

EL SUBMARINO DE JUGUETE

COMPRENSIÓN DEL MODELO MATEMÁTICO
DE PROPORCIONALIDAD DIRECTA Y
PROPORCIONALIDAD INVERSA ASOCIADO A
DIVERSOS FENÓMENOS FÍSICOS A PARTIR DE
EXPERIENCIAS INTERACTIVAS EN UN AMBIENTE
VIRTUAL

Propuesta didáctica: Víctor Miguel Márquez Hernández

Asignatura/Tema: Matemáticas y Ciencias 2

Tipo de material didáctico: Aplicación Web interactiva

Nombre del material: “El submarino de juguete”

Disño y programación de la aplicación web: Víctor Miguel Márquez Hernández

Propósito educativo

el objetivo es que el estudiante, al través de un interactivo presentado en una sencilla aplicación web instalada de manera local en la computadora observe cinco fenómenos físicos desde un ambiente virtual prediseñado, manipule las escenas presentadas en el mismo, haga su interpretación y abstracción para modelar de manera sencilla una fórmula o modelo matemático que represente el común denominador en dichos fenómenos, es decir Proporcionalidad directa e inversa; sin pretender que el alumno modele todas las fórmulas que pueda emplear a lo largo de sus estudios básicos, pero sí que tenga una idea clara del por qué y de dónde proceden las fórmulas matemáticas.

JUSTIFICACION

El interés de los alumnos por preguntarse sobre los fenómenos de toda índole que le rodean, tratar de darles explicación e incluso representarlos de alguna forma se va perdiendo cuando caemos en las rutinas tradicionales del tipo: ¡Ahí está la Fórmula! Ahora resuelvan los siguientes problemas; el alumno se convierte en simple ejecutor y repetidor de una mecánica para resolver problemas y jamás se da cuenta que dicha fórmula es el resultado de la observación, manipulación y control de ciertas variables asociadas a un fenómeno en particular en el que se han usado las matemáticas para expresarlo.

Generando ambientes interactivos en la computadora se pueden emular situaciones o fenómenos del mundo real, e incluso se pueden manipular variables que intervienen en el mismo para observar sus reacciones.

Esta propuesta de trabajo tiene como objetivo explotar el poder interactivo de la computadora con un interactivo que he desarrollado que consiste en una serie de escenas manipulables sobre algunos fenómenos físicos.

DESCRIPCION DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Un concepto ya sea físico o matemático es una construcción de la mente humana. Es el resultado de un arduo proceso en el que se alternan la observación y la abstracción de la realidad. Esta experiencia está basada en una sencilla aplicación web que provee al alumno con un interactivo y la oportunidad de darle sentido a los conceptos relativos a la Proporcionalidad directa e inversa asociadas a los fenómenos de Densidad, Rapidez, Aceleración, Presión y Ley de Ohm, por la vía de relacionarlos con su particular experiencia física e intelectual.

Las etapas en las que se divide la estrategia para cumplir con su objetivo son las siguientes:

* * *

ETAPA 1: INTERESAR AL ALUMNO POR LA OBSERVACIÓN Y EL DESCUBRIMIENTO.

Esta actividad involucra motivar al alumno para que deje de lado la apatía que muestra con el hecho de mencionarles fórmulas, fenómenos y observaciones; pues creen que sólo van a “resolver problemas”.

Por tal motivo es necesario hacerles ver la responsabilidad que tienen ellos mismos sobre la apropiación de conocimientos y la comprensión de los fenómenos que les rodean.

ETAPA 2: EL ALUMNO CONOCE EL INTERACTIVO

Al inicio de la actividad se pretende involucrar al alumno en una circunstancia problemática esperando despertar una actitud de búsqueda e invitándolo a predecir situaciones que pusieron a prueba durante el proceso de resolución.

