIO TRES (L3)

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 3	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	COMPARACIÓN Y REVISIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES DEL TIPO PREDECIR, OBSERVAR,EXPLICAR, REFLEXIONAR
PROCESOS	APLICAR
HABILIDADES	Aplica, completa, examina, modifica, relata, usa,

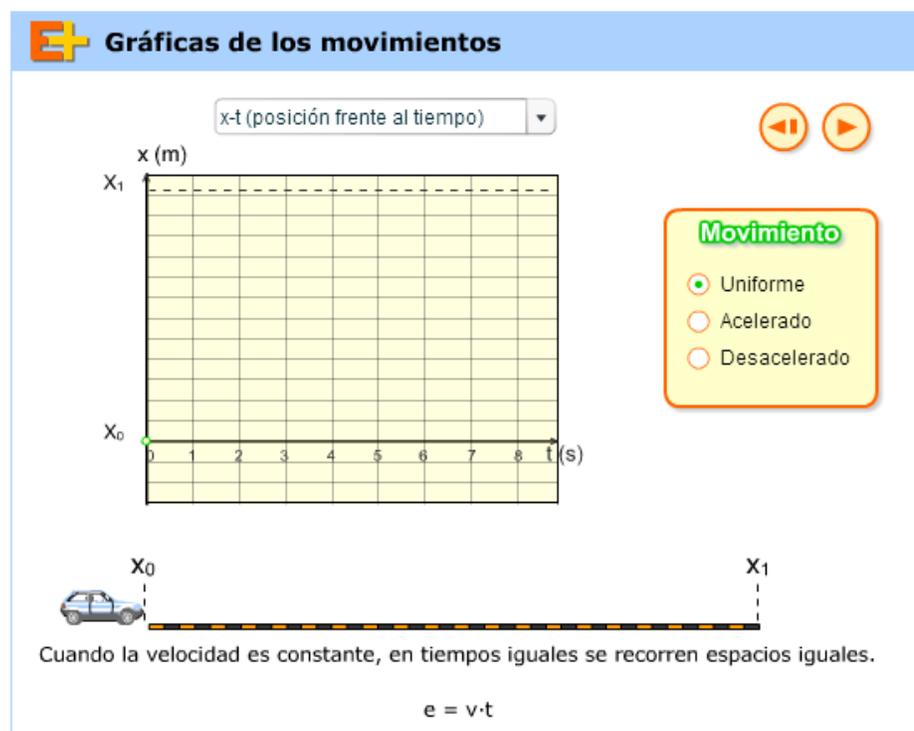
resuelve, calcula.

El propósito de este laboratorio virtual es analizar algunas situaciones que tienen involucrados conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), los dos laboratorios anteriormente trabajados y las actividades realizadas en clase.

Nota: El presente laboratorio deberá ser enviado hasta el viernes 10 de octubre.

1. Ingresa al applet que aparece en esta dirección.

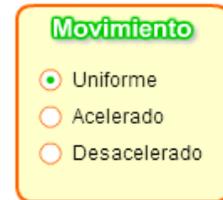
<http://www.educaplus.org/play-238-Graficas-del-movimiento.html> o dale



ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio

2. Explica con tus palabras qué interpretación le das a la frase que aparecen en la parte inferior de la simulación: “cuando la velocidad es constante, en tiempos iguales se recorren espacios iguales” (1)

3. Inicia el simulador, teniendo en cuenta activar botón que corresponde al tipo de movimiento uniforme. Con la ayuda de la gráfica, completa la siguiente tabla (2)

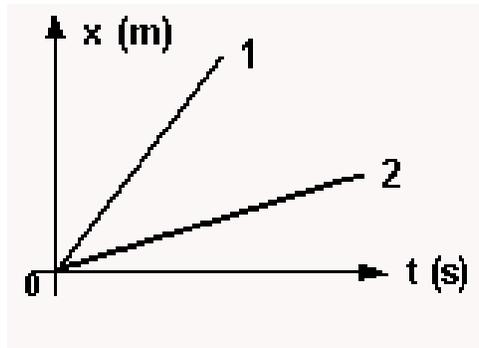


TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)
0	
1	
3	
5	
6	
8	

4. Ahora, modifica el botón de la parte superior del simulador ubicándolo en v-t (velocidad frente al tiempo), inicia el movimiento, ¿cómo interpretarías esta gráfica? (6)

Empty rounded rectangular box for answer.

5. De acuerdo con la siguiente gráfica ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?(5)



Empty rounded rectangular box for answer.

6. ¿Cuál es la diferencia entre las dos gráficas anteriores (posición frente al tiempo y velocidad frente al tiempo)?. ¿Cuál es la razón de esta diferencia si el tipo de movimiento no ha cambiado?(8)

Empty rounded rectangular box for answer.

7. Si la velocidad de un móvil está definida por la expresión $v = \frac{e}{t}$, halla la velocidad de un tren si recorre 30 km en 15 minutos. Recuerda que las unidades deben estar en el mismo sistema de medida (5)

8. Si un auto, viaja a una velocidad constante de 60 km/h. Luego de un tiempo de viaje de media hora, cuántos kilómetros ha recorrido? (El espacio recorrido por un móvil es igual al producto de la velocidad de su movimiento y el tiempo de recorrido).(3,4,5,7)

Habilidades del proceso aplicar según el cuadro de Bloom

- aplica (5)
- completa (2)
- examina (8)
- modifica (6)
- relata (1)
- usa (3)
- resuelve (4)
- calcula(7)

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Siguiendo las recomendaciones de autores Hernández, Fernández, y Baptista, (1997), el procedimiento para la organización y análisis de los datos fue el siguiente:

- Se realizó la lectura y estudio detallado de todos los instrumentos aplicados en el desarrollo de la propuesta, como; observaciones, producciones escritas, intervenciones, entrevistas, etc.
- Se realizaron las transcripciones literales de las entrevistas y producciones de los estudiantes.
- Se organizó la información de acuerdo a las categorías iniciales, subcategorías e indicadores específicos definidos de acuerdo al marco teórico.
- Se identificaron las categorías, subcategorías e indicadores, antes mencionados y que están involucrados en las respuestas de las entrevistas y en las producciones de los estudiantes.
- Posteriormente y a partir de la organización de los datos, se realizó el análisis descriptivo de cada categoría en relación con los instrumentos de recolección de datos.

A continuación se presentan las categorías subcategorías e indicadores que permitieron abordar el análisis de los datos recolectados en la investigación:

Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías	Habilidades
Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos. (Vasco)	Pensamiento variacional	Captación	Nombrar
			Examinar
			Describir
			Recoger
			Identificar
			Producción y ejecución de modelos mentales
		Estimar	
		Asociar	
		Diferenciar	
		Resumir	
		Describir	

			Interpretar
			Contrastar
			Distinguir
			Explicar
			Parafrasear
			Compara
		Comparación y revisión	Aplicar
			Comparar
			Examinar
			Modificar
			Relatar
			Usar
			Resolver

			Calcular
Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom	Procesos y Habilidades	Recordar	
		Comprender	
		Aplicar	

Tabla #3: Categorías, subcategorías e indicadores

PREGUNTAS	LABORATORIO
¿Cuáles son los conceptos físicos involucrados en el movimiento rectilíneo uniforme?	L1. 2a
¿Las magnitudes de estos conceptos nombrados en la introducción, son vectoriales o escalares?	L1. 2b
Ubica la velocidad del auto en 2 m/s, da clic en el botón simular, ubicado en la parte inferior izquierda. ¿Cuánto se demora el auto para llegar hasta el final en 100 metros?	L1. 3a

<p>Interpretación de la gráfica: Visualiza la gráfica azul correspondiente a espacio vs tiempo. Describe su forma y su comportamiento.</p>	<p>L1. 3b</p>																		
<p>Completa la siguiente tabla</p> <table border="1" data-bbox="224 615 937 1157"> <thead> <tr> <th>VELOCIDAD</th> <th>ESPACIO</th> <th>TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 m/s</td> <td></td> <td>15 seg</td> </tr> <tr> <td>2 m/s</td> <td>70 metros</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td></td> <td>5 seg</td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td>70 metros</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9 m/s</td> <td>40 metros</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO	2 m/s		15 seg	2 m/s	70 metros		7 m/s		5 seg	7 m/s	70 metros		9 m/s	40 metros		<p>L1. 3c</p>
VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO																	
2 m/s		15 seg																	
2 m/s	70 metros																		
7 m/s		5 seg																	
7 m/s	70 metros																		
9 m/s	40 metros																		
<p>Plantea tus propias conclusiones (mínimo 4) acerca de las observaciones anteriores. Por ejemplo: ¿necesito modificar la velocidad para recorrer un mismo espacio en menos tiempo?</p>	<p>L1. 4</p>																		
<p>De acuerdo a la información anterior, ¿qué significa la pendiente de la gráfica desplazamiento contra tiempo?</p>	<p>L2. 2</p>																		
<p>Dentro del simulador, modifica la velocidad hasta 2 m/s y dale clic en inicio. ¿Qué tipo de función se modela?</p>	<p>L2.3</p>																		

<p>Si el motociclista siguiera su recorrido, ¿Cuál sería su velocidad en el tiempo 8s y porqué?</p>	<p>L2.4</p>
<p>Ahora, modifica la velocidad a 4 m/s y acciona el simulador, ¿en qué se diferencia esta gráfica con la gráfica anterior?</p>	<p>L2.5</p>
<p>¿Por qué crees que las gráficas son diferentes?, ¿cuáles son los factores que hacen que las gráficas sean distintas?</p>	<p>L2.6</p>
<p>Luego, modifica nuevamente la velocidad del movimiento hasta 5 m/s, cuál es la posición aproximada de la motocicleta?</p>	<p>L2.7</p>
<p>¿Qué relación puedes establecer entre la velocidad de la motocicleta y el tiempo teniendo en cuenta las situaciones que se enunciaron en las preguntas anteriores?, explica por qué</p>	<p>L2.8</p>
<p>Explica con tus palabras qué interpretación le das a la frase que aparecen en la parte inferior de la simulación: “cuando la velocidad es constante, en tiempos iguales se recorren espacios iguales”</p>	<p>L3.2</p>
<p>Inicia el simulador, teniendo en cuenta activar botón que corresponde al tipo</p>	<p>L3.3</p>

de movimiento uniforme. Con la ayuda de la gráfica, completa la siguiente tabla (2)

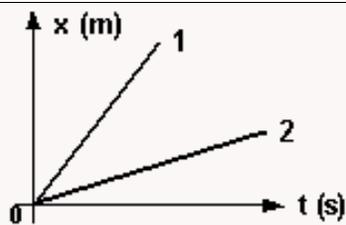
TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)
0	
1	
3	
5	
6	
8	

Ahora, modifica el botón de la parte superior del simulador ubicándolo en v-t (velocidad frente al tiempo), inicia el movimiento, ¿cómo interpretarías esta gráfica?

L3.4

De acuerdo con la siguiente gráfica ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?

