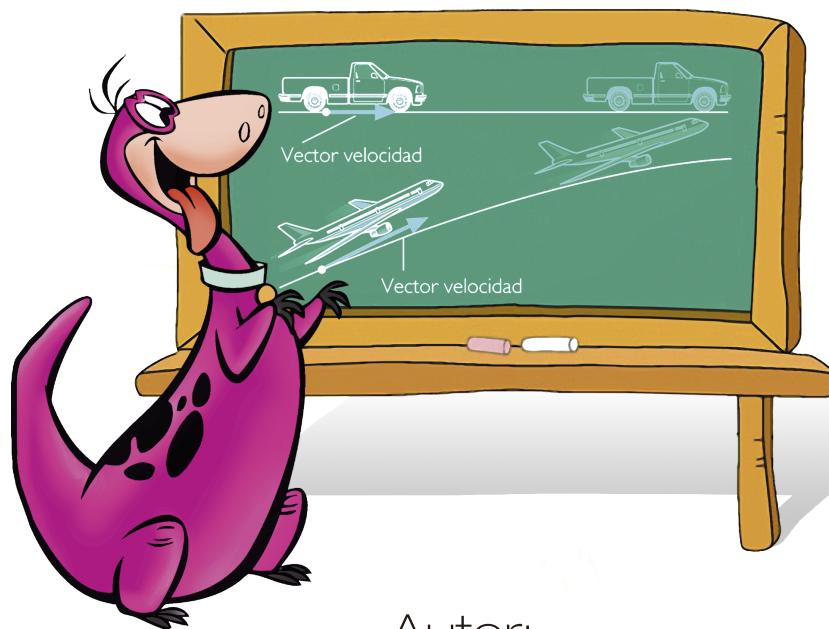




UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Guía Dino y la Cinemática



Autor:

David Cruz

Tutor:

Ing. Ángel Paredes Mgs.





ÍNDICE

Presentación.....	5
Introducción.....	7
Lineamientos alternativos.....	9
Objetivos.....	10
Constructivismo.....	10
El laboratorio virtual Modellus como herramienta didáctica.....	12
Aplicación de la guía.....	13
Operatividad.....	15
Cinemática.....	17
Elementos de Cinemática.....	17
Vectores en la Cinemática.....	19
Movimiento de los cuerpos en una Dimensión.....	23
Movimiento Rectilíneo Uniforme.....	23
Gráficas del M.R.U.....	24
Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado.....	25
Gráficas del M.R.U.V.....	26
Movimiento de los cuerpos en dos Dimensiones.....	28
Tiro Horizontal.....	28
Movimiento Parabólico.....	30
Formato Modellus.....	32



Modellus en la Cinemática M.R.U.....	37
Matriz de Autoevaluación.....	52
Matriz de Evaluación del maestro.....	53
Práctica de Laboratorio.....	54
Modellus en el M.R.U.V.....	56
Matriz de Autoevaluación.....	64
Matriz de Evaluación del maestro.....	65
Práctica de Laboratorio.....	66
Modellus en el Movimiento de los cuerpos en dos Dimensiones.....	68
Práctica de Laboratorio.....	79
Indicador de evaluación.....	82
Bibliografía.....	83



PRESENTACIÓN

Cuando era niño solía ir por las tardes al río para mirar de lejos como los jovencitos se divertían nadando; reían mientras competían entre sí por cruzar rápidamente a la orilla opuesta; decidí hacerlo también y pedir ayuda a los más grandes pues no sabía nadar, aunque sí quería aprender y al tiempo que nos empujaban hacia la corriente; la diversión se transformó en angustia y ésta en desesperación al tragar cantidad de agua; la conclusión de aquella aventura fue que realmente esa tarde aprendimos a nadar por la necesidad de sobrevivir.

Presento éste pequeño trabajo que busca “empujar” a la corriente de la cinemática a los muchachos; a aquellos que viven lejos de las capitales y no disponen de laboratorios físicos de avanzada pero que no le temen ni a los desafíos de la ciencia, ni a los de la tecnología.

Me ha motivado los trabajos del siglo XIX de John Dewey y los constructivistas del XX quienes propusieron revolucionar la educación rompiendo el criterio de que el estudiante es un cuenco vacío que se deba llenar y afirmando que en ellos subsisten un cúmulo de experiencias y relaciones que aportan a la construcción activa de su propio conocimiento.

El propósito principal de ésta investigación es de brindar una alternativa interesante a la carencia de recursos metodológicos para abordar el dominio psicomotriz de los estudiantes de física en los cantones alejados de los centros urbanos de la provincia; así ,ésta idea que empezó a gestarse durante las clases del módulo de maestría llamado *Modelos Virtuales* hoy se concreta.

David Cruz



INTRODUCCIÓN

La UNESCO registra en su documento llamado *Hacia las Sociedades del Conocimiento* (UNESCO, 2010) el dato siguiente: 2 mil millones de personas alrededor del mundo no tienen conectividad ni acceso a Tic's; una parte importante de la población del Ecuador está inmersa en la estadística precedente; en especial los indígenas, quienes son el sector más vulnerable del país; así lo establece el Plan Nacional del Buen Vivir (SENPLADES, 2009); la elaboración de la presente guía metodológica propone paliar de alguna manera éste gran problema; dado que propende a la inclusión tecnológica y la potencialización de las capacidades del sector descrito¹.

La relevancia metodológica del trabajo aquí propuesto se verifica en el eclecticismo de su enfoque; constructivista en su epistemología, positivista en la preponderancia científica de su evaluación y socio crítica en cuanto a la participación libre y sinérgica de los estudiantes en la dialógica de la construcción de los saberes.

La importancia de ésta aplicación metodológica se vislumbra en el desarrollo psicomotriz categorías imitación, seguimiento de instrucciones, independencia y precisión que propone; esto a través de la utilización de la tecnología virtual; la cual no está divorciada de la teoría de la actividad pues en la ejecución de las prácticas inmersas en éste documento existen motivaciones, tareas y desarrollo sistemático de procesos.

La relevancia académica estriba en el enfoque de evaluación progresiva y especializada de los alcances que logran los estudiantes en la aprehensión de saberes sobre laboratorio virtual de cinemática.

¹ Ibid



El alcance físico-científico de ésta guía es conceptual-fenomenológico, escalar y no vectorial por estar éste último estudio contemplado en el programa de matemática del mismo nivel; así mismo no se toman en cuenta los criterios sobre errores por ser materia de otro curso por un lado y por otro por no distraer la atención de los estudiantes en cuanto a los *accesorios* de la reducción matemática de los hechos analizados. El alcance temporal de la implementación de la guía corresponde a tres prácticas de 80 minutos, lo que significan 3 encuentros de los 8 reglamentados para abordar el contenido dosificado de cinemática que equivalen a 320 minutos de los que se deben descontar 80 para la toma de la evaluación cuantitativa correspondiente y 3 encuentros que corresponden a 240 minutos en los que se sustenta el fundamento teórico, los 240 minutos restantes se destinan a las prácticas virtuales de laboratorio, las cuales serán evaluadas en las destrezas: toma, registro y procesamiento de datos, conclusiones y recomendaciones y diseño; enfocadas al dominio psicomotriz categorías imitación, seguimiento de instrucciones y precisión.

En la guía se incluye el estudio de la Cinemática y las características generales del espacio de trabajo del Modellus; también se incluye un capítulo que contempla la aplicación en la cinemática unidimensional del programa interactivo; un capítulo que contiene prácticas de cinemática en dos dimensiones; y el último capítulo donde se proponen prácticas que integran el manejo del recurso interactivo. Todos los capítulos tienen matrices de evaluación por resultados del aprendizaje dominio psicomotriz, categorías: imitación, seguimiento de instrucciones y diseño.



1. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

1.1. TEMA

Elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual y su incidencia en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

1.2. PRESENTACIÓN.

Se presenta una guía instructiva interactiva de prácticas de laboratorio virtual usando el Modellus 3.0 cuyo propósito es la facilitación del aprendizaje de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato del colegio Oswaldo Guayasamín de la provincia de Chimborazo.

En la primera parte se describen las generalidades y herramientas del Modellus 3.0

En la segunda parte se presentan 4 prácticas con sendas estrategias para el desarrollo psicomotriz en la categoría seguimiento de instrucciones:

- a) Implementación de práctica de cinemática en una dimensión.
- b) Práctica de cinemática en una sola dimensión para toma y registro de datos
- c) Práctica de cinemática enfocada a determinación de conclusiones y recomendaciones.
- d) Práctica de cinemática de diseño.

En la tercera parte se presentan 4 prácticas de laboratorio tipo taller con el mismo enfoque de sus correspondientes de la segunda parte

En la cuarta parte se presentan las respectivas matrices para el registro de evaluación mixta de las prácticas usando el Modellus



1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general:

Determinar de qué manera la metodología virtual incide significativamente en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Orientar que el modelo virtual incide significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes a través de simulaciones de cinemática en el primer año de bachillerato.
- Demostrar que la metodología virtual mejora en el rendimiento académico a través de experimentos de cinemática en el primer año de bachillerato.
- Proponer el uso de la estrategia metodológica como herramienta activa en el proceso de aprendizaje de Cinemática.

1.4. FUNDAMENTACIÓN.

1.4.1. Constructivismo

El laboratorio virtual como experiencia concreta para la construcción de saberes de Cinemática.- El constructivismo propende a la aprehensión de los conocimientos edificados sobre la base de la experiencia previa del estudiante. John Dewey, manifiesta que la educación es un proceso interactivo y que el proceso de aprendizaje se produce todo en la práctica, respetado investigador y pedagogo norteamericano proponía que la construcción de saberes debía ser propiciada por el maestro a través de medios indirectos como por ejemplo una experiencia concreta que solucione algún problema usando conocimientos científicos según apareciese la necesidad de ellos en alguno de los procesos de resolución.

La teoría de Dewey aplicada a ésta investigación destacaría a los campus virtuales como la experiencia concreta, los problemas sobre movimiento como la necesidad de solución y las leyes de la cinemática como las herramientas de consecución de la resolución del problema; este análisis marca una diferencia contundente con la estrategia de aprendizaje consistente en



presentar al uso de las leyes como enfoque principal del proceso, y la práctica del uso de las leyes como entrenamiento para el aprendizaje.

El cambio de ambiente de aprendizaje; las NTIC's por el pizarrón fomenta un interés extra en las clases de física, pues el profesor se vale de un medio conocido y gustado (UNESCO, 2010) por los estudiantes como estrategia metodológica. Los contenidos a pesar de ser impuestos son más fáciles de abordar con los campus virtuales, pues no se requiere acudir a los conocimientos previos de los alumnos; conocimientos que a veces están mal enfocados mientras que la experiencia concreta permite que los conceptos se aclaren y los fenómenos se conviertan en conocimiento previo.

Fundamental para el aprendizaje significativo; así por ejemplo al abordar la situación física del cambio de dirección de un auto en cierta práctica (usando Modellus), el estudiante mira el aparecimiento de flechas en las ruedas, las cuales muestran objetivamente las aceleraciones que provoca el cambio de estado mecánico del requerido móvil: el aprendiz concluye rápidamente que el cambio de dirección de un móvil provoca la aparición de aceleraciones centrípeta y centrífuga respectivamente; ahorrando tiempo y recursos al maestro, así como falsas interpretaciones, desarticulación en el aprendizaje y fraccionamiento en los saberes adquiridos de los alumnos.

Es verdad que lo que se sostiene en el párrafo anterior, a la larga limite el desarrollo de la inteligencia del estudiante pues al salvar grandes escollos y objetivar el aprendizaje en el pragmatismo se impide que el aprendiz se enfrente a enriquecedores retos que profundizarían sus habilidades mentales como serían el análisis y la síntesis; pero a la vez surge la pregunta; ¿quién garantizaría que al mantener abstracta la instrucción, el estudiante se entregaría a la meditación científica hasta llegar a la verificación del problema epistemológico al que se ve abocado?.

Éste lineamiento alternativo se vincula a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir que propenden tanto al mejoramiento de las capacidades de los ciudadanos cuanto al uso de las Tic's en los procesos de formación. Los requisitos previos para la implementación de ésta investigación se encuentran en el dominio de la tecnología de la comunicación y los recursos que implican su implementación.



1.4.2. El laboratorio virtual Modellus como herramienta didáctica de la Física.

El modelo virtual de simulación Modellus fue estudiado por el investigador durante el modulo modelos virtuales de la maestría en aprendizaje de la física; dicho modelo será esgrimido en la presente investigación como ayudante didáctico. Las características de éste software gratuito son las siguientes. Modellus es un programa interactivo de modelación multidisciplinaria.

El programa permite a los alumnos realizar modelación matemática de fenómenos físicos. Usa expresiones de clasificación de alto nivel. Consiente construcción de animaciones, gráficos y cuadros a través de la manejo del mouse. Tiene ejemplos tipo que pueden ser tomados como base a partir de los cuales es viable remediar en otras simulaciones.

El programa Modellus es un programa pedagógico participativo, es de posible uso al ser como se ha ajustado un programa cuyo expresión es llamado de alto nivel por ser amigable al usuario y no solicita del dominio de procesos de simbolización; su forma es muy parecido a otros programas de uso cotidiano como Word, Paint o Excel.



2. APLICACIÓN DE LA GUÍA

La guía está desarrollada la unidad de Cinemática, utilizando la destreza metodológica el modelo virtual se utiliza de la siguiente manera.

- **Establecimiento del problema.** El estudiante representa sus observaciones del contexto experimental existente. El docente es un ordenador que no juzga y ayuda a dirigir para un buen manejo de las variables medibles. Luego se instituyen las variables dependientes e independientes.
- **Hipótesis.** Los estudiantes plantean un acuerdo de la semejanza querida entre las variables. Luego, los estudiantes despliegan los detalles de los procesos, con una dirección pequeña del instructor.
- **Elección de materiales y montaje de la práctica.** Los estudiantes en grupos de trabajo desarrollan representaciones gráficas y matemáticas adaptando y mostrando resúmenes de sus consecuencias planteando un modelo.
- **Toma de registros y datos.** Los estudiantes presentan un pequeño registro de resultados, consecuencia, e interpretación de la experiencia. Se interrelaciona con otros grupos para rechazar o aprobar los resultados finales.
- **Divulgación.** En las actividades desarrolladas los estudiantes asimilan a aplicar el modelo en procesos similares con otros temas de estudio y puede personalizar a su mejor criterio el modelo matemático.
- **Evaluación.** Proceso sistemático, continuo, integral cuya finalidad es medir cuantitativa y cualitativamente los logros alcanzados por el estudiante.



Cuadro 1.1. Subfases

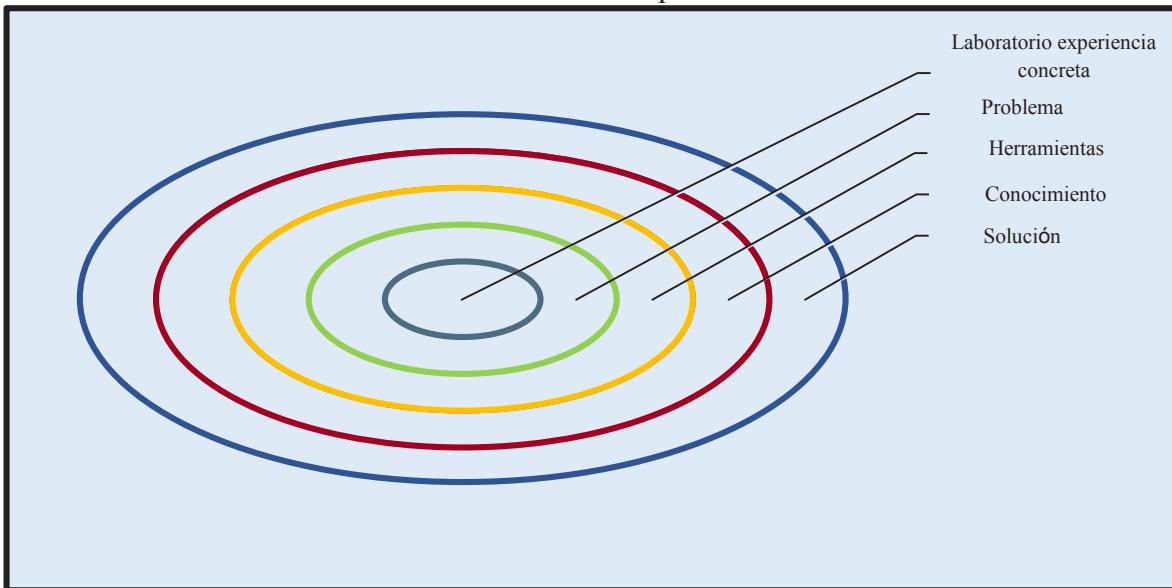
SUBFASE	ACTIVIDAD	EJECUTOR	RESPONSABLE
1	Establecimiento del problema	Estudiante	Profesor
2	Hipótesis	Estudiante	Profesor
3	Elección de materiales y montaje de la práctica	Estudiante	Profesor
4	Toma y registro de datos	Estudiante	Profesor
5	Conclusiones y Recomendaciones	Estudiante	Profesor
6	Divulgación	Estudiante	Profesor
7	Evaluación	Profesor	Profesor

Fuente: Elaborado por David Cruz.



2.1. OPERATIVIDAD

Gráfico No.2.1. Operatividad



Elaborado por: David Cruz

El propósito principal de ésta guía es proponer los métodos interactivos como estrategias metodológicas de aprendizaje experimental para mejorar el aprendizaje de cinemática usando un laboratorio virtual de física cuyo lenguaje es de alto nivel y amigable, se utilizó el programa en el capítulo de cinemática en el movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones.

El presente trabajo de investigación busca mejorar el aprendizaje de los estudiantes, mediante la aplicación de la guía metodológica en cinemática en donde se indica paso a paso la forma de utilizar el programa para lograr los aprendizajes deseados a través de la simulación. Luego de aplicada la metodología, se procede al desarrollo de prácticas propuestas en el laboratorio virtual en el aula de informática, la evaluación es permanente y es de carácter cualitativo y cuantitativo para el efecto nos ayudamos mediante una matriz de evaluación lista de cotejos.

El gráfico muestra la operatividad de la aplicación metodológica correspondiente al laboratorio virtual en la siguiente secuencia:

- Se propone la experiencia concreta a través de la práctica de laboratorio virtual
- Se denuncia el problema al estudiante o él lo hace (según el tipo de práctica)



- c) El alumno utiliza herramientas científicas (leyes físicas) para implementar el experimento (debe registrar las fórmulas en el tablero de trabajo).
- d) Se alcanza el conocimiento pragmático al articular experiencias previas, herramientas científicas y práctica.
- e) Se propone una solución viable al problema expuesto.



3. CINEMÁTICA



3.1. DEFINICIÓN DE CINEMÁTICA

- ¿Qué es la cinemática?

Es una parte de la MECÁNICA CLÁSICA que estudia el movimiento de los cuerpos, sin explicar las causas que originan dicho movimiento.

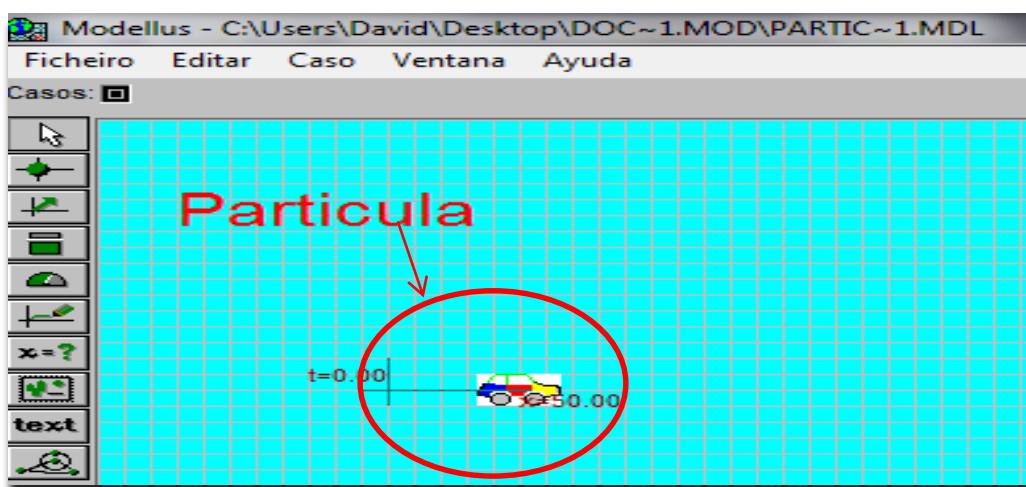
Todas las cosas del mundo físico están en movimiento: desde las más grandes hasta las más pequeñas. Este fenómeno ha despertado un interés natural en el hombre, desde el inicio, por entenderlo, predecirlo y controlarlo.

3.2. ELEMENTOS DE LA CINEMÁTICA.

3.2.1. PARTÍCULA.- Es un cuerpo con dimensiones despreciables con respecto a un sistema de referencia.

La partícula geométricamente asocia la idea de un punto, por lo que generalmente se le denomina punto material o masa puntual.

Gráfico.No.3.1



Fuente: Programa Modellus



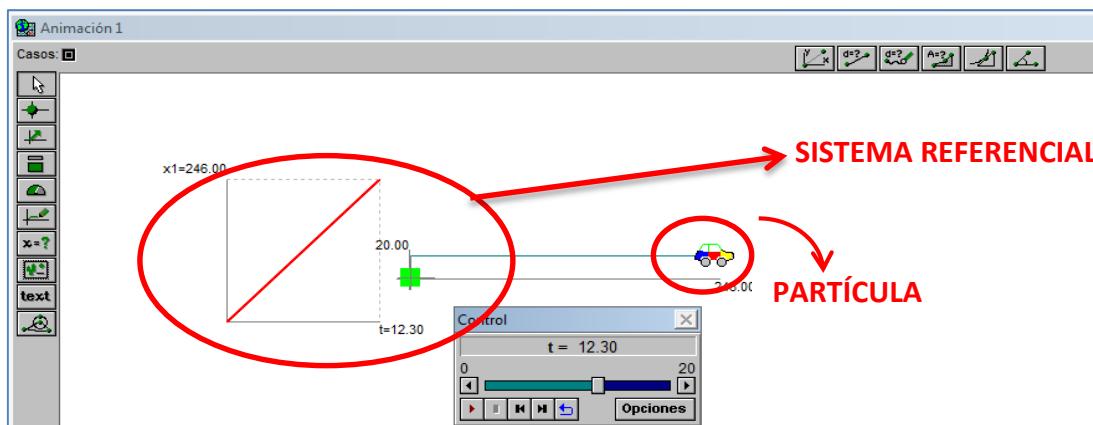
3.2.2. SISTEMA DE REFERENCIA

La descripción del movimiento depende del sistema de referencia con respecto al cual se lo defina. En cada análisis el sistema de referencia se considera fijo y sirve para indicar el tiempo y el espacio (cuándo y dónde).

Es un conjunto formado por:

- Sistema de coordenadas
- Observador (origen)
- Partícula
- Cronómetro (Instrumento de medir el tiempo)

Gráfico.No.3. 2



Fuente: Programa Modellus

3.2.3. TRAYECTORIA

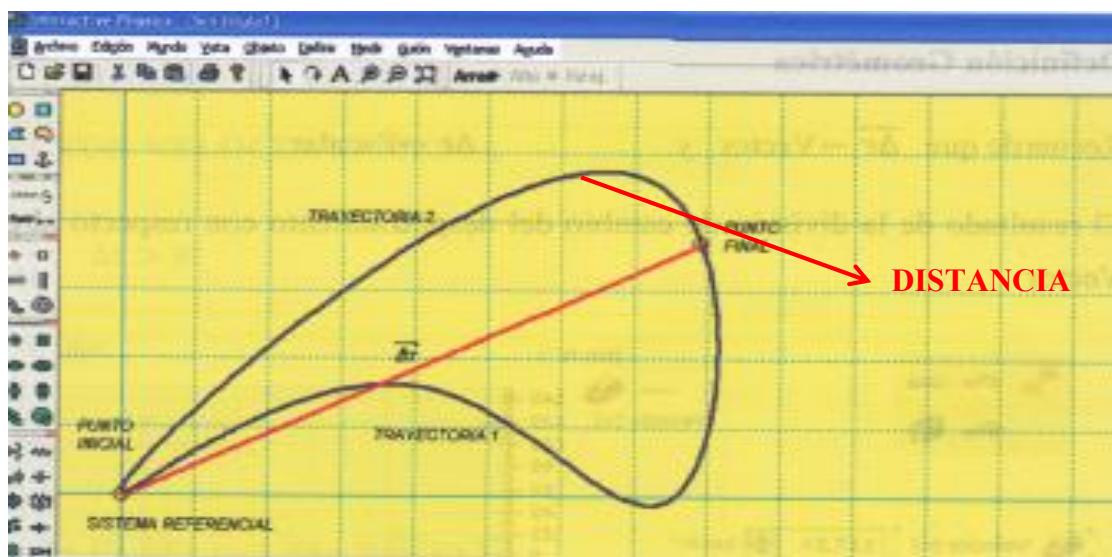
Es la figura geométrica que resulta de unir las diferentes posiciones que tomará la partícula al moverse de un lugar a otro.

- Es el camino que sigue la partícula
- Conjunto de puntos consecutivos
- Lugar geométrico

- **Distancia recorrida**

Es la longitud escalar medida sobre la trayectoria recorrida por la partícula al moverse de una posición a otra.