Se deja que el alumno, frente al interactivo de computadora, por sí solo empiece a cuestionar, y elaborar conjeturas sobre lo que encontrará a lo largo del interactivo. (Fig. 1)

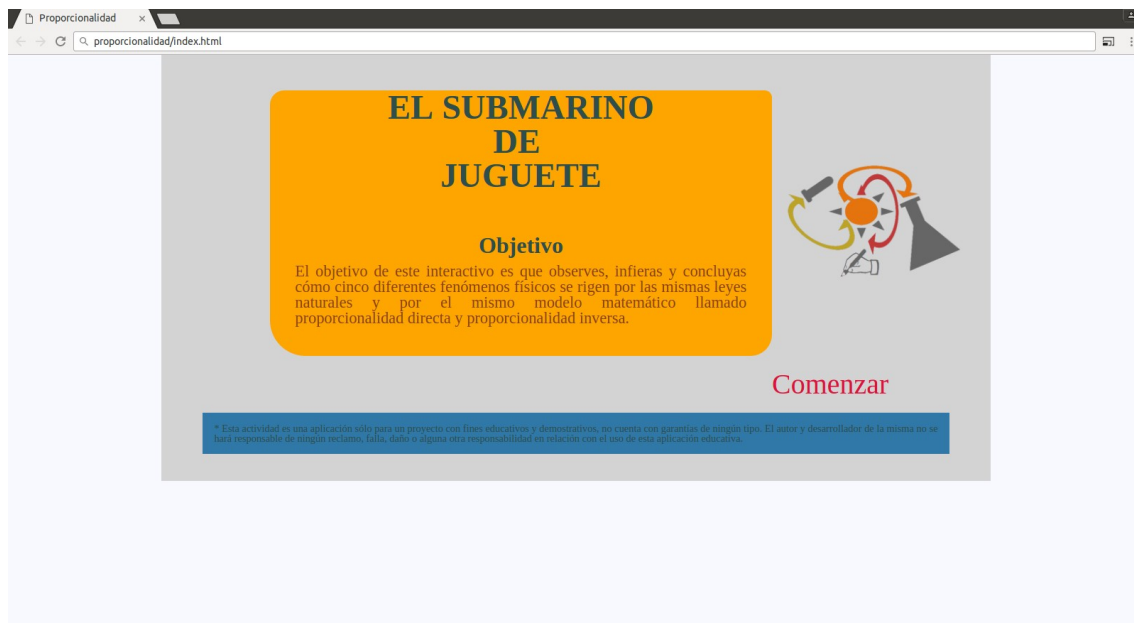


Fig. 1: Presentación del interactivo

ETAPA 3: EL ALUMNO HACE UNA EXPLORACION INDIVIDUAL

Aquí el maestro puede inducir a que el alumno explore primero la actividad 1: el “submarino de juguete” y lanzarle ciertos cuestionamientos sobre alguno de los cinco conceptos fundamentales a manejar: Densidad, Rapidez, Aceleración, Presión y Ley de Ohm, y dejar que el decida el camino a seguir.

El alumno se enfrentará entonces con el “submarino de juguete” que aborda el concepto de DENSIDAD, Proporcionalidad directa e inversa, abrirá la ventana correspondiente. (fig. 2 a y 2b)

