



X Taller “La transformación digital y las tecnologías de avanzada en la Educación Superior”

MOODLE Y M-LEARNING EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

JUSTO ORTEGA BRETO

Departamento de Física, Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” Cujae, Cuba.
justoo@icb.cujae.edu.cu; [Jefe de los laboratorios docentes del Departamento de Física](#)

1. INTRODUCCION (OBJETIVOS)

En la actualidad se aplican las técnicas de m-learning, el aprendizaje electrónico móvil, estrategia educativa que aprovecha los contenidos de Internet a través de dispositivos electrónicos móviles como tabletas o teléfonos. Es posible por esto tener acceso a los recursos de Internet en cualquier momento y desde cualquier lugar. En este trabajo se presentan los resultados del trabajo en la enseñanza de la Física en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría” y se hace énfasis en los diferentes recursos utilizados.

2. DESARROLLO

Se afirma que el m-learning incentiva el aprendizaje no formal para obtener habilidades como la resolución de problemas (García, 2019). Es un complemento para la formación tradicional, efectivo sobre todo si se tiene en cuenta que los estudiantes utilizan con bastante soltura los medios informáticos (Chirino, Hernández, 2020). Para los profesores puede no ser tan simple el uso de esos recursos pero en ese sentido los impulsa el desarrollo. Varios trabajos relacionan las ventajas y desventajas de la m-learning (Mejía, 2020) están disponibles. A continuación se describen las características de los cursos de Física.

Moodle

Tal y como se ha venido haciendo durante los tres últimos cursos en la carrera de Ingeniería Industrial, todos los recursos necesarios de las asignaturas se encuentran en moodle, excepto los voluminosos libros de texto, que se descargan desde la nube. Los recursos son: guías de estudio, presentaciones de las conferencias (algunas poseen audio incorporado), secuencias de actividades, instructivos para los experimentos de laboratorio, simulaciones de experimentos y cualquier otra información relevante, que se gestiona mediante el chat o el foro. Los alumnos mantienen comunicación constante con los profesores aunque prefieren WhatsApp para hacerlo, casi siempre después de las 10:00 p.m. Los recursos más utilizados son las subidas de tareas (Figura 1) y los cuestionarios (Figura 2). Las primeras ofrecen un sinnúmero de posibilidades: el profesor puede calificar el informe inmediatamente, puede incluir comentarios, lo mismo que el estudiante y también es posible habilitar entregas adicionales en caso necesario.

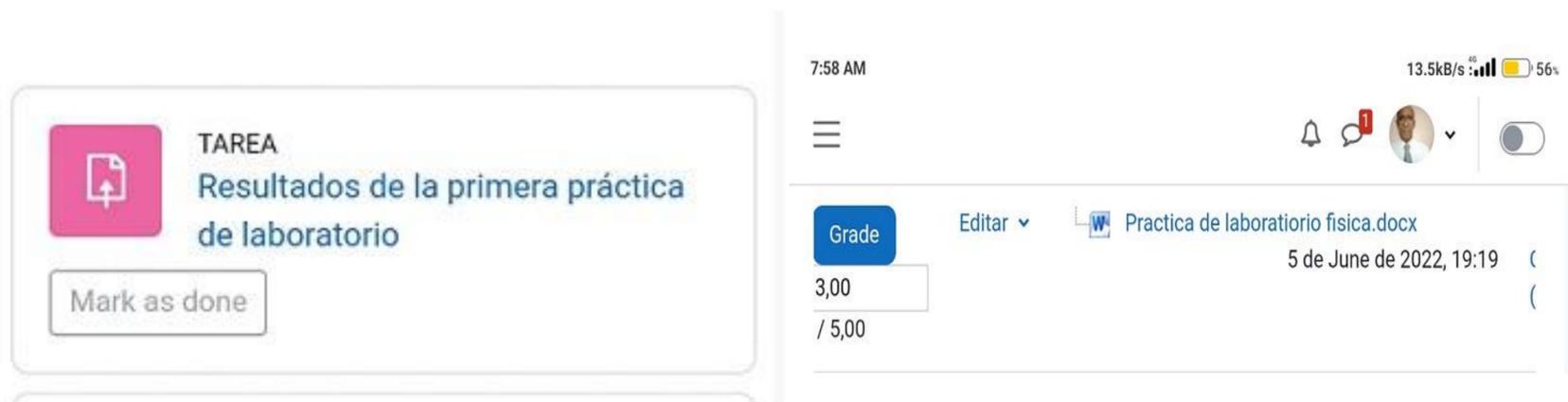


Figura 1: Tarea: subida de los informes de las prácticas de laboratorio.