L3.5



¿Cuál es la diferencia entre las dos gráficas anteriores (posición frente al tiempo y velocidad frente al tiempo)? ¿Cuál es la razón de esta diferencia si el tipo de movimiento no ha cambiado?

L3.6

Si la velocidad de un móvil está definida por la expresión $v = \frac{e}{t}$, halla la velocidad de un tren si recorre 30 km en 15 minutos. Recuerda que las unidades deben estar en el mismo sistema de medida

L3.7

Si un auto, viaja a una velocidad constante de 60 km/h. Luego de un tiempo de viaje de media hora, cuántos kilómetros ha recorrido? (El espacio recorrido por un móvil es igual al producto de la velocidad de su movimiento y el tiempo de recorrido)

L3.8

OBJETIVOS:

Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.

Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom

CASO A. L1

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS
L1.2a	Posición o Ecuación de la trayectoria del móvil.-Velocidad.-Aceleración.-Tiempo.	El estudiante logra nombrar las variables involucradas en la lectura previa
L1.2b	Vectoriales	El estudiante comprende la naturaleza de la variable
L1.3a	50 segundos	El estudiante examina la simulación y logra dar la respuesta correcta de acuerdo con la situación

L1.3b	Se mantiene en una constante ascensión medianamente pronunciada mientras el espacio aumenta	El estudiante describe concreta y correctamente la variación de la situación planteada																		
L1. 3c	<table border="1" data-bbox="480 726 1122 1234"> <thead> <tr> <th>VELOCIDAD</th> <th>ESPACIO</th> <th>TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 m/s</td> <td>30</td> <td>15 seg</td> </tr> <tr> <td>2 m/s</td> <td>70 metros</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td>35</td> <td>5 seg</td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td>70 metros</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>9 m/s</td> <td>40 metros</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO	2 m/s	30	15 seg	2 m/s	70 metros	35	7 m/s	35	5 seg	7 m/s	70 metros	10	9 m/s	40 metros	4	Es estudiante llena correctamente la tabla de acuerdo a la gráfica presentada
VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO																		
2 m/s	30	15 seg																		
2 m/s	70 metros	35																		
7 m/s	35	5 seg																		
7 m/s	70 metros	10																		
9 m/s	40 metros	4																		
L1.4	<p>-La velocidad hace que la relación tiempo/espacio se disminuya</p> <p>-Entre mas rapido se mueva el auto, menos tiempo le llevara ir a su destino</p> <p>-Si la velocidad se modifica varias veces</p>	El estudiante logra describir de manera satisfactoria las variaciones entre los																		

	llevara un tiempo no uniforme llegar a su destino -cuando el auto llega a una velocidad muy alta, su distancia de frenado es mayor	conceptos involucrado en el movimiento.
--	---	--

OBJETIVOS:

Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.

Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom

CASO A. L2

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS
L2.2	Que se mueve a una velocidad uniforme	El estudiante logra resumir de manera consiente y correcta la interpretación de la gráfica
L2.3	Una función lineal	El estudiante logra comprender el

		concepto de función
L2.4	$V=m/s= V=16m/8 =2m/s$ Porque no se modifica la velocidad a la que avanza ya que tiene una velocidad uniforme	El estudiante comprende los conceptos constantes que están involucrados en el movimiento
L2.5	Que recorre mayor distancia en menos tiempo	El estudiante compara y diferencia varias gráficas de acuerdo a los conceptos del fenómeno
L2.6	Porque la velocidad mas grande hace que la moto recorra menor distancia en menos tiempo el numero metros recorridos por segundo	El estudiante describe de manera correcta la relación de proporcionalidad existente en el fenómeno
L2.7	15 metros	El estudiante predice con precisión la posición de la partícula cuando se encuentra en un tiempo determinado
L2.8	Porque $v=m/s$ asi que teniendo en cuenta la	El estudiante logra interpretar de manera

	ecuación entre mas metros recorra en menos tiempo mas grande será la velocidad	adecuada la relación de proporcionalidad, además explica en palabras acordes a la física sus relaciones
--	---	--

OBJETIVOS:		
Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.		
Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom		
CASO A. L3		
PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS
L3.2	<p>Si un móvil se está desplazando con una velocidad constante, tiene que pasar</p> <p>Por diferentes puntos e igual distancia en el mismo tiempo como el enunciado lo dijo la velocidad es constante</p>	<p>El estudiante logra relatar de manera exacta el comportamiento de un móvil involucrando de manera adecuado los conceptos del movimiento rectilíneo uniforme</p>

<p>L3.3</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="618 415 818 562">TIEMPO t (Segundos)</th> <th data-bbox="818 415 992 562">ESPACIO x (Metros)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="618 562 818 653">0</td> <td data-bbox="818 562 992 653">0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="618 653 818 743">1</td> <td data-bbox="818 653 992 743">1.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="618 743 818 833">3</td> <td data-bbox="818 743 992 833">4.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="618 833 818 924">5</td> <td data-bbox="818 833 992 924">7.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="618 924 818 1014">6</td> <td data-bbox="818 924 992 1014">9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="618 1014 818 1104">8</td> <td data-bbox="818 1014 992 1104">12</td> </tr> </tbody> </table>	TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)	0	0	1	1.5	3	4.5	5	7.5	6	9	8	12	<p>El estudiante compara y sustenta de forma cuantitativa la relación de proporcionalidad entre el tiempo y el espacio en el movimiento</p>
TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)															
0	0															
1	1.5															
3	4.5															
5	7.5															
6	9															
8	12															
<p>L3.4</p>	<p>Como un desplazamiento con velocidad constante</p>	<p>El estudiante logra darle una interpretación propicia a la modificación que se le plantea en el interrogante</p>														
<p>L3.5</p>	<p>el espacio recorrido en el movimiento uno es mayor que el espacio</p>	<p>El estudiante aplica de modo correcto los conceptos tales como</p>														

	recorrido en el movimiento dos y por lo tanto tiene mas velocidad	espacio recorrido y velocidad comparando las gráficas especificadas
L3.6	El comportamiento de la gráfica al paso de los segundos y se comportan diferente porque en la una se muestra la gráfica basada en los espacios recorridos iguales y la otra nos muestra la posición del móvil frente a la velocidad	El estudiante examina y describe el comportamiento de las dos gráficas a comparar pero no logra obtener la diferencia correcta basada en las gráficas con formas distintas
L3.7	33.33 mts/seg	El estudiante aplica de forma correcta las ecuaciones del movimiento para obtener el valor de la velocidad en un instante del movimiento
L3.8	1800 km	El estudiante no calcula correctamente en la

		expresión algebraica la distancia de un móvil viajando a una velocidad constante
--	--	---

OBJETIVOS:		
Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.		
Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom.		
CASO B. L1		
PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS
L1.2a	Velocidad, aceleración y tiempo	El estudiante logra nombrar las variables involucradas en la lectura previa
L1.2b	Vectoriales	El estudiante comprende la naturaleza de la variable
L1.3a	50 segundos	El estudiante

		<p>examina la simulación y logra dar la respuesta correcta de acuerdo con la situación</p>																		
L1.3b	<p>Que esta grafica cuando el carrito se mueve haciende notoriamente</p>	<p>El estudiante no evidencia en su respuesta la comprensión del fenómeno ya que no define variables para describir el movimiento</p>																		
L1. 3c	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VELOCIDAD</th> <th>ESPACIO</th> <th>TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 m/s</td> <td>30 metros</td> <td>15 seg</td> </tr> <tr> <td>2 m/s</td> <td>70 metros</td> <td>35 seg</td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td>40 metros</td> <td>5 seg</td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td>70 metros</td> <td>10 seg</td> </tr> <tr> <td>9 m/s</td> <td>40 metros</td> <td>5seg</td> </tr> </tbody> </table>	VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO	2 m/s	30 metros	15 seg	2 m/s	70 metros	35 seg	7 m/s	40 metros	5 seg	7 m/s	70 metros	10 seg	9 m/s	40 metros	5seg	<p>Es estudiante llena correctamente la tabla de acuerdo a la gráfica presentada</p>
VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO																		
2 m/s	30 metros	15 seg																		
2 m/s	70 metros	35 seg																		
7 m/s	40 metros	5 seg																		
7 m/s	70 metros	10 seg																		
9 m/s	40 metros	5seg																		

<p>L1.4</p>	<p>-Entre más velocidad ejerza un cuerpo tardara menos en recorrer un área determinado</p> <p>-Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él</p> <p>-El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime.</p> <p>Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto</p>	<p>El estudiante obtiene conclusiones basadas en teorías que no son propias</p>
--------------------	---	--

OBJETIVOS:

Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.

Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom.

CASO B. L2

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS
L2.2	Que va con una velocidad constante	El estudiante logra resumir de manera consiente y correcta la interpretación de la gráfica
L2.3	La función de una recta	El estudiante logra comprender el concepto de función
L2.4	La misma velocidad con la que comenzó por que está recorriendo con una velocidad constante	El estudiante comprende los conceptos constantes que están involucrados en el movimiento
L2.5	Que se incrementa el espacio recorrido por segundo es el doble	El estudiante compara y diferencia varias gráficas de acuerdo a los conceptos del fenómeno, además asegura en qué proporción aumenta la velocidad con respecto a las dos gráficas propuestas

L2.6	Por qué a medida que se incrementa la velocidad el espacio recorrido es mayor El incremento de velocidad	El estudiante describe de manera correcta la relación de proporcionalidad existente en el fenómeno
L2.7	15 metros	El estudiante predice con precisión la posición de la partícula cuando se encuentra en un tiempo determinado
L2.8	Que el espacio recorrido es directamente proporcional a la velocidad y que el espacio recorrido depende de la velocidad y tiempo	El estudiante logra determinar las variables dependientes e independientes del movimiento planteado y habla correctamente de su relación directamente proporcional

OBJETIVOS:

Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.

Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom.