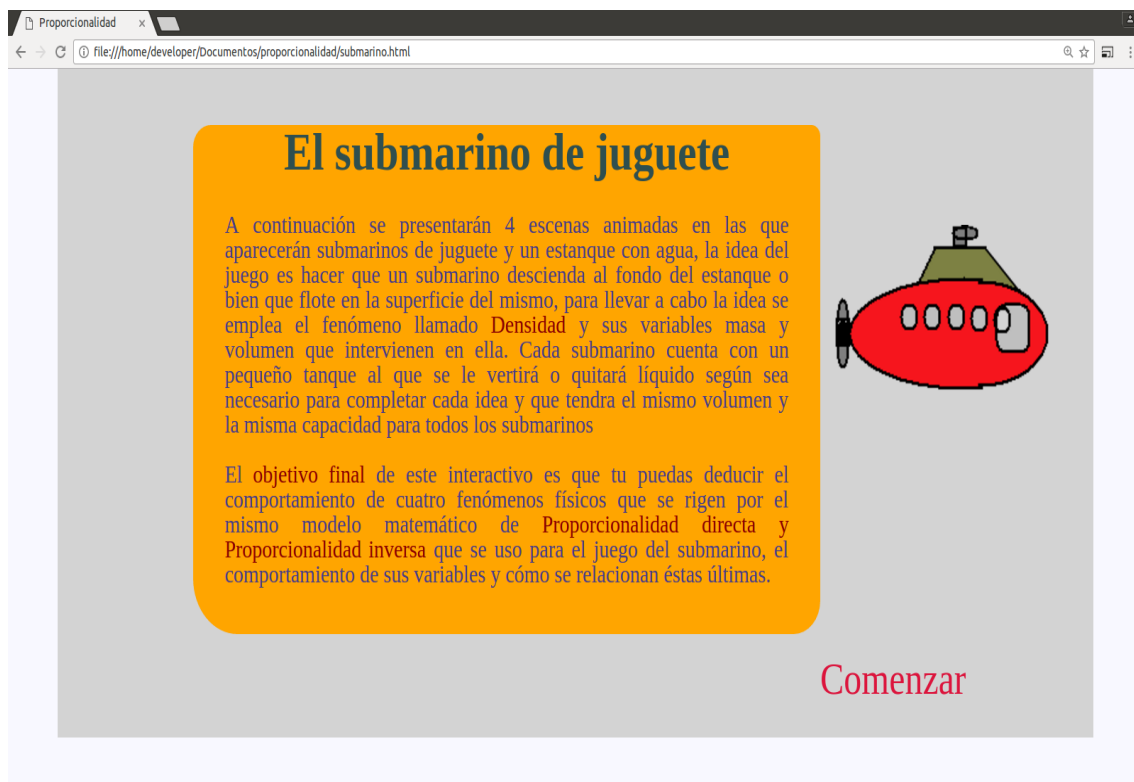


Fig. 2.a) Inicio del Submarino de juguete

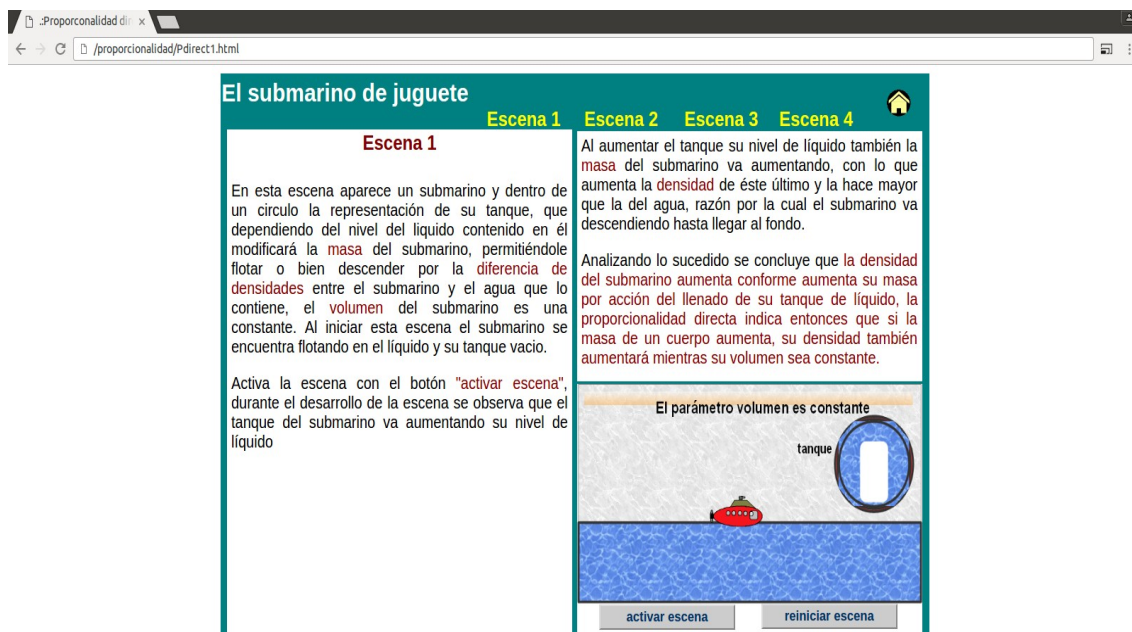


Fig. 2 b): Ventana en la que se muestran las 4 escenas

El alumno toma el control sobre las 4 escenas que muestran el comportamiento del submarino según la variación de sus parámetros de Densidad, masa y volumen.