Gráfico.No.3. 3



Fuente: Programa Modellus

3.2.4. VECTORES EN LA CINEMÁTICA

3.2.4.1. VECTOR DESPLAZAMIENTO

Definición física.- Es una magnitud vectorial que mide el cambio que experimenta la posición de una partícula.

Definición matemática:

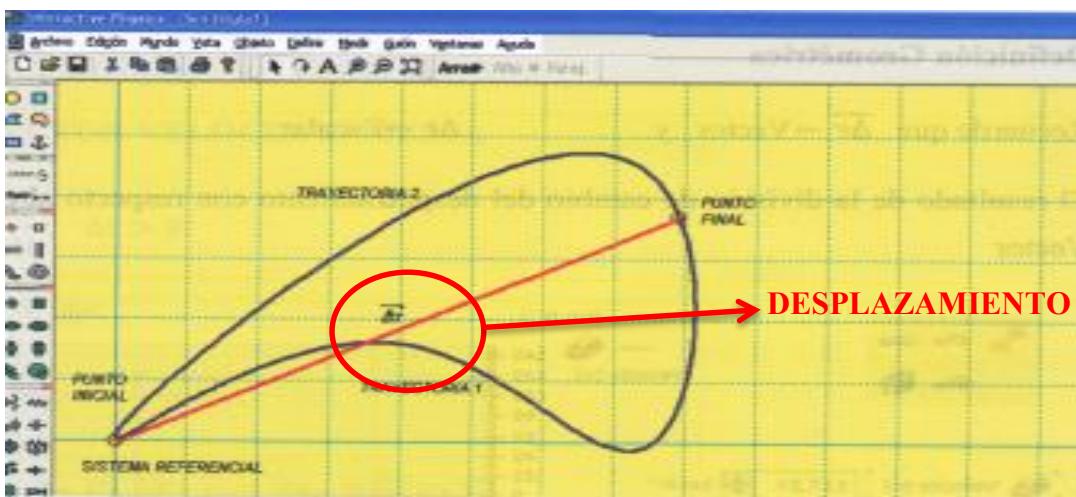
$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_f - \vec{r}_0$$

Dimensional: L

Unidades: m; mm; cm; ft; etc.



Gráfico.No.3. 4



Fuente: Programa Modellus

3.2.5. VECTOR VELOCIDAD

Definición física.- Es una magnitud vectorial que mide el cambio del vector desplazamiento en un intervalo de tiempo.

Definición matemática:

$$\vec{v} = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t}$$

Si el intervalo de tiempo (Δt) es apreciablemente mayor que cero ($\Delta t \gg 0$), la velocidad definida anteriormente se denomina velocidad media:

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t} \quad \text{si } \Delta t \gg 0$$

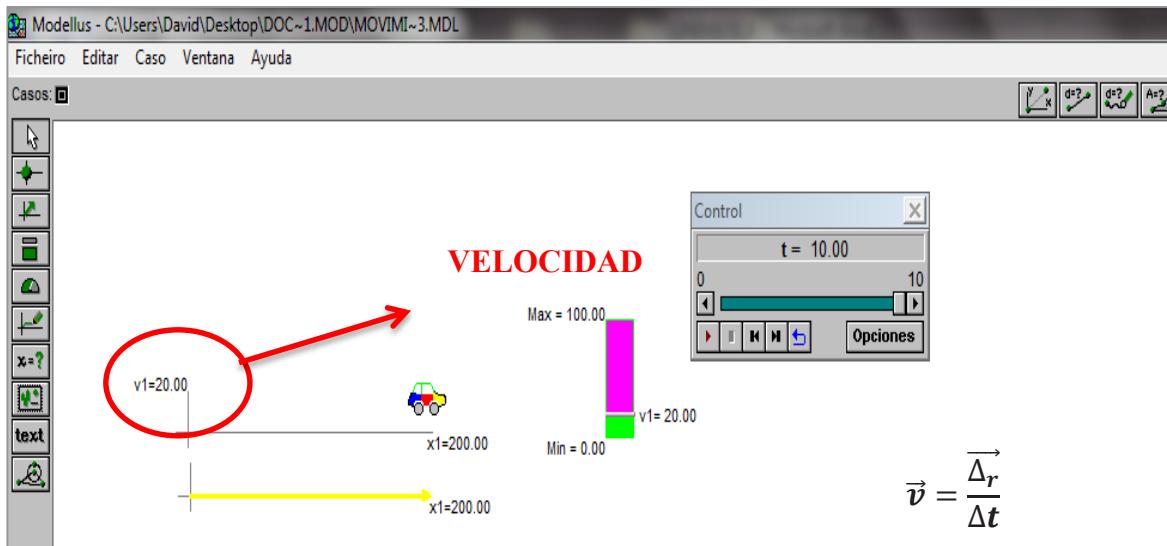
La rapidez es el módulo de la velocidad siempre que se traten movimientos rectos.

Dimensional: $\frac{L}{T} = L \cdot T^{-1}$



Unidades: $\frac{m}{s}$; $\frac{Km}{h}$; $\frac{ft}{s}$

Gráfico.No.3. 5



Fuente: Programa Modellus

3.2.6. VECTOR ACELERACIÓN

Definición física.- Es una magnitud vectorial que mide el cambio que experimenta el vector velocidad en un intervalo de tiempo.

Definición matemática:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_0}{t_f - t_0}$$

Si el intervalo de tiempo (Δt) es apreciablemente mayor que cero ($\Delta t \gg 0$), la aceleración definida anteriormente se denomina aceleración media:

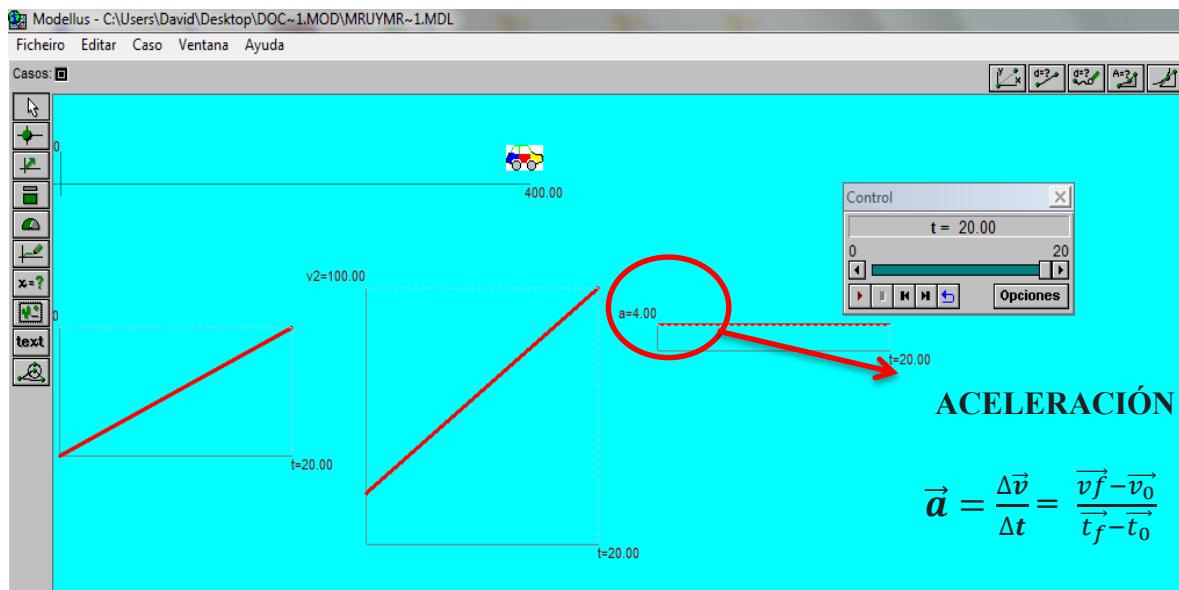
$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Dimensional: $\frac{L}{T^2} = L \cdot T^{-2}$



Unidades: $\frac{m}{s^2}$; $\frac{ft}{s^2}$; $\frac{in}{s^2}$

Gráfico.No.3. 6



Fuente: Programa Modellus

3.2.7. CLASES DE ACELERACIÓN

Aceleración Nula (Aceleración Total Nula)

$$\vec{a} = \vec{0}$$

Módulo = 0

Dirección del sistema no está definida

$$\overrightarrow{U_0} = \frac{\vec{0}}{0} \text{ No existe.}$$

Aceleración Tangencial.- Es el módulo variable y dirección constante.

Aceleración Centrípeta Normal o Central.- Dirección variable y módulo constante.



$$a_T = \vec{a}_t + \vec{a}_c$$

4. MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS EN UNA DIMENSIÓN

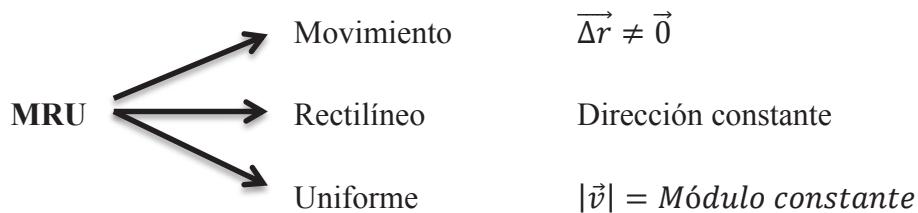
4.1. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Es el movimiento que experimenta una partícula en línea recta generalizada por mantener la velocidad constante en función del tiempo.

$\vec{\Delta r} \neq \vec{0}$ Variación del vector velocidad diferente de cero.

Módulo del vector velocidad constante: $\vec{a_t} = \mathbf{0}$

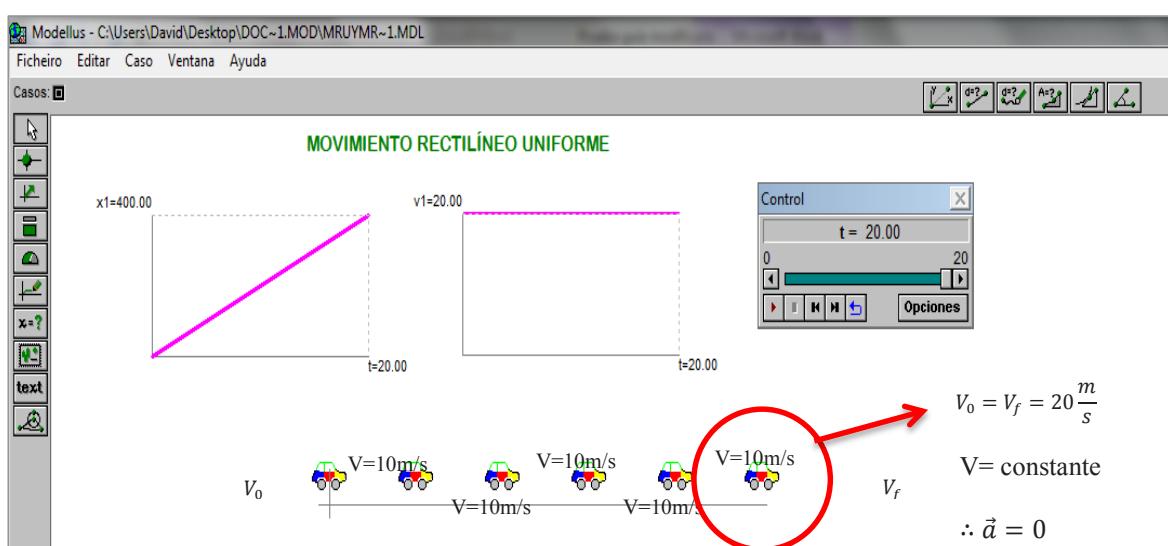
Dirección del vector velocidad constante: $\vec{a_c} = \mathbf{0}$ y $\vec{a_t} = \mathbf{0}$



La posición no varía respecto al tiempo

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

Gráfico.No.4. 1

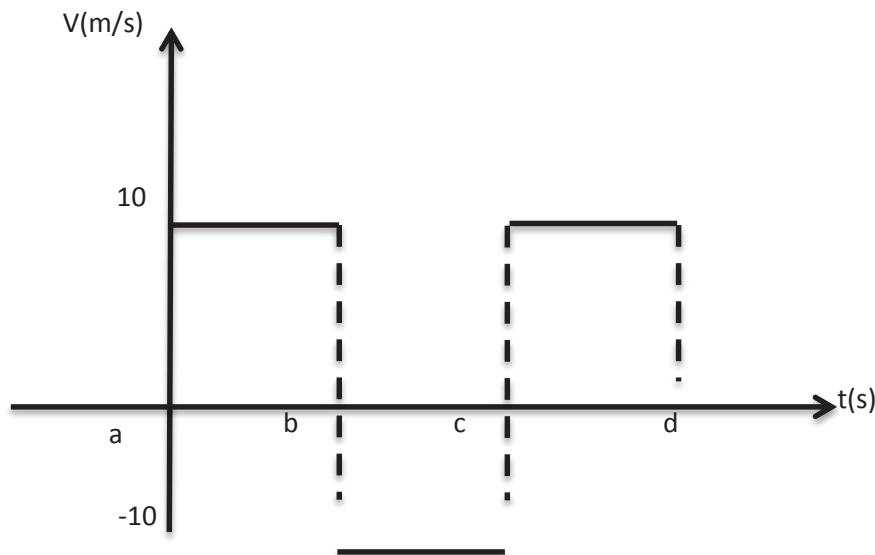


Fuente: Programa Modellus

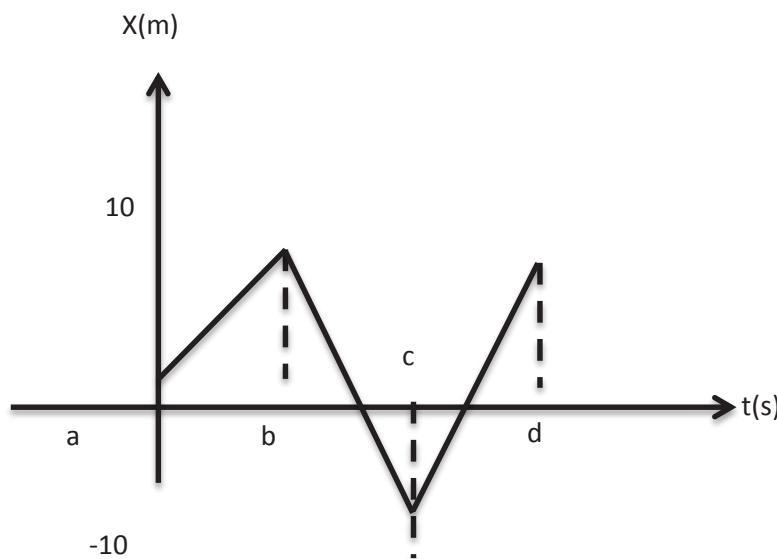


4.1.1. GRÁFICAS DEL MRU.

Velocidad – Tiempo



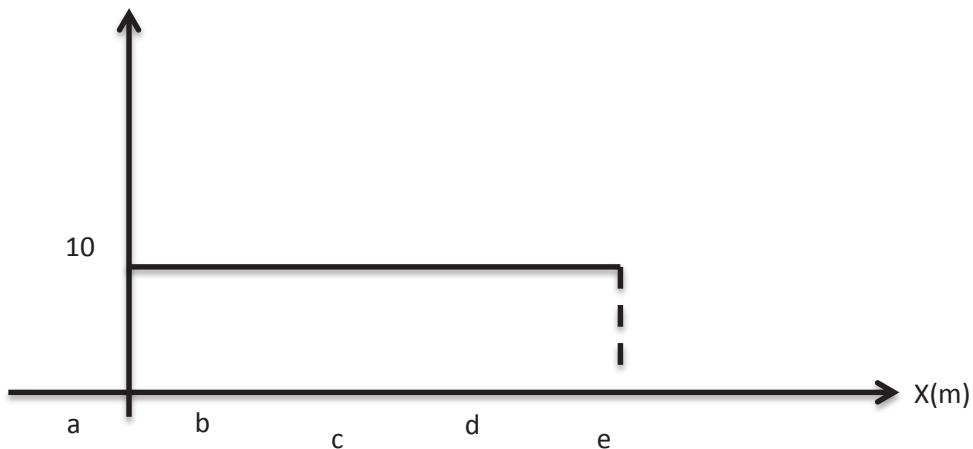
Posición - Tiempo



Velocidad - Posición



V (m/s)



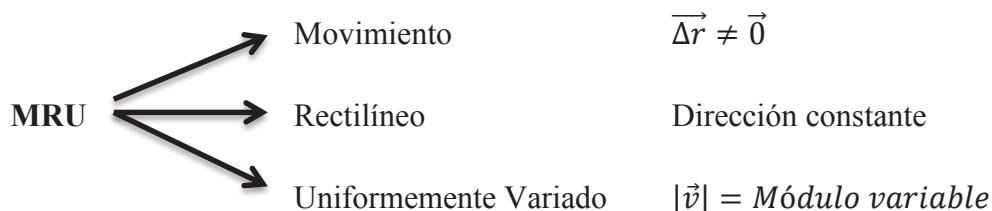
4.2. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

El movimiento rectilíneo uniformemente variado se caracteriza por tener la aceleración constante en módulo y dirección.

$\vec{\Delta r} \neq \vec{0}$ Variación del vector posición diferente de cero.

Módulo del vector velocidad variable: $\vec{a}_t = \text{constante}$

Dirección del vector velocidad constante: $\vec{a}_c = \mathbf{0}$ y $\vec{a}_T = \vec{a}_t$



$$a = \text{constante}$$

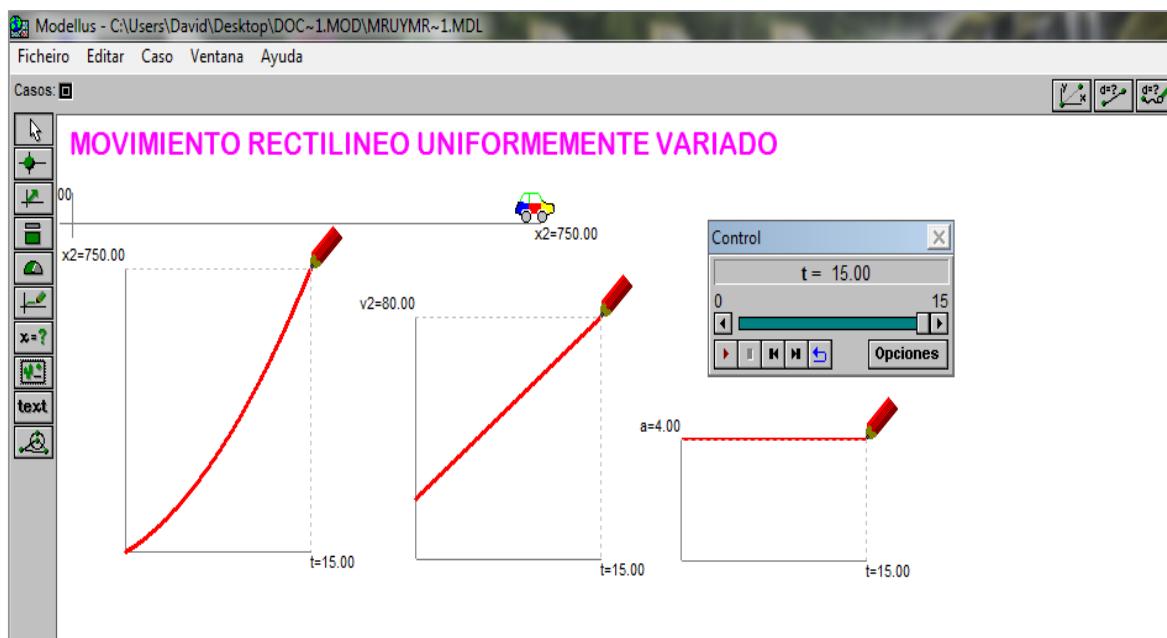
$$v_f = v_0 + at \quad \vec{a}_m = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_0}{t_f - t_0}$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f^2 = v_0^2 + 2ax$$



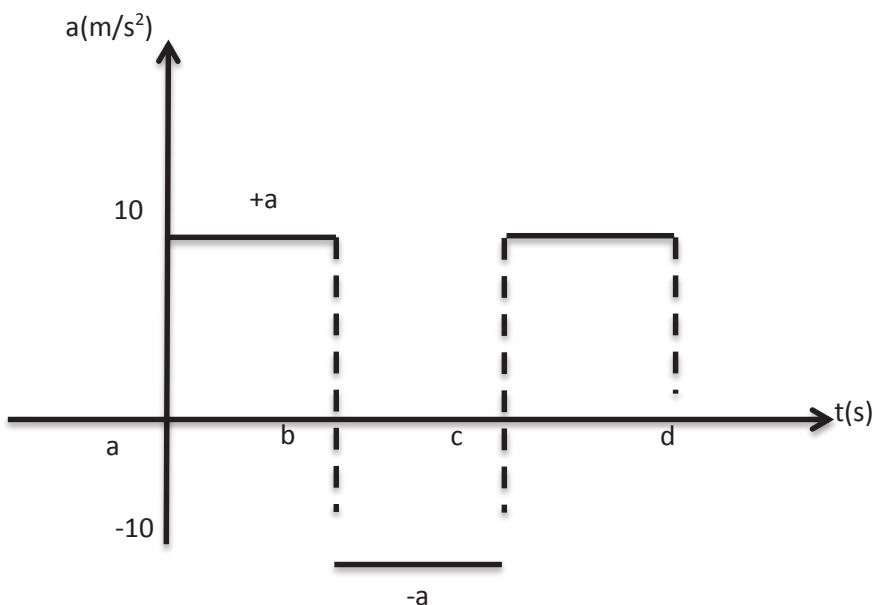
Gráfico.No.4. 2



Fuente: Programa Modellus

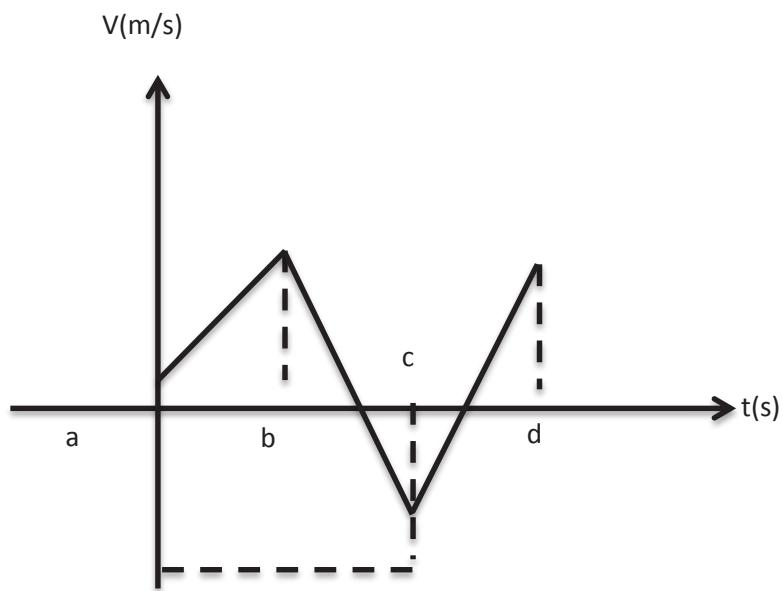
4.2.1. GRÁFICAS DEL MRUV

Aceleración - Tiempo

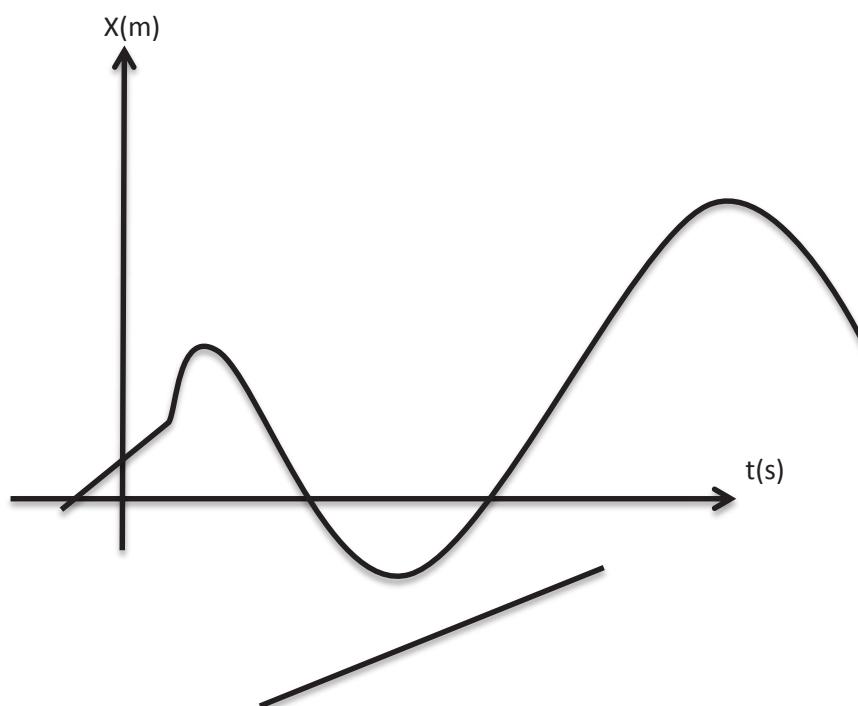


Velocidad – Tiempo





Posición – Tiempo



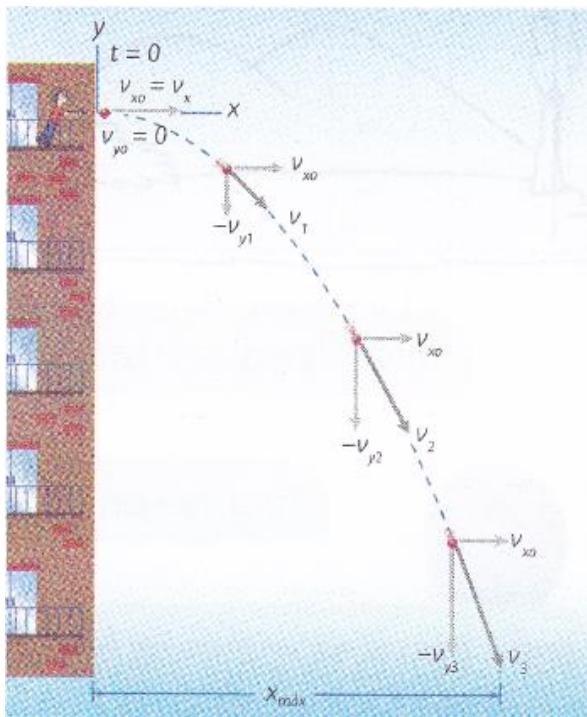
5. MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS EN DOS DIMENSIONES

5.1. TIRO HORIZONTAL

En los movimientos compuestos se debe tomar en cuenta que cada movimiento componente actúa independientemente del otro a continuación vamos a estudiar otro caso en que intervienen dos movimientos.

