

CONGRESO TIC NOVIEMBRE 2008.

Profesor Germán Ahumada A.

LICEO José Cortés Brown, Viña del Mar

ALUMNOS: Valentina Hernández Cortés y Mario Arancibia Pizarro (4° Medio 2008)

TÍTULO de la PONENCIA

“Uso de Cámaras Web en la Construcción de Conocimiento de la Física en un curso de Tercero Medio Electivo: Una aplicación del Proyecto Galileo P.U.C.V.”

RESUMEN

Durante el Segundo semestre de 2007 se realizó en la Provincia de Valparaíso el Proyecto “Los Experimentos de Galileo en las aulas de la Quinta Región”, desarrollado por un grupo de investigadores del Instituto de Física de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Este proyecto permitió implementar en algunos Liceos y Colegios de Valparaíso y Viña del Mar, laboratorios que utilizan Cámaras Web como herramienta versátil, económica y eficiente para desarrollar Trabajos Prácticos (PERALES, 2002) con distintos Niveles de Indagación y Abertura (JIMENEZ VALVERDE, 2006), especialmente en los temas que requieren de tomar datos de tiempo y distancias y que ocurren en tiempos muy cortos por lo que su realización por otros medios (generalmente mecánicos) es muy difícil de realizar.

El objetivo fundamental consistió en permitir a los estudiantes la realización de actividades experimentales que utilizan la Cámara Web como instrumentos que permiten realizar un video de alguna experiencia y a partir de él, transformar a fotos o imágenes desde las cuales se puede tomar datos de tiempo y distancia para finalmente trasladar a una planilla de Cálculo Excel y, de este modo, realizar un análisis pertinente de la situación estudiada.

A partir de esta iniciativa, un grupo de estudiantes de Tercero Medio del Liceo José Cortés Brown, desarrolló una serie de experimentos, con la característica principal de que el Nivel de Indagación y de Abertura de sus trabajos fue creciendo en proporción directa al grado de libertad permitida por el profesor. De este modo los resultados obtenidos difieren bastante con el objetivo inicialmente propuesto, tanto en Contenidos como en Habilidades, sin embargo en este hecho radica la riqueza didáctica de la experiencia, puesto que permite verificar los Principios del constructivismo y la idea de que los jóvenes “aprenden ciencias haciendo ciencias”. Por otra parte, la inclusión de las TICs permite un alto grado de motivación y por lo mismo el logro de aprendizajes significativos en Física, entendidos éstos como Contenidos tanto Declarativos como Procedimentales y Actitudinales de la Física.

ABSTRACT:

METODOLOGÍA

Es innegable el aporte fundamental que la realización de Trabajos Prácticos tiene en la obtención de aprendizajes significativos que se pueden alcanzar en Ciencias, por parte de los estudiantes de cualquier nivel de enseñanza. Por otra parte, la literatura nos muestra que hay muy poca investigación en el tema, esto es, referido especialmente a los distintos Niveles de Indagación y Niveles de Abertura que dichos Trabajos Prácticos presentan a partir de la acción mediadora de los docentes de ciencias. Es así como se presenta esta oportunidad de implementar laboratorios de docencia básica y de bajo costo, usando una solución tecnológica innovadora muy simple.

Al enseñar ciencia usando experiencias de laboratorio, es normal que se dedique mucho tiempo a la preparación y ejecución (desarrollo) del experimento, por parte de los alumnos y alumnas, dejando poco tiempo para el análisis conceptual. Además, pocas instituciones universitarias o de enseñanza media, tienen los recursos para financiar laboratorios de física.

Gracias al esfuerzo de un grupo de investigadores de la PUCV se dispone de una herramienta versátil que permite realizar prácticamente todos los experimentos que involucran el movimiento, permitiendo a los alumnos desarrollar todo su potencial fundamentalmente en tres aspectos a la vez básicos, pero también muy importantes en el desarrollo cognitivo que se pretende alcanzar:

- El uso adecuado de mayor tiempo de análisis, por sobre el tiempo que involucra la de toma de datos
- El uso de herramientas tecnológicas novedosas y su implementación en el currículo de la enseñanza de las ciencias
- La posibilidad que se les presenta a los profesores de reflexionar sobre innovaciones de sus prácticas, lo que redundará en mejoras de la calidad y también de la equidad que se busca en educación, particularmente en la Enseñanza de las Ciencias.

