



DivYX 2 software de análisis cinemático, actualización a Windows 8

Héctor Antonio González Flores^a, Osvaldo Aquines Gutiérrez^b, Eder D. Canizalez López

^{a,b}Universidad de Monterrey, Av. Morones Prieto 4500 Pte. San Pedro Garza García, N.L. México.

ARTICLE INFO

Recibido: 02 de setiembre de 2015

Aceptado: 28 de setiembre de 2015

Palabras clave:

Herramientas didácticas.
Software.
Análisis de video.
Herramientas cognitivas.

E-mail:

hector.gonzalezf@udem.edu
osvaldo.aquines@udem.edu
ederdcl@hotmail.com

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

DivYX is software that focuses on the kinematical analysis. The main source of analysis is a video, presented on digital format, in which a physical phenomenon can be described cinematically. The software gives the user the ability to select any object in the video and obtain its x-y coordinates across time. By this, its position vs time function can be obtained. Since 2005, DivYX has been used by a considerably number of Universities under Microsoft's operative systems. This time the software has received an update and now it can be executed on Windows 8 and the name was changed to DivYX2. The new version keeps letting students apply the theoretical framework of their Physics courses in analyzing situations that might be interesting to him such as: Which is the maximum velocity that mi radio control car can achieve? Which speed had the soccer ball during takeoff? What is the acceleration produced by any attraction in a theme park? Is the acceleration due to the gravitational field the one that books present? DivYX2 keeps being a free access tool that students can use in their learning of physics and related sciences.

DivYX es un software de análisis cinemático de videos en formato digital. Teniendo como principal insumo un video en el que se observe algún fenómeno relacionado con la cinemática, es posible elegir a algún objeto que aparezca en él y obtener sus coordenadas posición a lo largo del tiempo. Mediante esto será posible obtener su correspondiente función de posición dependiente del tiempo. Desde el año 2005 se ha estado utilizando en diversas Universidades bajo los sistemas operativos de Microsoft. DivYX ha recibido una actualización, y ahora puede ejecutarse a partir de Windows 8. Con su nuevo nombre; DivYX2, permite fácilmente al alumno emplear el marco teórico de su curso de Física, en el análisis de problemas que a él le puedan interesar. Como; ¿Cuál es la velocidad máxima que logra mi carro de radiocontrol?, ¿Qué velocidad logró la patada de despeje de tal partido de Fútbol?, ¿Cuál es la aceleración que produce tal o cual juego extremo en un parque de diversiones?, ¿Realmente la aceleración debida a la gravedad terrestre es la que reportan los libros? etc. DivYX 2 sigue siendo una herramienta de libre acceso que los alumnos pueden emplear en su aprendizaje de la Física y Ciencias afines.

I. INTRODUCCIÓN

Los medios y herramientas didácticas a emplear por un docente, dentro de un curso de Física a nivel introductorio son variados. Las actividades que pueden ser propuestas a un grupo de alumnos sin importar su nivel educativo son diversas.

De estas actividades, podremos mencionar las que serán realizadas de manera individual y las que serán realizadas de manera colaborativa por los alumnos, y claro sin olvidar el detalle referente a su oportuna y razonada aplicación por parte del docente, dentro del curso. Por otra parte, también deberemos considerar las actividades que serán utilizadas por él docente en el proceso de enseñanza dentro del salón de clases, ya sean estas; experimentos

demostrativos o exposiciones tendientes a clarificar un contenido específico. Para la eficiente ejecución de estas actividades, uno de los aspectos más cruciales, es la elección del medio más adecuado a emplear con el objeto de que la actividad tenga el máximo impacto en los estudiantes. Es claro, que incluso el apropiado uso del humilde pizarrón es imprescindible; esto cuando se necesite exponer al alumno a la construcción del conocimiento mismo, o cuando se necesite exponer las diferentes formas de representación del conocimiento (Frederick, 1995). Y sin olvidar que uno de sus usos más nobles es el empleo de éste recurso en la modelación de la solución de alguna situación planteada, resaltando claramente la heurística, metodología o estrategia empleada en la solución del problema (Bolton, 1997).

Sin embargo y para incrementar el número de factores a considerar dentro del hecho educativo, en esta época, aparecen avances tecnológicos, que por su versatilidad y disponibilidad son susceptibles a ser importados a la práctica docente como nuevos medios didácticos, además de los tradicionales y los que ya se han vuelto tradicionales. Por lo tanto; la internet, las computadoras, las cámaras de vídeo, las tarjetas de captura de vídeo, los dispositivos handheld como teléfonos celulares y tabletas, además de los paquetes computacionales que las acompañan, no podrían dejar de ser incluidos como medios didácticos, y esto gracias a la versatilidad que poseen.