Si de lo alto de un edificio se lanza horizontalmente una bola de tenis, sigue una trayectoria curva hasta llegar al suelo, ¿por qué ocurre esto? El análisis del movimiento representado en el gráfico, te ayudará a comprender la causa de esta trayectoria. Al ser lanzada la bola horizontalmente tiene la velocidad inicial en x , V_x que se mantiene constante en el transcurso del tiempo, como indica el vector V_x en la figura, ya que en la dirección horizontal no hay ninguna aceleración.

Gráfico.No.5. 1



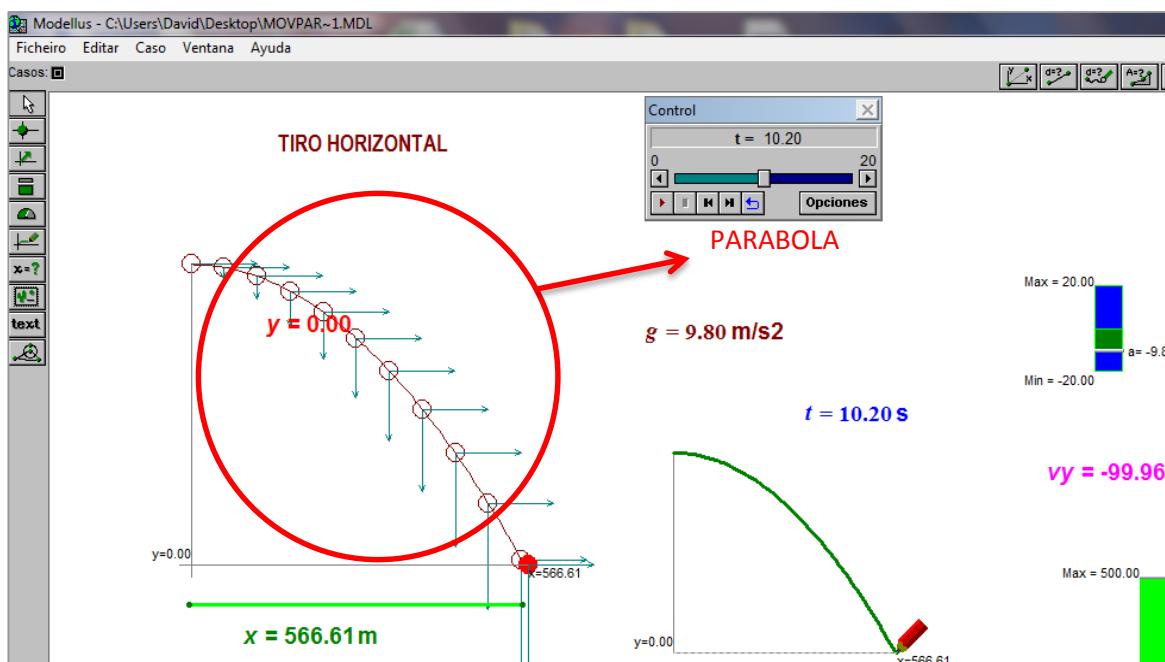
Fuente: Texto de trabajo

Pero en la dirección vertical actúa la aceleración de la gravedad, y si bien la velocidad inicial en y es 0, la aceleración de la gravedad hace que la velocidad en el sentido y vaya incrementándose $9,8 \text{ m/s}$ en cada segundo, como se ve en los vectores V_y de la figura. Por consiguiente se trata de dos movimientos independientes. En el sentido x es un movimiento uniforme, y en el sentido y es un movimiento uniformemente acelerado sin velocidad inicial, lo cual produce la curvatura de la trayectoria.

Resolución de problemas. Para resolver problemas de este tipo de movimiento, debes tener claro lo siguiente:

- Se trata de un movimiento compuesto, en la dirección horizontal es un movimiento uniforme y se aplica las ecuaciones de este movimiento;
- En la dirección vertical es un movimiento uniformemente acelerado sin velocidad inicial y se aplica las ecuaciones propias de este movimiento;
- Recuerda que en un movimiento compuesto, cada componente actúa independientemente sobre el mismo objeto.

Gráfico.No.5. 2



Fuente: Programa Modellus



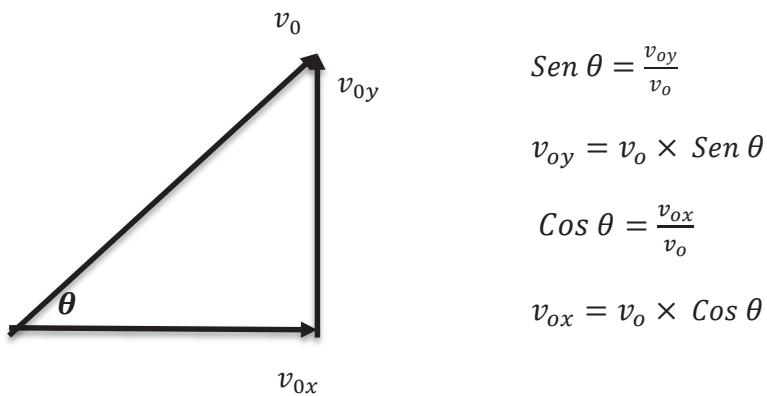
5.2. MOVIMIENTO PARABÓLICO

La composición de un movimiento uniforme y otro uniformemente acelerado resulta un movimiento cuya trayectoria es una parábola.

Características:

1. $\Delta r \neq 0$
2. $|\vec{v}| \neq cte \longrightarrow at \neq 0$
3. $\theta \neq cte \longrightarrow ac \neq 0$
4. $at = at + ac = cte = g = 9.8 \frac{m}{s^2} \cdot \vec{j}$
5. $0^\circ < \theta < 90^\circ$
6. $v_0 \neq 0$

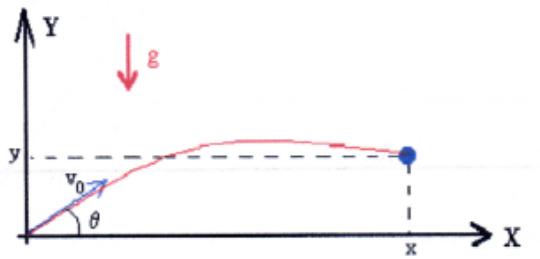
El vector inicial es uno de los principales elementos que genera el tiro parabólico sus condiciones dicen que el módulo del vector velocidad es diferente de cero, la dirección pre establecida va desde los $0^\circ < \theta < 90^\circ$



5.2.1. Disparo de proyectiles.

Consideremos un cañón que dispara una bola desde el suelo ($y_0 = 0$) con cierto ángulo θ menor de 90° con la horizontal.





Las ecuaciones del movimiento le darán como resultado la composición de un movimiento uniforme, a lo largo del eje X, y de un movimiento uniformemente acelerado a lo largo del eje Y, se denota las siguientes ecuaciones:

$$a_x = 0$$

$$v_x = v_o \times \cos \theta_0$$

$$x = v_o \times \cos \theta_0 \times t$$

$$a_y = -g$$

$$v_y = v_o \times \sin \theta_0 - gt$$

$$y = v_o \times \sin \theta_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

Las ecuaciones paramétricas de la trayectoria son:

$$x = v_o \times \cos \theta_0 \times t$$

$$y = v_o \times \sin \theta_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

Eliminando el tiempo t, obtenemos la ecuación de la trayectoria (ecuación de una parábola)

$$y = x \tan \theta - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta}$$



6. FORMATO DEL MODELLUS



Conoceremos las características de éste amigable software interactivo

6.1. PLANTILLA BARRA INICIO

Cuadro. No.6. 1

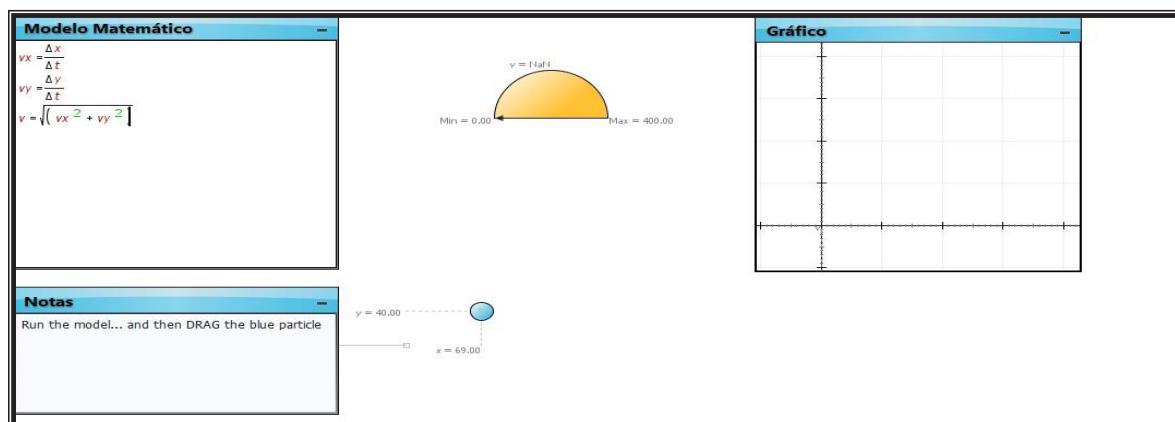


Fuente: Programa Modellus

La Plantilla barra de inicio permite abrir documentos previamente guardados, acceder a páginas de trabajo nuevos con formato Modellus; diferentes opciones de guardado dentro del fichero, manejo de parámetros y condiciones iniciales en el apartado “preferencias”, manipulación de objetos y gráficos e inserción de notas en el “entorno de trabajo”.

6.2. ENTORNO DE TRABAJO

Cuadro.No.6.2



Fuente: Programa Modellus



El entorno de trabajo es un espacio donde se pueden incluir las simulaciones fenomenológicas, los modelos matemáticos de la física, instrumentos de medida, notas aclaratorias a dichas simulaciones; etc.

6.3. PLANTILLA BARRA VARIABLE INDEPENDIENTE

Cuadro. No.6.3

Inicio		Variable Independiente	
Variable Independiente:		<input type="text" value="t"/>	
Paso (Δt):		<input type="text" value="0.1000"/>	
Mín:	<input type="text" value="0.0000"/>	Máx:	<input type="text" value="50.0000"/>
Variable Independiente			

Fuente: Programa Modellus

Éste apartado permite definir el parámetro independiente, así como la longitud del recorrido del objeto sobre el cual se analiza el fenómeno y la graduación de la escala.

6.4. MODELO

Cuadro. No.6.4.

Inicio	Variable Independiente	Modelo	Parámetros	Condiciones Iniciales	Tabla	Gráfico	Objetos	Notas	
Copiar	Interpretar	x^n	\sqrt{x}	Δx	$\frac{dx}{dt} =$	x_i	$last(x)$	π	e
Imagen		Potencia	Raíz	Delta	Tasa de Variación	Índice	Último	PI	Ayuda
Modelo			Cuadrada				Comentario	Numero	
							Condición		
							Valores		
									Ayuda

Fuente: Programa Modellus

La Plantilla barra “Modelo” contiene los apartados: “Modelo” el cual contiene los accesos: copiar imagen e “interpretar” que permite realizar la interpretación verificadora correspondiente a la sintaxis del modelo reduccionista. El apartado “Elementos” contiene



selectores virtuales que facilitan la escritura del modelo matemático, así como las condiciones implicadas en dicho modelo; mientras que el apartado “Valores” contiene selectores de los números irracionales pi, e y el indicador correspondiente a los términos algebraicos. Finalmente tenemos el apartado: Ayuda; con las mismas características de los programas de alto nivel.

6.5. PARÁMETROS

Cuadro. No.6.5.

Inicio	Variable Independiente	Modelo	Parámetros	Condiciones Iniciales	Tabla	Gráfico
$x =$	69.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Iguales
$y =$	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Iguales

Fuente: Programa Modellus

En éste apartado se especifican las variables paramétricas interpretadas desde el modelo atendiendo a las condiciones iniciales.

6.6. CONDICIONES INICIALES

Cuadro. No.6.6.



Fuente: Programa Modellus

Los valores iniciales correspondientes al modelo de simulación se registran en éste apartado.



6.7. PLANTILLA BARRA “TABLA”

Cuadro. No.6.7.

Inicio	Variable Independiente	Modelo	Parámetros	Condiciones Iniciales	Tabla	Gráfico
Anotar cada <input type="text"/> 1 Pasos	t: <input type="text"/> vx:					
<input type="checkbox"/> Barras	<input type="checkbox"/> Negro					
	<input type="checkbox"/> Caso1					

Fuente: Programa Modellus

Los parámetros son contrastados a partir de los colores elegidos para diferenciarlos en la simulación, así como la escala de la trayectoria del objeto medida en pasos.

6.8. PLANTILLA BARRA GRÁFICO

Cuadro. No.6.8.

Inicio	Variable Independiente	Modelo	Parámetros	Condiciones Iniciales	Tabla	Gráfico	0
Eje Horizontal t: <input type="text"/>	Eje Vertical v: <input type="text"/>				<input checked="" type="checkbox"/> Proyecciones	<input type="checkbox"/> Puntos	<input type="checkbox"/> Valores
<input type="checkbox"/> Caso1	<input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Negro	<input checked="" type="checkbox"/> Escala Automática	<input type="checkbox"/> Tangentes	<input type="checkbox"/> Valores en ejes
	<input type="checkbox"/> Caso1	<input type="checkbox"/> Caso1	<input type="checkbox"/> Caso1	<input type="checkbox"/> Caso1	<input type="checkbox"/> Escalas Iguales	<input type="checkbox"/> Espesor 1	<input type="checkbox"/> Espesor

Fuente: Programa Modellus

Las variables correspondientes a la modelación fenomenológica se ubican en los ejes horizontal y vertical, así como los selectores correspondientes a los colores negro y amarillo que discriminan los casos considerados en el fenómeno. Por otro lado los detalles de las trayectorias de los objetos de la simulación como proyecciones, escalas, valores, etc; se especifican en éste apartado.



6.9. PLANTILLA BARRA OBJETO

Cuadro. No.6.9.

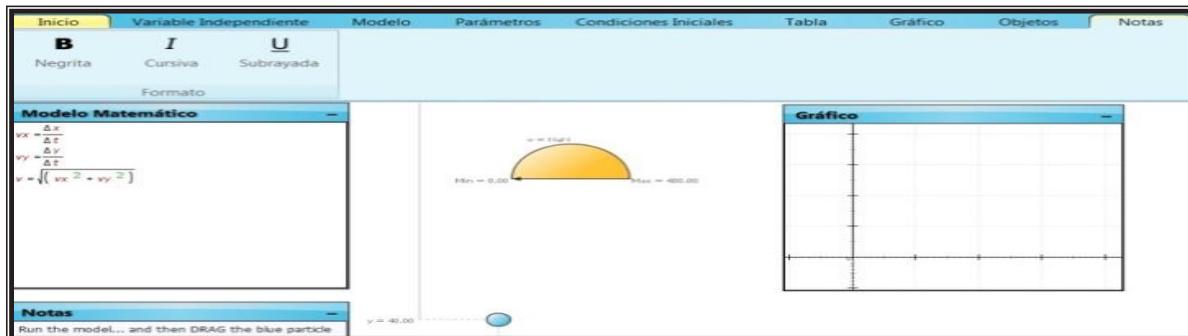


Fuente: Programa Modellus

Los tipos de objeto elegidos para simulación, los vectores asociados a la velocidad y desplazamiento, los marcadores de la trayectoria, el tipo de texto, los indicadores de nivel de los elementos del movimiento, los objetos, el sistema de referencia y escalas de medida se ubican en la Plantilla barra objeto.

6.10. PLANTILLA BARRA “NOTAS”

Gráfico.No.6. 10



Fuente: Programa Modellus

Finalmente la Plantilla barra de notas permite elegir el tipo de letra a tomarse en cuenta para este efecto.



7. UTILIZANDO EL MODELLUS EN LA CINEMÁTICA (M.R.U)

- Experiencia:

¿Qué te parece si exploramos un poco éste interesante programa?, demuestra tu inventiva usando los recursos del Modellus sobre el área de trabajo haciendo caminar a *Dino*, el dinosaurio del Modellus.

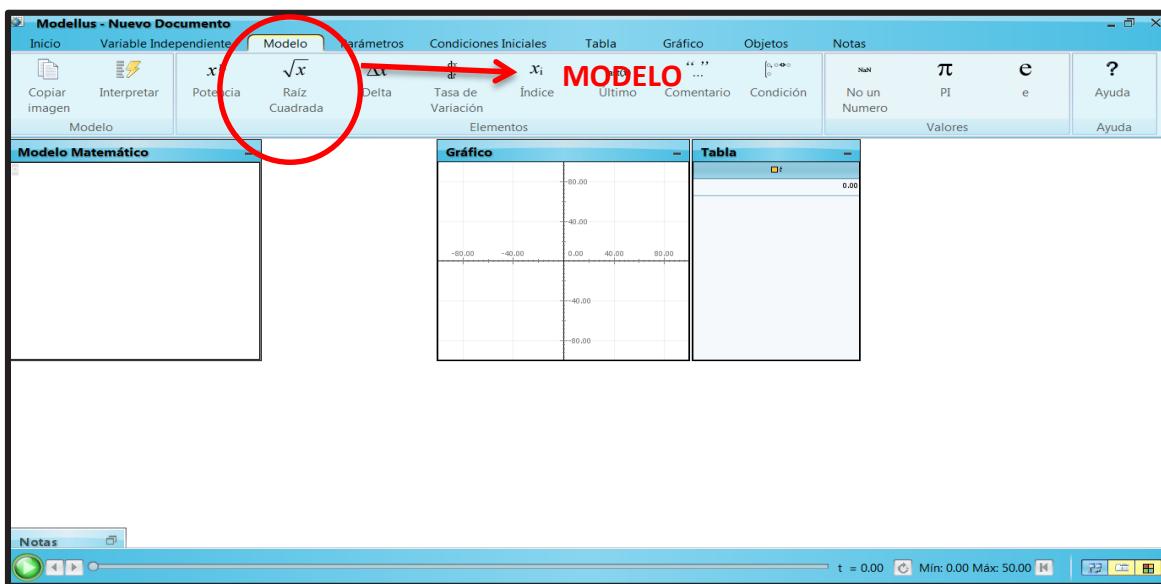


¿Necesitas ayuda para empezar?

- 1** Abre el programa presionar dos veces sobre su ícono 
- 2** En la barrra inicio elige un nuevo documento 
- 3** Guíate en los pasos y gráficos que vienen a continuación:
- 4** Abre ahora la barra *Objetos* donde se despliega un cuadro de elementos matemáticos (partícula, vector, lápiz, texto, etc.) para elegir uno.



Gráfico. No.7. 1

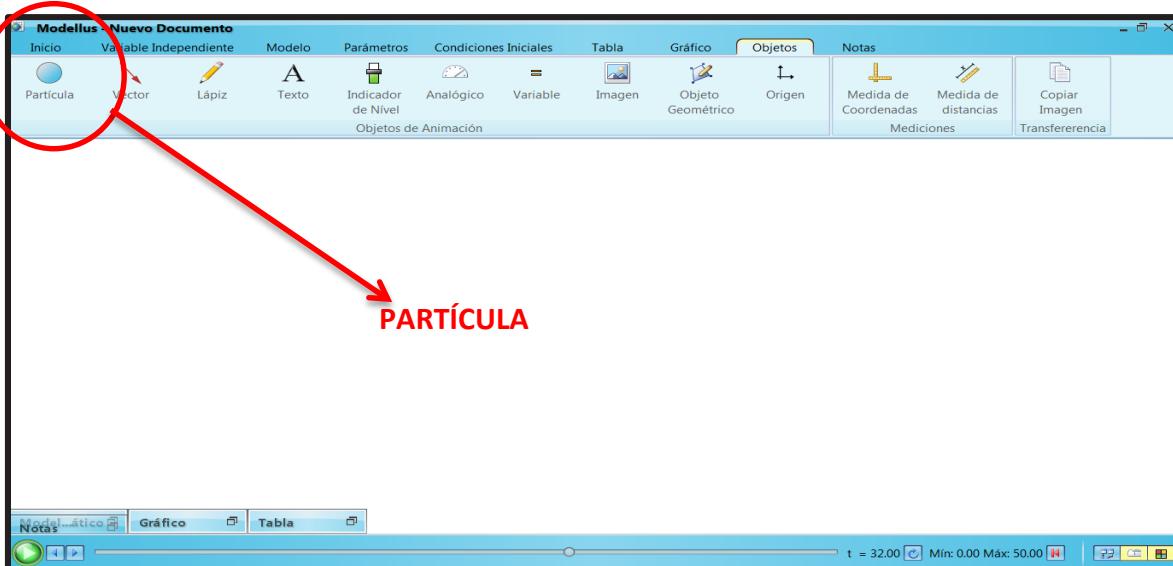


Fuente: Programa Modellus

5

Haz click en el cuadro *partícula* y luego en el espacio de trabajo.

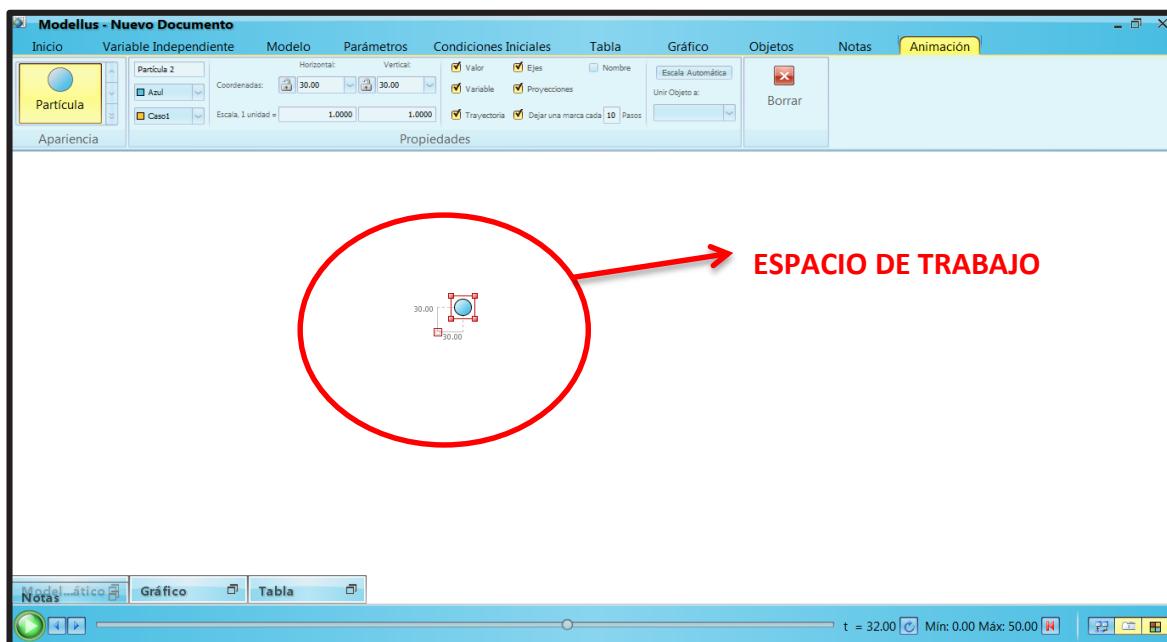
Gráfico. No.7. 2



Fuente: Programa Modellus



Gráfico. No.7. 3

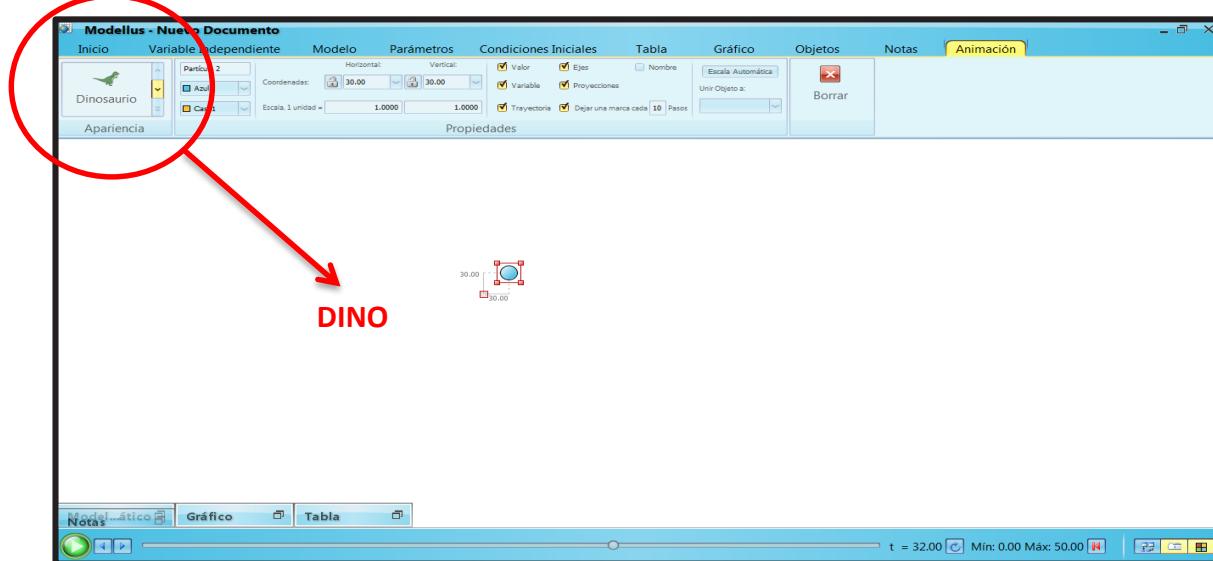


Fuente: Programa Modellus

6

Vuelve a hacer click en la casilla partícula, busca con la pestaña la figura de *Dino* y elíjelo.

