

Actividades con Simulaciones Interactivas PhET Guía para el diseño de hojas de trabajo

Introducción

Para obtener el máximo beneficio de las simulaciones se deben tener muy claros y específicos los objetivos de aprendizaje que se desean cubrir al momento de desarrollar las hojas o documentos de trabajo que utilizarán los alumnos en el aula haciendo uso de las simulaciones PhET.

Cada actividad diseñada y sus hojas de trabajo deben ser centradas en el estudiante, brindándole oportunidades de indagar, dialogar con sus compañeros, facilitar las discusiones, el compartir ideas y la colaboración. El objetivo es que los estudiantes encuentren sentido en la exploración de las simulaciones, guiándolos adecuadamente para que puedan hacerse preguntas y encontrar las respuestas mediante la manipulación de la simulación y el razonamiento científico. Por ello sugerimos que la simulación sea el centro de atención de la actividad, y que las hojas de trabajo se usen como guía para lograr los objetivos de aprendizaje, además de servir como un espacio para registrar las observaciones y los resultados.

Las hojas de trabajo permiten prever la dinámica de la clase y favorecen la actividad del profesor como facilitador, de manera que se puedan aprovechar los momentos de descubrimiento de los estudiantes para guiarlos hacia un mejor entendimiento de los conceptos estudiados. Las hojas de trabajo demasiado estructuradas o que incluyen instrucciones de cómo usar las simulaciones pueden afectar la tendencia natural de los estudiantes de tomar sentido de su propio aprendizaje y el proceso de hacer preguntas y responderlas con el que las simulaciones fueron diseñadas, además de impedir que se pueda sacar provecho de momentos emergentes de descubrimiento, ya que son limitados por tener un documento estilo “receta de cocina”. Por esto se recomiendan hojas de trabajo más abiertas que permitan que los estudiantes tomen más decisiones, con actividades moduladas que impidan problemas tanto técnicos como de organización.

Preparándonos para el desarrollo de las Hojas de Trabajo.

Elige los conceptos: Para un tema que está por empezar, elige los conceptos a abordar en la actividad.

Elige la simulación PhET: Elige la simulación PhET que se centre en los conceptos elegidos.

Identifica los objetivos de Aprendizaje: Con la simulación elegida en mente, identifica de 2 a 3 objetivos de aprendizaje específicos que correspondan con los conceptos a abordar. Las hojas de trabajo que se van a crear deben generar un andamiaje en el aprendizaje de los estudiantes que los ayude a centrarse en los objetivos de aprendizaje. Muchos objetivos de aprendizaje pueden generar hojas de trabajo muy largas o con actividades muy complejas que son difíciles de cubrir en una sola sesión de clase.

Tips para el establecimiento de los Objetivos de Aprendizaje:

- Diseña tus objetivos de aprendizaje alrededor de aspectos específicos de la simulación. No es necesario crear objetivos de aprendizaje sobre todas las partes de la simulación en una sola hoja de trabajo.
- Puedes usar la misma simulación para múltiples actividades. Cada una de estas actividades puede tener objetivos de aprendizaje diferentes, pero relacionados.
- Elige objetivos de aprendizaje que tengan resultados medibles y específicos; por ejemplo que el estudiante sea capaz de identificar las variables que afectan la fuerza de Gravedad o que el estudiante sea capaz de describir como los electrones se mueven a través de un circuito en funcionamiento. Evitar objetivos de aprendizaje vagos, por ejemplo: el estudiante entenderá la gravedad o el estudiante comprenderá cómo funcionan los circuitos.

Guía de diseño para las Hojas de Trabajo

Algunos atributos comunes en las Hojas de trabajo que pueden contribuir a un uso efectivo de las simulaciones Phet son:

Toma ventajas de las características de las simulaciones: los estudiantes se sienten atraídos por los juegos y desafíos de las simulaciones. Diseña secciones en la hoja de trabajo que incluyan los juegos o desafíos que se relacionen con los objetivos de aprendizaje de la actividad. Esta estrategia ayuda a prevenir que la hoja de trabajo compita con la simulación por la atención del estudiante. Si algo de la simulación sabes que va a llamar la atención de tus estudiantes ¡Aprovéchalo para para que aprendan!

