

INTERPRETACIÓN Y MODIFICACIÓN DE MODELOS PARA ENTENDER A LA FÍSICA

Eje 4: Implementación y usos de TIC's en el aula

Luis Carlos Di Cosmo

Dirección de Formación Continua. ISFDN° 155, Prov. Buenos Aires

carlosdicosmo@hotmail.com

PALABRAS CLAVES: MODELIZACIÓN, OPERACIONALES, SEÑAL Y FENÓMENOS FÍSICOS.

RESUMEN

La propuesta intenta mostrar cómo algunos fenómenos de la naturaleza, en determinadas condiciones, y luego de ser interpretados o descriptos por medio de un modelo, pueden ser modificados, utilizando recursos tecnológicos y, especialmente, dispositivos electrónicos llamados “amplificadores operacionales”.

La modelización cobra importancia ya que la misma no sólo permite interpretar el fenómeno sino que también, llegado el caso y de acuerdo a las necesidades que dicho fenómeno requiera, ser modificada.

Si partimos tomando como ejemplo un modelo simple, como ser una función senoidal, los amplificadores operacionales permiten operar matemáticamente sobre esta función dando origen no solamente a un nuevo modelo sino además, a un diferente fenómeno que representa o describe.

Al dispositivo utilizado ingresa una señal física eléctrica proveniente de alguna situación o suceso físico. Asociando resistencias y capacitores al mismo y aplicando leyes físicas de manera apropiada, se obtiene a la salida una señal eléctrica, pero ahora modificada matemáticamente a través de sumas, multiplicaciones, derivaciones, integraciones, etc.

Claro está que la señal que debe ingresar ha de ser eléctrica. Pero no todos los fenómenos físicos son eléctricos. Por lo tanto: ¿Es posible entonces transformar cualquier suceso físico en otro eléctrico? Sí; para ello se utilizan instrumentos que se conocen como TRANSDUCTORES O SENSORES, y cotidianamente estamos rodeados de ellos: termómetros, balanzas, micrófonos, parlantes, etc.

[Los recursos utilizados son: Simuladores, instrumentos de medición reales y virtuales, amplificadores operacionales, resistencias, capacitores, fuentes de tensión, pilas, etc.

FUNDAMENTACION DE LA PROPUESTA

Las consideraciones que se tuvieron en cuenta para la realización de la propuesta están relacionadas con el avance y con las demandas cada vez más notorias de metodologías o recursos didácticos basados en las nuevas tecnologías de la información que los profesores de ciencias reclaman.

Viendo ésto, surge la primera idea que da origen al presente trabajo: Pretender establecer prácticas sobre sucesos físicos describiéndolos con un lenguaje matemático muy simple, en un ámbito tecnológico sustentado por simulaciones o “Applets de Java” y su posterior anclaje en una experiencia real.

Es ya conocido que cuando se introducen cambios en ámbitos educativos, generalmente se modifica o altera la armonía del sistema didáctico formado por tres pilares: alumno, profesor y saber.

Es de ahí que se intentará, por medio de este espacio, introducir las herramientas que nos ofrecen las nuevas tecnologías y ver cómo se modificarán y adaptarán nuestras prácticas en nuevos escenarios de conocimiento.

Es por eso que creí pertinente desarrollar un tema de enseñanza de la matemática y de la física donde se considere a la primera como un modelo de representación que oficie de mediador entre lo abstracto o mental y lo real.

Es en este sentido donde asumen una participación fundamental las simulaciones o “Applets” como recurso Tics, ya que las mismas posibilitan, por un lado, inducir y posteriormente verificar leyes o reglas y por otro, obtener y analizar gráficos, para luego y finalmente dar las características o identidad de un fenómeno representado por algún modelo que nos ofrece la matemática.

Es fundamental que la puesta en acto de las simulaciones deba hacerse mediante el planteo de un modelo didáctico pensado y adecuado a los objetivos propuestos.

DESTINATARIOS

La propuesta está elaborada para docentes de Matemática y Física de los primeros años de carreras universitarias en disciplinas científicas y tecnológicas. También aplica a docentes de escuelas secundarias técnicas en las ramas de Física y Matemática, alumnos universitarios cursando Física y Matemática.

Ya fue puesta en práctica con alumnos de profesorado de Matemática y Física, los cuales también cuentan como destinatarios.

OBJETIVOS

A partir de la presentación de la propuesta se espera que los asistentes sepan que se pueden:

1. Describir y modelizar fenómenos de la naturaleza mediante un lenguaje matemático.
2. Modificar u operar modelos y describir las consecuencias físicas que éste provoca.
3. Realizar operaciones entre funciones matemáticas, verificando la correcta resolución mediante la simulación virtual.
4. Conocer dispositivos físicos, entender su funcionamiento, comportamiento y aplicaciones en la vida real; concebir a los mismos como un instrumento

tecnológico mediador entre el hombre y los sucesos de la naturaleza con que convive.