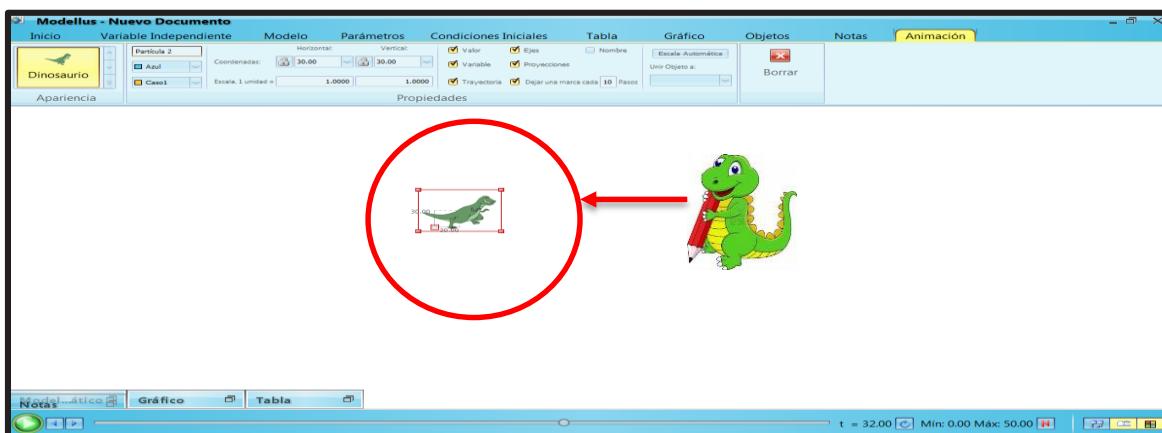
Gráfico. No.7. 4



Fuente: Programa Modellus



Gráfico. No.7. 5



Fuente: Programa Modellus

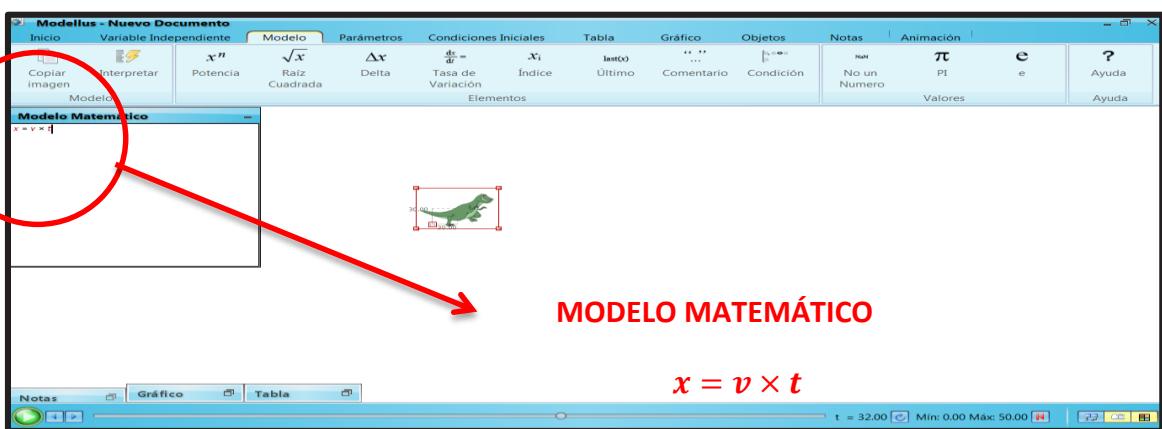
Dino ya está en nuestro escritorio; ¿cómo lo haremos mover?

Ya estudiamos en la clase de cinemática que el desplazamiento de un móvil equivale al producto de la velocidad por el tiempo de movimiento ¿verdad?

7 Ahora escribamos esa fórmula en la casilla inferior izquierda de nuestro espacio de trabajo; que es llamada de *Modelo*; debes recordar que un modelo es la representación matemática o algebraica de un fenómeno físico.

Escribiremos en el espacio indicado: $x = v \times t$

Gráfico. No.7. 6



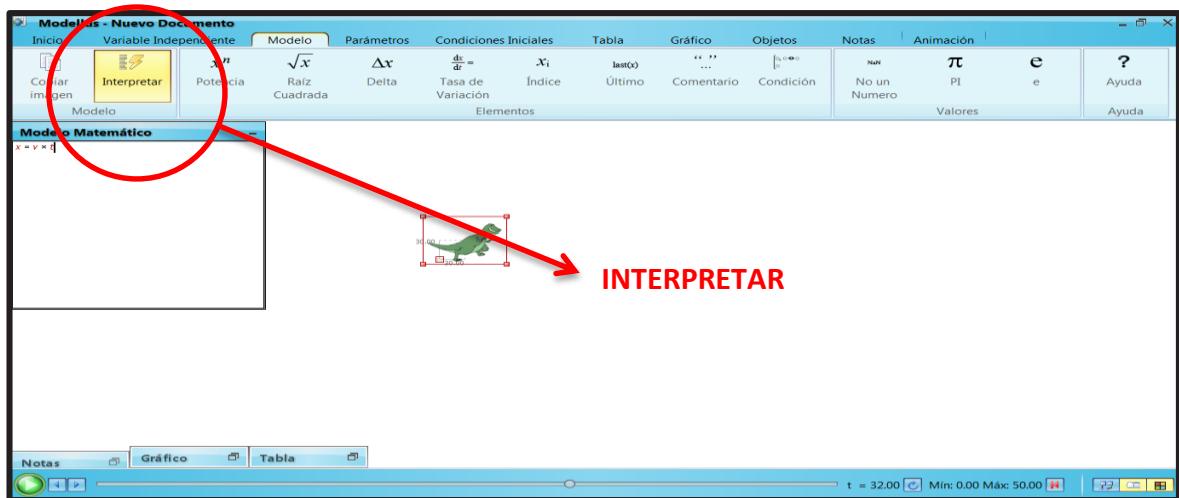
Fuente: Programa Modellus



8

El programa debe interpretar la fórmula que acabas de ingresar; en la barra modelo haz click en interpretar.

Gráfico. No.7. 7



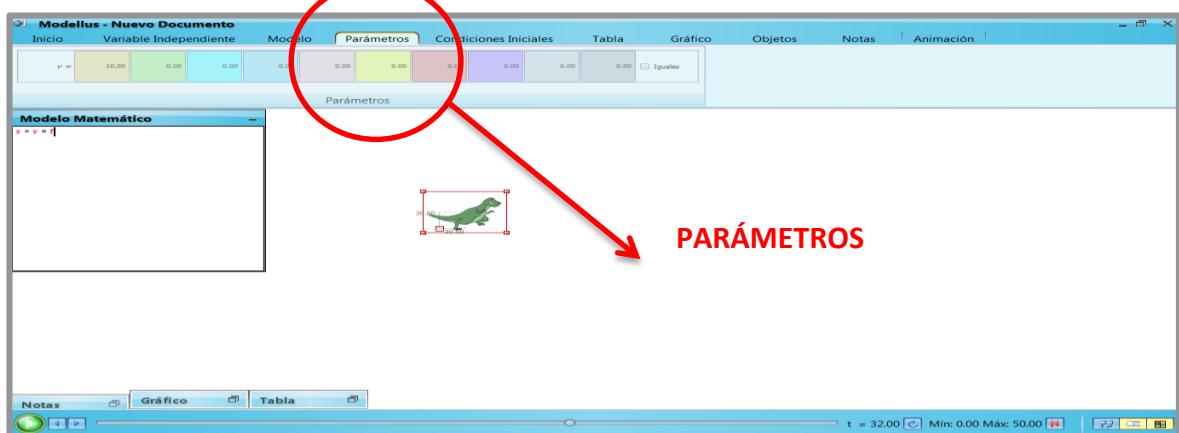
Fuente: Programa Modellus

¿Por qué no se mueve aún Dino?

9

Porque no le hemos indicado aún al programa la velocidad que el dinosaurio debería tener. Escojamos entonces la barra *Parámetros*; encontraremos en el primer casillero (debajo de inicio).

Gráfico. No.7. 8



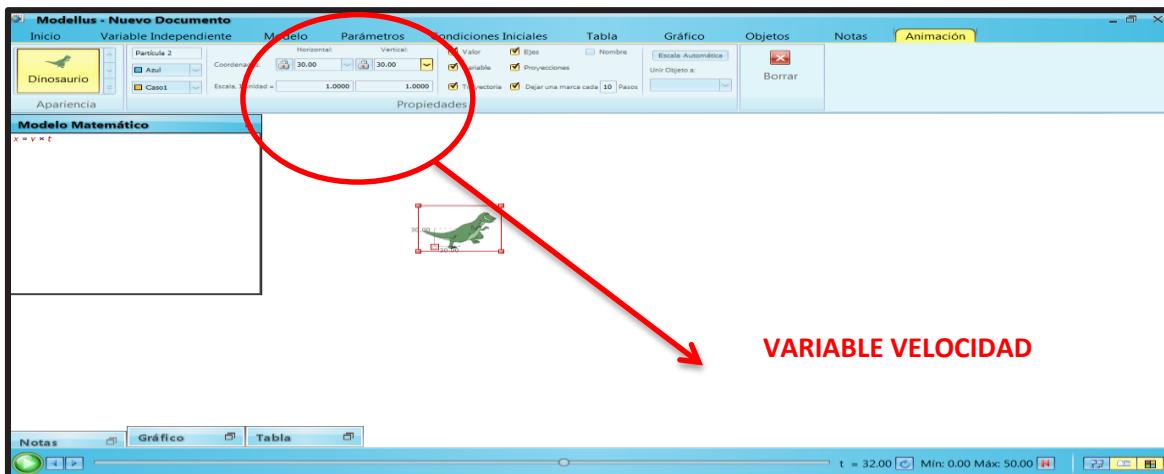
Fuente: Programa Modellus



10

Al seleccionar parámetros encontramos la letra v correspondiente a la variable velocidad, cambiemos su valor a 10, como lo muestran los gráficos que se presentan a continuación:

Gráfico. No.7.9

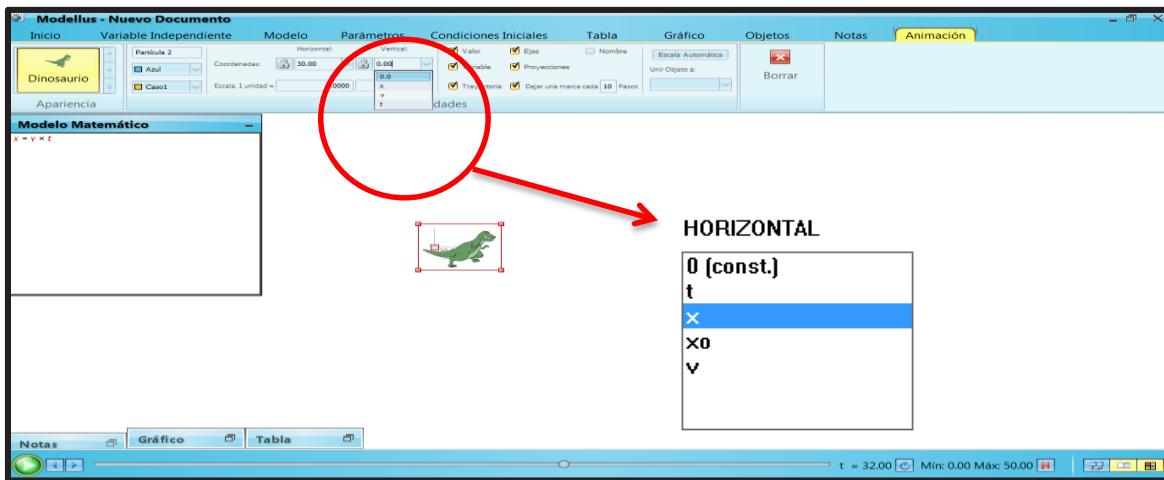


Fuente: Programa Modellus

11

No hemos elegido la dirección en la cual se desplazará Dino, comenzemos por elegir la "x" en la horizontal, mientras colocamos "0" en la vertical para que Dino no suba.

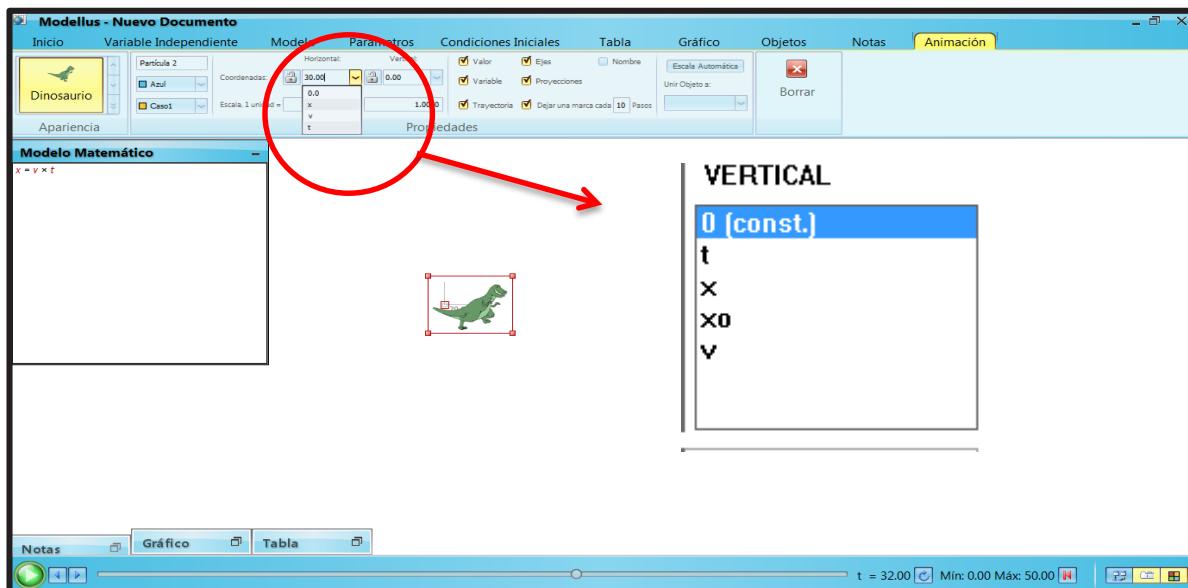
Gráfico. No.7. 10



Fuente: Programa Modellus



Gráfico. No.7. 11

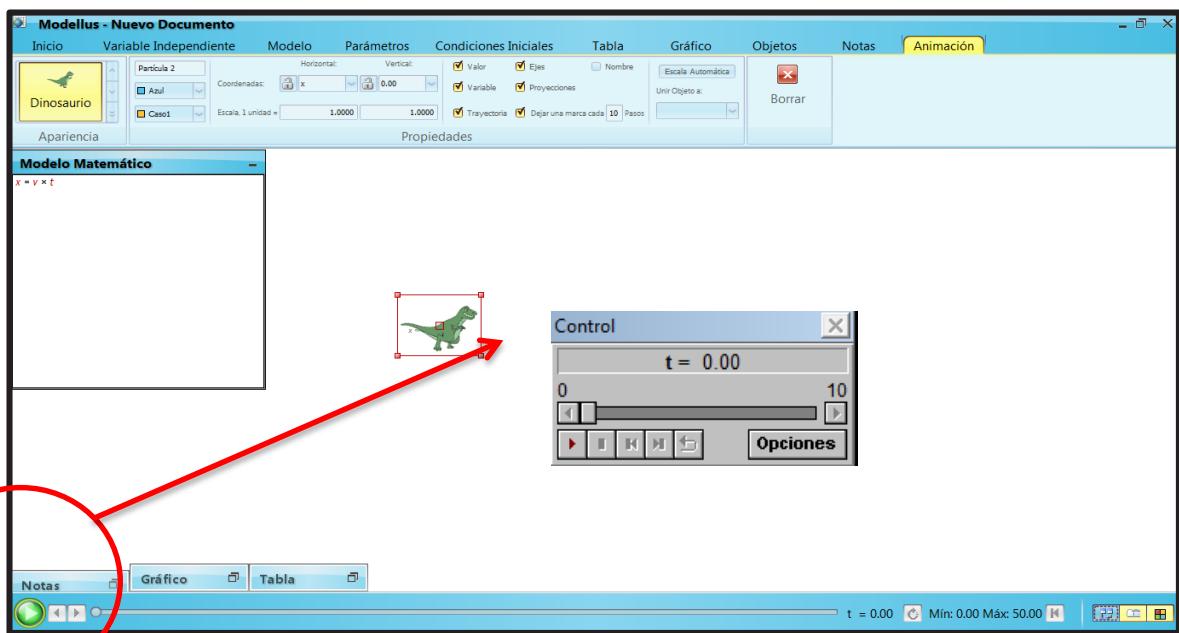


Fuente: Programa Modellus

12

Hacemos click en el botón *play* de la esquina inferior izquierda para que Dino comience a correr

Gráfico. No.7. 12



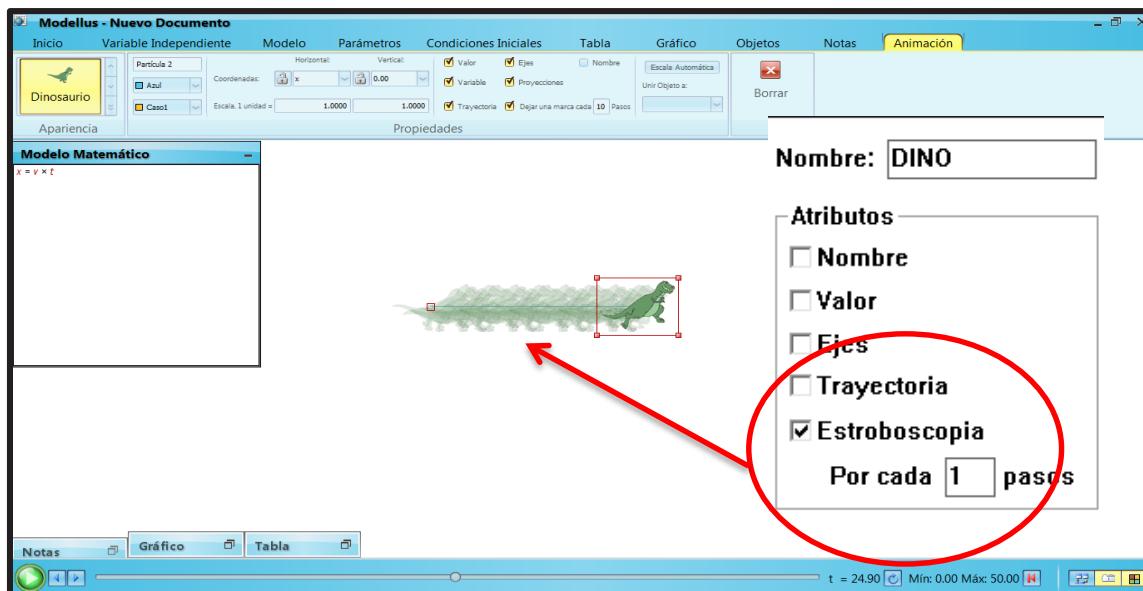
Fuente: Programa Modellus



13

Para crear el rastro de Dino presionamos en la partícula y seleccionamos *Estroboscopia*.

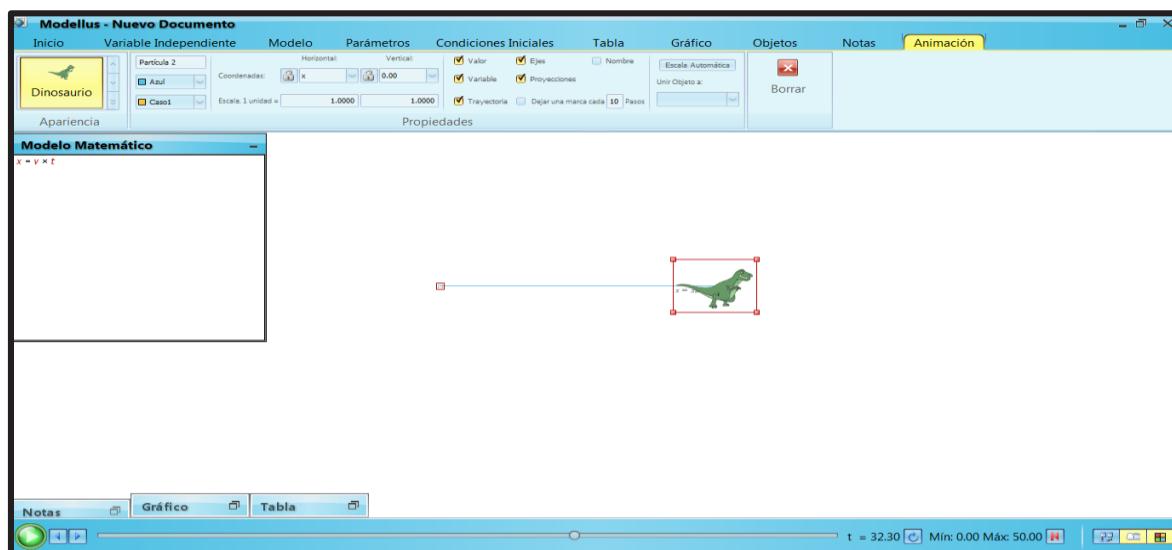
Gráfico. No.7. 13



Fuente: Programa Modellus

Al desactivar el Estroboscopia quitamos el rastro de Dino

Gráfico. No.7. 14

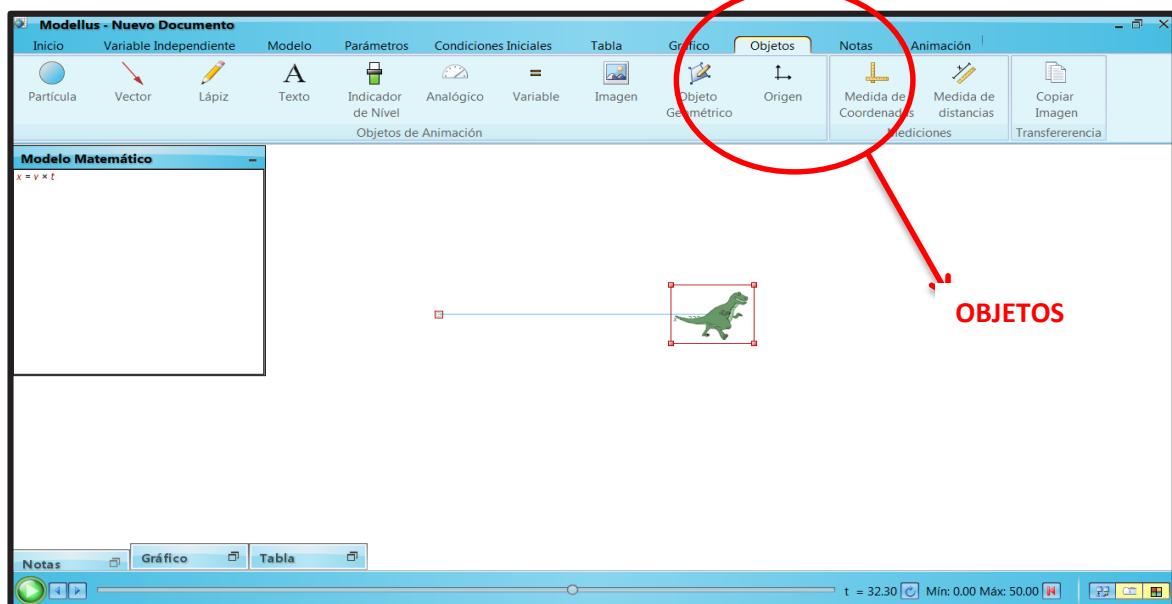


Fuente: Programa Modellus



¿Cómo medimos la distancia recorrida por Dino?, vamos a la barra *objetos*

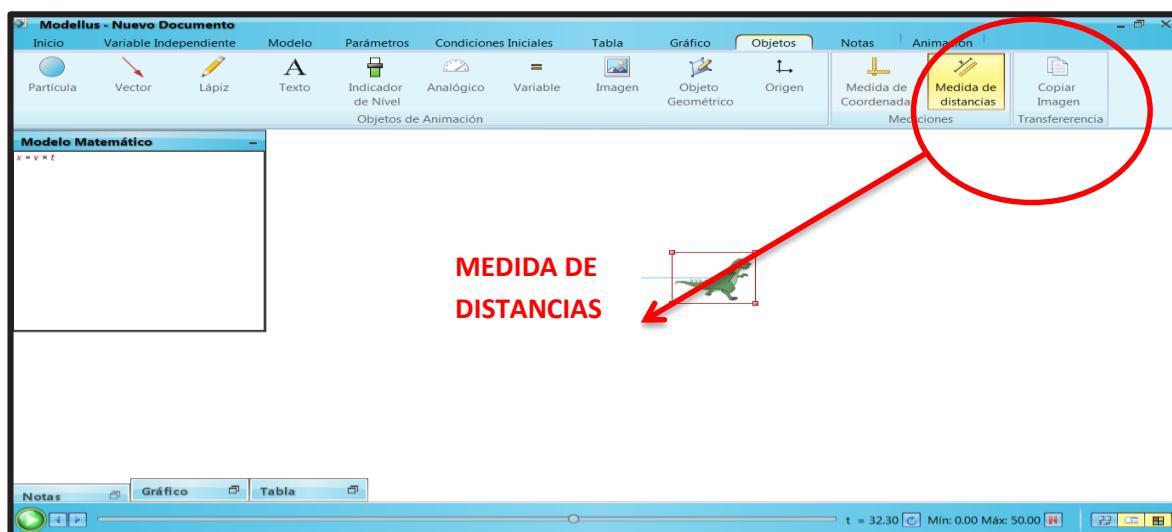
Gráfico. No.7. 15



Fuente: Programa Modellus

14 Elegiremos *medida de distancias* y click en una paralela entre las posiciones inicial y final de Dino como se muestra