Diseña hojas de trabajo con longitud de 1 a 2 páginas: Las hojas de trabajo cortas (usualmente de una página impresa por ambos lados) permiten que los estudiantes y profesores participen de forma más significativa en la exploración de las simulaciones y en las discusiones. Las hojas de trabajo largas pueden hacer que la atención se centre en “terminar toda la actividad” y limiten la oportunidad de adaptar las actividades “espontaneas o sobre la marcha” que en ocasiones se requieren para satisfacer las necesidades de los estudiantes.

Permite un tiempo de “Uso Libre”: Inicia la actividad con algunos minutos de uso libre de la simulación, donde los estudiantes puedan explorar alguno o todos los aspectos de la simulación sin instrucciones específicas. Esta manipulación libre: 1) decrece la necesidad de dar instrucciones procedimentales sobre el uso de la simulación en secciones posteriores de la actividad, 2) permite que el hacer-sentido y construir-respuestas del proceso de aprendizaje de los alumnos se mantenga, 3) minimiza la distracción de los estudiantes cuando trabajan en las actividades de las hojas de trabajo y 4) apoya el compromiso y la diversión de los estudiantes con la simulación.

Minimiza el texto: usar textos cortos en las hojas de trabajo permite que los estudiantes vean estos documentos como una herramienta útil para guiar y organizar su proceso de aprendizaje. Además decrece la distracción que genera el entendimiento de un enunciado largo y permite centrar la atención en términos y vocabulario específico. Minimizar el uso de palabras también mejora la actividad del profesor como facilitador durante la actividad.

Usa tablas como elementos de apoyo: las tablas son un excelente elemento para ayudar a los estudiantes a registrar y organizar sus respuestas. Además, una estructura efectiva de las tablas ayuda a guiar la manipulación de la simulación y genera acciones productivas, lo que fomenta el aprendizaje basado en la indagación, sin requerir instrucciones explícitas. Pueden incluirse casillas de verificación (llamadas también checkboxes) en las tablas que permiten una comprobación rápida por parte del profesor de la comprensión de los alumnos.

Ejemplo de una Hoja de Trabajo que sigue las recomendaciones de esta Guía:

Nombre: _____ Apellido: _____ Grupo: _____

Construcción de moléculas usando Simulaciones

Objetivos de Aprendizaje:

1. Describe la diferencia entre el nombre de una molécula una formula química
2. Distingue entre el coeficiente y el subíndice de una formula química
3. Reconoce como moléculas grande se rompen en pequeñas moléculas

Primera parte

1. Has una molécula:
 - a. ¿Cómo sabes que has construido una molécula? _____
 - b. Escribe el **nombre** de algunas de las moléculas que has hecho (por ejemplo Agua)

Nombre de la Molécula	Formula Química
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Segunda parte:

3. Has Más
 - a. Llena la información de las siguientes tablas y contesta las preguntas.

Objetivo: 3O ₂	
¡Dibújalo!	
¿Qué significa el "3" en 3O ₂ ?	
¿Qué significa el "2" en 3O ₂ ?	

Objetivo: 2NH ₃	
¡Dibújalo!	
¿Qué significa el "2" en 2NH ₃ ?	
¿Qué significa el "3" en 2NH ₃ ?	

Objetivos de Aprendizaje

Permite "Tiempo de uso libre"

Toma ventaja de las características de la simulación

Usa poco texto

Usa tablas como apoyo

Tablas y Textos:

Enunciados para estimular la indagación:

- **Encuentra todas las formas de...** construir un circuito eléctrico.
- **¿Cuál es la mayor...** molécula que puedes hacer?
- **¿Cuántas...** cajas puedes llenar en 5 minutos?
- **Enlista los principales componentes...** que forman un circuito.
- **Menciona dos formas para...** hacer que un perro dormido se mueva.
- **¿Cómo puedes hacer más grande...** la fuerza de gravedad?
- **Crea un proceso para...** comparar la densidad de dos objetos de diferentes masas.