5. Familiarizarse con herramientas Tics como recurso en la práctica docente.

APORTES DE LA PROPUESTA

Mediante la presente propuesta se intentará disminuir la brecha que separa disciplinas que en un ámbito científico están hermanadas, pero suele suceder que, en ámbitos académicos, no ocurre lo mismo.

Es decir, se pretende que este trabajo favorezca la relación interdisciplinar entre tres pilares de la ciencia y la tecnología: matemática, física y recursos tics, intentando propiciar un espacio de desarrollo donde el estudiante encuentre un sentido más cercano a la realidad científica, favoreciendo de esta manera su concepción sobre la construcción del conocimiento científico.

En tal sentido se espera generar un espacio de reflexión en cuanto a metodologías, y un marco de desarrollo de propuestas acordes a actualizaciones en cuanto a recursos pedagógicos.

Otro de los aspectos que hacen admisible a esta propuesta es el hecho que mediante la misma se podrá analizar una problemática e intentar poner en sintonía a los diferentes actores involucrados con la misma.

Por último, este trabajo nos ayudará a acercarnos a una estrategia didáctica que permita favorecer la permanencia y la inclusión.

MARCO TEÓRICO PARA EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO

Lo que se presenta pretende ser una síntesis de un taller en donde se trabaja, en primera instancia, con una breve descripción o explicación sobre nociones básicas de electricidad,

teoría elemental sobre amplificadores operacionales, y fundamentalmente con las Leyes de Kirchhoff y de Ohm.

Se redefinen ciertos conceptos de matemática, tales como periodicidad e inversa de una función, amplitud, frecuencia, operaciones entre ellas (sumas, restas, multiplicación, integración, derivación, etc.).

En cuanto a recursos tics, se trabaja con un simulador virtual de muy fácil instalación y manejo; los datos específicos del mismo se detallan en el apartado correspondiente a Recursos Didácticos.

Por último, la parte experimental real se desarrolla con placa de prueba (protoboard), resistencias, capacitores, conductores, baterías de corriente continua, amplificador operacional 741, osciloscopio y generador de funciones o señales.

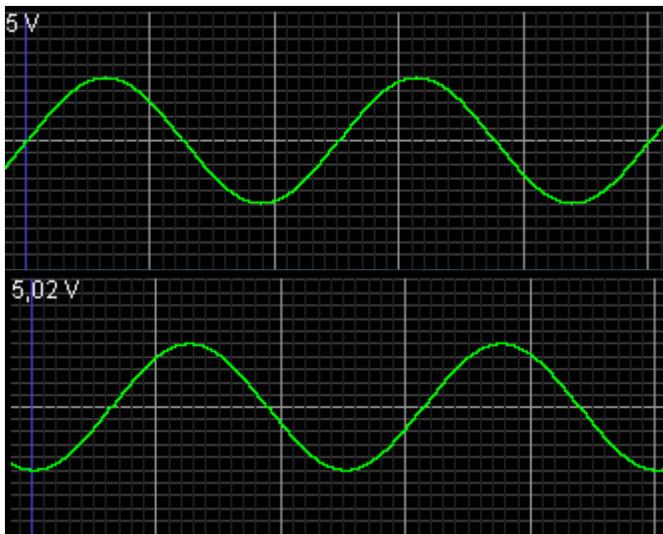
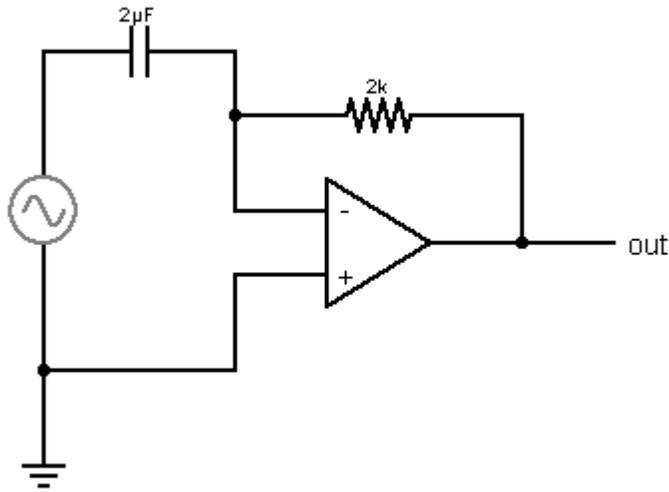
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Se comienza teniendo en cuenta que un fenómeno físico, sea éste mecánico, acústico, térmico, etc., se puede transformar o convertir en otro eléctrico mediante el uso de sensores o transductores. Cotidianamente nos rodean infinidad de estos dispositivos o aparatos: termómetros, balanzas, micrófonos, por enunciar sólo algunos. Los mismos transforman el fenómeno físico en eléctrico.