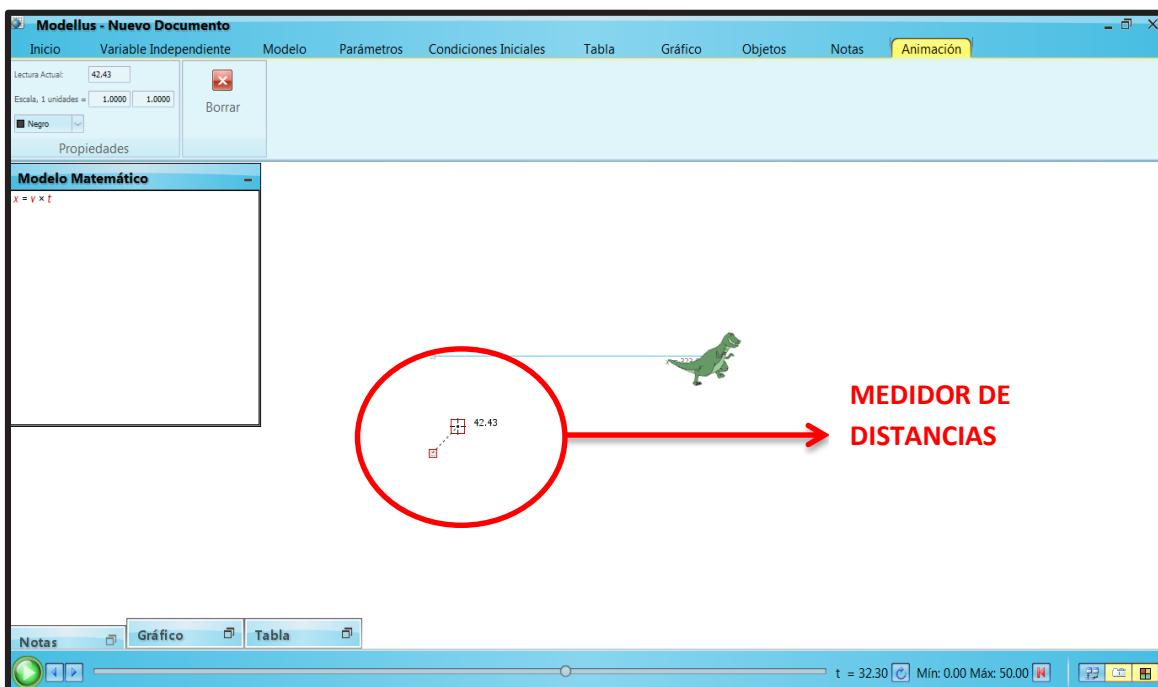
Gráfico. No.7. 16



Fuente: Programa Modellus

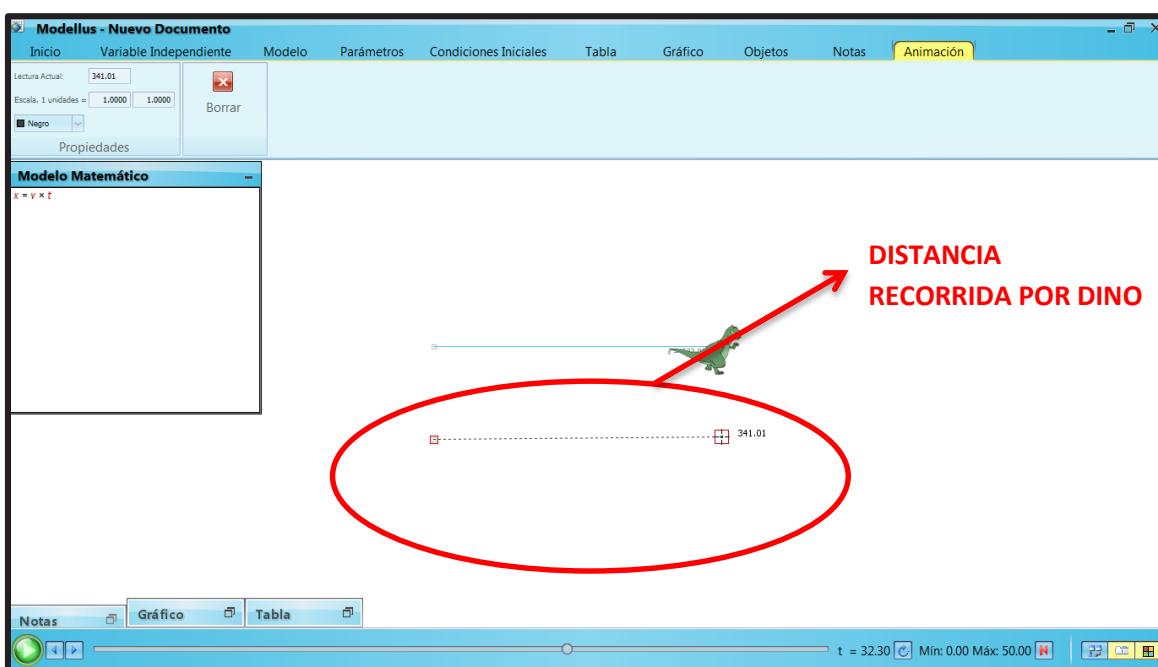


Gráfico. No.7. 17



Fuente: Programa Modellus

Gráfico. No.7. 18



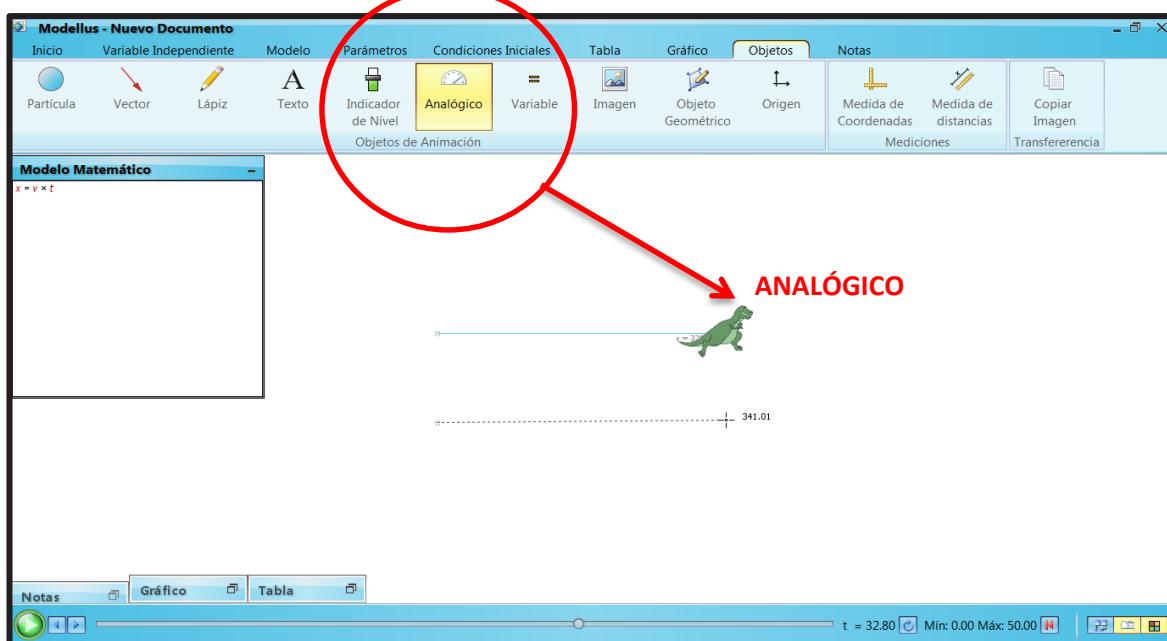
Fuente: Programa Modellus



15

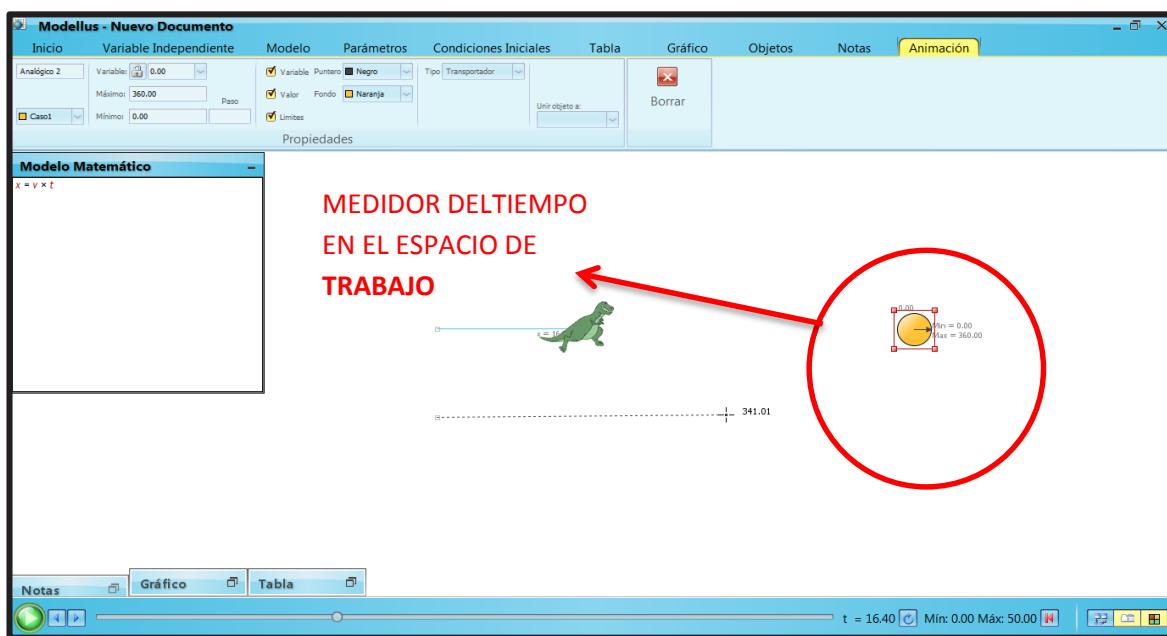
Midiendo el tiempo: hacemos un click en la ventana: *Análogico* y luego otro en el espacio de trabajo

Gráfico. No.7. 19



Fuente: Programa Modellus

Gráfico. No.7. 20

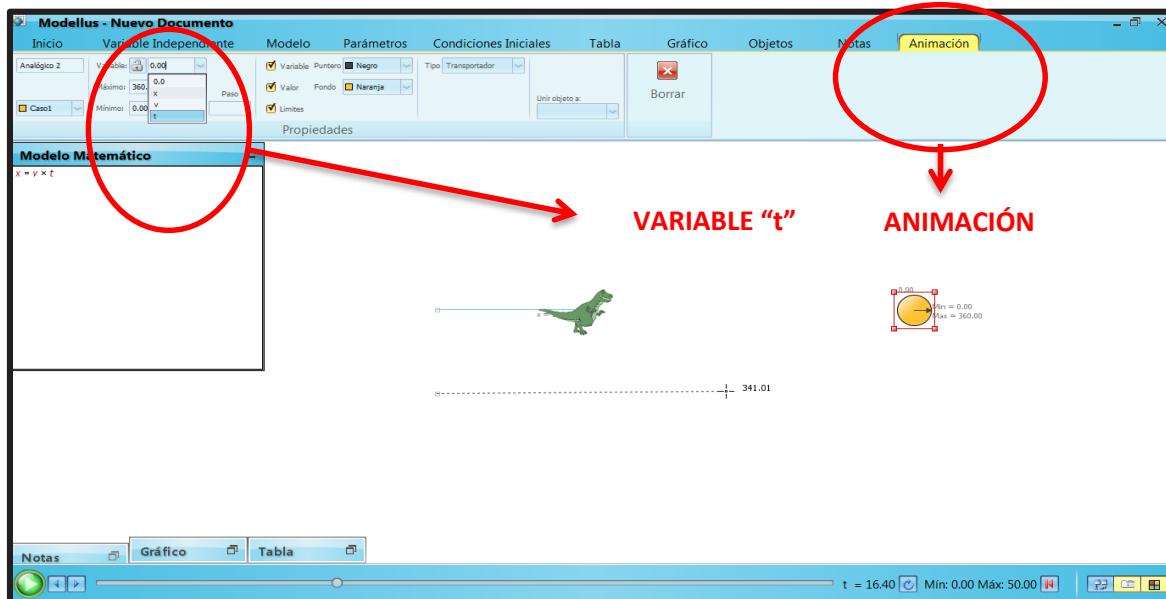


Fuente: Programa Modellus



16 Asignamos al medidor la variable “t” de la ventana *Animación*

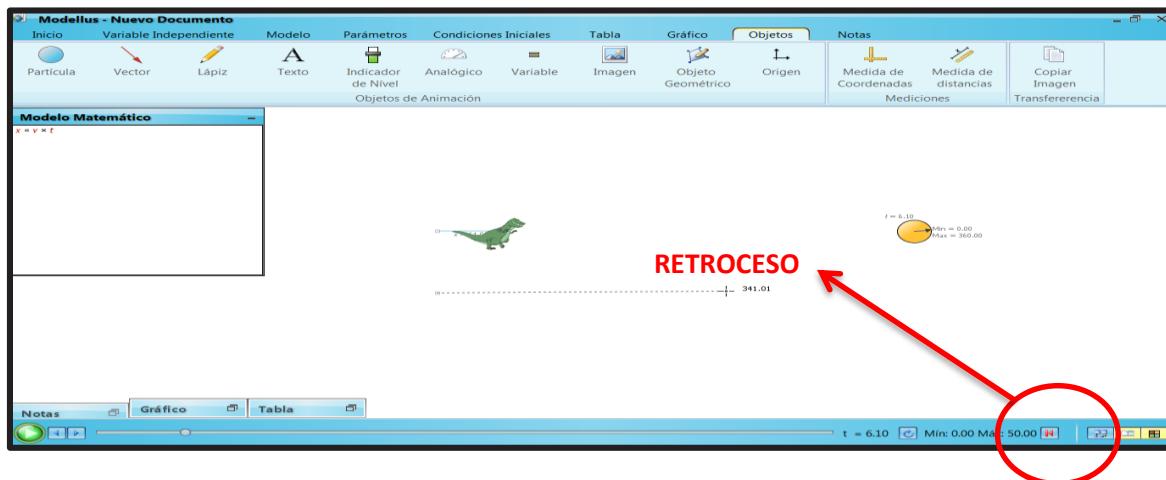
Gráfico. No.7. 21



Fuente: Programa Modellus

17 Hagamos click en la flecha roja de retroceso ubicada en la parte inferior derecha del espacio de trabajo, para reiniciar la animación y luego *Play*

Gráfico. No.7. 22

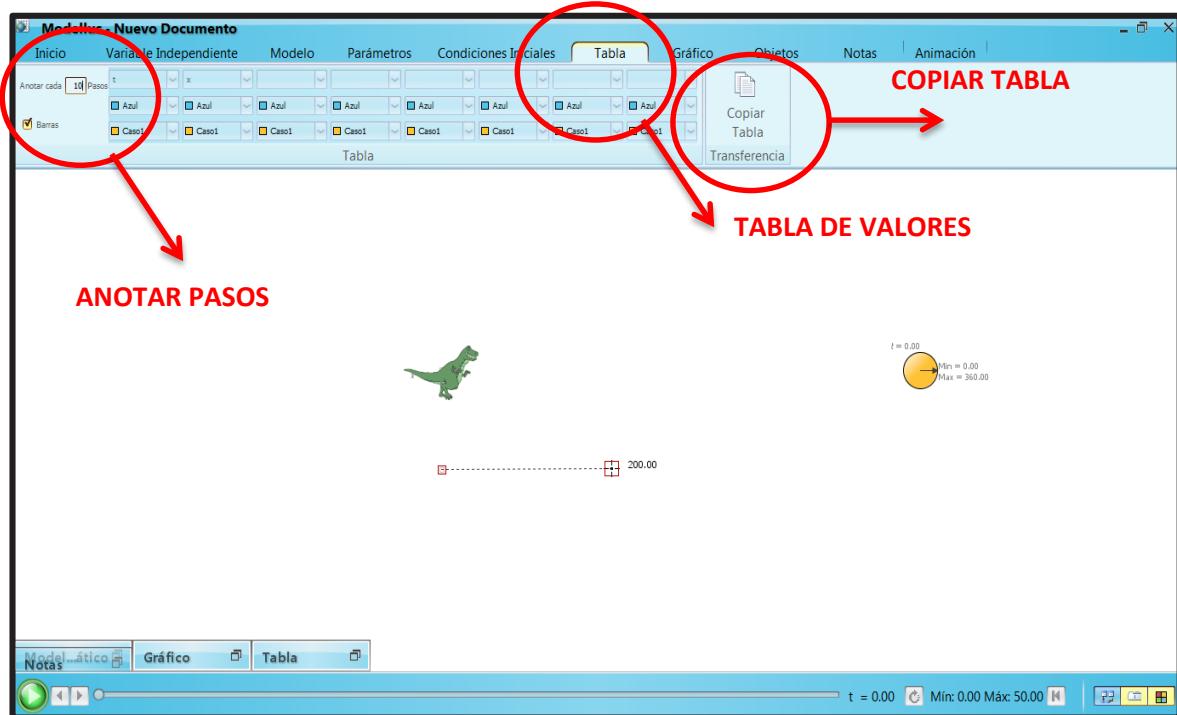


Fuente: Programa Modellus

18 Registrando los datos en una tabla de valores: Elegimos la ventana *tabla* y luego en la parte izquierda del tablero *anotar cada:* 10 pasos.



Gráfico. No.7. 23



Fuente: Programa Modellus



19

Hacemos click en la ventana *Copiar Tabla* y la pegamos en un nuevo documento de Excel o Word; lo cual optimizará nuestro tiempo de práctica; el resultado será el siguiente:

Tabla.No.7. 1

T	X
0	0
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60
7	70
8	80
9	90
10	100
11	110
12	120
13	130
14	140
15	150
16	160
17	170
18	180
19	190

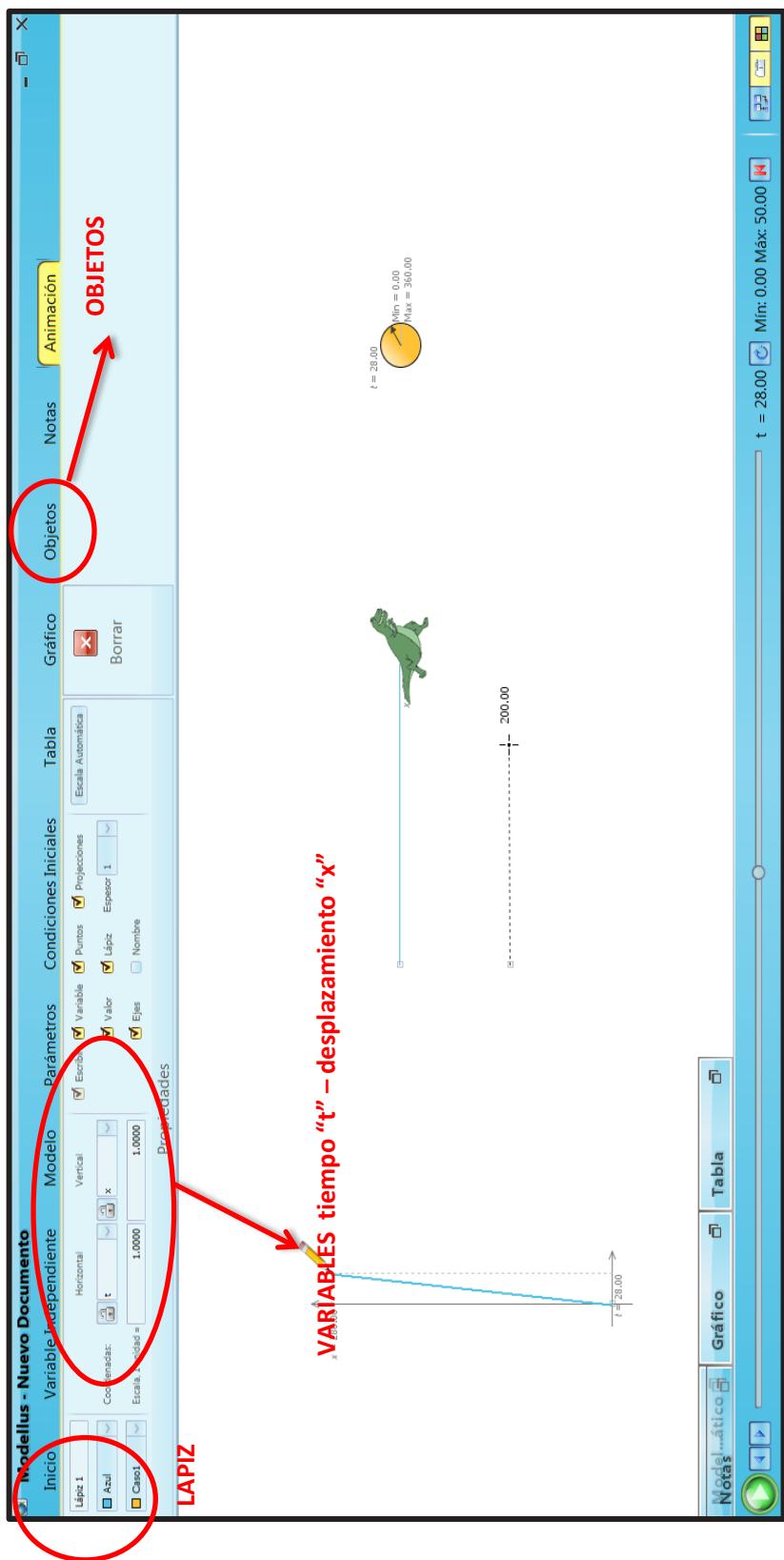
Si te fijas en la tabla; las “x” indican el desplazamiento en *pasos* o metros, o kilómetros, según el interés; mientras los valores de “t” corresponden al tiempo; así por ejemplo a los 13 segundos Dino recorrió 130 metros a la velocidad de 10 (pasos/s, m/s, etc).



20

Realizando el gráfico: tiempo-desplazamiento.- En la ventana *Objetos* hacemos un click en la figura *Lápiz* y luego otro en el espacio de trabajo, finalmente en las coordenadas de la ventana animación en las pestañas horizontal y vertical elegimos “t” y “x”.

Gráfico. No 7.24



Desafío:

¿Qué representa en la práctica la pendiente de la recta entre las variables tiempo y deslazamiento t y x respectivamente?; toma los datos de la tabla 2.1, divide $\frac{x}{t}$ en cada caso y argumenta tu respuesta.