RECOGIDA de DATOS

Para la obtención de los datos se requiere una **web cam**, la que se conecta al **computador** a través del puerto USB. Esta cámara es utilizada para **grabar videos** que contienen 30 frames o cuadros por segundo. La escena capturada del experimento realizado puede ser visualizada en la pantalla del computador.

Una vez grabado el video, se utiliza la siguiente página web: <http://laplace.ucv.cl/TrackMovingObjects/> para su edición. Este proceso incluye la selección del conjunto de imágenes (a intervalos regulares de 1/30 (s)) que permitirán efectuar el análisis usando un sistema de referencia en un Plano X-Y, medidos en Píxeles, los cuales fácilmente pueden ser transformados a las unidades de medida deseados para efectuar el análisis experimental correspondiente.

FUNDAMENTOS desde la DIDÁCTICA y la PEDAGOGÍA

En definitiva, esta solución tecnológica permite, entre otras cosas, disminuir costos en la implementación de los laboratorios de docencia de física, un proceso de toma de datos más intuitivo, un mayor tiempo para que los estudiantes reflexionen acerca de los conceptos fundamentales del fenómeno que se está estudiando. Por otra parte, la propuesta conlleva un importante componente social, al permitir una mayor equidad en el acceso a nuevas tecnologías y ofrecer una nueva opción de uso para los laboratorios implementados por el Programa Enlaces, contribuyendo así al desarrollo del pensamiento científico de las nuevas generaciones, a partir de recursos didácticos más cercanos a los jóvenes.

En cuanto a los resultados visibles en los alumnos y alumnas enfrentados a esta metodología innovadora, se puede afirmar que aumenta notablemente la Motivación presente en el aula, así como también se evidencia la obtención de Buenos Aprendizajes. Por otra parte se permite la construcción de espacios de interacción colaborativos a partir del trabajo grupal generado y el desafío que representó para ellos el diseñar y proponer un experimento que pudiera ser analizado con las herramientas tecnológicas de la cámara Web y el uso de Excel.

Entre los elementos nuevos incorporados en el proceso de Enseñanza y de Aprendizaje de la Física en el Aula, usando una Metodología del desarrollo de Trabajos Prácticos, se encuentran los siguientes:

- Incorporación en la estructura metodológica de los conceptos asociados al Grado de Libertad Intelectual (QUINTANILLA, 2006) que los profesores permiten a alumnos y alumnas en la toma de Decisiones al desarrollar un Diseño Experimental.
- Incorporación en la Metodología de los conceptos referidos al Nivel de Indagación (PERALES y CAÑAL de LEÓN, 2002 Pág. 276) que se permite a los alumnos y alumnas en el desarrollo del diseño Experimental.

MODELO de INTERVENCIÓN:

¿Cuáles son las principales problemáticas presentes en el proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la Física?

A partir de mi propia experiencia personal e historia de formación, puedo enumerar los siguientes, entre muchas posibilidades:

- **Estructuración de contenidos sin tomar en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes**
- **Experimentos escolares aislados.**
- **Concepción memorística del aprendizaje.**
- **Descontextualización de los conceptos científicos, con las representaciones propias de los estudiantes**

¿Cómo utilizar las cámaras web en mis clases de física?

PRIMERA FASE: Un Ejemplo

En primer lugar se muestra a los alumnos y alumnas del curso un ejemplo de video ya realizado. Éste puede ser cualquiera de la Galería de Videos pertenecientes a la página web del proyecto (<http://laplace.ucv.cl/TrackMovingObjects/Gallery/>), o como en el caso particular de este curso, se muestra el lanzamiento vertical hacia arriba de una bola de billar. A partir de este ejemplo se ilustra la aplicación de la metodología usando la página web del proyecto. Esta fase normalmente se realiza en el laboratorio de Enlaces de modo que se pueda trabajar en parejas. Una vez efectuada la toma de Datos se realiza el análisis que normalmente incluye la construcción de Gráficos en Excel. Los alumnos construyen un informe en un formato "Paper" sobre la caída libre del cuerpo y comprueban la Ley de Conservación de la Energía Mecánica, en que la Energía Potencial Gravitatoria se transforma en Energía Cinética. Para ello muestran las variaciones de estas formas de energía durante la caída de la bola por medio de Gráficos Excel de columnas.