Es a partir de aquí de donde nace esta propuesta; es decir que se comienza con una función o señal eléctrica, la cual ingresa a un circuito eléctrico.

Utilizando simulaciones virtuales, se emulan los siguientes dispositivos: Amplificador Operacional, (dispositivo electrónico que realiza operaciones matemáticas), generador de función (el cual entrega la señal que se supone proviene de la conversión anteriormente mencionada), resistencias, capacitores e instrumentos de medición como osciloscopio.

En la siguiente figura se muestra como, relacionando y conectando estratégicamente los dispositivos mencionados y aplicando leyes de Kirchhoff y Ohm adecuadamente, el AO (amplificador operacional) opera, en este caso, como un derivador inversor.



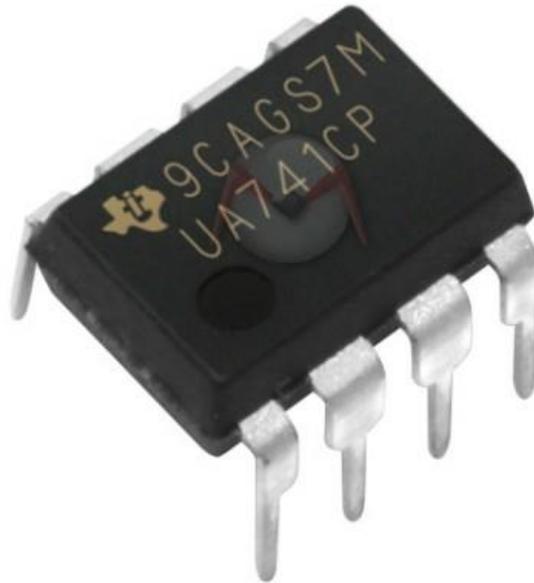
Esquema de lo que veríamos en el simulador.

Los dos gráficos que aparecen en la parte inferior de la figura anterior representan los osciloscopios conectados en la entrada y en la salida del circuito. A partir del análisis de los mismos se puede observar que la función seno en la entrada pasó a ser menos coseno a la

salida. Es decir, la señal o función proveniente de un fenómeno físico determinado, el cual se convirtió en eléctrico a través de un transductor o sensor, se derivó y se multiplicó por menos uno.

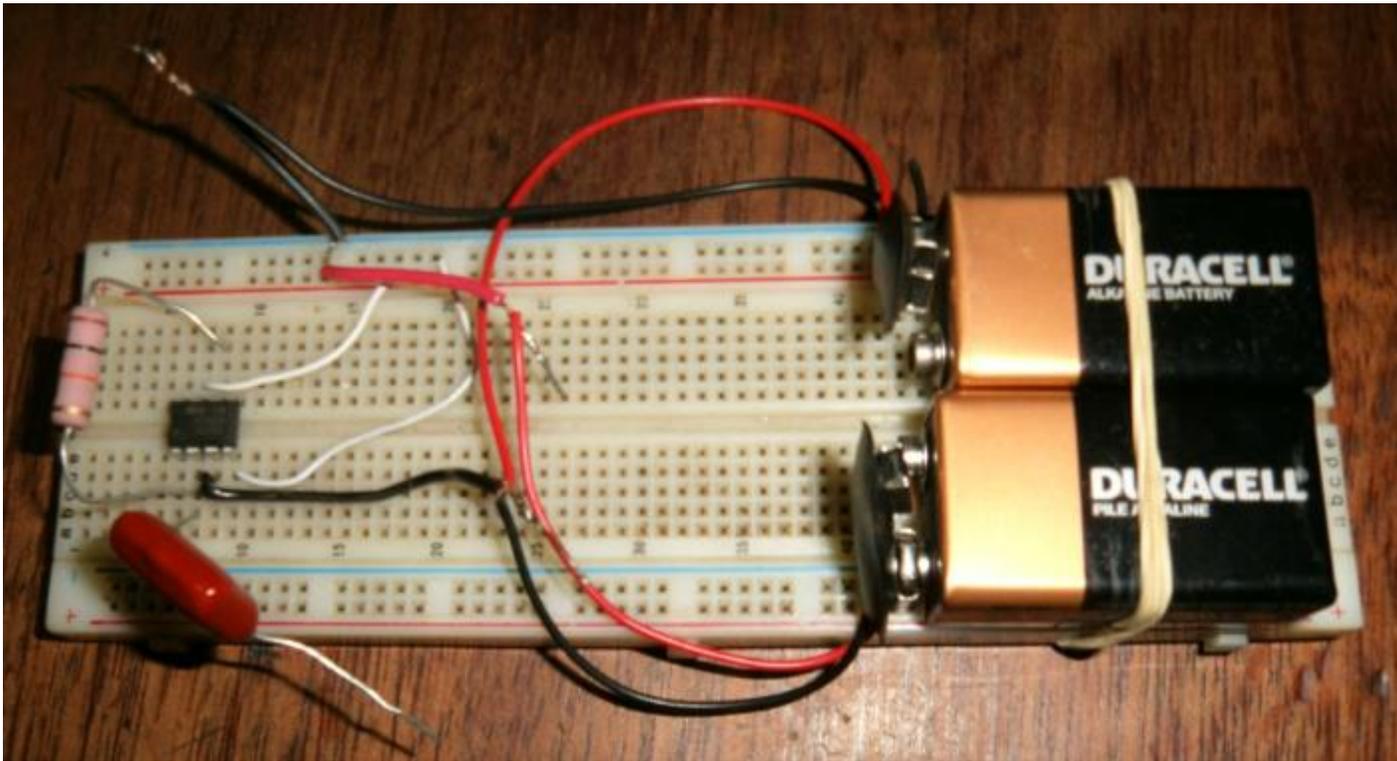
El simulador utilizado permite trabajar omitiendo la alimentación con corriente continua del Amplificador Operacional.