MATRIZ DE AUTO EVALUACIÓN

Coloco una “x” en el casillero que creo corresponde a mi realidad con respecto a la práctica realizada:

Cuadro.No.7. 2

Indicador	Muy fácil	Poco fácil	Difícil	Observación
Imitar el proceso de la práctica hecho por el maestro fue para mí				
Seguir las instrucciones de la guía fue para mí				
¿Es mejor usar los métodos tradicionales de e-a de la física frente al uso de los laboratorios virtuales?, explica				

Elaborado por: David Cruz



MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL MAESTRO

Indicador	Fácilmente	Con poca dificultad	Requiere ayuda permanente	Observación
Imita el proceso de la práctica				
Sigue las instrucciones de la práctica				
¿Es mejor usar los métodos tradicionales de e-a de la física frente al uso de los laboratorios virtuales?, explica				





PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 1

MODALIDAD VIRTUAL



UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL "OSWALDO GUAYASAMIN CALERO"

Estudiante.....	Grupo.....	Fecha.....
Tema	Movimiento Rectilíneo Uniforme	
Objetivo	Alcanzar los saberes de cinemática en el dominio cognitivo categorías: conocer, comprender y aplicar que servirán como base para el análisis de movimientos en dos dimensiones a través de diversas estrategias de aprendizaje.	
Estrategia	Determinar el valor de la pendiente del gráfico t vs x	
Destrezas	Toma, registra y procesa datos.	
Categoría de Dominio Psicomotriz	Sigue instrucciones	

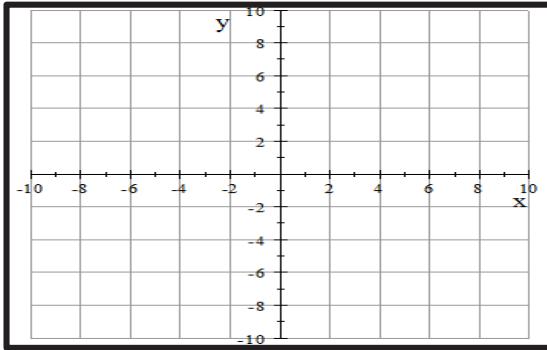
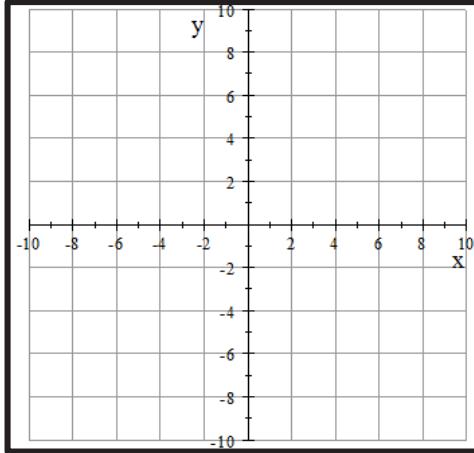
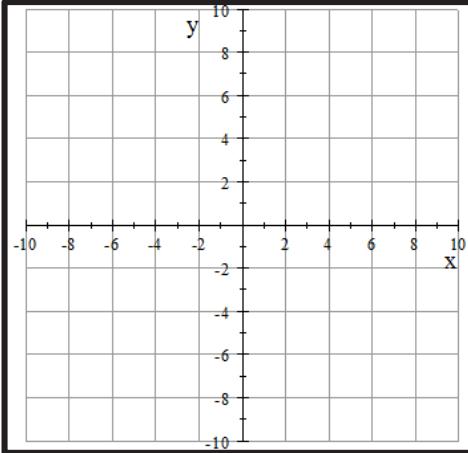
Indicaciones:

- Implementa una práctica que consiste en poner a caminar a Dino, Lucas (un perro) y María la pelota al mismo tiempo pero con diferentes velocidades.
- Dino y Lucas deben caminar hacia atrás mientras María lo hace hacia adelante.
- Realiza tres tablas de datos: para Dino, Lucas y María respectivamente.
- Calcula la pendiente en cada caso.
- Compara las pendientes encontradas con las velocidades que propusiste en la programación.
- Registra en la hoja siguiente las tablas, gráficas y resultados, así como las conclusiones



HOJA DE REGISTRO DE PRÁCTICA

TOMA DE DATOS					
X	T	X	T	X	T
	1		1		1
	2		2		2
	3		3		3
	4		4		4
	5		5		5
	6		6		6
	7		7		7
	8		8		8
	9		9		9
	10		10		10
m=	m=	m=			



Conclusiones

.....

.....

.....

.....

.....

Firma.....





8. MODELLUS EN EL M.R.U.V.

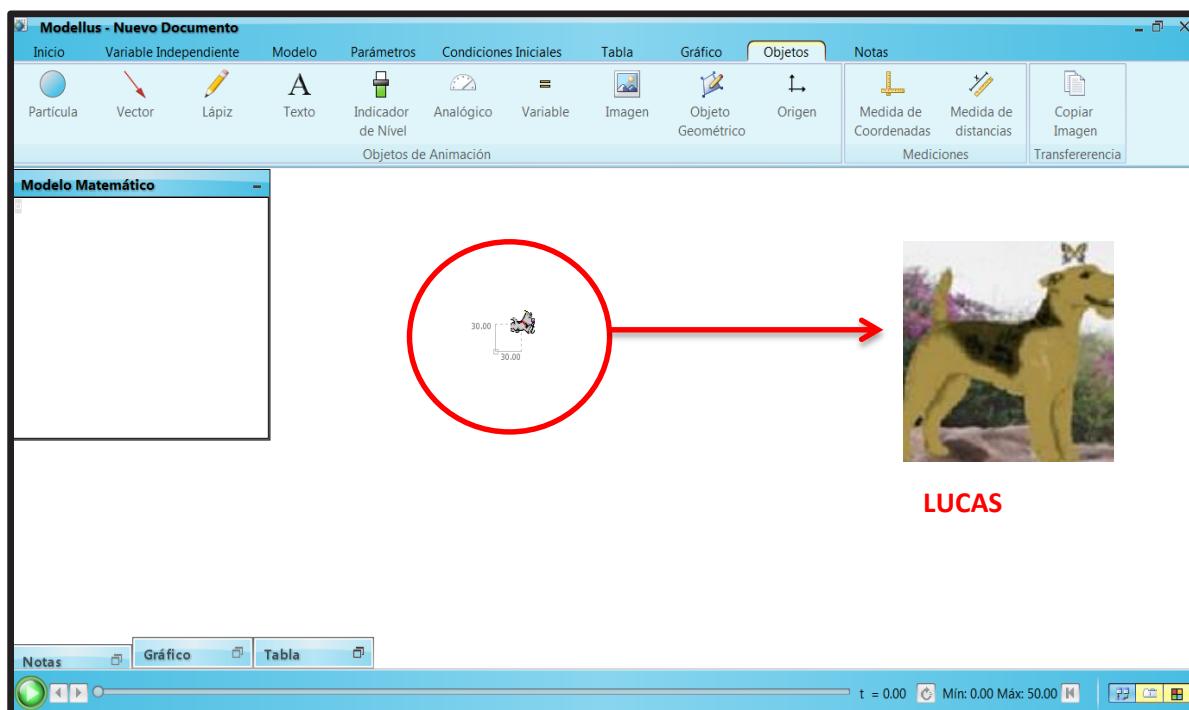


Cortesía de: <http://www.zazzle.com>

Lucas está parado mirando el revoloteo de varias mariposas mientras espera el momento preciso de corretearlas; si de pronto acelera a un ritmo de $10 \frac{m}{s^2}$ ¿cuál será el desplazamiento que alcanza a los 20 segundos, ¿cuál su velocidad cuando ha recorrido 10 metros?

- 1 Tenemos las herramientas necesarias para analizar éste desafío verdad? ; abramos un nuevo documento en Modellus y coloquemos a Lucas en el ambiente de trabajo.

Gráfico.No.8. 1



Fuente: Programa Modellus



Recordemos que como Lucas cambió su posición original al perseguir a las mariposas, entonces cambió también su velocidad en un tiempo dado; a dicho cambio se lo conoce con el nombre de *aceleración*.

2

Si queremos poner en movimiento a Lucas debemos primeramente escribir los modelos correspondientes en la ventana *modelo*: $s = 0.5 + a * t^2$ y $v = a * t$; entonces interpretamos. ¿Cómo hemos colocado el cuadrado a la t en el Modellus?

Gráfico.No.8. 2

The screenshot shows the Modellus software interface with the following details:

- Toolbar:** Includes buttons for Copiar imagen, Interpretar, Potencia, Raíz Cuadrada, Delta, Tasa de Variación, Índice, Último, Comentario, Condición, NAN, No un Número, PI, e, and Ayuda.
- Modelo Matemático Window:** A red circle highlights this window, which contains the equations $s = 0.5 \times a \times t^2$ and $y = a \times t$. A red arrow points from this window to the equations below.
- Equations:** Below the window are the equations $s = 0.5 + a * t^2$ and $v = a * t$.
- Graph Area:** Shows a 2D plot with a butterfly icon at the origin (0,0).
- Bottom Bar:** Contains buttons for Notas, Gráfico, Tabla, and a play/stop slider for time (t) ranging from 0.00 to 50.00.

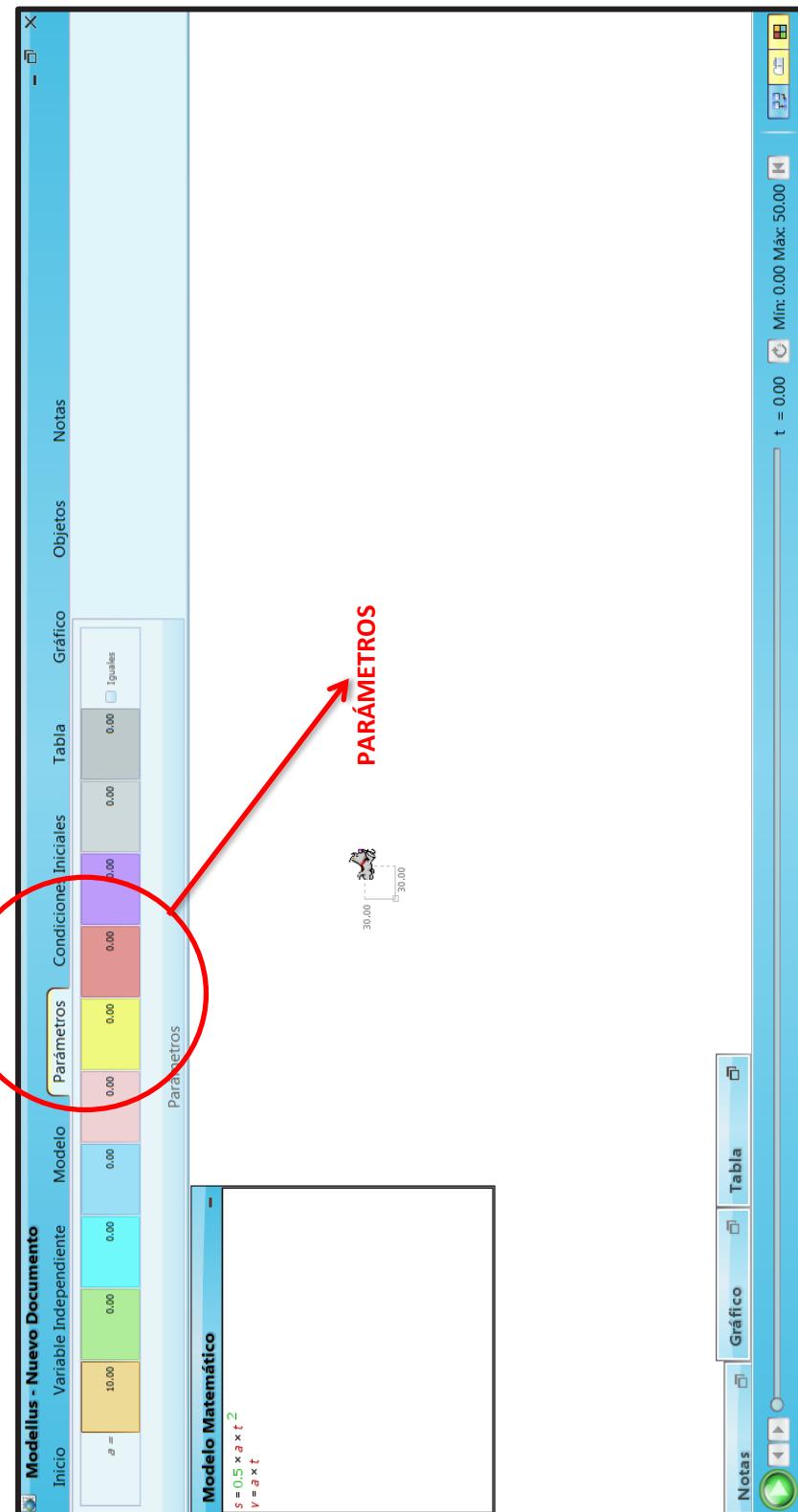
Fuente: Programa Modellus



3 Se nos ha abierto el cuadro de parámetros para que coloquemos el valor de la aceleración sin la cual Lucas no caminará; escribimos entonces $a=10$.

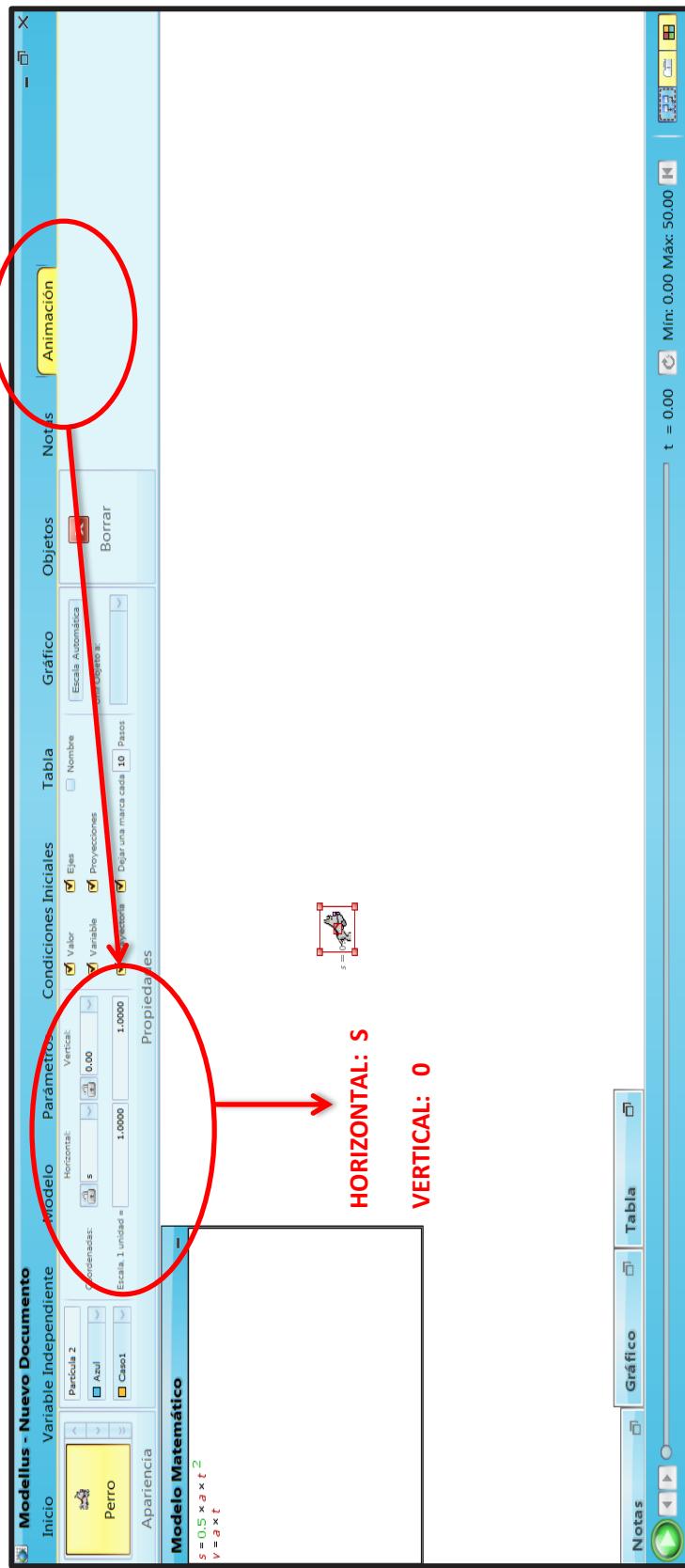


Gráfico No.8.3



4 Relacionemos a Lucas con el parámetro s , es decir *desplazamiento*, pues el solo hecho de colocar la figura en el lugar de trabajo no la hará mover; demos click en la figurita del perro; se abrirá la ventana animación para que coloquemos valores en las casillas horizontal y vertical para el movimiento en una de las dimensiones (o en las dos si así lo queremos), escribamos: horizontal= s ; vertical= 0 (Lucas se moverá solo en el eje x).

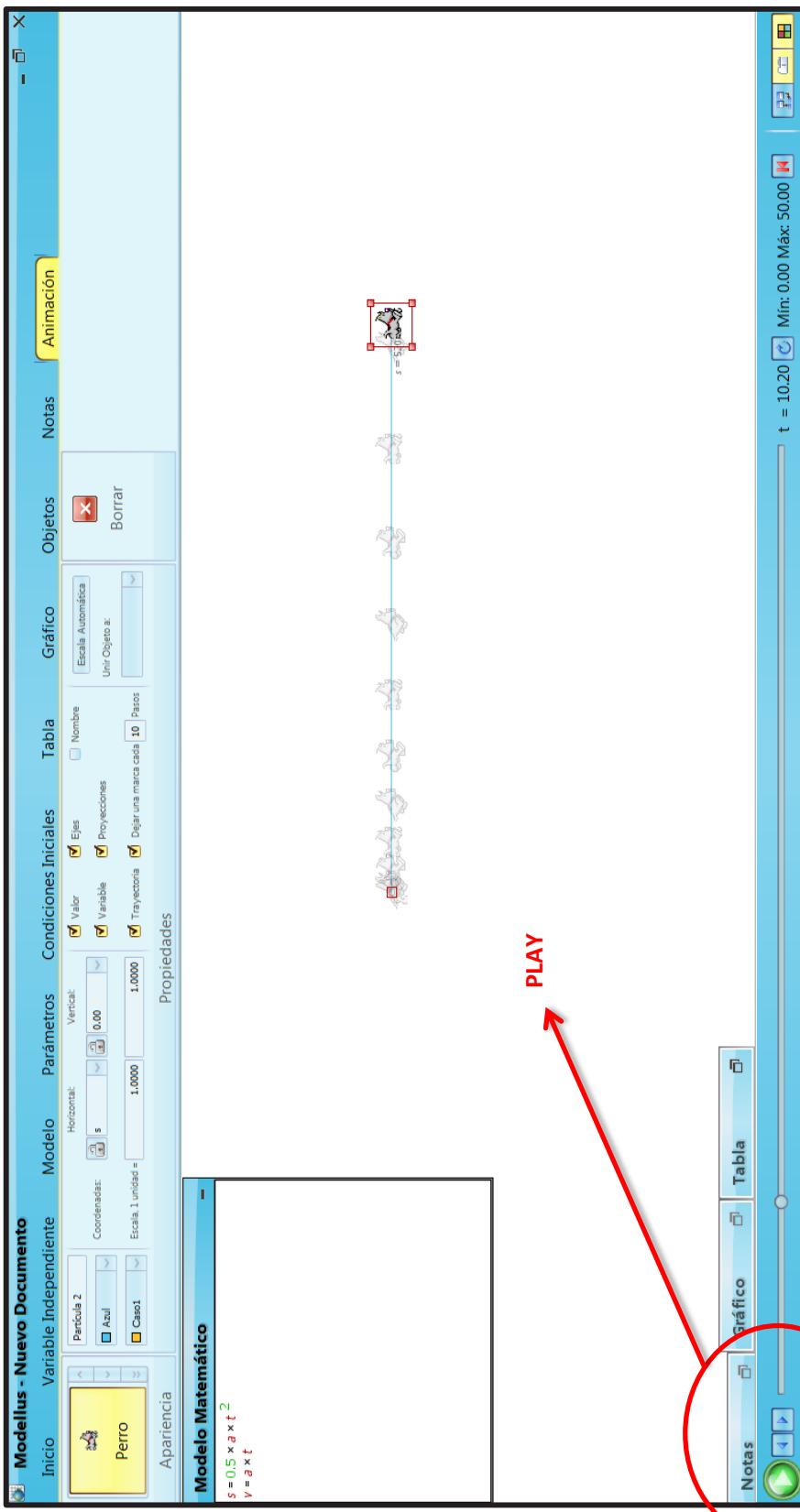
Gráfico.No.8.4



5

Echemos ahora a andar la animación, ¿Por qué las imágenes de Lucas se separan sin uniformidad?

Gráfico.No.8.5

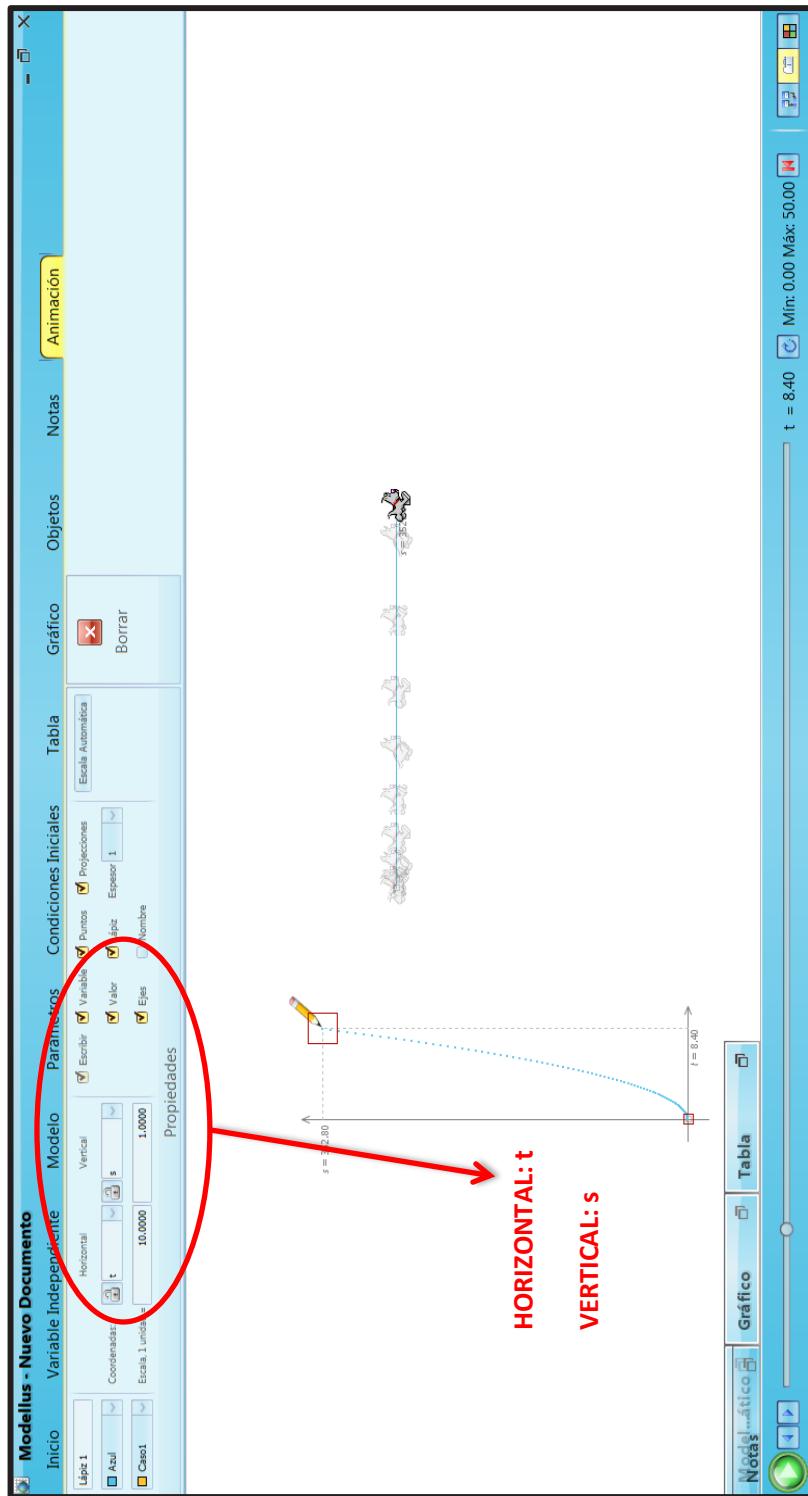


Fuente: Programa Modellus



6 Analicemos ahora la gráfica correspondiente a las variables tiempo vs desplazamiento, coloquemos la escala 10:1 para observar claramente la función

Gráfico.No.8.6



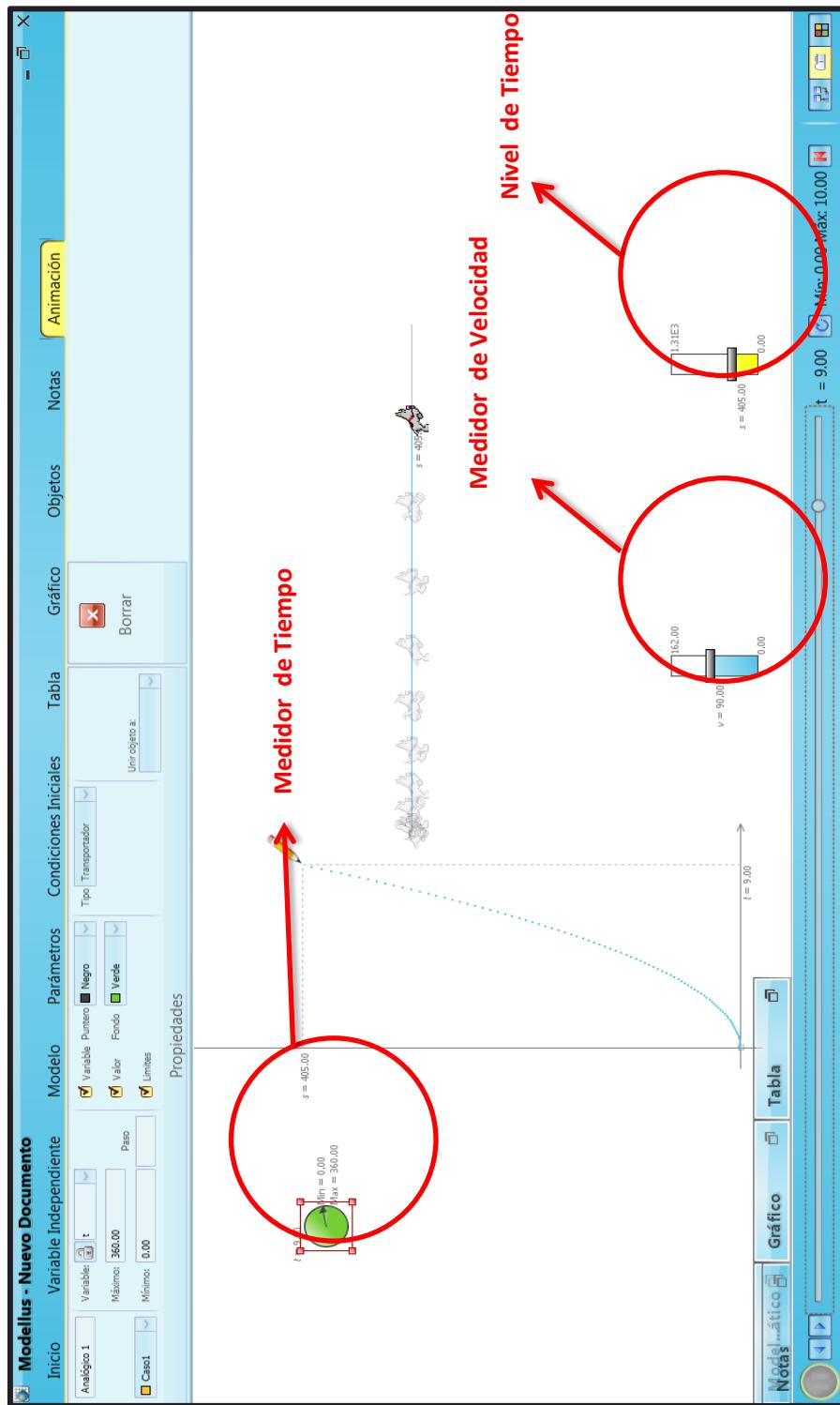
Fuente: Programa Modelius

¿Por qué la gráfica de la función tiene forma parabólica?