El Formato del Informe "Paper" es un archivo que se encuentra como adjunto en la Sección Descargas de la Página Web del Liceo y es mi creencia de que también contribuye al uso pertinente de las TICs en la construcción del conocimiento en Ciencias.

SEGUNDA FASE: Propuesta de la Situación Problemática

Los alumnos y alumnas proponen una actividad experimental como Situación Problema, que permita su análisis a partir de la grabación de un video usando la cámara web y el computador. En este caso se sugiere que sea un portátil puesto que el experimento se puede realizar en la misma sala de clases o en el patio según sea lo conveniente. Una vez realizado el experimento y habiendo efectuado varias grabaciones del mismo para visualizar sus posibilidades, se procede a efectuar la grabación del video final, el cual será analizado con la metodología propuesta.

TERCERA FASE: Análisis del Video

Por medio de la Página Web del Proyecto se efectúa la selección de las imágenes y se toman los datos de Tiempo y posición (X,Y) de la partícula o cuerpo analizado. Se registran los valores en una Tabla Excel y se realiza el análisis permitiendo hallar la respuesta a la Situación Problemática planteada inicialmente. Nuevamente se construye un Informe de la Experiencia en que se comunican los hallazgos utilizando el esquema de un "Paper" científico.

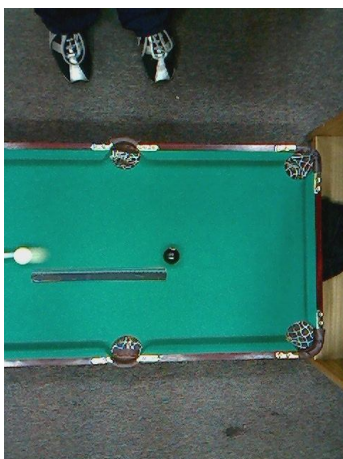
CUARTA FASE: Las oportunidades de ir más allá de lo esperado

En esta fase los alumnos y alumnas reflexionan en cuanto a las oportunidades de análisis que permiten los datos registrados, más allá de la situación problemática inicialmente planteada.

DESCRIPCIÓN de la EXPERIENCIA

A los alumnos y alumnas se les presentó la Metodología y la Página Web que permite su utilización. En una primera aproximación debieron analizar alguno de los videos suministrados por el profesor u otro existente en la Galería de Videos de la misma página Web. Posteriormente se les pidió que propusieran algún Sistema Físico interesante de observar con este método. Entre varios resultados, presentamos aquel en el cual los alumnos se propusieron analizar un Choque en Dos Dimensiones entre dos esferas de una Mesa de Pool.