Para que el estudiante obtenga una calificación final de la práctica de laboratorio tiene que realizar una discusión presencial con el profesor sobre los resultados del experimento. Aunque en algunos casos las prácticas se realizan por parejas el informe y la discusión son individuales.



No se puede otorgar una calificación sólo con la entrega a distancia por razones obvias. Los cuestionarios, como el de la Figura 2, se han utilizado frecuentemente y son populares entre los estudiantes. Por principio se declaran como opcionales y sólo para la autoevaluación. Se diseñan para una duración corta y se utilizan preferiblemente preguntas calculadas a partir de muchos juegos de datos diferentes.

✓ **Semana 3, del 6/3 al 12/3.**
Cinemática

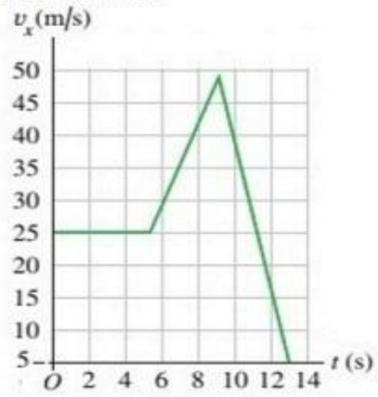
 CUESTIONARIO
Movimiento rectilíneo

Mark as done

El cuestionario se abrirá el 10 de marzo entre las 8:00 p.m. y las 8:20 p.m.

En las respuestas usted debe ingresar sólo el número correspondiente, se entiende que está en las unidades que se especifican.

La gráfica de la figura indica la velocidad de un policía en motocicleta en función del tiempo. ¿Qué distancia recorre el policía en los primeros 13 s?
Expresar el resultado en metros



t (s)	v _x (m/s)
0	25
5	25
10	50
14	0

Input field for the answer:

Figura 2: Cuestionario (Quiz) de cinemática. Observe que es de corta duración.

Simulaciones de PhET

En la actualidad se recomienda el uso de las simulaciones interactivas para la enseñanza de la Física (Barragán, 2020). Se han incluido en los cursos de Física los applets desarrollados en PhET (Tecnología para la Educación de la Física), en la Universidad de Colorado, Estados Unidos.

Las simulaciones son gratuitas y abarcan diferentes materias, dentro de las que se encuentra la Física. Es muy simple trasladar las simulaciones desde el sitio PhET hasta un curso en Moodle: se requiere una simple operación de arrastrar y soltar. En general las simulaciones se han programado en HTML 5 y por tanto se pueden ejecutar en cualquier tipo de dispositivo.

Aunque el trabajo con la simulación se orienta de modo muy general, tal y como proponen los diseñadores de PhET, se sugiere una preparación específica de los alumnos, que no llegan desde la enseñanza media familiarizados con el trabajo experimental y menos aun con las simulaciones de Física. En este caso se puede orientar el estudio de los aspectos teóricos y la solución de problemas como el que se describe a continuación para la simulación sobre choques.

Problema

Un carrito de 0,150 kg se mueve de izquierda a derecha a 0,85 m/s en una pista de aire horizontal sin fricción y choca frontalmente con otro carrito de 0,300 kg que se mueve hacia la izquierda con una rapidez de 2,25 m/s. Obtenga la velocidad final de cada carrito si el choque es elástico.

La primera simulación que se ha introducido en el curso de Física I, (Mecánica, Física molecular y Termodinámica) sobre el estudio de los choques se llama collision-lab (Figura 3). En una de sus variantes permite estudiar los choques unidimensionales entre esferas.

Aunque el rango de variación de las masas de las esferas y de sus velocidades no es muy amplio, estos parámetros se pueden cambiar en la simulación y también el grado de elasticidad de los choques, las características de las paredes, así como el número de esferas.