CASO B. L3

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS						
L3.2	Que si la velocidad no disminuye ni se aumenta, se va a recorrer siempre una misma distancia la misma cantidad de tiempo,	El estudiante logra relatar de manera exacta el comportamiento de un móvil involucrando de manera adecuado los conceptos del movimiento rectilíneo uniforme						
L3.3	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="618 1528 818 1675">TIEMPO t (Segundos)</th><th data-bbox="818 1528 992 1675">ESPACIO x (Metros)</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="618 1675 818 1759">0</td><td data-bbox="818 1675 992 1759">0</td></tr><tr><td data-bbox="618 1759 818 1904">1</td><td data-bbox="818 1759 992 1904">1 y 3 cuartos</td></tr></tbody></table>	TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)	0	0	1	1 y 3 cuartos	El estudiante compara y sustenta de forma cuantitativa la relación de proporcionalidad entre el tiempo y el espacio en el movimiento, sin embargo no logra expresa de manera equivocada las
TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)							
0	0							
1	1 y 3 cuartos							

	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5 y 3 cuartos</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>9 y 3 cuartos</td> </tr> </table>	3	4	5	5 y 3 cuartos	6	8	8	9 y 3 cuartos	cantidades pertenecidas a fracciones de distancias
3	4									
5	5 y 3 cuartos									
6	8									
8	9 y 3 cuartos									
L3.4	Esta grafica representa que la velocidad de auto es constante	El estudiante logra darle una interpretación propicia a la modificación que se le plantea en el interrogante								
L3.5	El 1 porque recorrio mas cantidad de metros en menos segundos	El estudiante aplica de modo correcto los conceptos tales como espacio recorrido y velocidad comparando las gráficas especificadas								
L3.6	Uno es la distancia que recorre en un tiempo, y la otra es la velocidad a	El estudiante compara de forma adecuada las velocidades que								

	la que va según el tiempo	corresponden a las dos situaciones por medio de sus gráficas
L3.7	$V=e/t = V=30k/15m-$ $V=2K/M$	El estudiante no aplica de forma correcta las ecuaciones del movimiento para obtener el valor de la velocidad en un instante del movimiento debido a inconsistencias en el sistema de medida
L3.8	30 kilometros	El estudiante calcula apropiadamente la distancia recorrida por un móvil usando las expresiones que modelan el movimiento

OBJETIVOS:

Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.

Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom.

CASO C. L1		
PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS
L1.2a	Cinemática - Mecánica	
L1.2b	Vectoriales	El estudiante comprende la naturaleza de la variable
L1.3a	50 segundos	El estudiante examina la simulación y logra dar la respuesta correcta de acuerdo con la situación
L1.3b	La barra de espacio nos indica cuantos metros lleva recorrido el auto comparada con la del tiempo vemos cuanto se demoraría en llegar depende de su velocidad y su aceleración.	El estudiante no comprende la pregunta
L1. 3c		Es estudiante

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>VELOCIDAD</th> <th>ESPACIO</th> <th>TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 m/s</td> <td>30 metros</td> <td>15 seg</td> </tr> <tr> <td>2 m/s</td> <td>70 metros</td> <td>35 seg</td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td>36 metros</td> <td>5 seg</td> </tr> <tr> <td>7 m/s</td> <td>70 metros</td> <td>10 seg</td> </tr> <tr> <td>9 m/s</td> <td>41 metros</td> <td>4 seg</td> </tr> </tbody> </table>	VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO	2 m/s	30 metros	15 seg	2 m/s	70 metros	35 seg	7 m/s	36 metros	5 seg	7 m/s	70 metros	10 seg	9 m/s	41 metros	4 seg	<p>llena correctamente la tabla de acuerdo a la gráfica presentada</p>
VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO																		
2 m/s	30 metros	15 seg																		
2 m/s	70 metros	35 seg																		
7 m/s	36 metros	5 seg																		
7 m/s	70 metros	10 seg																		
9 m/s	41 metros	4 seg																		
L1.4	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿si se modificara la aceleración, y se pusiera el mismo tiempo y la misma distancia? ¿cuánto tiempo de diferencia tuvieran? 2. ¿Siempre el tiempo en el que se recorre el camino va a ser igual al espacio dividido la velocidad? 3. ¿El carro siempre sigue el mismo patrón para medir el tiempo? 4. ¿Influye la distancia en el recorrido del carro? 	<p>El estudiante plantea incógnitas bastante coherentes acerca de las variables involucradas en el fenómenos</p>																		

OBJETIVOS:

Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.

Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom.

CASO C. L2

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS
L2.2	Representa la velocidad de la motocicleta.	El estudiante logra resumir de manera consiente y correcta la interpretación de la gráfica
L2.3	Función Lineal.	El estudiante logra comprender el concepto de función
L2.4	2m/s. Porque se hace la formula metros recorridos dividido por el tiempo el cual se demora.	El estudiante comprende los conceptos constantes que están involucrados en el movimiento
L2.5	La moto avanza el doble del recorrido que con velocidad 2 y la pendiente se inclina cada vez mas.	El estudiante compara y diferencia varias gráficas de acuerdo a los conceptos del fenómeno, además

		involucra el término pendiente y le da el significado correcto
L2.6	La velocidad de la moto y la distancia que sea recorrida durante la simulación.	El estudiante no describe las relaciones de proporcionalidad pero enuncia conceptos propios del fenómeno
L2.7	40.50	El estudiante no logra verificar en la simulación la posición de la partícula en un tiempo determinado
L2.8	Por cada velocidad que se le incrementa a la moto recorre 8 metros mas que con una velocidad inferior.	El estudiante no interpreta de manera correcta la gráfica por que da a entender que las velocidades varían a lo largo de todo el movimiento

OBJETIVOS:

Analizar la relación entre el pensamiento variacional y los fenómenos físicos.

Describir el nivel de comprensión de los conceptos físicos a partir de los procesos y habilidades de Bloom.

CASO C. L3

PREGUNTAS	RESPUESTAS	ANÁLISIS												
L3.2	Que si un móvil viaja a una velocidad constante que no varia recorrerá la misma distancia cada determinado tiempo	El estudiante logra relatar de manera exacta el comportamiento de un móvil involucrando de manera adecuado los conceptos del movimiento rectilíneo uniforme												
L3.3	<table border="1"><thead><tr><th data-bbox="618 1272 816 1415">TIEMPO t (Segundos)</th><th data-bbox="816 1272 992 1415">ESPACIO x (Metros)</th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="618 1415 816 1503">0</td><td data-bbox="816 1415 992 1503">0</td></tr><tr><td data-bbox="618 1503 816 1591">1</td><td data-bbox="816 1503 992 1591">1.5</td></tr><tr><td data-bbox="618 1591 816 1680">3</td><td data-bbox="816 1591 992 1680">4.5</td></tr><tr><td data-bbox="618 1680 816 1768">5</td><td data-bbox="816 1680 992 1768">7.5</td></tr><tr><td data-bbox="618 1768 816 1850">6</td><td data-bbox="816 1768 992 1850">9</td></tr></tbody></table>	TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)	0	0	1	1.5	3	4.5	5	7.5	6	9	El estudiante compara y sustenta de forma cuantitativa la relación de proporcionalidad entre el tiempo y el espacio en el movimiento
TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)													
0	0													
1	1.5													
3	4.5													
5	7.5													
6	9													

	8	12	
L3.4	Cuantos metros avanza por segundo según la velocidad predeterminada que tiene	El estudiante logra darle una interpretación propicia a la modificación que se le plantea en el interrogante	
L3.5	La 2 porque en menor tiempo abarca más distancia	El estudiante no concibe la pendiente de la recta como la velocidad del móvil	
L3.6	La posición frente al tiempo nos muestra cuanta distancia avanza el móvil en un tiempo y la velocidad frente al tiempo cuantos metros avanza por segundo	El estudiante no logra diferenciar los conceptos involucrados en las dos gráficas.	
L3.7	30000m /900s	El estudiante aplica de forma correcta las	

	V=33,33	ecuaciones del movimiento para obtener el valor de la velocidad en un instante del movimiento
L3.8	60000m/360s 30000m/180s R/ 30km	El estudiante calcula apropiadamente la distancia recorrida por un móvil usando las expresiones que modelan el movimiento

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

De acuerdo con la pregunta de investigación y los objetivos planteados en el presente trabajo, se logró proporcionar una estrategia que contribuyera a la comprensión del movimiento rectilíneo uniforme, a partir del pensamiento variacional, mediante el uso de los laboratorios virtuales. A su vez, se evidenció en los estudiantes el desarrollo de algunas habilidades de pensamiento, asociadas a cada uno de los procesos tenidos en cuenta en la categorización.

El uso de los laboratorios virtuales, además, posibilitó que los estudiantes establecieran las relaciones de proporcionalidad, dependencia e independencia de las variables involucradas en el MRU, a partir de su manipulación e interacción dinámica con la simulación.

Teniendo en cuenta los procesos y habilidades (Bloom, 1956), que fueron considerados en la presente investigación, como lo son: recordar, comprender y aplicar, se pudo analizar que los estudiantes lograron alcanzar niveles de comprensión significativos sobre el MRU; lo anterior, teniendo en cuenta que los estudiantes no habían tenido un acercamiento previo a los conceptos físicos involucrados en éste. Se pudieron observar habilidades de pensamiento desarrolladas por los estudiantes como: nombrar, identificar, describir, interpretar, aplicar, completar, modificar, explicar, asociar, calcular, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Aragón, P; Marín, C. El pensamiento físico-matemático como un objeto de estudio de la didáctica de la física. Grupo de Investigación Enseñanza de La Física, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Recuperado de : http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/COMPETENCIASBASICAS/RLE3162_Aragon.pdf

Ayala ,M; Garzón, M; Malagón, F. Consideraciones sobre la formalización y matematización de los fenómenos físicos. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-46882007000200003&script=sci_arttext

Ayala, M; Romero , A; Malagón, J; Rodríguez, O; Aguilar, Y. Y Garzón, M.(2008). Los procesos de formalización y el papel de la experiencia en la construcción del conocimiento sobre los fenómenos físicos. Editado por Universidad de Antioquia y por Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.grupoecce.org/node/25>

Ballester, E. (2007). Instrumentos psicológicos y la teoría de la actividad instrumentada: Fundamento teórico para el estudio del papel de los recursos tecnológicos en los procesos educativos. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, 2007, Año 3, Número 4, pp. 125-137.

Bouciguez, M; Santos, G. (sf). Applets en la enseñanza de la física: un análisis de las características tecnológicas y disciplinares. Universidad Nacional del Centro de la Provincia. Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien., 2010, 7(1), pp. 56-74 Recuperado de: <http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/25/23>

Castiblanco, A; et al. Pensamiento variacional y tecnologías computacionales. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: <http://186.113.12.12/discoext/collections/0019/0003/02550003.pdf>

Concari, S.(sf). Las teorías y modelos en la explicación científica: Implicancias para la enseñanza de las ciencias. Recuperado de:

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/06.pdf>

Cruz, J, Espinosa, V. (2012). Reflexiones sobre la didáctica de la física desde los laboratorios y el uso de las TIC. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, núm 35, febrero-mayo, 2012.

Gómez, M; et al.(sf). Uso de Laboratorios Virtuales en la Enseñanza-Aprendizaje de la Física. Entre ciencia e ingeniería. Facultad de Ciencias Básicas y Ingeniería. Universidad Católica de Pereira. Recuperado de:

<http://biblioteca.ucp.edu.co/OJS/index.php/entrecei/article/view/1125>

Hecklein, M; et al.(sf). Variables,funciones y cambios. Exploración de las nociones que manejan alumnos de una escuela secundaria. Recuperado de:

<http://www.soarem.org.ar/Documentos/49%20Heicklein.pdf>

Hernández, C., Fernández, C., y Baptista, C. (1997) Metodología de la investigación. México D.F, México. McGraw-Hill.