Tablas con estructuras efectivas

Para identificar Variables: Esta estructura hace que los estudiantes hagan comparaciones entre variables.

Hábitat	Factor de selección	Mutación	¿Los conejos toman el control?	¿Los conejos mueren?	observaciones
			<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	

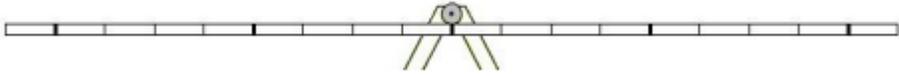
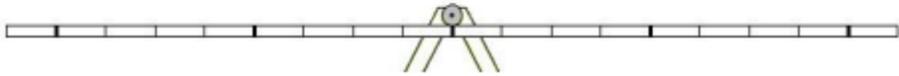
Para identificando relaciones Causa/Efecto: Esta estructura hace que los estudiantes noten importantes efectos al realizar una acción en la simulación.

Acción	Fuerza de Gravedad
Coloca la estrella muy cerca del planeta	<input type="checkbox"/> Crece <input type="checkbox"/> Decrece

Para Clasificar información: Esta estructura ayuda a los estudiantes a clasificar los objetos en distintas categorías y es útil para organizar las relaciones causa/efecto.

Buenos conductores	Conductores débil	Aislantes
¿Cómo puedes identificar que algo es un buen conductor de electricidad en la simulación?	¿Cómo puedes identificar que algo es un conductor de electricidad débil en la simulación?	¿Cómo puedes identificar que algo es un aislante de electricidad en la simulación?

Para Enfocar un concepto: Esta estructura orienta a los estudiantes hacia aspectos conceptuales claves de los objetivos de aprendizaje. En el ejemplo a continuación, los estudiantes deben enfocarse en equilibrar objetos y registrar resultados, en lugar de dibujar imágenes innecesarias de la simulación.

Describe al menos dos formas diferentes para balancear dos objetos con masas diferentes . Dibújalos a continuación.	
1	
2	

Tips para elaborar Tablas:

- Crea tablas que incluyan espacios abiertos, en lugar de tablas densas llenas de información, usando poca cantidad de texto y proporcionando espacio para escribir observaciones y/o acciones.
- Fomenta la interacción de los estudiantes con la simulación, pero evita proporcionar instrucciones para todas las interacciones.
- Los checkboxes permiten una rápida verificación del entendimiento de los alumnos.

Comparación de Tablas: Densas vs Abiertas

Tablas Densas: Estas tablas usan más palabras de las necesarias para lograr el resultado deseado, en este caso que el estudiante haga una comparación. Por ejemplo, esta tabla requiere de atención por parte de los estudiantes para entender cómo deben contestarla, lo cual puede distraerlos del entendimiento conceptual y que interpreten la tabla como un formato para rellenar y no como una herramienta para ayudar a la comprensión.

Tipo de Cambio	¿Qué más cambiará? (Escribe SI o NO)
<u>Agregar un electrón</u>	¿El elemento? ___ Sí es así ¿Cómo cambia? _____
	¿La carga? ___ Sí es así ¿Cómo cambia? _____
	¿La masa? ___ Sí es así ¿Cómo cambia? _____

Tablas Abiertas: Estas tablas usan menos palabras y permiten un mayor espacio para que los estudiantes escriban sus observaciones. Usando este tipo de tablas más abiertas, los estudiantes pueden centrarse en la exploración de la simulación y responder las indicaciones. Además estas tablas les ayudan a darle sentido a sus comparaciones.

Acción	¿Qué cambia?	¿Cómo cambia?
Agregar un electrón	<input type="checkbox"/> El elemento	
	<input type="checkbox"/> La carga	
	<input type="checkbox"/> La masa	