Al impartir un curso de Física básico la necesidad de disponer de medios que permitan ejemplificar y exponer a los alumnos a situaciones en donde se observen objetos en movimiento es obvia.

Claro está, que esto puede ser realizado sin ningún problema, simplemente poniendo en movimiento objetos dentro del salón de clases. Pero ¿qué pasaría si quisiéramos pasar del simple experimento demostrativo, al experimento en donde pudiéramos caracterizar cinemática o dinámicamente algún fenómeno? Una posible respuesta es que tendríamos que pasar, como tradicionalmente se ha venido realizando, a emplear un laboratorio tradicional de Física, con todo lo que este lugar o medio didáctico requiere; un salón propio, con instalaciones especiales, mesas de trabajo, ciertos equipos dedicados específicamente a la realización de alguna práctica etc. El principal “inconveniente” sería que este “experimento demostrativo” ya no puede ser realizado en el salón de clases.

Además debemos reconocer que es muy difícil llevar situaciones cotidianas de una manera simple a las instalaciones del laboratorio. Y si acaso se quiere hacer esto, entonces es preciso diseñar la “práctica” que simule las condiciones que se han observado en la “calle”, y entonces aprovechar las instalaciones del laboratorio para caracterizar el fenómeno deseado. Esto no tiene nada de malo, dado que así se ha venido realizando frecuentemente hasta la fecha.

Sin embargo; ¿y si pudiéramos cumplir este objetivo sin tener que acudir al laboratorio? ¿Si pudiéramos caracterizar cinemática y dinámicamente casi cualquier fenómeno? ¿Y si lo pudieran hacer los mismos alumnos sin importar que estuvieran o no en el salón de clases? ¿Y si pudiéramos proponer este tipo de actividades a nuestros alumnos sin necesidad incluso de coincidir al mismo tiempo en el mismo salón?

II. DESCRIPCIÓN DE DivYX2

DivYX2 es una herramienta de Software que permite realizar análisis cinemáticos y dinámicos de fenómenos previamente video grabados. Ha sido usado extensamente desde el año 2005 por diversas Universidades tales como la Universidad de Monterrey, lugar en donde fue desarrollado, La Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (Pérez, 2010) entre otras (Pérez, 2008). DivYx2 es un recurso clasificado como herramienta del Laboratorio Basado en Video. Y es un resultado de la mayor disponibilidad y convergencia de los recursos tecnológicos actuales.

Este tipo de herramientas han evolucionado desde la simple puesta de un acetato sobre una pantalla del televisor en la que se desplegaba un video que era avanzado cuadro por cuadro, a herramientas actuales tales como Tracker (Open Source Physics Project, s.d.) y DivYX2.

DivYX en su primera versión, funcionó bajo sistemas operativos de Microsoft inferiores o iguales a Windows XP.

En su segunda versión (DivYX2) funciona desde Windows 8. Ofrece ahora la facilidad de trabajar con video de alta definición, los cuales presentan la dificultad de desplegarse a una velocidad medida en cuadros por segundo que es variable. DivYX2 toma nota de esto y ofrece la posibilidad de ajustarse ofreciendo un marco de referencia temporal en función de esta velocidad de reproducción. Además permite la calibración de las coordenadas posición, originalmente capturadas en píxeles, a las unidades que el usuario desee. Realizado esto, el usuario decidirá si exporta sus datos a Microsoft Excel o continúa trabajando en DivYX2, ya que ahora en su nueva versión permite realizar regresiones, tanto lineales como cuadráticas. También ofrece la posibilidad de guardar el proyecto para futura referencia y la posibilidad de tener múltiples instancias de DivYX2 activas al mismo tiempo, con el objeto de realizar comparaciones, dependiendo de las necesidades del usuario.

III. FUNCIONAMIENTO DE DivYX2

Al emplear DivYX2 es posible desplegar un video y obtener las coordenadas posición y tiempo de un fenómeno dado relacionado con el o los objetos que en este video aparezcan. Elegir un punto del objeto en cuestión es necesario y seguir su movimiento cuadro por cuadro marcando su posición es la manera en que DivYX2 nos proveerá de las coordenadas posición, tanto en el espacio como en el tiempo.

El procedimiento estándar acerca de su uso se describe a continuación:

DivYX2 despliega un video en donde se observe el fenómeno relacionado con la cinemática a ser analizado. La primera tarea es elegir el origen con respecto a lo que serán referidos los sucesivos puntos a emplear en el análisis.

Posteriormente hay que decidir si se desea captura la coordenada horizontal, la coordenada vertical o ambas coordenadas posición.