Jorba, J., y Sanmartí, N. (1993). La función pedagógica de la evaluación. Aula de innovación educativa (20), 20-30. Recuperado de: <http://www.seg.guanajuato.gob.mx/Ceducativa/CartillaB/6antologia/Referentes%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n/Sobre%20estrategias%20y%20herramientas%20para%20llevar%20a%20cabo%20evaluaci%C3%B3n%20f/Jorba,%20Jaume%20y%20S.%20Neus.pdf>

López, P; López, C. (sf). La enseñanza de las matemáticas a través de la experimentación y el modelamiento de fenómenos físicos.Universidad Industrial de Santander. Recuperado de:

<http://matematicas.uis.edu.co/ccm2011/HTML/ARCHIVOS%20MEMORIAS/EDUCACION/PaulaLopez.pdf>

Moreira, M; Greca, I. Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización.

Recuperado de: <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/15-2/artpdf/a1.pdf>

Moreira, M; Palmero, M. (sf) . Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Recuperado de:

<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/modelosmentalesymodelosconceptuales.pdf>

Ré, M; Giubergia, M; Arena, L.(sf). Implementación y evaluación del laboratorio virtual en la enseñanza de la física, caso de estudio: el concepto de masa en física clásica. Recuperado de:

http://laclo2011.seciu.edu.uy/publicacion/laclo/laclo2011_submission_90.pdf

Rosado, L; Herreros, J.(2005). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la física. Recent Research in Learning Technologies. Recuperado de: <http://e-spacio.uned.es:8080/fedora/get/taee:congreso-2004-1003/S1A03.pdf>

Serie lineamientos curriculares. Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de:

http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Stake 2013. Estudio de casos cualitativo en Denzin, N & Lincoln Y (2013). Las estrategias de investigación cualitativa. Vol III. Gedisa Editoria p 154.197).

Teneiro, C; Marques, R.(2006). Diseño y validación de actividades de laboratorios para promover el pensamiento crítico de los alumnos. Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien., 2006, 3(3), pp. 452-466. Recuperado de:

http://educacioncritica.fongdcam.org/files/2011/03/Tenreiro_Vieira_2006.pdf

Tenés, M; Molina, G; Nuñez, M; Martínez, M. (sf). Prácticas virtuales de física en secundaria. Dpto Física. Facultad de Química. Universidad de Murcia. Recuperado de:

http://www.murciencia.com/UPLOAD/COMUNICACIONES/practicas_fisica_secundaria.pdf

Vasco, C, (2006) .Didáctica de las matemáticas. Artículos selectos. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. Colombia. Recuperado de:

http://books.google.com.co/books/about/Did%C3%A1ctica_de_las_matem%C3%A1ticas.html?id=VIXaK9oOfRkC&redir_esc=y

Vasco, C. (sf). El pensamiento variacional y la modelación matemática.

Universidad del Valle. Universidad de Manizales. Recuperado de:

http://pibid.mat.ufrgs.br/2009-2010/arquivos_publicacoes1/indicacoes_01/pensamento_variacional_VASCO.pdf

ANEXOS

LABORATORIOS RESUELTOS POR LOS TRES CASOS A ANALIZAR

CASO A: JOHAN STEVEN ZEA

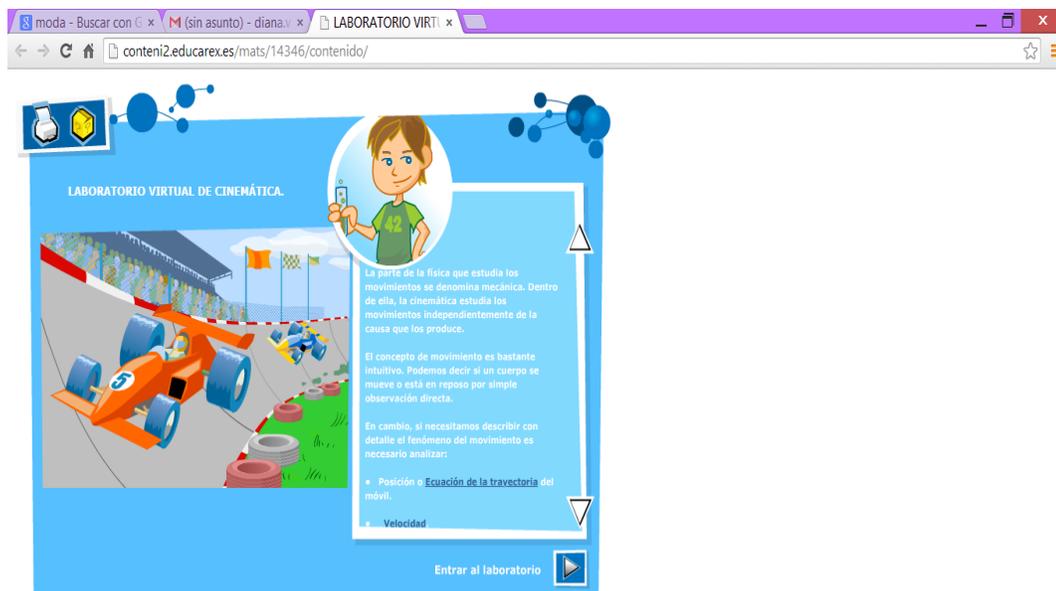
LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 1	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	CAPTACIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	EXPLORACIÓN
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA LA SENSIBILIDAD ACERCA DE LOS FENÓMENOS
PROCESO	RECORDAR
HABILIDADES	NOMBRAR, IDENTIFICAR, DESCRIBIR, RECOGER, EXAMINAR

El propósito de la actividad es lograr un acercamiento al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), como una introducción al concepto de función visto desde la física; tiene la finalidad de revisar los conceptos previos que tienen los estudiantes alrededor del mundo físico permitiendo avanzar en la comprensión de los contenidos propios de la materia.

Nota: Esta guía de laboratorio deberá ser resuelta sin ninguna ayuda o consulta, sólo se utilizará los conocimientos previos. Deberá ser resuelta y devuelta por

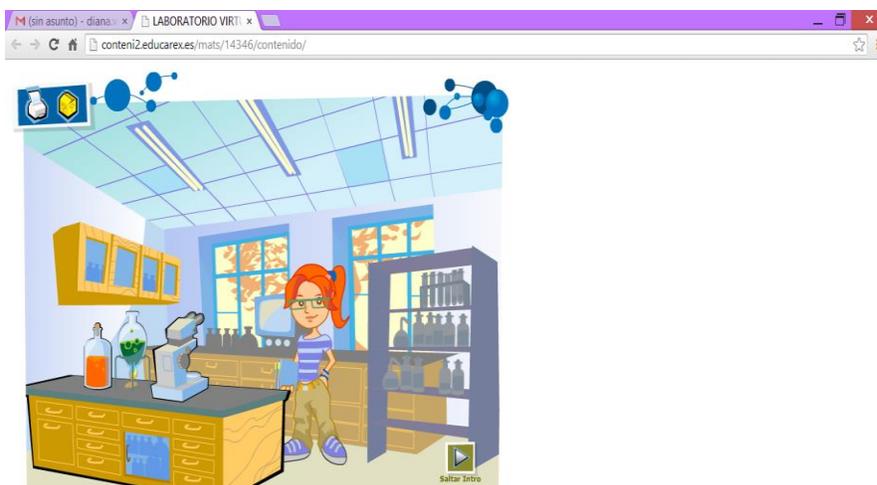
correo electrónico en el menor tiempo posible.

1. Ingresa el applett dándole ctrl+clic a la imagen presentada a continuación ó a esta dirección: <http://conteni2.educarex.es/mats/14346/contenido/>



2. Cuando ingreses al laboratorio, encontrarás una pequeña introducción, léela y responde
 - a. ¿Cuáles son los conceptos físicos involucrados en el movimiento rectilíneo uniforme? Escribe tu respuesta en el recuadro.

Posición o Ecuación de la trayectoria del móvil.-Velocidad.-Aceleración.-Tiempo.



- b. ¿Las magnitudes de estos conceptos nombrados en la introducción, son vectoriales o escalares?

Vectoriales

3. A continuación, en la parte inferior derecha encontrarás un cuadro como



este para entrar al laboratorio. Dale clic.

Te llevará a este recuadro con el fin de responder algunas preguntas modificando las casillas o botones que se indican:



- a. Ubica la velocidad del auto en 2 m/s, da clic en el botón simular, ubicado en la parte inferior izquierda. ¿Cuánto se demora el auto para llegar hasta el final en 100 metros?

50 segundos

- b. Interpretación de la gráfica: Visualiza la gráfica azul correspondiente a espacio vs tiempo. Describe su forma y su comportamiento.

Se mantiene en una constante ascensión medianamente pronunciada mientras el espacio aumenta

- c. Completa la siguiente tabla.

VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO
2 m/s	30	15 seg
2 m/s	70 metros	35
7 m/s	35	5 seg
7 m/s	70 metros	10
9 m/s	41 metros	4

4. CONCLUSIONES: Plantea tus propias conclusiones (mínimo 4) acerca de las observaciones anteriores. Por ejemplo: ¿necesito modificar la velocidad para recorrer un mismo espacio en menos tiempo?

-La velocidad hace que la relación tiempo/espacio se disminuya

-Entre mas rapido se mueva el auto, menos tiempo le llevara ir a su destino

-Si la velocidad se modifica varias veces llevara un tiempo no uniforme llegar a su destino

-cuando el auto llega a una velocidad muy alta, su distancia de frenado es mayor

CASO B: ANDRÉS FELIPE MONSALVE

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 1	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	CAPTACIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	EXPLORACIÓN
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA LA SENSIBILIDAD ACERCA DE LOS FENÓMENOS
PROCESO	RECORDAR
HABILIDADES	NOMBRAR, IDENTIFICAR, DESCRIBIR, RECOGER, EXAMINAR

El propósito de la actividad es lograr un acercamiento al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), como una introducción al concepto de función visto desde la física; tiene la finalidad de revisar los conceptos previos que tienen los

estudiantes alrededor del mundo físico permitiendo avanzar en la comprensión de los contenidos propios de la materia.

Nota: Esta guía de laboratorio deberá ser resuelta sin ninguna ayuda o consulta, sólo se utilizará los conocimientos previos. Deberá ser resuelta y devuelta por correo electrónico en el menor tiempo posible.

5. Ingresa el applett dándole ctrl+clic a la imagen presentada a continuación ó a esta dirección: <http://conteni2.educarex.es/mats/14346/contenido/>



6. Cuando ingreses al laboratorio, encontrarás una pequeña introducción, léela y responde

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA.

La parte de la física que estudia los movimientos se denomina mecánica. Dentro de ella, la cinemática estudia los movimientos independientemente de la causa que los produce.

El concepto de movimiento es bastante intuitivo. Podemos decir si un cuerpo se mueve o está en reposo por simple observación directa.

En cambio, si necesitamos describir con detalle el fenómeno del movimiento es necesario analizar:

- Posición o Ecuación de la trayectoria del móvil.
- Velocidad

Entrar al laboratorio

- c. ¿Cuáles son los conceptos físicos involucrados en el movimiento rectilíneo uniforme? Escribe tu respuesta en el recuadro.