7 Midamos ahora la velocidad y el desplazamiento en cualquier tiempo; además coloquemos un *nivel de tiempo*.

Gráfico No.8.7



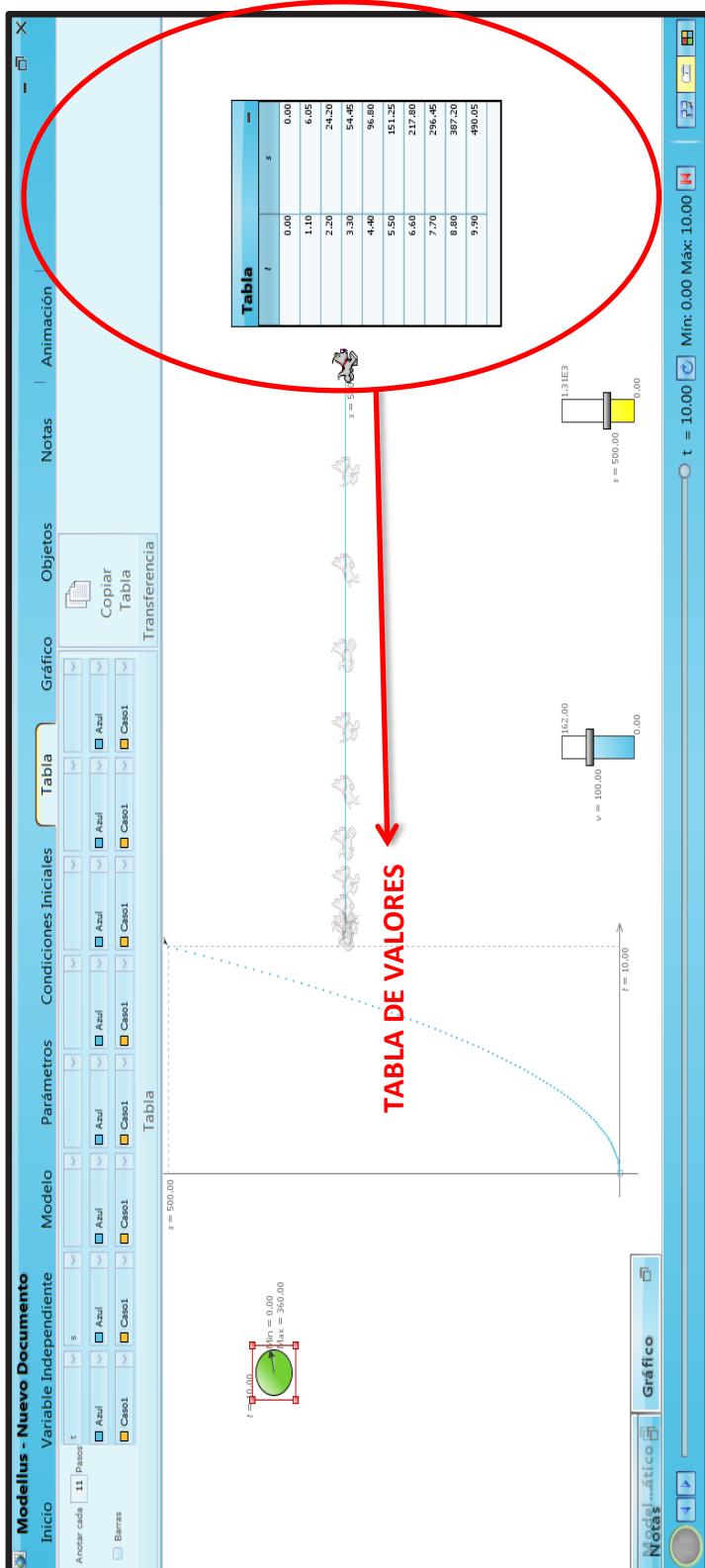
Fuente: Programa Modelus

¿Cómo cambiamos el color de los indicadores de nivel?



8 Finalmente registremos la tabla de valores correspondiente a las variables:

Gráfico.Nº8.8



Fuente: Programa Modelius



MATRIZ DE AUTO EVALUACIÓN

Coloco una “x” en el casillero que creo corresponde a mi realidad con respecto a la práctica realizada.

Cuadro.No.8. 1

Indicador	Muy fácil	Poco fácil	Difícil	Observación
Imitar el proceso de la práctica hecho por el maestro fue para mí				
Seguir las instrucciones de la guía fue para mí				
Alcanzar la precisión en la implementación de ésta práctica fue para mí				

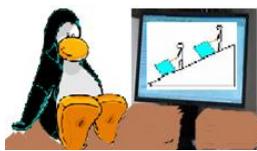
Elaborado por: David Cruz C



MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL MAESTRO

Indicador	Fácilmente	Con poca dificultad	Requiere ayuda permanente	Observación
Imita el proceso de la práctica:				
Sigue las instrucciones de la práctica:				
Alcanzar la precisión en la implementación de ésta práctica fue para él/ella:				





PRÁCTICA DE LABORATORIO No. 2

MODALIDAD VIRTUAL



UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL "OSWALDO GUAYASAMIN CALERO"

Estudiante.....	Grupo.....	Fecha.....
Tema	Movimiento Rectilíneo uniformemente variado	
Objetivo	Alcanzar los saberes de cinemática en el dominio cognitivo categorías: conocer, comprender y aplicar que servirán como base para el análisis de movimientos en dos dimensiones a través de diversas estrategias de aprendizaje	
Estrategia	Establecer conclusiones y recomendaciones en base a resultados obtenidos en la práctica.	
Destrezas	Implementa la práctica, toma, registra, procesa datos, obtiene resultados, establece conclusiones articuladas y propone recomendaciones pertinentes.	
Categoría de Dominio Psicomotriz	Sigue instrucciones, es independiente y preciso.	

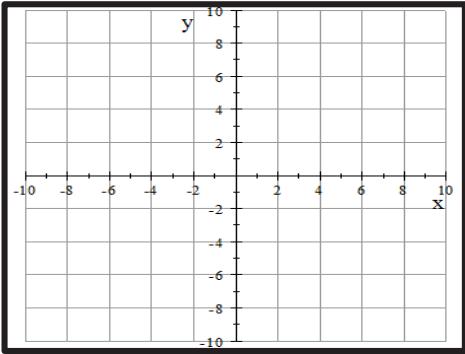
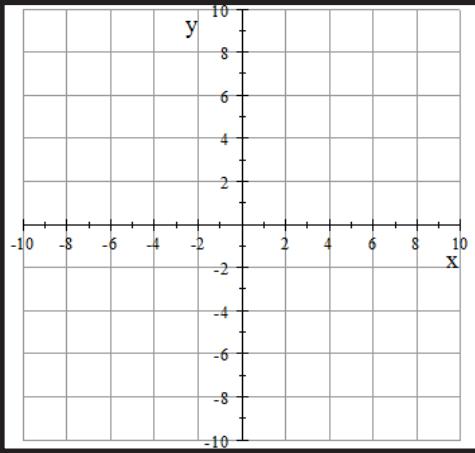
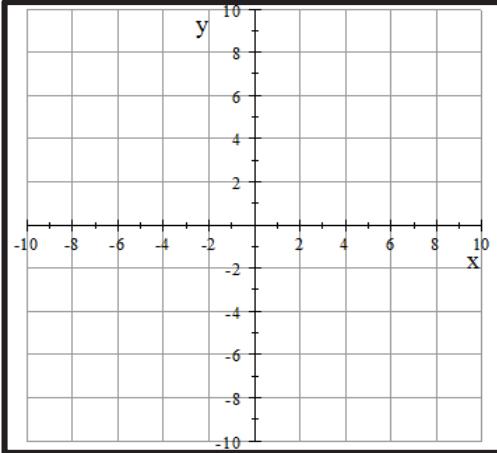
Indicaciones:

- Implementa una práctica que consiste en poner a caminar a Lucas, con 2 diferentes aceleraciones y una velocidad inicial diferente de cero.
- Una vez Lucas debe caminar hacia atrás y dos hacia adelante.
- Realiza tres tablas de datos según los casos.
- Responde las preguntas: ¿cómo es la proporcionalidad entre s y t ?; ¿cómo obtendría la pendiente del gráfico entre variables?
- Registra en la hoja siguiente las tablas, gráficas y resultados, así como las conclusiones basadas en los resultados.



HOJA DE REGISTRO DE PRÁCTICA

TOMA DE DATOS					
X	T	X	T	X	T
	1		1		1
	2		2		2
	3		3		3
	4		4		4
	5		5		5
	6		6		6
	7		7		7
	8		8		8
	9		9		9
	10		10		10
m=	m=	m=			

**Conclusiones**

.....
.....
.....
.....
.....

Firma



9. MODELLUS EN EL MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS EN DOS DIMENSIONES



A Lucas le gusta correr por el campo cuando cae el sol; cruza un amplio pastizal persiguiendo a Olga, la vaca gorda quien ociosamente da vueltas alrededor del palo donde la amarran cada mañana mientras mastica hierba verde y jugosa; no huye de Lucas, solo es cómplice de éste juego que la cansa, *cosas de muchachos*, piensa para sí.

Cortesía de: <http://www.zazzle.com>

Cuando Lucas se aburre de perseguir a Olga se aleja trotando alegremente hacia el filo del barranco para ver la tormenta de colores en el horizonte; le gusta sentir el golpe del viento sobre su cara perruna y agradecido le canta una canción de 3 aullidos al atardecer; otros perros se unen al concierto en unísono desafinado desde lejanos rincones.

Cuando comienza a obscurecer Lucas regresa a casa siguiendo su propio rastro, ni siquiera necesita tener luz para no perderse en el camino, su nariz es su lámpara; sube la colina a la vez que su corazón late con fuerza; Olga se ha marchado marcando el camino de verde pastel, Lucas olfatea el camino hasta llegar a la cerca de madera que da al patio trasero de su hogar, ya es de noche; debe saltar el armatoste de madera en la obscuridad pero nunca yerra el salto pues sabe calcular la velocidad de partida; en sus marcas, listos, fuera; Lucas toma viada y ¡zum!, ya está; cae sobre su patas delanteras y se dirige alegremente a la cocina donde *Pastora* su dueña le cocina una sopa de avena con papas enteras y trozos de deliciosa piltrafa –*Es bravísimo éste Lucas*-Comenta Pastora a la familia: -*Ayer casi le muerde al quesero*-es un buen guardián; pero Lucas está entretenido tomándose la leche de una olla que había sido puesta fuera de la lumbre para enfriar. –*Llugshi, ashcu manavalí*- le gritan enojados y Lucas se aleja hacia el patio con el rabo entre las piernas, apenas evitando una mama cuchara que casi le cae en las orejas. Ahora duerme sobre una almohada vieja a la puerta de la casa, escuchando ladridos lejanos que cuentan historias de duendes y enanos, mientras sueña que salta la cerca y jueguesa con Olga o le canta al atardecer.



Reto: ¿Cómo hacemos saltar la cerca “científicamente” a Lucas usando el programa Modellus?

Un “problema” se aborda *científicamente* a través de los siguientes pasos:

Formula el problema: ¿Cómo se relaciona la velocidad inicial de Lucas con la altura que alcanza sobre el tablado?

Elije variables para tu problema: en nuestro caso: Velocidades y desplazamientos en “x” y “y”.

Establece una hipótesis o afirmación: “A mayor velocidad inicial de Lucas, mayor altura alcanza”

Experimenta: Implementa la práctica en el Modellus, usando todas las herramientas que conozcas (investiga otros recursos del Modellus que te puedan servir para la práctica, no te conformes con la información de ésta guía).

Toma datos y registra resultados: Coloca todos los indicadores de nivel que necesites en el espacio de trabajo del Modellus, elige además una o dos tablas de verificación de variables.

Grafica las variables

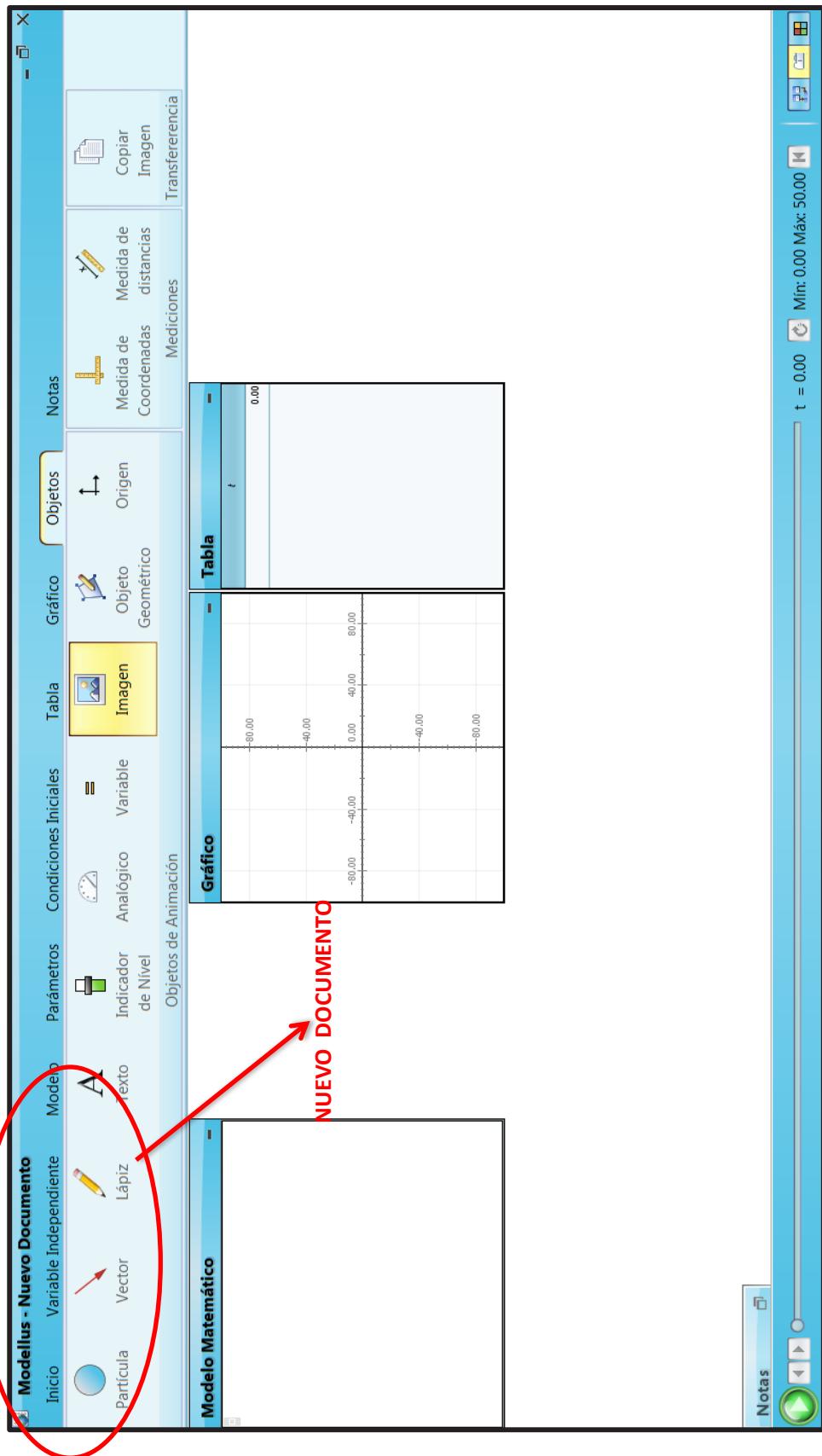
Compara los resultados encontrados con tu hipótesis; confírmala o niégala.

Registra tus conclusiones en base a los gráficos y resultados.



1 Seleccionamos nuevo archivo.

Gráfico. No.9. 1 Nuevo archivo

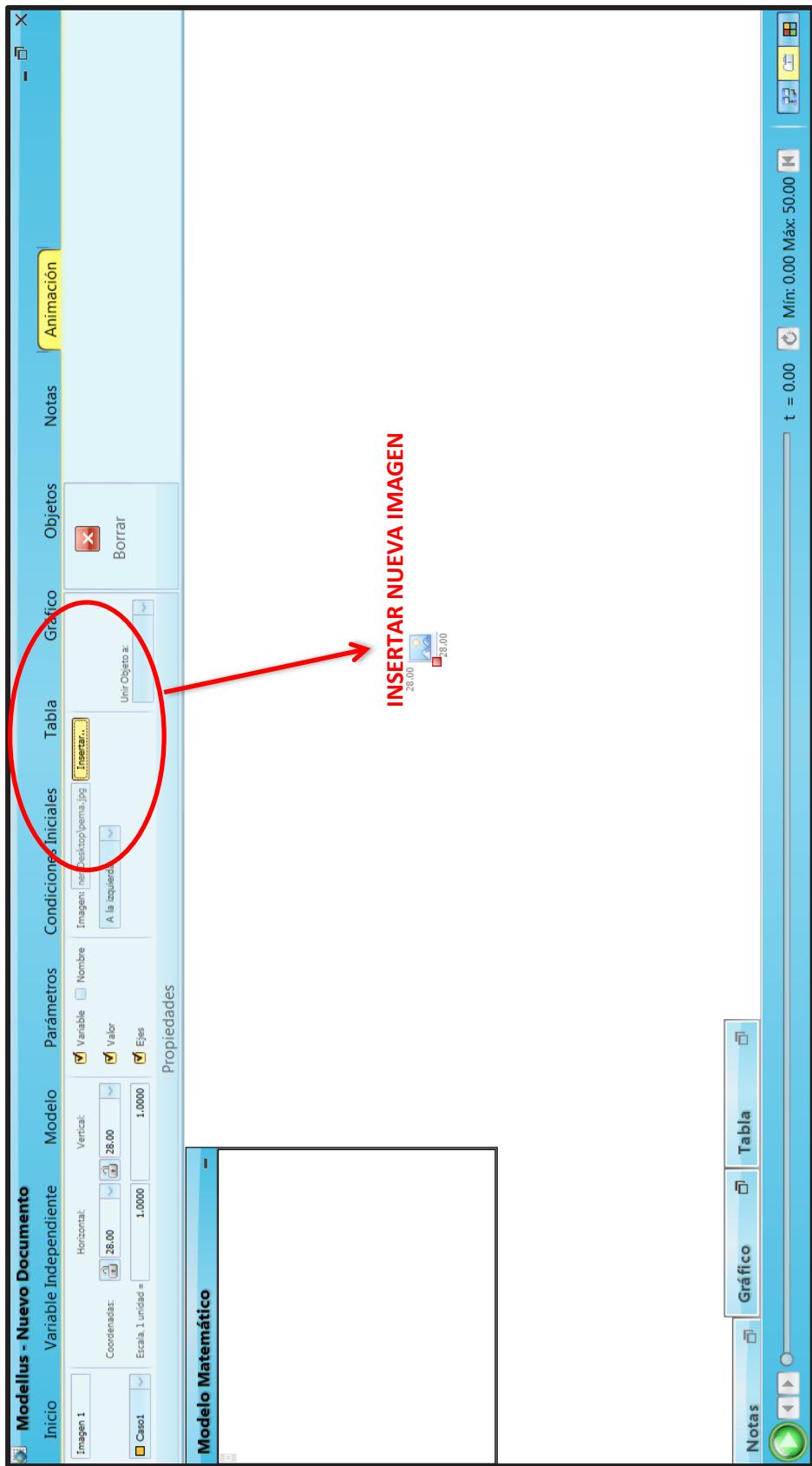


Fuente: Programa Modelius



2 Insertamos una nueva imagen.

Gráfico.No.9. 2 insertando imágenes



- 3 Seleccionamos una nueva imagen, en nuestro caso una cerca.

Gráfico.No.9.3 Importando imágenes fijas

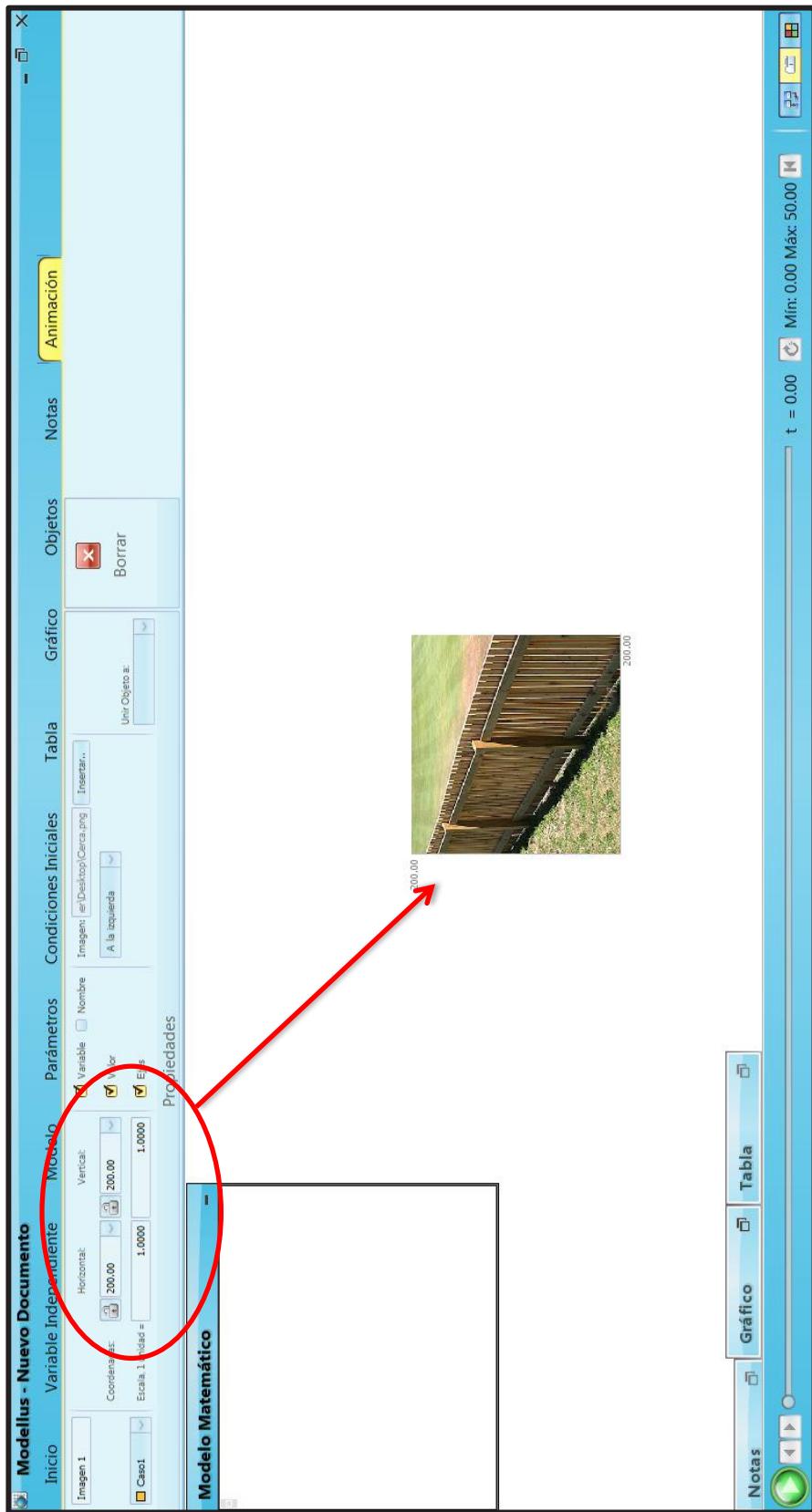


Fuente: Programa Modelus



- 4** En la barra “variable” ingresamos las nuevas coordenadas de nuestra imagen.