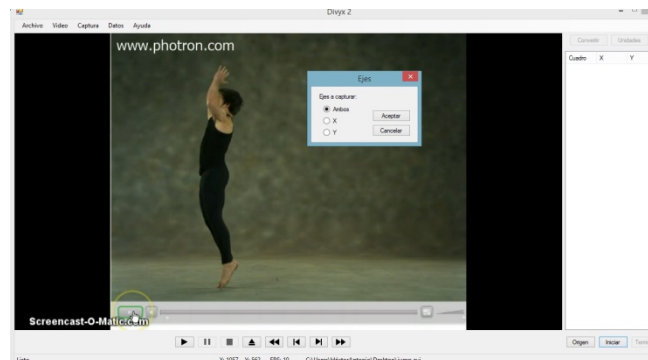


FIGURA 1. Se muestra el inicio que DivYX2 ofrece al comenzar el proceso de captura de datos.

Se procede a seguir algún punto que se encuentre sobre el objeto a analizar, en este caso se siguió la posición del tobillo de esta persona. Al hacer esto aparecerán las coordenadas horizontales y verticales del punto elegido con cada click del mouse y el video será automáticamente adelantado un cuadro. Al terminar de capturar las posiciones se podrá desplegar una gráfica en donde se muestran los puntos que han sido elegidos para realizar el estudio cinemático, con el objetivo de que el usuario se dé cuenta de que tan preciso fueron sus acciones.



FIGURA 2. Se muestra la manera en que DivYX2 despliega la tabla de datos, ya que se ha terminado de realizar la captura de los mismos.

Hay que reconocer que las coordenadas desplegadas están en coordenadas particulares de la herramienta mediante la que fue programado DivYX2, por lo que es necesario convertir estas al sistema deseado, por ejemplo al Sistema Internacional. Para realizar esto es que se despliega el botón “Convertir” mediante el que se activa un procedimiento en el que es posible indicarle al Software la longitud de algún objeto que aparezca en la escena y cuyo tamaño sirva para realizar la conversión de estas coordenadas. Queda a decisión del usuario el empleo de cualquier sistema de unidades para realizar esto. Y se debe tener especial cuidado de elegir a una parte del mismo objeto a medir como referencia para evitar errores de paralaje.

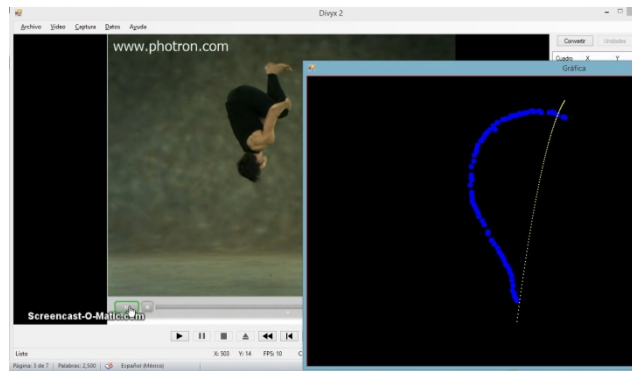


FIGURA 3. Se muestra la gráfica que representa la sucesión de puntos que fueron usados en la captura de datos. En esta ocasión se siguió al tobillo de esta persona. Y al no especificar otra cosa DivYX2 trata de ajustarlos a una línea recta.

La siguiente tarea que puede ser desarrollada empleando DivYX2 es la exportación de los datos capturados a Microsoft Excel. Y con esto el usuario podrá realizar el tratamiento a los datos que él crea conveniente. Además es posible guardar el proyecto para una futura referencia.

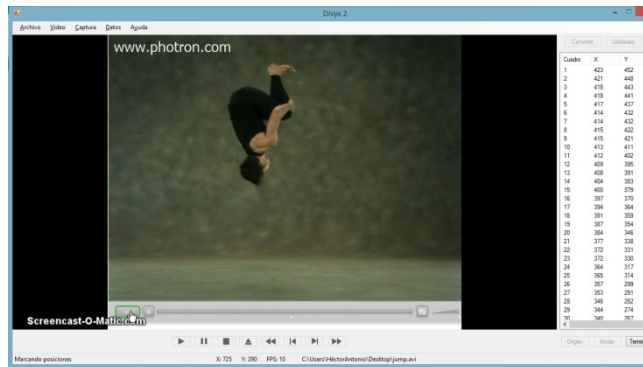


FIGURA 4. Al realizar la conversión de unidades la tabla de datos ya despliega los valores de las coordenadas en las unidades del sistema elegido.



FIGURA 5. Se muestra la opción mediante la que se podrá exportar el conjunto de datos a Microsoft Excel.