ALGUNAS FOTOGRAFÍAS OBTENIDAS del VIDEO



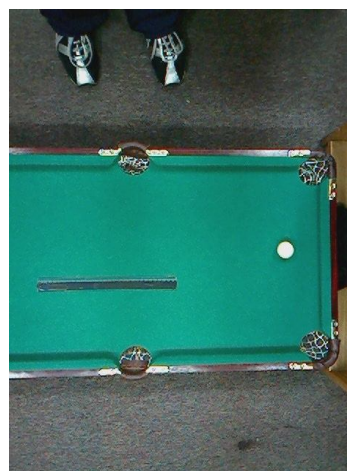
Fotografía
N° 2



Fotografía
N° 11



Fotografía
N° 31



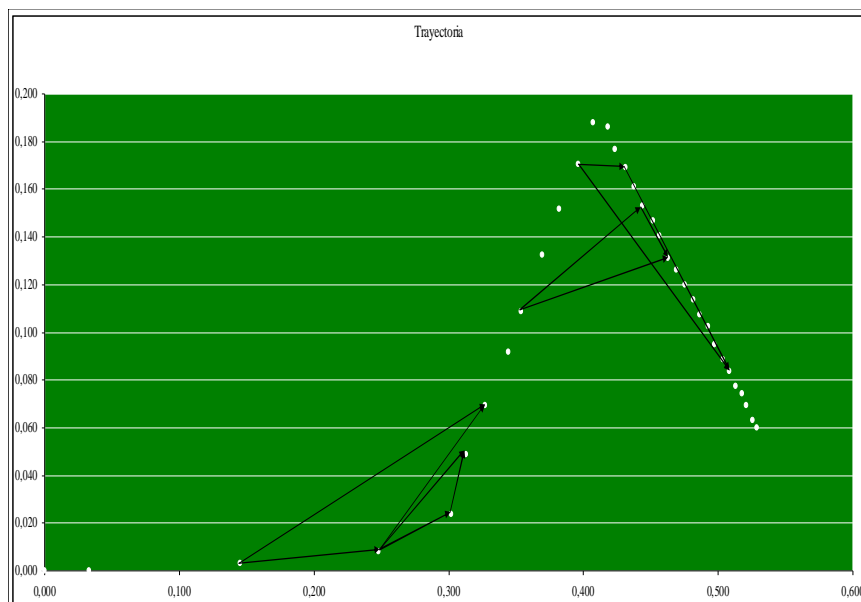
Fotografía
N° 37

Los datos obtenidos se llevan a una Planilla de Cálculo Excel, donde se realiza el análisis partiendo por las transformaciones necesarias de PIXEL a Centímetros y de NÚMERO de FOTO a Segundos. Una vez realizado esto, comienza el Análisis de los Datos, que es guiado por los Objetivos propuestos. Detalle de los Datos obtenidos

Los estudiantes realizaron varios cálculos utilizando la Planilla Excel. Hicieron cálculos de velocidad y aceleración buscando comprobar la Ley de Conservación del Momentum. Posteriormente hicieron cálculos para intentar medir las fuerzas de Roce presentes en la mesa. Sin embargo, después de varios intentos se resolvieron a analizar los vectores desplazamientos y velocidad que permitían describir las Fotografía obtenidas. Aunque este fue el producto final de aprendizaje, hubo construcción de Conocimientos en otros ámbitos, por ejemplo: Comprender la Rodadura; comprender la influencia del roce estático en el movimiento de las esferas; en general se construye conocimiento Conceptual respecto del Fenómeno observado.

A continuación se muestran algunos resultados como las Tablas de Datos construidas y los Gráficos realizados.

Choques	en	Dos	Dimensiones				
Nº foto	x(PIX)	y(PIX)	t (seg)	x(PIX)'	y(PIX)'	x(m)	y(m)
1	293	28	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	293	49	0,033	0,000	21,000	0,000	0,033
3	295	120	0,067	2,000	92,000	0,003	0,145
4	298	185	0,100	5,000	157,000	0,008	0,248
5	308	219	0,133	15,000	191,000	0,024	0,302
6	324	226	0,167	31,000	198,000	0,049	0,313
7	337	235	0,200	44,000	207,000	0,069	0,327
8	351	246	0,233	58,000	218,000	0,092	0,344
9	362	252	0,267	69,000	224,000	0,109	0,354
10	377	262	0,300	84,000	234,000	0,133	0,369
11	389	270	0,333	96,000	242,000	0,152	0,382
12	401	279	0,367	108,000	251,000	0,171	0,396
13	412	286	0,400	119,000	258,000	0,188	0,407
14	411	293	0,433	118,000	265,000	0,186	0,418
15	405	296	0,467	112,000	268,000	0,177	0,423
16	400	301	0,500	107,000	273,000	0,169	0,431
17	395	305	0,533	102,000	277,000	0,161	0,437
18	390	309	0,567	97,000	281,000	0,153	0,444
19	386	314	0,600	93,000	286,000	0,147	0,452
20	382	317	0,633	89,000	289,000	0,141	0,456
21	376	321	0,667	83,000	293,000	0,131	0,463
22	373	325	0,700	80,000	297,000	0,126	0,469
23	369	329	0,733	76,000	301,000	0,120	0,475
24	365	333	0,767	72,000	305,000	0,114	0,482
25	361	336	0,800	68,000	308,000	0,107	0,486
26	358	340	0,833	65,000	312,000	0,103	0,493



Gráficos construidos a partir de los datos, en que se muestran la posición de las partículas en un Sistema de Referencia Y v/s X, y los vectores desplazamiento respectivos.