Velocidad, aceleración y tiempo

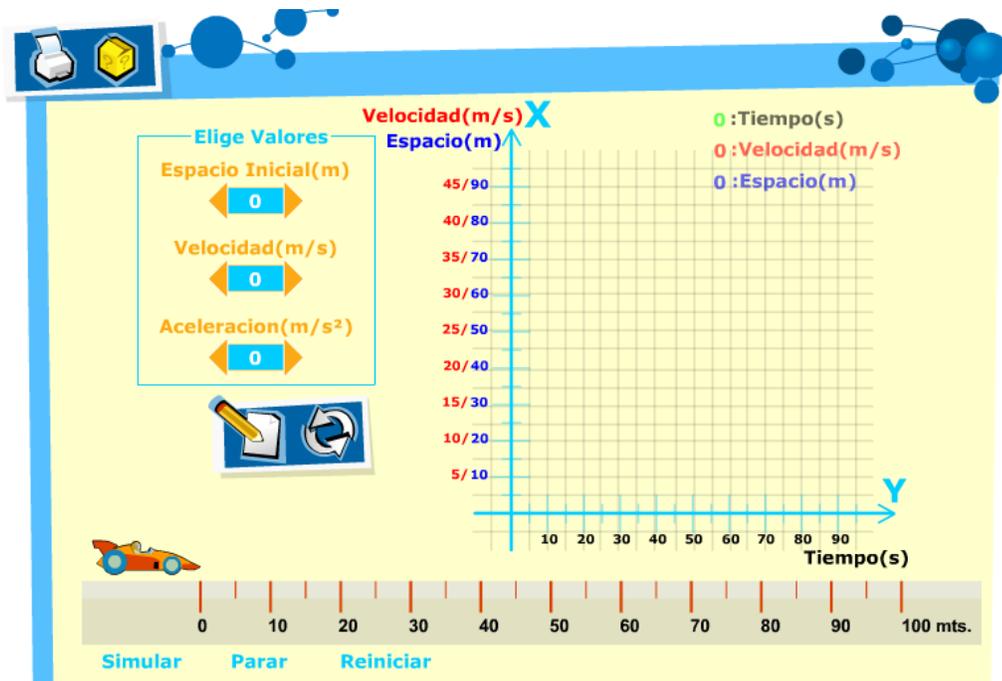
- d. ¿Las magnitudes de estos conceptos nombrados en la introducción, son vectoriales o escalares?

vectoriales

7. A continuación, en la parte inferior derecha encontrarás un cuadro como

este  para entrar al laboratorio. Dale clic.

Te llevará a este recuadro con el fin de responder algunas preguntas modificando las casillas o botones que se indican:



d. Ubica la velocidad del auto en 2 m/s, da clic en el botón simular, ubicado en la parte inferior izquierda . ¿Cuánto se demora el auto para llegar hasta el final en 100 metros?

50 segundos

- e. Interpretación de la gráfica: Visualiza la gráfica azul correspondiente a espacio vs tiempo. Describe su forma y su comportamiento.

**Que esta grafica cuando el carrito se mueve
haciende notoriamente**

- f. Completa la siguiente tabla.

VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO
2 m/s	30 metros	15 seg
2 m/s	70 metros	35 seg
7 m/s	40 metros	5 seg
7 m/s	70 metros	10 seg
9 m/s	42 metros	5seg

8. CONCLUSIONES: Plantea tus propias conclusiones (mínimo 4) acerca de las observaciones anteriores. Por ejemplo: ¿necesito modificar la velocidad para recorrer un mismo espacio en menos tiempo?

-Entre más velocidad ejerza un cuerpo tardara menos en recorrer un área determinado

-Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o movimiento uniforme y rectilíneo a no ser que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas impresas sobre él

-El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa y ocurre según la línea recta a lo largo de la cual aquella fuerza se imprime.

Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que

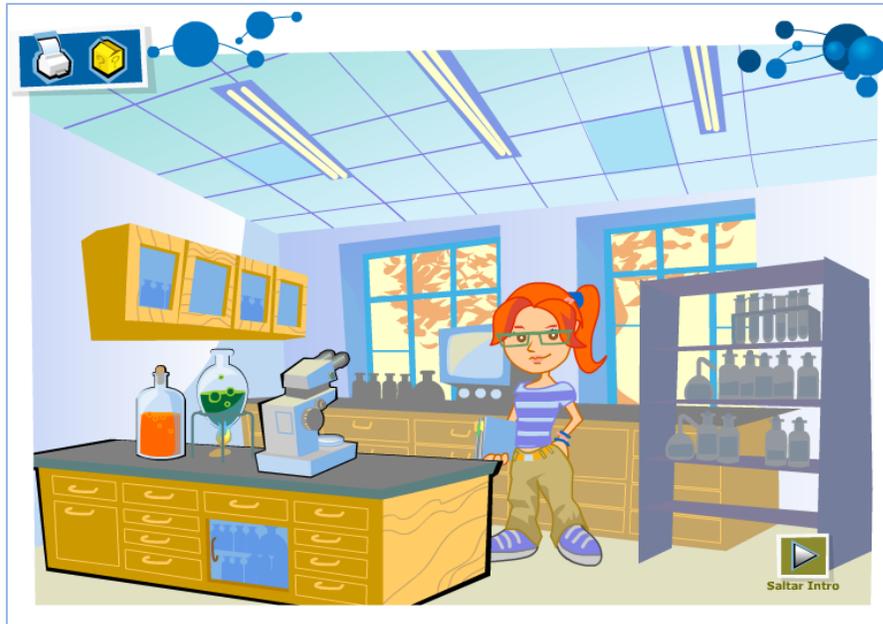
CASO C: JORGE HINESTROZA

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 1	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	CAPTACIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	EXPLORACIÓN
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA LA SENSIBILIDAD ACERCA DE LOS FENÓMENOS
PROCESO	RECORDAR
HABILIDADES	NOMBRAR, IDENTIFICAR, DESCRIBIR, RECOGER, EXAMINAR

El propósito de la actividad es lograr un acercamiento al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), como una introducción al concepto de función visto desde la física; tiene la finalidad de revisar los conceptos previos que tienen los estudiantes alrededor del mundo físico permitiendo avanzar en la comprensión de los contenidos propios de la materia.

Nota: Esta guía de laboratorio deberá ser resuelta sin ninguna ayuda o consulta, sólo se utilizará los conocimientos previos. Deberá ser resuelta y devuelta por correo electrónico en el menor tiempo posible.

9. Ingresa el applet dándole ctrl+clic a la imagen presentada a continuación ó a esta dirección: <http://conteni2.educarex.es/mats/14346/contenido/>



10. Cuando ingreses al laboratorio, encontrarás una pequeña introducción, léela y responde

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA.

La parte de la física que estudia los movimientos se denomina mecánica. Dentro de ella, la cinemática estudia los movimientos independientemente de la causa que los produce.

El concepto de movimiento es bastante intuitivo. Podemos decir si un cuerpo se mueve o está en reposo por simple observación directa.

En cambio, si necesitamos describir con detalle el fenómeno del movimiento es necesario analizar:

- Posición o Ecuación de la trayectoria del móvil.
- Velocidad

Entrar al laboratorio

- e. ¿Cuáles son los conceptos físicos involucrados en el movimiento rectilíneo uniforme? Escribe tu respuesta en el recuadro.

Cinemática - Mecánica

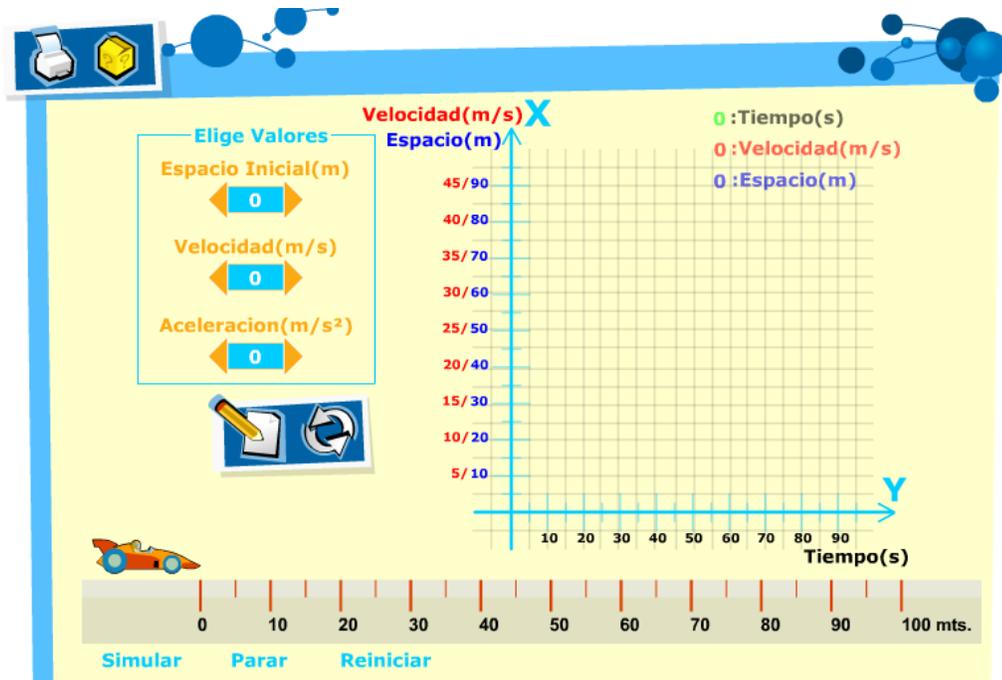
- f. ¿Las magnitudes de estos conceptos nombrados en la introducción, son vectoriales o escalares?

Vectoriales

11. A continuación, en la parte inferior derecha encontrarás un cuadro como

este  para entrar al laboratorio. Dale clic.

Te llevará a este recuadro con el fin de responder algunas preguntas modificando las casillas o botones que se indican:



- g. Ubica la velocidad del auto en 2 m/s, da clic en el botón simular, ubicado en la parte inferior izquierda . ¿Cuánto se demora el auto para llegar hasta el final en 100 metros?

50 segundos

- h. Interpretación de la gráfica: Visualiza la gráfica azul correspondiente a espacio vs tiempo. Describe su forma y su comportamiento.

i.

La barra de espacio nos indica cuantos metros lleva recorrido el auto comparada con la del tiempo vemos cuanto se demoraría en llegar depende de su velocidad y su aceleración.

VELOCIDAD	ESPACIO	TIEMPO
2 m/s	30 metros	15 seg
2 m/s	70 metros	35 seg
7 m/s	36 metros	5 seg
7 m/s	70 metros	10 seg
9 m/s	43 metros	4 seg

12. CONCLUSIONES: Plantea tus propias conclusiones (mínimo 4) acerca de las observaciones anteriores. Por ejemplo: ¿necesito modificar la velocidad para recorrer un mismo espacio en menos tiempo?