Al observar las escenas y manipularlas activando el botón "activar escena" La visión que tendrá, propiciará un considerable aumento en su comprensión de las propiedades generales de la materia y de la relación que guarda el fenómeno físico con la proporcionalidad directa e inversa y empieza a relacionarlos.

ETAPA 4: CONSTRUCCION DE PRIMEROS CONCEPTOS

Aún sin tener un concepto claro sobre , densidad, volumen y/o masa, el alumno los manipulará a su gusto usando las 4 escenas. Este es un momento interesante porque los procesos cognitivos que el alumno genera a consecuencia de la interactividad son impredecibles.

Cada uno de los alumnos, en este momento, tiene elaborados sus propios conceptos de masa, volumen y densidad, aunque de manera sencilla. Sólo falta confrontarlos y dejar que sustenten sus observaciones.

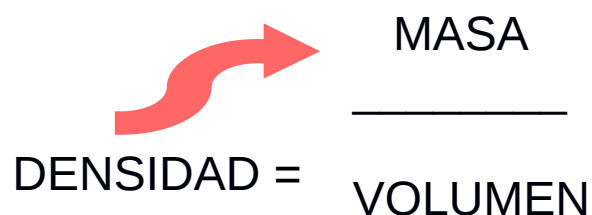
ETAPA 5: EL ALUMNO CONSTRUYE UN MODELO MATEMATICO

La formalización de esta actividad se plasmará con la construcción de un modelo matemático en la que el alumno refleje su experiencia de aprendizaje. (Fig. 3)

Las fórmulas algebraicas que propongan los alumnos serán parecidas a las de cualquier libro de física a nivel secundaria. Al mismo tiempo les hará reconocer la tremenda necesidad de adquirir mejores herramientas técnicas que sólo las matemáticas pueden generar.

No hay que olvidar que los mecanismos de ensayo y error, son válidos en la construcción de conocimientos. Algunos alumnos podrán recurrir a este medio para aclarar dudas y seguir adelante.

Proporcionalidad directa


$$\text{DENSIDAD} = \frac{\text{MASA}}{\text{VOLUMEN}}$$

Proporcionalidad inversa

Fig. 3. Construcción de una fórmula para la densidad

Los estudiantes deberán utilizar los conceptos matemáticos de proporcionalidad inversa y directa de manera rústica pero coherente.

Ahora todo lo descrito, análogamente con el “submarino de juguete”, lo puede aplicar para indagar acerca de los conceptos relacionados con la Rapidez de un móvil. (Fig. 4), la aceleración o 2ª ley de Newton. (Fig. 5), La presión en un líquido (Fig.6) y la Ley de Ohm (Fig. 7).

En la rapidez de un objeto en movimiento, las variables rapidez, distancia y tiempo, son sensiblemente mejores de distinguir.

La sencillez de los conceptos y su relación *evidente* muestra a los alumnos su capacidad potencial de percibir y comprender los fenómenos físicos cotidianos.