La siguiente imagen muestra un AO real:



Amplificador operacional 741.

En la siguiente figura se observa una fotografía de la configuración real donde sólo falta conectar el osciloscopio que nos permitiría ver la función, señal o modelo matemático describiendo o interpretando un suceso físico.



Fotografía de la experiencia.

Por último, para poder terminar es necesario conocer qué es lo que sucede una vez obtenida la función a la salida. Pues bien, de manera similar en la que se comenzó este apartado, pero pensando en forma inversa, habrá que transformar o convertir dicha señal eléctrica en otro fenómeno físico deseado, lo cual no forma parte de este trabajo; sólo se menciona cómo se logra: por medio de “Sensores” o “Transductores”.

Como ejemplo de una situación real y común que sirve como otra explicación, es lo que sucede cuando usamos un micrófono, el que oficia de sensor y transforma el sonido

(fenómeno físico no eléctrico) en una señal eléctrica. Esta, a su vez, ingresa al amplificador o ecualizador del sonido. Allí es modificada (en términos matemáticos podemos decir que la “función es operada matemáticamente”) para luego pasar al parlante que funciona como transductor, pero ahora transformando la señal eléctrica en un fenómeno físico, en este caso acústico o mecánico.

CONCLUSIONES

Se intenta mostrar que sentido tiene hablar de una función cuando hablamos de modelos y que sucede con la misma cuando, por ejemplo, se halla su derivada. De esta manera el modelo se modifica permitiendo de esta manera un nuevo análisis.

Los alumnos que han transitado esta práctica expresan y valoran el aprendizaje, en este caso significativo.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Software: Simulador Applets de Circuitos Analógicos, extraído de la página:

<http://www.falstad.com/circuit/>

Versión 1.5 con fecha 12/05/2010 desarrollado por Paul Falstad.

Notebook, proyector, pendrive, tiza y pizarrón.

BIBLIOGRAFIA



Coughlin, R., Driscoll, F. (1999). Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales, 1-249. Pearson.

Ruiz Robledo, 1995, “El Amplificador Operacional, Fundamentos y Aplicaciones Básicas”, “Electrónica Básica Para ingenieros”. Vol. 1. De Página 139 a 156. Universidad de Cantabria.

Xavier Bohigas, Montse Novell, Xavier Jaén Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona. “Cómo, cuándo, dónde utilizar <applets> como ayuda al aprendizaje de las ciencias”.

Gallardo, LM. y Buleje, JC. (2010). “Importancia de las Tic en la Educación Básica Regular. Investigación Educativa vol. 14 N.º 25, 209-224. Enero - Junio 2010 ISSN 1728-5852.

Martinez Navarro F. y otros (2005) Uso del ordenador en la enseñanza de la física y química. Ponencia en VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias año 2005. Disponible en:
<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/ficheros/pdf/TIC-Fisica-B.pdf>. Consultado: 04/08/2017.