1. ¿si se modificara la aceleración, y se pusiera el mismo tiempo y la misma distancia? ¿cuánto tiempo de diferencia tuvieran?
2. ¿Siempre el tiempo en el que se recorre el camino va a ser igual al espacio dividido la velocidad?
3. ¿El carro siempre sigue el mismo patrón para medir el tiempo?

LABORATORIO 2

CASO A: JOHAN STEVEN ZEA

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 2

TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	PRODUCCIÓN Y EJECUCIÓN DE MODELOS MENTALES
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA COMPROBAR QUÉ SUCEDE- ACTIVIDADES ILUSTRATIVAS
PROCESOS	COMPRENDER
HABILIDADES	PREDECIR, ESTIMAR, ASOCIAR, DIFERENCIAR, RESUMIR, DESCRIBIR, INTERPRETAR, CONTRASTAR, DISTINGUIR, EXPLICAR, PARAFRASEAR, COMPARAR

El propósito de este laboratorio virtual es introducir algunos conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), teniendo en cuenta el anterior laboratorio y las actividades realizadas en clase.

Nota: Deberá ser resuelta y devuelta por correo electrónico hasta el miércoles 1 de octubre.

1. Ingresa al applet que aparece en esta dirección.

http://www.educaplus.org/movi/3_3et1.html ó dale ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio.

Pendiente de las gráficas e-t

Vamos a ver cómo podemos utilizar las **gráficas posición-tiempo** para describir el movimiento. Podemos deducir las características de un movimiento analizando la forma y la **pendiente** de las gráficas posición-tiempo (e-t). **La pendiente de una gráfica e-t representa la velocidad del móvil.**

Si el movimiento es uniforme, la gráfica e-t es una recta ya que en tiempos iguales se producen desplazamientos iguales. Comprueba en el siguiente simulador que la pendiente de la gráfica representa la velocidad.

Movimiento Uniforme: Gráfica e-t

Si el movimiento es acelerado, la gráfica e-t es una curva ya que en tiempos iguales se producen desplazamientos diferentes. En el siguiente simulador puedes comprobar que la aceleración representa el ritmo con que varía la velocidad.

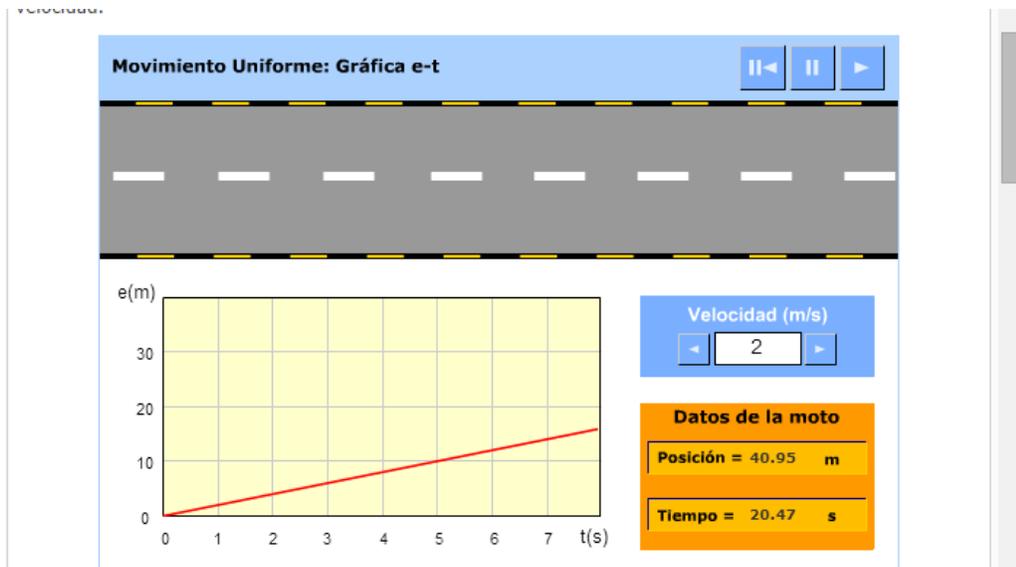
- De acuerdo a la información anterior, ¿qué significa la pendiente de la gráfica desplazamiento contra tiempo?(1,7)

**Que se mueve a una velocidad
uniforme**

- Dentro del simulador, modifica la velocidad hasta 2 m/s y dale clic en inicio. ¿Qué tipo de función se modela?(2,8)

Una funcion lineal

- Si el motociclista siguiera su recorrido, ¿Cuál sería su velocidad en el tiempo 8s y porqué?(3,8)



$V = m/s = V = 16m/8 = 2m/s$ Porque no se modifica la velocidad a la que avanza ya que tiene una velocidad uniforme

5. Ahora, modifica la velocidad a 4 m/s y acciona el simulador, ¿ en qué se diferencia esta gráfica con la gráfica anterior?(4,9,10)

Que recorre mayor distancia en menos tiempo

6. ¿Por qué crees que las gráficas son diferentes?, ¿cuáles son los factores que hacen que las gráficas sean distintas? (1,5,11)

Porque la velocidad mas grande hace que la moto recorra menor distancia en menos tiempo el numero metros recorridos por segundo

7. Luego, modifica nuevamente la velocidad del movimiento hasta 5 m/s, cuál es la posición aproximada de la motocicleta? (3)

15 metros

8. ¿Qué relación puedes establecer entre la velocidad de la motocicleta y el tiempo teniendo en cuenta las situaciones que se enunciaron en las preguntas anteriores?, explica por qué (6,12)

Porque $v=m/s$ así que teniendo en cuenta la ecuación entre mas metros recorra en menos tiempo mas grande será la velocidad

CASO B: ANDRÉS FELIPE MONSALVE

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 2	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	PRODUCCIÓN Y EJECUCIÓN DE MODELOS MENTALES

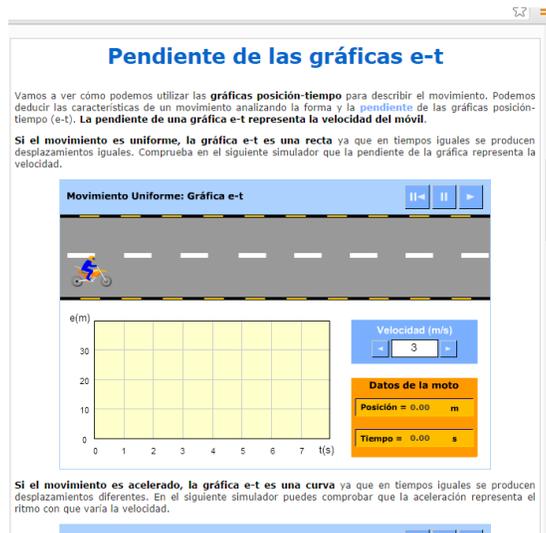
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA COMPROBAR QUÉ SUCEDE
PROCESOS	COMPRENDER
HABILIDADES	PREDECIR, ESTIMAR, ASOCIAR, DIFERENCIAR, RESUMIR, DESCRIBIR, INTERPRETAR, CONTRASTAR, DISTINGUIR, EXPLICAR, PARAFRASEAR, COMPARAR

El propósito de este laboratorio virtual es introducir algunos conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), teniendo en cuenta el anterior laboratorio y las actividades realizadas en clase.

Nota: Deberá ser resuelta y devuelta por correo electrónico hasta el miércoles 1 de octubre.

1. Ingresa al applet que aparece en esta dirección.

http://www.educaplus.org/movi/3_3et1.html ó dale ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio.



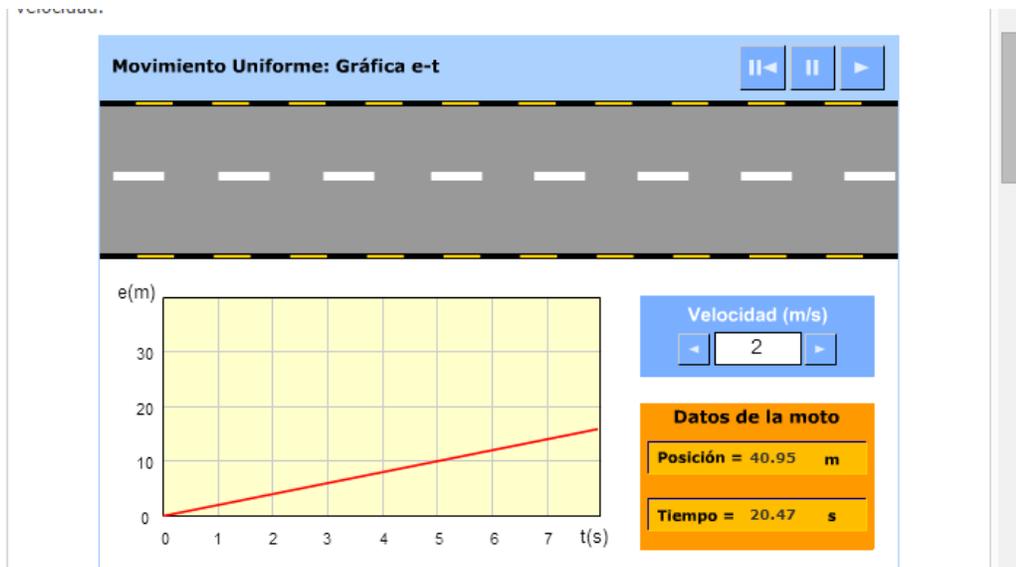
- De acuerdo a la información anterior, ¿qué significa la pendiente de la gráfica desplazamiento contra tiempo?(1,7)

Que va con una velocidad constante

- Dentro del simulador, modifica la velocidad hasta 2 m/s y dale clic en inicio. ¿Qué tipo de función se modela?(2,8)

La función de una reta

- Si el motociclista siguiera su recorrido, ¿Cuál sería su velocidad en el tiempo 8s y porqué?(3,8)



La misma velocidad con la que comenzó por que está recorriendo con una velocidad

5. Ahora, modifica la velocidad a 4 m/s y acciona el simulador, ¿ en qué se diferencia esta gráfica con la gráfica anterior?(4,9,10)

Que se incrementa el espacio recorrido por segundo es el doble

6. ¿Por qué crees que las gráficas son diferentes?, ¿cuáles son los factores que hacen que las gráficas sean distintas? (1,5,11)

Por qué a medida que se incrementa la velocidad el espacio recorrido es mayor

...