DETALLES de TOMA de DATOS



DETALLES de PÁGINA WEB PRINCIPAL, INSTITUTO de FÍSICA PUCV

TrackMovingObjects - Windows Internet Explorer

F:\congreso TIC NOV 2008\choque\GrabarSecuenciasImágenes.html

Google

Go

Bookmarks

10 blocked

Check

AutoLink


AutoFill

Send to

Analisis de Movimiento, Instik...

TrackMovingObjects

Para ayudar a proteger su seguridad, Internet Explorer impidió que esta página web ejecutara scripts o controles ActiveX que podrían obtener acceso al equipo. Haga clic aquí para ver opciones...

 Grupo de Tecnología Educativa

Universidad Católica de Valparaíso.

En esta pagina se explican los pasos a seguir para obtener secuencias de imagenes usando una camara web.

Como grabar imiagenes del experimento:

- Conecte la webcam al cable alargador USB
- Copie el directorio [Modelo](#) a un directorio con su apellido y fecha por ejemplo.
- Abra el archivo GrabarSecuenciasImágenes.html que se encuentra en el directorio recién creado.
- Corra el programa de la webcam [ver webcam](#), cambie el formato a 320x240 y 30 fps en el menu Options:Video Capture Pin.
- Cuando este preparado comience su experimento y grabe un video corto de este, guardelo como video avi en el [directorio recién creado](#)

Como visualizar sus imagenes:

Nuestro grupo de Tecnologia Educativa desarrollo una página web que le permitira visualizar sus imagenes de manera simple y obtener las coordenadas de los objetos en movimiento.

- Convierta el video avi a una secuencia de fotos [convertir video](#)
- Borre las fotos iniciales y finales a la secuencia de interes en el directorio [Experimento/Imágenes](#)
- Renombre las fotos de manera correlativa [renombrar fotos](#)

ANÁLISIS O DISCUSIÓN

En cuanto OPORTUNIDADES que presenta el Uso de esta Metodología

Fundamentalmente, esta forma de desarrollar el proceso de Enseñanza y Aprendizaje permite que los alumnos y alumnas se motiven hacia el aprendizaje de las ciencias. Por otra parte, la cotidianeidad de los estudiantes con el uso de las tecnologías posibilita la construcción del conocimiento de las Ciencias a partir de un paradigma que se ha instalado en la literatura de la Educación en Ciencias en la actualidad, esto es, que “los alumnos y alumnas aprenden ciencias haciendo ciencias”.

En este sentido, asumo que el uso de las TICs me ha permitido realizar innovaciones que admiten la posibilidad de realizar experiencias que de otro modo no se podrían llevar a cabo en el contexto del Liceo en que trabajo, fundamentalmente por el alto costo de los recursos que se deben incluir y el tiempo necesario para la toma de datos por parte de los alumnos y alumnas, lo que reduce el tiempo que se puede utilizar en el análisis del experimento.

En la Reflexión que se produce respecto de mis prácticas pedagógicas, creo que se presenta la oportunidad para desarrollar un proceso con un carácter activo y transformador de mis métodos de Enseñanza y de aprendizaje. Permitiendo que mis alumnos y alumnas participen tomando conciencia de sus propias posibilidades y logrando con ello un proceso menos transmisor y más cercano a la construcción social y personal del conocimiento.