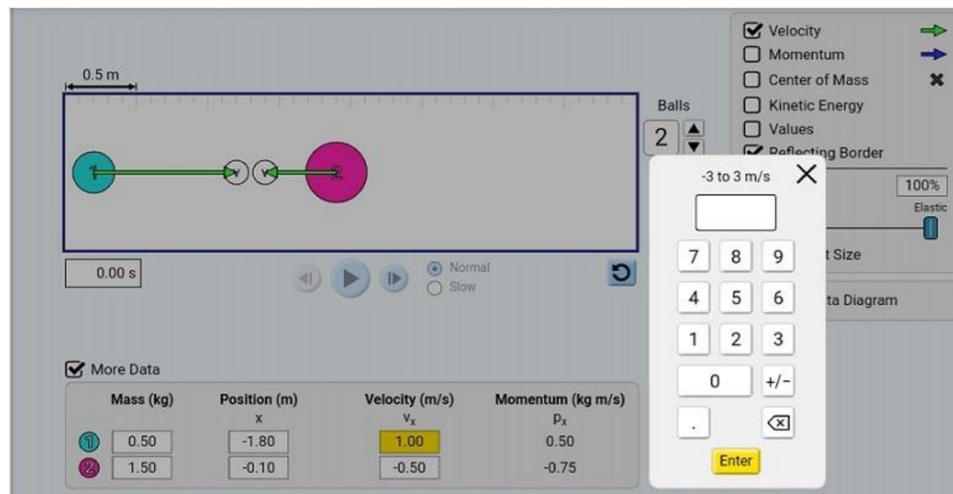


Figura 3: Simulación del laboratorio de choques.

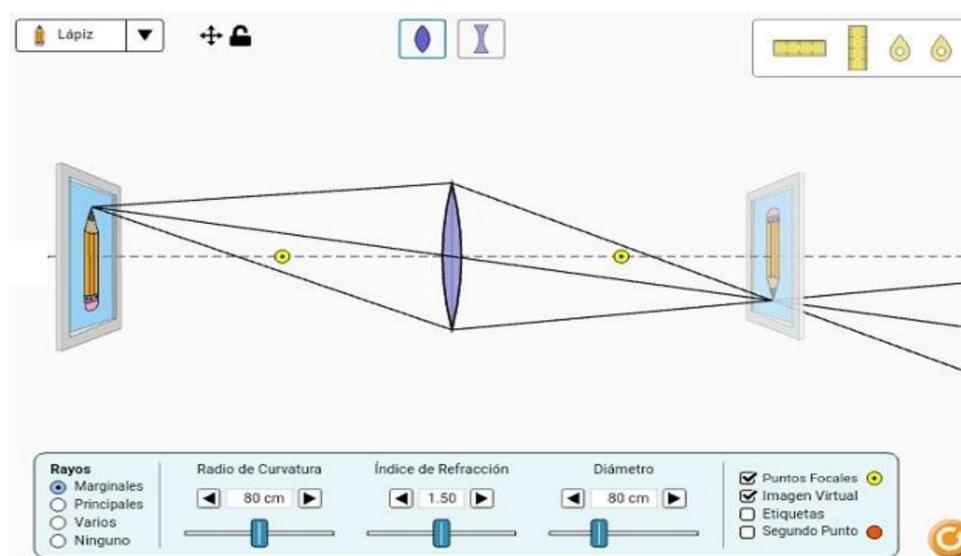


Figura 4: Simulación sobre obtención de imágenes en lentes delgadas.

En la figura 4 se muestra la ventana de trabajo de una simulación sobre obtención de imágenes en lentes delgadas. Esta se puede utilizar también a partir de la solución de problemas sobre óptica geométrica. PhET dispone de un gran número de simulaciones de diferentes materias. Un consejo útil para cualquier profesor universitario consiste en hacer una visita a este sitio. El profesor se sorprenderá con lo que puede encontrar allí.

Simulaciones de circuitos eléctricos: EveryCircuit

En el Departamento de Física de la Universidad Tecnológica de la Habana las simulaciones sobre circuitos eléctricos se han utilizados por muchos años. Las primeras corrían en computadoras pero las actuales funcionan en teléfonos móviles. Se recomienda EveryCircuit (Figura 5), algunas de cuyas versiones son gratuitas y fáciles de utilizar. Las simulaciones en EveryCircuit se pueden relacionar fácilmente con los ejercicios y problemas que se resuelven durante el curso y con prácticamente todos los experimentos reales. Contribuyen a la preparación de los estudiantes y los docentes para enfrentar el trabajo en los laboratorios.



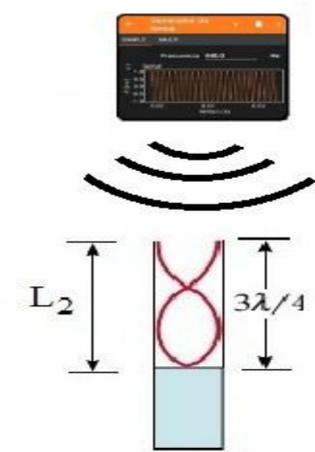
Figura 5: Ventana de trabajo del simulador de circuitos EveryCircuit.