Gráfico.No.9.4 Reduciendo imágenes importadas



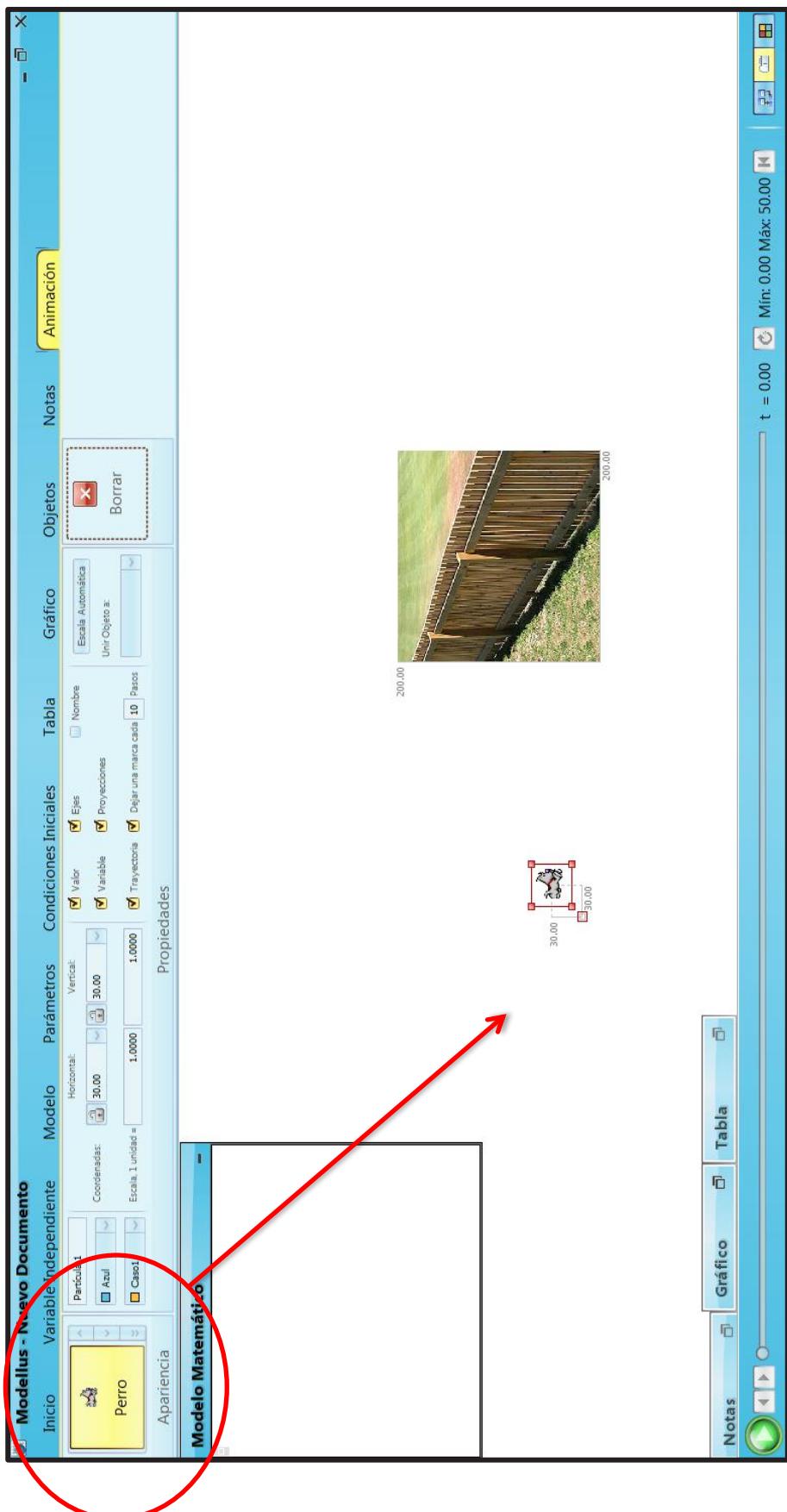
Fuente: Programa Modelus



5 Seleccionamos una nueva imagen el de un perro, pero queremos que Lucas esté en nuestra simulación ¿Cómo lo lograremos?



Gráfico No.9.5 Preparando el salto

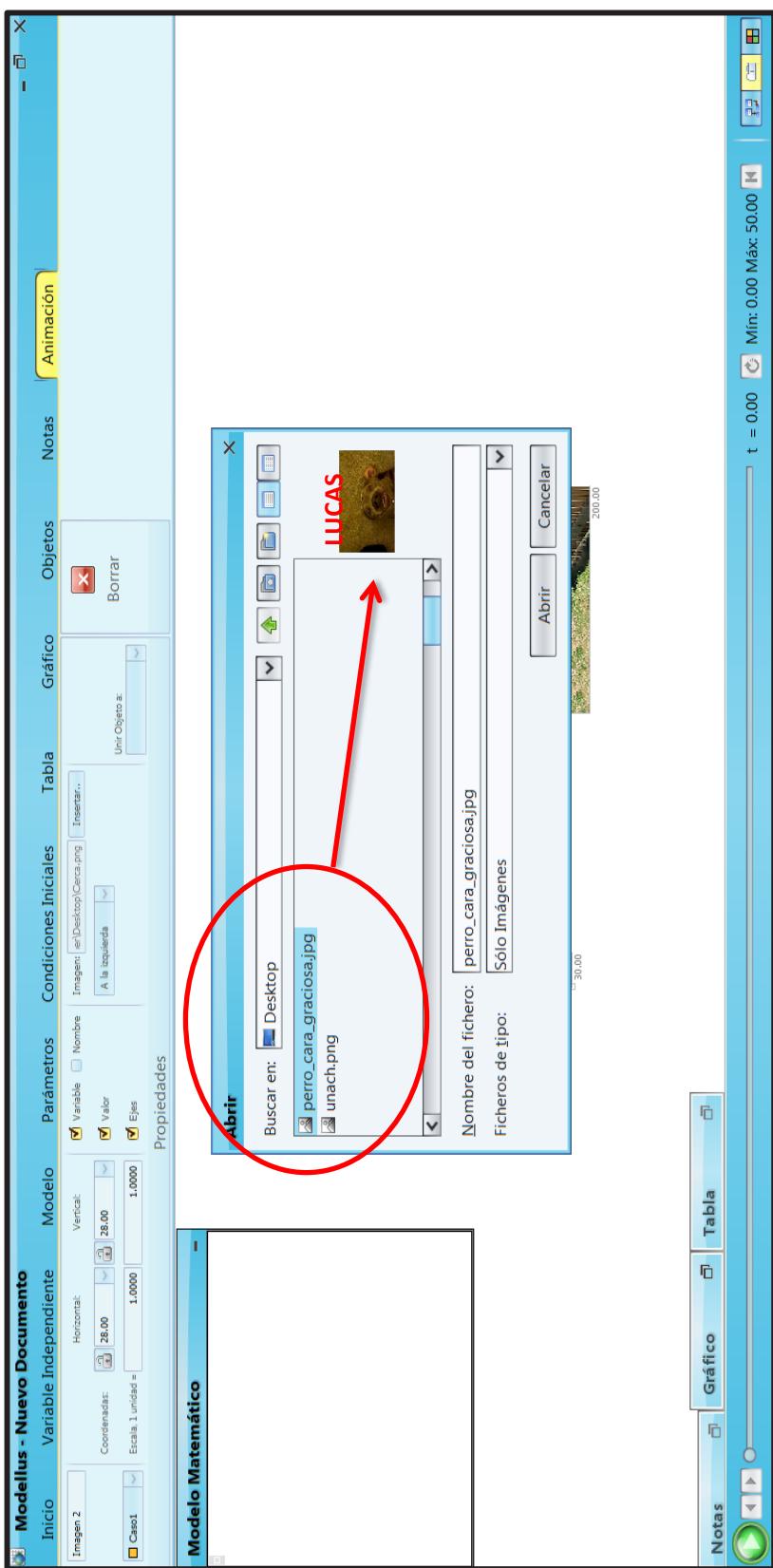


Fuente: Programa Modelius

6

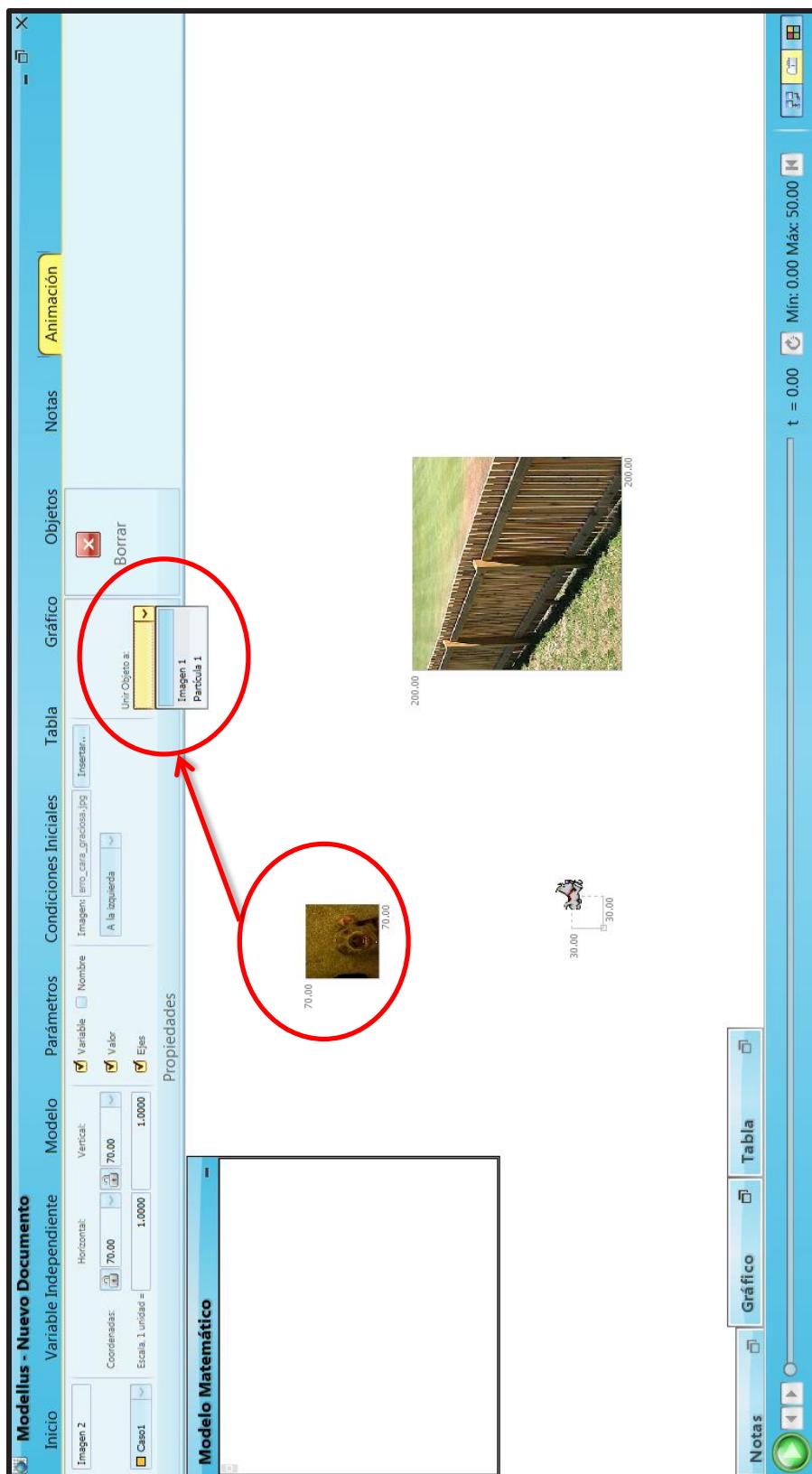
En la barra inicio seleccionamos “abrir” y buscamos el archivo donde se encuentra nuestra figura de Lucas y seleccionamos.

Gráfico.No9.6 Elección de figura desde archivo



7 Teniendo a Lucas en nuestro espacio de trabajo, en la barra objetos seleccionamos el comando “unir objeto a” y seleccionamos unir a partícula

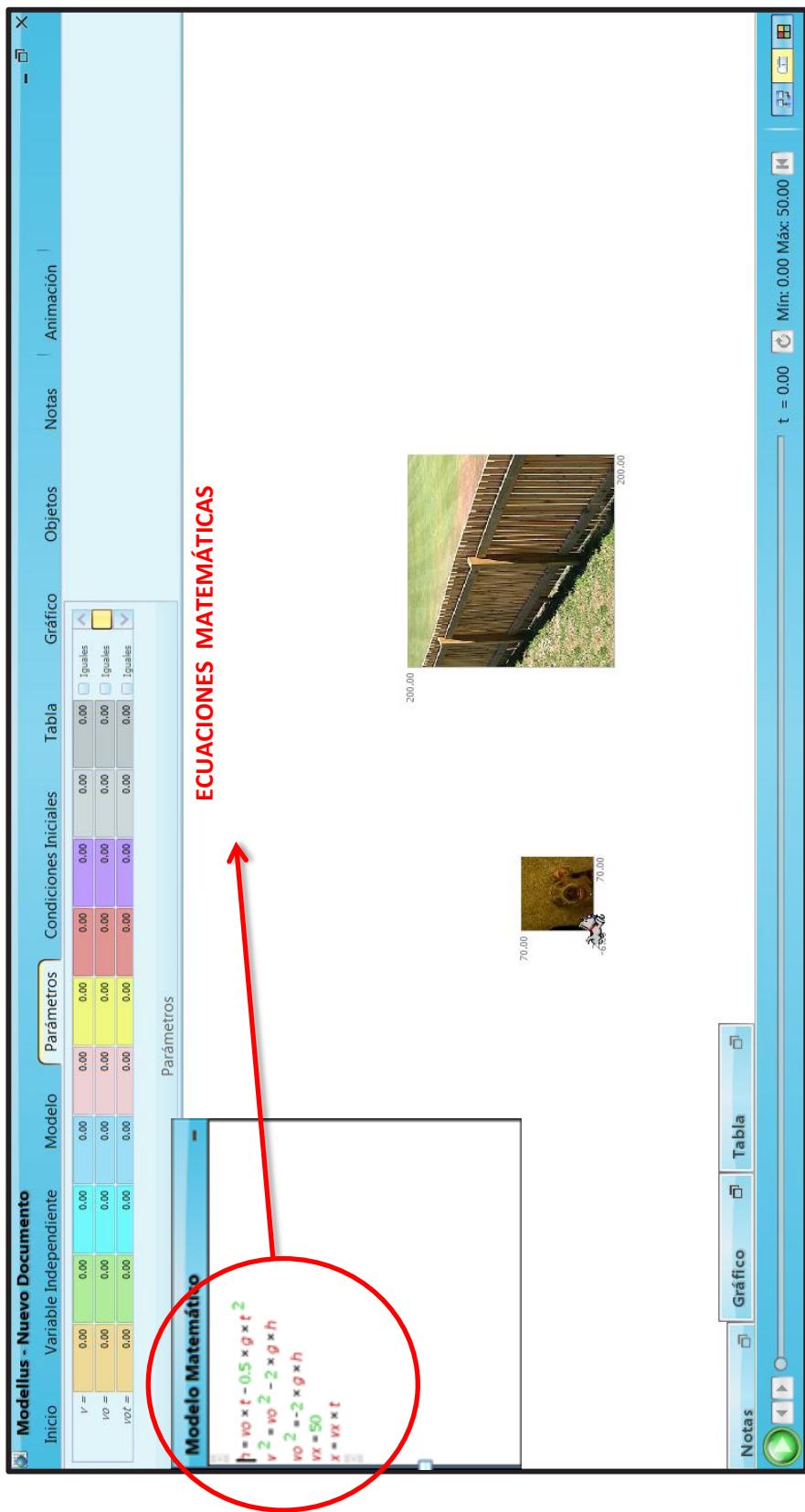
Gráfico.No.9.7 Inserción de gráfico desde imágenes



Fuente: Programa Modellus

8 En la barra modelo ingresamos las ecuaciones matemáticas: velocidad, alcance, gravedad, altura y luego interpretamos.

Gráfico.No.9. 8 Modelo e interpretación



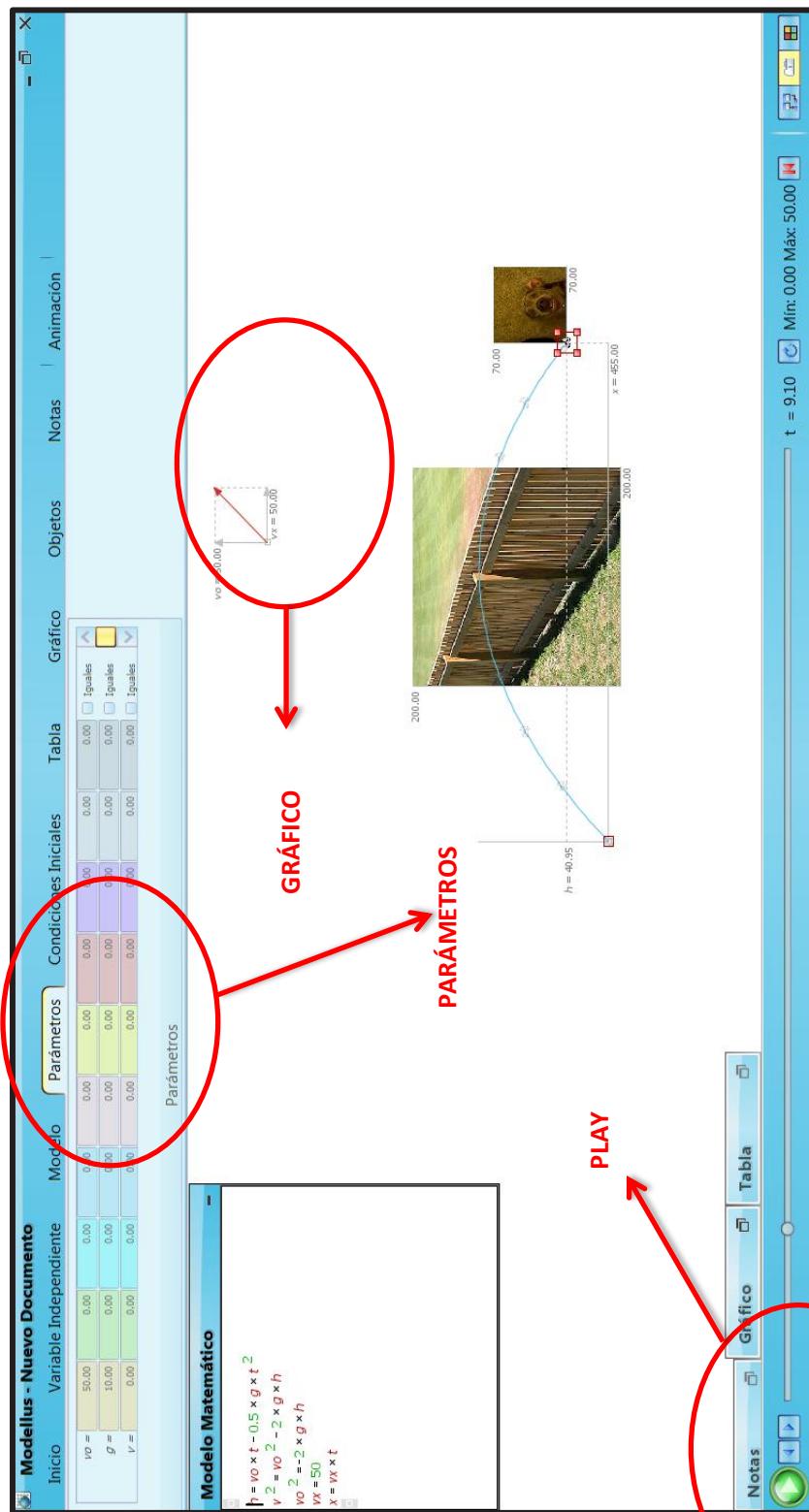
Fuente: Programa Modelius

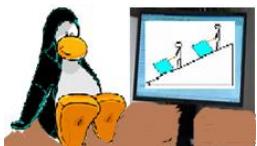


9 En la barra parámetros ingresamos los valores numéricos de velocidad inicial, gravedad inicial, velocidad y velocidad y posteriormente corremos la animación.



Gráfico.Nº.9 | Parámetros y salto





PRÁCTICA DE LABORATORIO N°. 3

MODALIDAD VIRTUAL



UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL "OSWALDO GUAYASAMIN CALERO"

Estudiante.....	Grupo.....	Fecha.....
Tema	Tiro parabólico	
Objetivo	Alcanzar los saberes de cinemática en el dominio cognitivo categorías : conocer, comprender y aplicar que servirán como base para el análisis de movimientos en dos dimensiones a través de diversas estrategias de aprendizaje	
Estrategia	Determinar la relación que existe entre la Voy y h	
Destrezas	Formula el problema, implementa la práctica, usa herramientas virtuales, toma, registra y procesa datos, determina resultados, establece conclusiones y recomendaciones.	
Categoría de Dominio Psicomotriz	Independencia, precisión.	
Hipótesis del experimento	La velocidad inicial en “y” determina la altura que alcanza una partícula que se mueve parabólicamente.	



Indicaciones:

- Implementa una práctica que consiste en poner a saltar a Lucas y determina la relación entre la velocidad inicial y la altura alcanzada por el perro.
- Formula el problema que quiere solucionar tu práctica
- Declara una hipótesis referente al problema.
- Echa a andar la práctica
- Registra los datos en tablas y gráficos
- Verifica o niega la hipótesis
- Establece tus conclusiones y recomendaciones



HOJA DE REGISTRO DE PRÁCTICA

V ₀	h	V ₀₁	h1
50	0	80	0
50	45	80	75
50	80	80	140
50	105	80	195
50	120	80	240
50	125	80	275

Gráfico.No.9.1

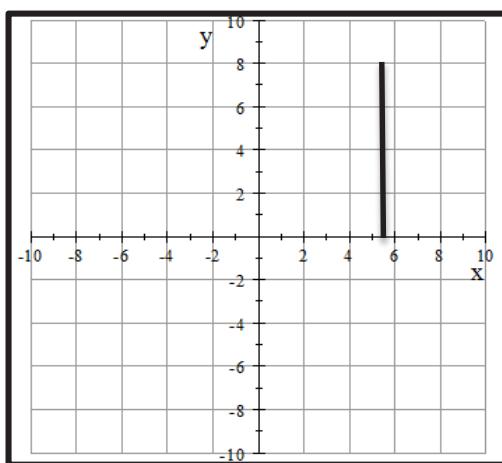
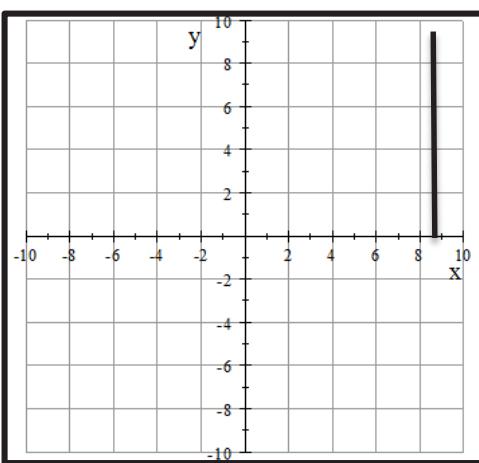


Gráfico.No.9. 210



Conclusiones y Recomendaciones

Firma:

Se verifica la hipótesis: a mayor velocidad inicial, mayor altura alcanza el perro en su salto, así lo muestran los gráficos 4.10 y 4.11 que registran los datos de dos experimentos variando V_{0y} de 50 m/s a 80 m/s.

Se recomienda realizar experimentos cambiando las variables: x y t, v_0 y x; etc.



INDICADOR DE EVALUACIÓN LISTA DE COTEJO

 UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL "OSWALDO GUAYASAMIN CALERO"						
ESTUDIANTE: _____			GRUPO : _____	FECHA: _____		
FÍSICA	UNIDAD N° 1	CUMPLE	PUNTAJES			
ACTITUDINAL	INDICADOR	SI	NO	PU NT OS	TO TA L	VALO R
	1 Llega puntual a clases					0,4
	2 Cumple con las normas dentro de clase					0,4
	3 Se presenta correctamente uniformado y limpio					0,4
	4 Respeta a sus compañeros y profesor					0,4
PROCEDIMENTAL	5 Participa activamente en clases					0,4
	1 Presenta completa y en orden su cuaderno de apuntes y ejercicios de acuerdo a las indicaciones del profesor					0,6
	2 Presenta su libro de apoyo, forrado (plástico) y con sus talleres resueltos completamente					0,6
	3 Expone su tema de consulta de manera clara con su equipo de trabajo					0,6
	4 Entrego en forma y a tiempo tarea extra clase como deberes de acuerdo a las indicaciones					0,6
COGNITIVA	5 Entrego en forma y a tiempo de acuerdo a las indicaciones del profesor los avances del proyectos de investigación					0,6
	TEMA: CINEMÁTICA					
	1 DEFINICIÓN					0,5
	2 ELEMENTOS					0,5
	3 VECTORES					0,5
MATEMÁTICA	4 DEF. MATEMÁTICA					0,5
	5 APLICACIONES					1
	6 TEST					2



BIBLIOGRAFÍA

- CRUZ, David. (2012) .*Tesis de Grado*. UNACH
- MODELLUS. (2010). Manual del usuario. (s.e)
- SENPLADES. (2009). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Ciudad Alfaro: SENPLADES.
- UNACH. (2008). Modelo Pedagógico. Riobamba
- UNACH. (2011). Reglamento del Posgrado .Riobamba.
- UNESCO. (2010). *Hacia las Sociedades del Conocimiento*. París: UNESCO.