7. Luego, modifica nuevamente la velocidad del movimiento hasta 5 m/s, cuál es la posición aproximada de la motocicleta? (3)

15 metros

8. ¿Qué relación puedes establecer entre la velocidad de la motocicleta y el tiempo teniendo en cuenta las situaciones que se enunciaron en las preguntas anteriores?, explica por qué (6,12)

Que el espacio recorrido es directamente proporcional a la velocidad y que le espacio recorrido depende de la velocidad v tiempo

CASO C: JORGE HINESTROZA

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 2	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	PRODUCCIÓN Y EJECUCIÓN DE MODELOS MENTALES

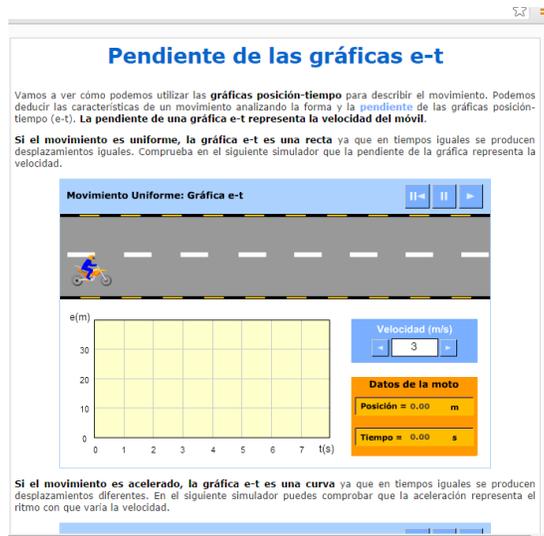
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES ORIENTADAS PARA COMPROBAR QUÉ SUCEDE- ACTIVIDADES ILUSTRATIVAS
PROCESOS	COMPRENDER
HABILIDADES	PREDECIR, ESTIMAR, ASOCIAR, DIFERENCIAR, RESUMIR, DESCRIBIR, INTERPRETAR, CONTRASTAR, DISTINGUIR, EXPLICAR, PARAFRASEAR, COMPARAR

El propósito de este laboratorio virtual es introducir algunos conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), teniendo en cuenta el anterior laboratorio y las actividades realizadas en clase.

Nota: Deberá ser resuelta y devuelta por correo electrónico hasta el miércoles 1 de octubre.

1. Ingresa al applett que aparece en esta dirección.

http://www.educaplus.org/movi/3_3et1.html ó dale ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio.



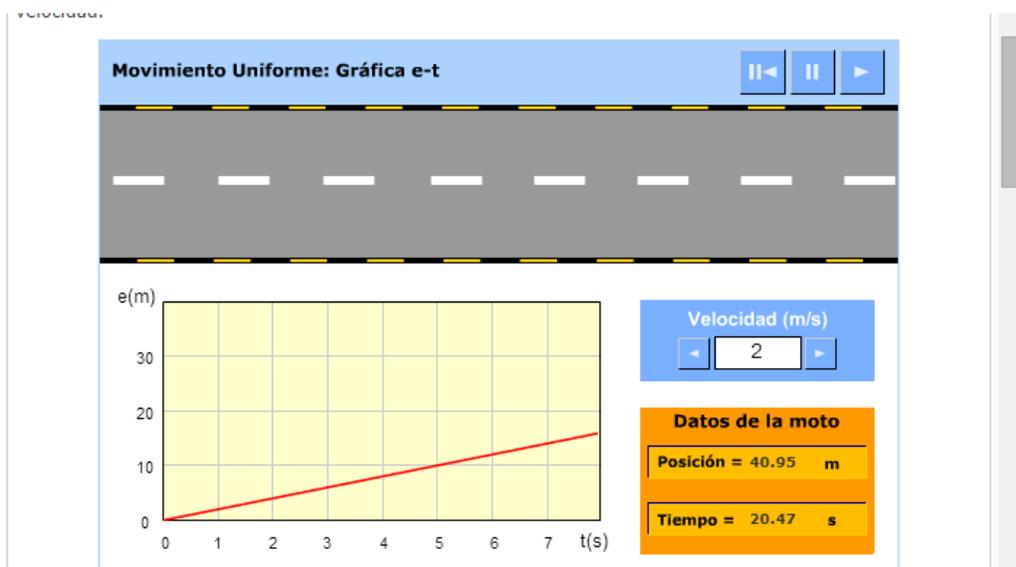
2. e acuerdo a la información anterior, ¿qué significa la pendiente de la gráfica desplazamiento contra tiempo?(1,7)

Representa la velocidad de la motocicleta.

3. Dentro del simulador, modifica la velocidad hasta 2 m/s y dale clic en inicio. ¿Qué tipo de función se modela?(2,8)

Función Lineal.

4. Si el motociclista siguiera su recorrido, ¿Cuál sería su velocidad en el tiempo 8s y porqué?(3,8)



2m/s. Porque se hace la formula metros recorridos dividido por el tiempo el cual se demora.

5. Ahora, modifica la velocidad a 4 m/s y acciona el simulador, ¿ en qué se diferencia esta gráfica con la gráfica anterior?(4,9,10)

La moto avanza el doble del recorrido que con velocidad 2 y la pendiente se inclina cada vez mas.

6. ¿Por qué crees que las gráficas son diferentes?, ¿cuáles son los factores que hacen que las gráficas sean distintas? (1,5,11)

La velocidad de la moto y la distancia que sea recorrida durante la simulación.

7. Luego, modifica nuevamente la velocidad del movimiento hasta 5 m/s, cuál es la posición aproximada de la motocicleta? (3)

40.50

8. ¿Qué relación puedes establecer entre la velocidad de la motocicleta y el tiempo teniendo en cuenta las situaciones que se enunciaron en las preguntas anteriores?, explica por qué (6,12)

Por cada velocidad que se le incrementa a la moto recorre 8 metros mas que con una velocidad inferior.

LABORATORIO TRES (L3)

CASO A: JOHAN STEVEN ZEA

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 3	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	COMPARACIÓN Y REVISIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES DEL TIPO PREDECIR, OBSERVAR,EXPLICAR, REFLEXIONAR

PROCESOS	APLICAR
HABILIDADES	APLICAR, COMPLETAR, EXAMINAR, MODIFICAR, RELATAR, USAR, RESOLVER, CALCULAR.

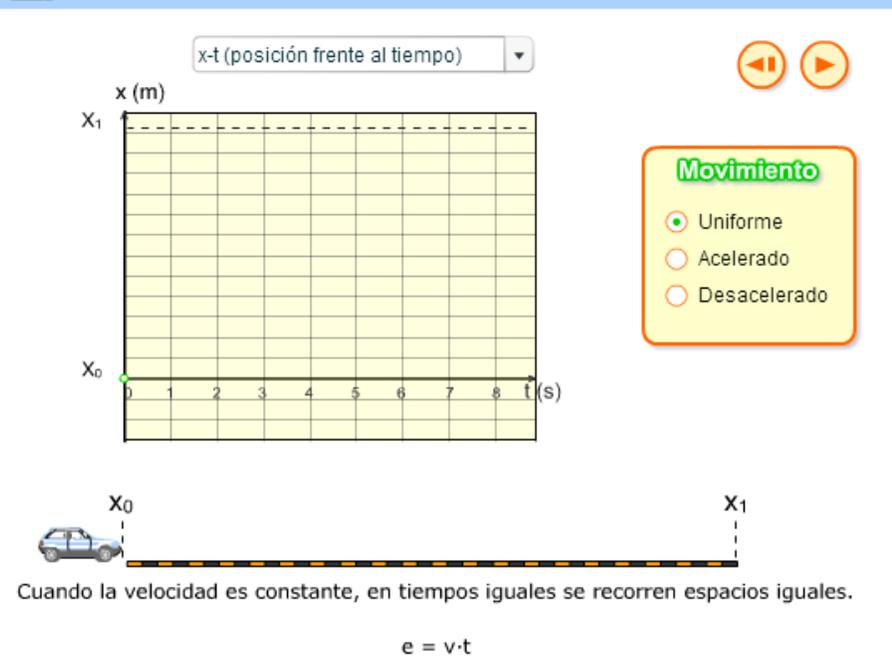
El propósito de este laboratorio virtual es analizar algunas situaciones que tienen involucrados conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), los dos laboratorios anteriormente trabajados y las actividades realizadas en clase.

Nota: El presente laboratorio deberá ser enviado hasta el viernes 10 de octubre.

1. Ingresa al applet que aparece en esta dirección.

<http://www.educaplus.org/play-238-Graficas-del-movimiento.html> ó dale ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio

Gráficas de los movimientos



2. Explica con tus palabras qué interpretación le das a la frase que aparecen en la parte inferior de la simulación: “cuando la velocidad es constante, en tiempos iguales se recorren espacios iguales” (1)

Si un móvil se está desplazando con una velocidad constante, tiene que pasar

3. Inicia el simulador, teniendo en cuenta activar botón que corresponde al tipo de movimiento uniforme. Con la

Uniforme
 Acelerado
 Desacelerado

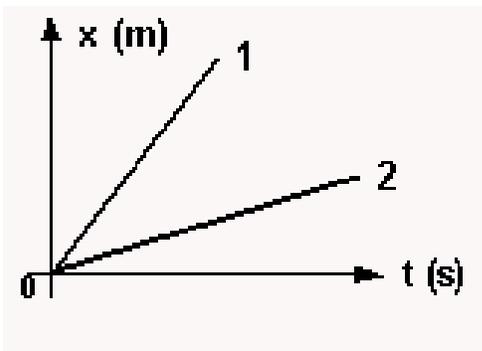
ayuda de la gráfica, completa la siguiente tabla (2)

TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)
0	0
1	1.5
3	4.5
5	7.5
6	9
8	12

4. Ahora, modifica el botón de la parte superior del simulador ubicándolo en v-t (velocidad frente al tiempo), inicia el movimiento, ¿cómo interpretarías esta gráfica? (6)

Como un desplazamiento con velocidad constante

5. De acuerdo con la siguiente gráfica ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



el espacio recorrido en el movimiento uno es mayor que el espacio recorrido en el movimiento dos y por lo tanto tiene mas velocidad

6. ¿Cuál es la diferencia entre las dos gráficas anteriores (posición frente al tiempo y velocidad frente al tiempo)? ¿Cuál es la razón de esta diferencia si el tipo de movimiento no ha cambiado?(8)

El comportamiento de la gráfica al paso de los segundos y se comportan diferente porque en la una se muestra la gráfica basada en los espacios recorridos iguales y la otra nos muestra

7. Si la velocidad de un móvil está definida por la expresión $v = \frac{e}{t}$, halla la velocidad de un tren si recorre 30 km en 15 minutos. Recuerda que las unidades deben estar en el mismo sistema de medida (5)

33.33 mts/seg

8. Si un auto, viaja a una velocidad constante de 60 km/h. Luego de un tiempo de viaje de media hora, cuántos kilómetros ha recorrido? (El espacio recorrido por un móvil es igual al producto de la velocidad de su movimiento y el tiempo de recorrido).(3,4,5,7)

1800 km

CASO B: ANDRÉS FELIPE MONSALVE

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 3	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	COMPARACIÓN Y REVISIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES DEL TIPO PREDECIR, OBSERVAR,EXPLICAR, REFLEXIONAR
PROCESOS	APLICAR