Phyphox

La aplicación para teléfonos móviles phyphox (physical phone experiments, en <https://phyphox.org>) permite obtener, analizar, almacenar y exportar datos de experimentos de Física. Esta aplicación convierte los sensores del teléfono en instrumentos de medición de un laboratorio móvil. Se ha desarrollado en la Universidad Técnica de Aquisgrán (RWTH Aachen) en Alemania. Con phyphox es posible medir diversas magnitudes físicas tales como aceleración, iluminancia, amplitudes de ondas sonoras, frecuencias Doppler y espectros de audio. También puede emitir ondas sonoras y consta de un sonar. Además la aplicación posee un inclinómetro, un cronómetro de proximidad y otros instrumentos de medición, como un cronómetro acústico, todo en función de los sensores que posea el teléfono móvil. La orientación del trabajo con Phyphox se facilita porque la aplicación posee una wiki y videos muy ilustrativos.



Figura 6: Generador de audio. Experimento de resonancia del sonido en un tubo.



Todos estos instrumentos pueden abaratar sustancialmente el costo del equipamiento de laboratorio debido a la gran variedad de funciones que pueden realizarse con un teléfono móvil. Quedan pendientes los aspectos de la calibración y la certificación de los instrumentos como el fotómetro. En la figura 6 se muestran la ventana de trabajo del generador de audio y el esquema del conocido experimento de resonancia del sonido, que se

ha recuperado porque gracias a phyphox se cuenta de nuevo con un generador de audio frecuencias. Los mismos teléfonos se pueden utilizar para medir magnitudes físicas relacionadas con otras materias del currículum de las carreras de ingeniería como los niveles de intensidad del sonido y la iluminancia, cuyos valores están regidos por normas legales y de salud ocupacional. Medir iluminancias con el fotómetro de un teléfono móvil resulta sumamente simple. Entre los instrumentos se encuentra también un inclinómetro (Figura 7). También es posible utilizar los teléfonos como instrumentos de medición para realizar experimentos fuera de los laboratorios de la universidad: es decir, en casa o en cualquier otro lugar.



Figura 7: Inclinómetro y fotómetro

Los cursos de Física que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial se han impartido en modalidades no presencial primero y mezclada después de la aparición de la covid-19. Esa modalidad ha dejado una experiencia enriquecedora que en la actualidad se continúa perfeccionando y su aplicación se está extendiendo a otras carreras. El uso de las plataformas de teleformación como Moodle y el m-learning apuntan al aumento de la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje. Este trabajo se enfoca en primer lugar hacia la divulgación y la orientación de los profesores en el uso de las técnicas de m – learning. Estos contenidos forman parte de un diplomado sobre enseñanza de la Física. Se han desarrollado un conjunto de actividades con este fin en el departamento de Física de la Universidad Tecnológica de la Habana.

3. CONCLUSIONES

Los cursos de Física que se imparten en la carrera de Ingeniería Industrial se han impartido en modalidades no presencial primero y mezclada después de la aparición de la covid-19. Esa modalidad ha dejado una experiencia enriquecedora que en la actualidad se continúa perfeccionando y su aplicación se está extendiendo a otras carreras. El uso de las plataformas de teleformación como Moodle y el m-learning apuntan al aumento de la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje. Este trabajo se enfoca en primer lugar hacia la divulgación y la orientación de los profesores en el uso de las técnicas de m – learning. Estos contenidos forman parte de un diplomado sobre enseñanza de la Física. Se han desarrollado un conjunto de actividades con este fin en el departamento de Física de la Universidad Tecnológica de la Habana.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barragán F, (2020). Simulaciones interactivas: nuevas herramientas en el aprendizaje contextualizado de la Física universitaria. Revista Ciencias de la Educación. Vol.30, No.56 julio-diciembre.
- Chirino RC, Hernández, J (2020).M-learning. Estrategia para la promoción del aprendizaje electrónico móvil en instituciones de educación superior. EPISTEME KOINONIA, vol. 3, núm. 5. Venezuela. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.684>
- García S, (2019). ¿Qué es el m-learning?¿Es una opción viable para la educación del siglo XXI? EDU News, Institute for the Future of Education, [https:// observatorio.tec.mx/edu-news/category/edunews/](https://observatorio.tec.mx/edu-news/category/edunews/)
- Mejía, M (2020). M-learning: Uso, características, ventajas y desventajas. Revista Internacional Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, Guatemala.