



Este recurso es fruto de la colaboración entre la Fundación Germán Sánchez Ruipérez e Intel Corporation y han sido cofinanciados por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional en el marco de la Iniciativa Comunitaria Interreg IIIA, España-Portugal.

## SIMULACIONES DE FÍSICA



### PROPÓSITOS Y OBJETIVOS

#### **¿Por qué una simulación?**

La teoría de la simulación pretende crear un entorno de laboratorio virtual, en el que un usuario pueda ensayar, experimentar y correr riesgos a su propio ritmo, y donde se puedan cometer errores sin consecuencias. Las simulaciones se basan en objetivos y se pueden utilizar como estructuras abiertas y puramente experimentales. Con las herramientas de física hemos intentado crear distintas simulaciones con diferentes enfoques cada una, pero todas pensando en un objetivo claro, asociado a objetivos del curriculum.

Cada simulación hace especial hincapié en educar y formar al alumno sobre el hecho, de que cada una de sus acciones-causas- tiene un efecto sobre el experimento.

Todos los experimentos se han diseñado de forma que los profesores puedan preparar previamente los programas de clase en torno a ellos, para que los estudiantes alcancen los objetivos o elijan una investigación más profunda, y de modo que se puedan utilizar en el aula o en casa.

#### **Herramienta de investigación de densidad**

“Esta herramienta permite a los estudiantes y a los profesores estudiar tanto la masa como el volumen de una serie de sólidos y líquidos, así como determinar sus densidades. La investigación se lleva a cabo en un laboratorio de criminología donde la determinación de las densidades de varios elementos puede resolver el crimen”.

Esta simulación empieza con el enfoque experimental habitual:

- Planificación: guía de la mejor línea de investigación
- Experimentación: experimento simulado
- Análisis: reflexión acerca de los resultados
- Gráficos: creación de gráficos de resultados
- Evaluación: revisión de los resultados a la luz de las variables seleccionadas.

En esta simulación, el enfoque mencionado anteriormente es muy importante para la estructura de la misma. Es una oportunidad para que los profesores reafirmen el pensamiento científico de los estudiantes mediante un enfoque sistemático y exhaustivo sobre un experimento. Cada una de las páginas del enfoque presenta al usuario una serie de opciones disponibles para que los estudiantes lleven a cabo un experimento de densidad. Se han seleccionado cuidadosamente para estimular el pensamiento y obligar a los usuarios a reflexionar sobre lo que van a hacer antes de comenzar el experimento.

La simulación presentada al usuario en este caso cubre dos enfoques.

El usuario puede enfocar el experimento desde un escenario basado en objetivos desde el principio. La respuesta a la pregunta planteada garantiza que el usuario entiende el concepto de densidad; utiliza técnicas de investigación física mediante una probeta, escalas y algunas técnicas teóricas para calcular la densidad de cada objeto sirviéndose de los valores de masa y volumen obtenidos previamente. Se ha empleado el enfoque de investigación de escena del crimen para avivar la imaginación de los usuarios finales y que se vean a sí mismos desempeñando un papel decisivo en una investigación criminal.

Los usuarios pueden utilizar también el entorno experimental para investigar la densidad mediante una experiencia de aprendizaje abierta. Si eligen no enfrentarse al reto, pueden investigar la masa y el volumen a su propio ritmo.

La selección de los elementos empleados en el experimento se ha hecho cuidadosamente para permitir que los usuarios establezcan resultados válidos para cada tipo de material y basen en ellos su decisión. Hay una variación de material y tamaño para reforzar el hecho de que el tamaño no afecta a la masa pero sí a la densidad.

### **Simulación de lentes**

“Esta simulación representa una aplicación de refracción de luz mediante lentes. El reto consiste en llevar a cabo una serie de tareas basadas en la refracción de la luz con lentes cóncavas y convexas”.

Esta simulación presenta un enfoque más cerrado que la de la densidad. El reto es claro y sencillo. En la actualidad muchos libros de texto representan la refracción de la luz mediante imágenes en blanco y negro. Esto se ha identificado como un problema en el progreso del aprendizaje. El uso de líneas de colores para ilustrar la refracción tiene como objetivo combatirlo.

El otro aprendizaje principal de esta simulación es que el experimento se debe realizar manipulando realmente las lentes en lugar de evaluando previamente la forma de las mismas.

Otro punto importante de esta simulación ha sido la introducción de un número ilimitado de ensayos aunque con un objetivo definido. Esta práctica aporta cierta competitividad entre los estudiantes para comprobar quién puede obtener el mejor resultado. Conforme los resultados van mejorando, mejora la comprensión de los usuarios del concepto de refracción.

### **Simulación de electroimán**

“Mediante esta simulación se explica cómo funciona un electroimán. Queda representada la relación entre la energía aplicada, el número de bobinas y el magnetismo. El reto consiste en cambiar el magnetismo de la grúa de un desguace para retirar diversas cantidades de chatarra”.

Esta simulación utiliza una aplicación real de una teoría científica. El objetivo de esta herramienta es aumentar la percepción de las aplicaciones reales en relación con la teoría y los experimentos científicos de la escuela.

La simulación en sí es otro modelo de aprendizaje con objetivos específicos. La tarea introduce diversas variables que se deben tener en cuenta para llevarla a cabo con éxito. Mediante el simple aumento de la energía o exclusivamente del número de bobinas no se conseguirá el objetivo de la tarea.

### **Simulación de expansión y contracción**

“Mediante esta simulación se representa la expansión de sólidos, líquidos y gases al calentarlos, y su contracción al enfriarlos. El reto consiste en controlar puentes virtuales mediante la expansión y contracción para que los vehículos puedan cruzarlos”.

Esta simulación utiliza un enfoque muy diferente al de las simulaciones anteriores. El reto aleja a los usuarios de una aplicación real de la ciencia para ilustrar los puntos exigidos. Se ha hecho así para eliminar del aprendizaje la restricción más importante: la escala. La expansión y la contracción se deben ilustrar de forma clara y visible para el usuario, por lo que se han desarrollado tres escenarios. El reto de conducir el vehículo a través de los diversos aparatos permite tomar conciencia de que la aplicación o eliminación del calor afecta a la expansión y a la contracción. Los aparatos se basan en las tres principales aplicaciones de los mismos, incluidas en el plan de estudios, para sólidos, líquidos y gases.