Es obvia la utilidad de herramientas como esta, DivYX2 posibilita el análisis cinemático de cualquier fenómeno del que se disponga de una video-grabación. Solo se tiene que tener el cuidado de que el objeto en cuestión no tenga un movimiento hacia o alejándose de la video-cámara. Es necesario que el objeto realice su movimiento en un plano perpendicular a la línea de visión de la cámara que video-grabe el fenómeno.

Número	Cuadro	Tiempo	Punto X	Punto Y	Puntos
1	0	1.9963	0	2.1331	
2	1	1.9988	0.1	2.1342	
3	2	1.9727	0.2	2.0904	
4	3	1.9727	0.3	2.0812	
5	4	1.9679	0.4	2.0623	
6	5	1.9538	0.5	2.0387	
7	6	1.9538	0.6	2.0387	
8	7	1.9585	0.7	1.9915	
9	8	1.9585	0.8	1.9668	
10	9	1.9491	0.9	1.9396	
11	10	1.9443	1	1.8972	
12	11	1.9302	1.1	1.8641	
13	12	1.9255	1.2	1.8452	
14	13	1.9096	1.3	1.8075	
15	14	1.8877	1.4	1.7886	
16	15	1.8736	1.5	1.7461	
17	16	1.8594	1.6	1.7178	
18	17	1.8452	1.7	1.6942	
19	18	1.8204	1.8	1.6706	

FIGURA 6. Finalmente se muestra el conjunto de datos ya en el ambiente de Microsoft Excel.

IV. RESULTADOS ADICIONALES

Los datos obtenidos mediante este tipo de procedimientos han sido empleados para obtener las correspondientes funciones de posición, lo cual ya en si es un objetivo final. Además estas funciones se han empleado para programar simulaciones de los fenómenos observados. En el ámbito de las carreras profesionales que tiene que ver con los efectos especiales y la animación digital existe el concepto de “captura de movimiento” mediante el cual es posible programar el movimiento de un personaje. El lograr que un personaje tenga un movimiento realista es posible copiando su movimiento.

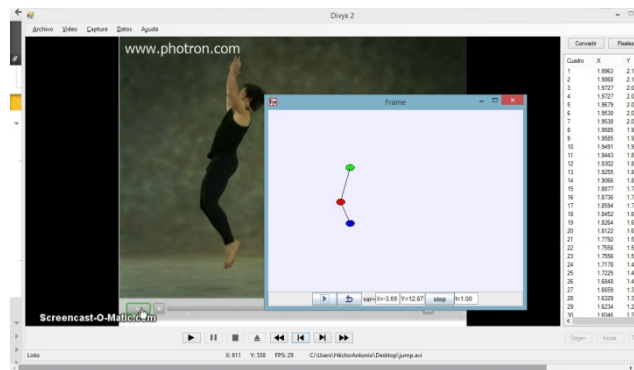


FIGURA 7. Se muestra la simulación resultante –usando EJS (Esquembre, s. d.)– al programar el movimiento de estos puntos y rectas con las funciones de posición resultantes de la captura de video y de esta forma copiar el movimiento de la persona y asignarlo al de un personaje animado.

IV. CONCLUSIONES

Herramientas como DivYX2 se encuentran cada vez más frecuentemente a disposición de profesores y alumnos regulares, no necesariamente de especialidad. Los dispositivos de los que el público en general puede disponer actualmente tienen capacidades que pueden ser empleadas a favor de la obtención de diversos tipos de datos. En la actualidad DivYX2 se encuentra limitado a funcionar en una computadora con sistema operativo igual o mayor que Windows 8. Se esperaría que el desarrollo natural de este proyecto se tal que lleva a esta herramienta a ser accionadas desde cualquier sistema operativo y cualquier tipo de dispositivo.

DivYX2 puede ser obtenido de manera libre en.- www.newtondreams.com.

REFERENCIAS

Frederick, R. (1995). Millikan Lecture 1994: "Understanding and teaching important scientific thought processes". *American Journal of Physics*, 63, 17-32.

Bolton, J. (1997). Developing students physics problem-solving skills. *Physics Education*, 32, 176-185.

Pérez, L., Méndez, A. F., Iturbide, J. M. (2010). Velocidad Terminal de una esfera descendente y la viscosidad de fluidos: diferencia entre fluidos newtonianos y no newtonianos. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4, 378-382.

Pérez, L., Méndez, A. F., González, H. A. (2008). Implementación del software DivYX en el laboratorio de Mecánica. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2, 268-274.

Open Source Physics Project. (s.f.). *Tracker*. Recuperado de: <https://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>. Consultado el: 20 de septiembre de 2014

Esquembre, F. (s.f.). *EJS Wiki*. Recuperado de: <http://www.um.es/fem/EjsWiki/pmwiki.php>. Consultado el: 25 de septiembre de 2014