CONCLUSIONES

Generando Ambientes de Aprendizaje

De manera muy reciente, la O.C.D.E. (2005) publicó su informe “Teachers matter; attracting, developing and retaining effective teachers”, donde se reitera el número considerable de investigaciones que demuestran que la calidad de los profesores y sus formas de enseñanza son el factor más importante para explicar los resultados de los alumnos (MINEDUC 2007). Consistente con este Documento, y asociado al tema de la Motivación, los resultados de una investigación (Sepúlveda et al., 2003) sobre el Sistema Escolar Público Chileno, muestran que se aprecia en los profesores estudiados una tendencia a rechazar el trabajo en grupo, y una metodología más bien consistente con Modelos de Enseñanza Tradicionales asociadas a la Transmisión de Conocimientos, más que a su Construcción Mediada. Por otra parte, en esta misma investigación, también se plantea que las “actitudes del profesorado parecen tener mayor repercusión en la percepción de los estudiantes del quehacer de los docentes y los rasgos del clima motivacional en el aula, caracterizando el aula donde los alumnos trabajan”.

En este contexto se genera la posibilidad de participar en este Proyecto, lo que me permite ayudar a mis alumnos y alumnas, a cambiar las concepciones sobre su propia participación en las aulas y así, promover cambios en su forma de aprender, a partir de la resolución de situaciones problemáticas, entendido el “problema en física” (Guisasola et al., 2007) como un modelo más abierto y dinámico, que integra de forma directa un aprendizaje teórico-experimental (Furió, C., (2001), cambiando la visión simplista de la utilización de recetas y ecuaciones.

Es innegable lo potente que resulta utilizar esta Solución Tecnológica en la Salas de Clases de Física. A la vez que motiva intrínsecamente a los estudiantes, permite una mayor dedicación del tiempo hacia el desarrollo de Habilidades de Pensamiento de orden superior, por sobre el desarrollo de técnicas de experimentación y toma de datos.

Resulta un laboratorio económico y versátil, que no requiere de mucha “capacitación” de los profesores en ejercicio, y a la vez permite recrear y resignificar las actividades de las salas de clases, utilizando un Recurso como los Laboratorios de Enlaces que ya existen en los Establecimientos con Financiamiento público del país.

BIBLIOGRAFÍA

- CROMER A.H. (1975) Física para las Ciencias de la Vida. Ed. Revertè, España
- FURIÓ, C., (2001). La enseñanza-aprendizaje de las ciencias como investigación: Un modelo emergente. En Guisasola, J. Y Pérez de Eulate González (Eds). Investigaciones en didáctica de las ciencias experimentales basadas en el modelo enseñanza-aprendizaje como investigación orientada, Bilbao: Universidad del País Vasco.
- GUISASOLA J., CEBERIO M., ALMUDÍ J.M., Y ZUBIMENDI J.L., (2007) La enseñanza de resolución de problemas de física en la universidad. De explicar problemas resueltos a guiar su resolución. Ediciones Octaedro, S.L. Barcelona, España
- Home Page del Proyecto EXPERIMENTOS DE GALILEO
<http://laplace.ucv.cl/TrackMovingObjects/>
- HEWITT, P.G. (2004) Física conceptual Novena Edición Ed Pearson Education, Mexico
- HODSON (1994) Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias 12 299-313
- JIMENEZ VALVERDE et al. (2006) La atención a la diversidad en las prácticas de laboratorio de química: Los Niveles de Abertura, en Enseñanza de las Ciencias, 2006, 24(1), 59–70
http://terra.d5.ub.es/pub/bscw.cgi/d1536063/EC_Niveles_abertura_pub.pdf
- MEDINA R., SALVADOR M. (2002) Didáctica General. Editorial Pearson, Madrid España.
- MINEDUC 2007. Estándares en Tecnología de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente. www.mineduc.cl
- PERALES, CAÑAL DE LEON (2002) Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Ed Marfil. Alcoy, España
- POZO et al. (2006) Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Editorial Grao, Barcelona España.
- QUINTANILLA G., ADÚRIZ-BRAVO (2006) Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago Chile
- RIVEROS H., JIMENEZ E., RIVEROS D. (2004) Cómo mejorar mi clase de física: nivel medio-superior. Ed. Trillas, México
- SEPÚLVEDA C., REYES L., Y PÉREZ M., (2003) Motivación para el aprendizaje: Una mirada desde las aulas chilenas. Ediciones UCSH, Santiago Chile.
- SERWAY R. (1997) Física I Ed. McGraw-Hill, Mexico
- WATSON, J. R. (1994) Diseño y realización de investigaciones en las clases de ciencias. Alambique 3, 57-65