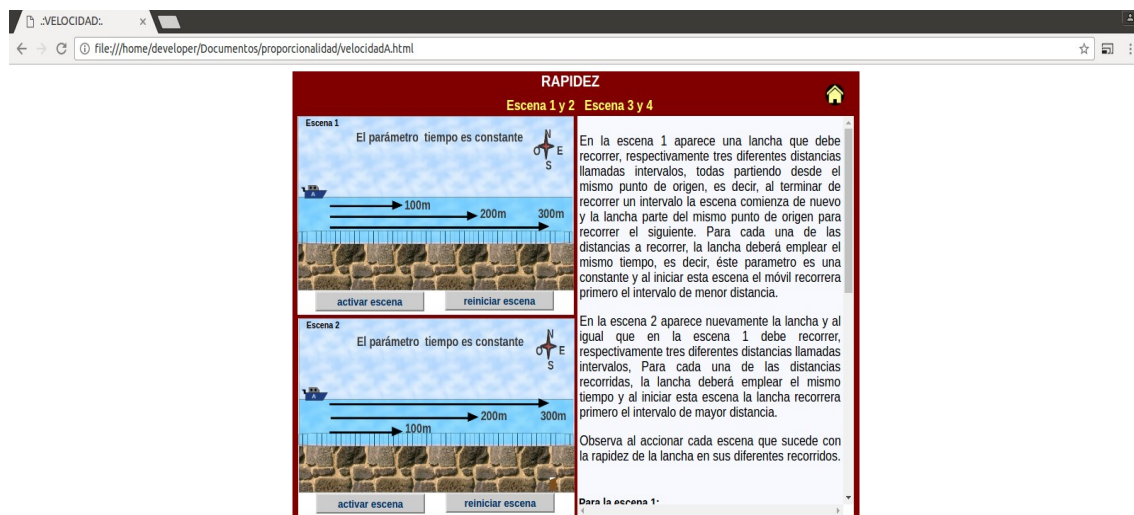


Fig. 4: Interactivo para el concepto de Rapidez

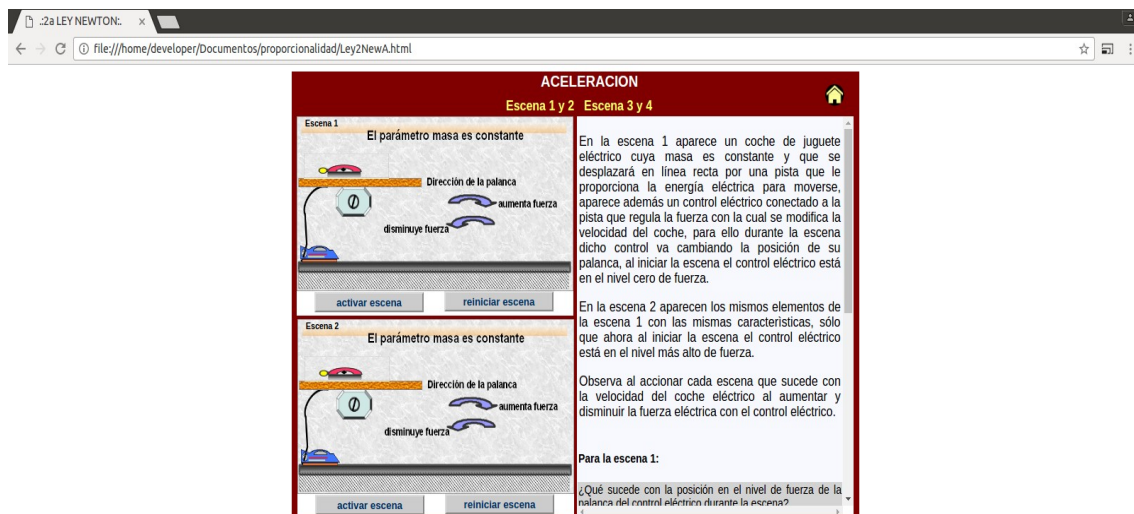


Fig. 5: Interactivo para el concepto de Aceleración

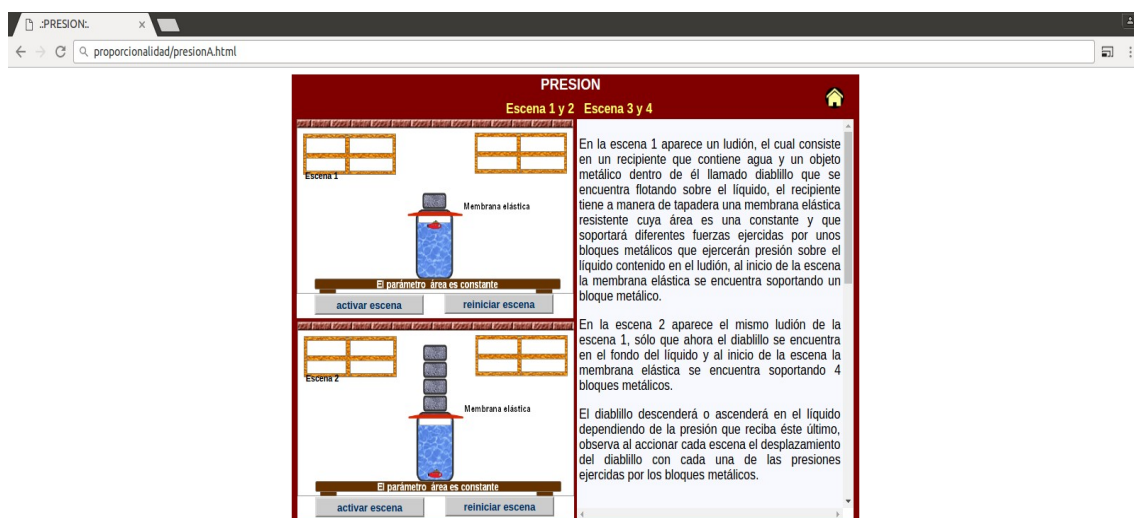


Fig. 6: Interactivo para el concepto de Presión

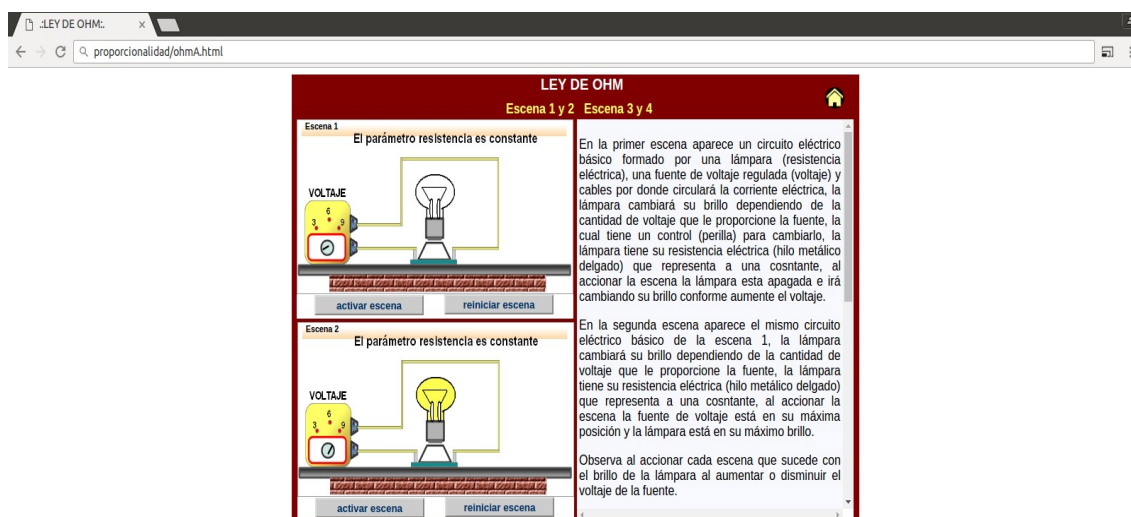


Fig. 7: Interactivo para el concepto de Ley de Ohm

RESULTADOS

El solo hecho de tener el control sobre las escenas del interactivo, y poder manipularlas a gusto, provoca un estado de ansiedad intelectual tan fascinante que invita sutilmente a la investigación. El alumno es extraído de su rutinaria actividad académica para enfrentarlo a un interactivo por computadora.

Un aspecto que considero oportuno mencionar, es el que el alumno cambie su actitud en lo sucesivo con las ciencias y las matemáticas. Así como también cambien su predisposición negativa al trabajo rutinario, por una desafiante determinación a enfrentar experiencias innovadoras que los llevara a mejores aprendizajes.

REFLEXIONES FINALES

“Cuando el destino nos alcance”, haciendo alusión a una película de cine un poco añeja, pero aquí con otro enfoque, el educativo por supuesto, debemos los maestros estar preparados para el advenimiento del “reinado” de las computadoras que se avecina, no se trata por supuesto de ser un experto programador y maestro, pues eso conlleva a otras cosas, pero sí contar con la cultura informática suficiente como para enfrentar tales retos, hay que tener cuidado de que el maestro en lugar de ser desplazado por una computadora, como ya sucede en otros países, sea un usuario completo de la misma y la use como herramienta para trabajar con sus alumnos.

Es necesario que en nuestro país se le dé énfasis al desarrollo de programas educativos que sean puestos al servicio de la educación y que no cuesten un centavo en licencias y demás.

Ciudad de México, Agosto de 2017

ANEXO 1: ESTRUCTURA DEL INTERACTIVO

ESTRUCTURA DEL INTERACTIVO

1. Home o inicio

- Objetivo

2. Menú de actividades

- El submarino de juguete
- Rapidez
- Aceleración
- Presión
- Ley de Ohm
- Inicio