HABILIDADES	APLICAR, COMPLETAR, EXAMINAR, MODIFICAR, RELATAR, USAR, RESOLVER, CALCULAR.
-------------	--

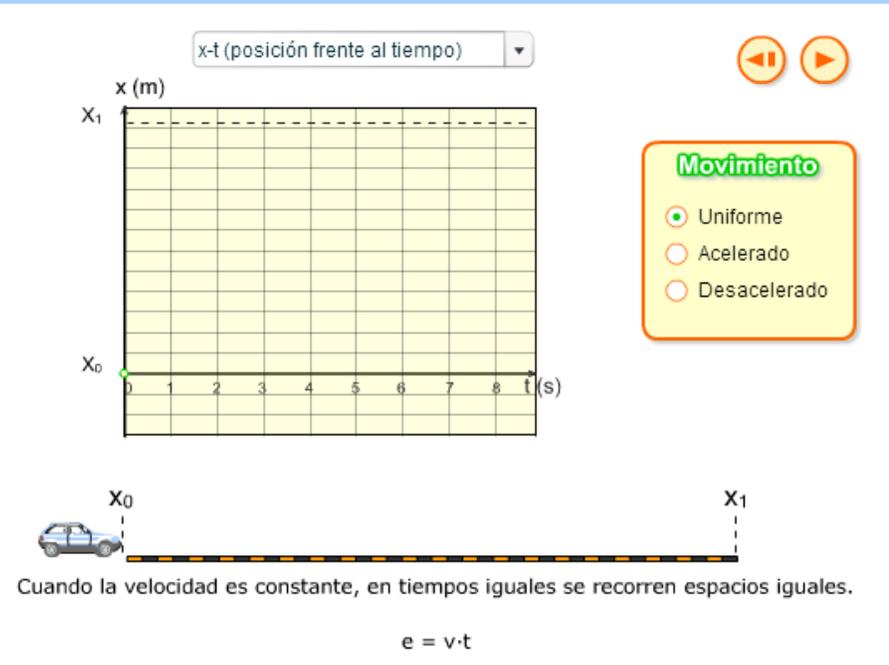
El propósito de este laboratorio virtual es analizar algunas situaciones que tienen involucrados conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), los dos laboratorios anteriormente trabajados y las actividades realizadas en clase.

Nota: El presente laboratorio deberá ser enviado hasta el viernes 10 de octubre.

1. Ingresa al applet que aparece en esta dirección.

<http://www.educaplus.org/play-238-Graficas-del-movimiento.html> ó dale ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio

Gráficas de los movimientos



2. Explica con tus palabras qué interpretación le das a la frase que aparecen en la parte inferior de la simulación: “cuando la velocidad es constante, en tiempos iguales se recorren espacios iguales” (1)

Que si la velocidad no disminuye ni se aumenta, se va a recorrer siempre una misma distancia la misma cantidad de tiempo,

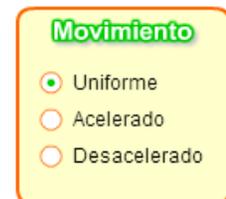
3. Inicia el simulador, teniendo en cuenta activar botón que corresponde al tipo de movimiento uniforme. Con la ayuda de la gráfica, completa la siguiente tabla (2)

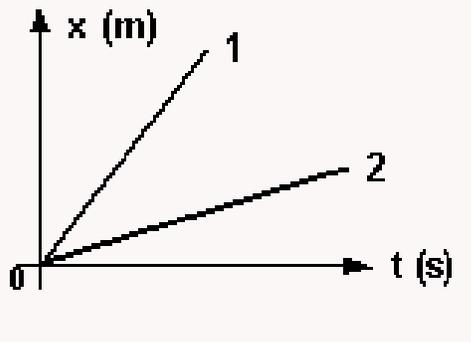
TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)
0	0
1	1 y 3 cuartos
3	4
5	5 y 3 cuartos
6	8
8	9 y 3 cuartos

4. Ahora, modifica el botón de la parte superior del simulador ubicándolo en v-t (velocidad frente al tiempo), inicia el movimiento, ¿cómo interpretarías esta gráfica? (6)

Esta grafica representa que la velocidad de auto es constante

5. De acuerdo con la siguiente gráfica ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?





El 1 porque recorrió más cantidad de metros en menos segundos

si el tipo de movimiento no ha cambiado?(8)

Uno es la distancia que recorre en un tiempo, y la otra es la velocidad a la que va según el tiempo

7. Si la velocidad de un móvil está definida por la expresión $v = \frac{e}{t}$, halla la velocidad de un tren si recorre 30 km en 15 minutos. Recuerda que las unidades deben estar en el mismo sistema de medida (5)

$$V = e/t = V = 30k/15m = V = 2K/M$$

8. Si un auto, viaja a una velocidad constante de 60 km/h. Luego de un tiempo de viaje de media hora, cuántos kilómetros ha recorrido? (El espacio

recorrido por un móvil es igual al producto de la velocidad de su movimiento y el tiempo de recorrido).(3,4,5,7)

30 kilometros

CASO C: JORGE HINESTROZA

LABORATORIO VIRTUAL DE CINEMÁTICA 3	
TEMA	MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME
MOMENTO	COMPARACIÓN Y REVISIÓN
SECUENCIA DE APRENDIZAJE	ESTRUCTURACIÓN Y SÍNTESIS
TIPO DE LABORATORIO	ACTIVIDADES DEL TIPO PREDECIR, OBSERVAR,EXPLICAR, REFLEXIONAR
PROCESOS	APLICAR

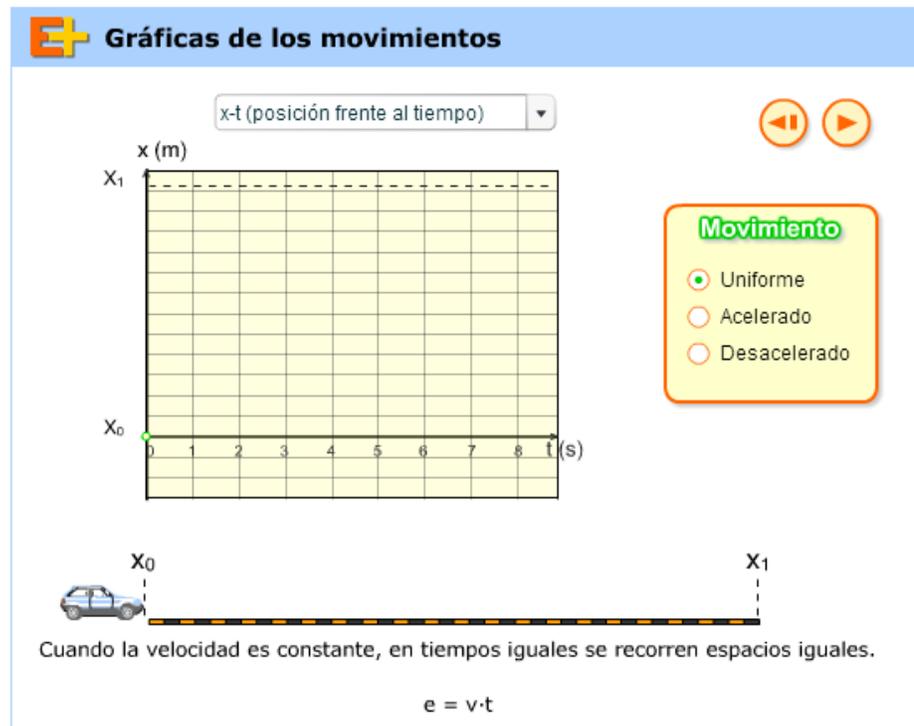
HABILIDADES	APLICAR, COMPLETAR, EXAMINAR, MODIFICAR, RELATAR, USAR, RESOLVER, CALCULAR.
-------------	---

El propósito de este laboratorio virtual es analizar algunas situaciones que tienen involucrados conceptos referentes al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), los dos laboratorios anteriormente trabajados y las actividades realizadas en clase.

Nota: El presente laboratorio deberá ser enviado hasta el viernes 10 de octubre.

1. Ingresa al applet que aparece en esta dirección.

<http://www.educaplus.org/play-238-Graficas-del-movimiento.html> ó dale ctrl+clic en esta imagen que te llevará a la simulación. Luego lee el texto que aparece al inicio



2. Explica con tus palabras qué interpretación le das a la frase que aparecen en la parte inferior de la simulación: “cuando la velocidad es constante, en tiempos iguales se recorren espacios iguales” (1)

Que si un móvil viaja a una velocidad constante que no varia recorrerá la misma distancia cada determinado tiempo

3. Inicia el simulador, teniendo en cuenta activar botón que corresponde al tipo de movimiento uniforme. Con la ayuda de la gráfica, completa la siguiente tabla (2)

Movimiento

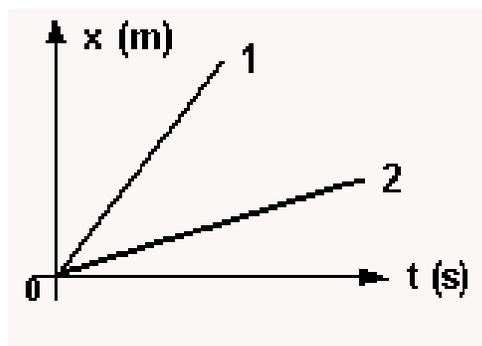
- Uniforme
 Acelerado
 Desacelerado

TIEMPO t (Segundos)	ESPACIO x (Metros)
0	0
1	1.5
3	4.5
5	7.5
6	9
8	12

4. Ahora, modifica el botón de la parte superior del simulador ubicándolo en v-t (velocidad frente al tiempo), inicia el movimiento, ¿cómo interpretarías esta gráfica? (6)

Cuantos metros avanza por segundo según la velocidad predeterminada que tiene

5. De acuerdo con la siguiente gráfica ¿Cuál de los dos movimientos representados tiene mayor velocidad?, ¿por qué?



La 2 porque en menor tiempo abarca más distancia

tiempo y velocidad frente al tiempo)?. ¿Cuál es la razón de esta diferencia si el tipo de movimiento no ha cambiado?(8)

La posición frente al tiempo nos muestra cuanta distancia avanza el móvil en un tiempo y la velocidad frente al tiempo cuantos metros avanza por segundo

7. Si la velocidad de un móvil está definida por la expresión $v = \frac{e}{t}$, halla la velocidad de un tren si recorre 30 km en 15 minutos. Recuerda que las unidades deben estar en el mismo sistema de medida (5)

$$30000\text{m} / 900\text{s}$$

$$V=33,33$$

8. Si un auto, viaja a una velocidad constante de 60 km/h. Luego de un tiempo de viaje de media hora, cuántos kilómetros ha recorrido? (El espacio recorrido por un móvil es igual al producto de la velocidad de su movimiento y el tiempo de recorrido).(3,4,5,7)

$$60000\text{m}/360\text{s}$$

$$30000\text{m}/180\text{s}$$

$$\text{R/ } 30\text{km}$$