“Evolución de los modelos conceptuales de energía de estudiantes en una práctica modelizadora”

Macarena Soto Alvarado (macarena.sotoa@usach.cl)

UAB

Universidad Autónoma de Barcelona

El proyecto REVIR (Realidad-Virtualidad) consiste en ofrecer al alumnado y al profesorado de secundaria de Cataluña sesiones de trabajo experimental en un laboratorio informatizado en el Centro de Investigación para la Educación Científica y Matemática (CRECIM) de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Contexto del REVIR

Preguntas de investigación

1. ¿Cómo progresan los estudiantes desde sus modelos iniciales de energía hacia el modelo conceptual que se espera construir con la implementación de la práctica del REVIR? y ¿cuáles son las fronteras más difíciles de cruzar?

2. ¿Qué aspectos, relativos al diseño de la práctica, no permiten a los estudiantes llegar a un modelo más sofisticado de energía? y ¿qué cambios podemos introducir a la práctica para superar los obstáculos identificados?

Objetivos de la investigación

Describir la evolución de modelos conceptuales de los estudiantes en la implementación de la práctica “disipación de energía por rozamiento” del proyecto REVIR.

Proponer mejoras, de forma iterativa, para el refinamiento sucesivo de la práctica que permitan a los alumnos llegar a un modelo conceptual de energía más sofisticado. conocimiento en conjunto.

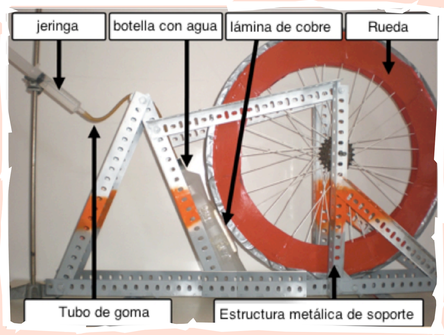
Metodología

Refinamiento teórico del material educativo → Implementación a 25 estudiantes de 4º de ESO y recolección de los dossieres de trabajo. → Análisis de datos, refinamiento del material educativo y construcción de los estadios del modelo de energía. →

Implementación a 23 estudiantes de 1º de bachillerato y recolección de los dossieres de trabajo. → Análisis de datos, refinamiento del material educativo y construcción de los estadios del modelo de energía. → Implementación a 18 estudiantes de 4º de ESO, análisis, construcción de los estadios y propuesta final del material educativo.

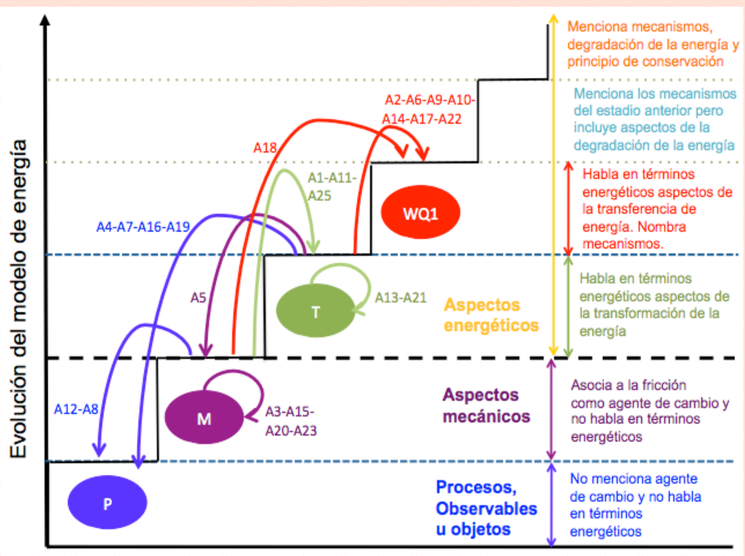
Montaje experimental

Simula el sistema de frenado de un automóvil y fue utilizado para contextualizar y modelizar las ideas de transferencia, degradación y conservación de la energía.

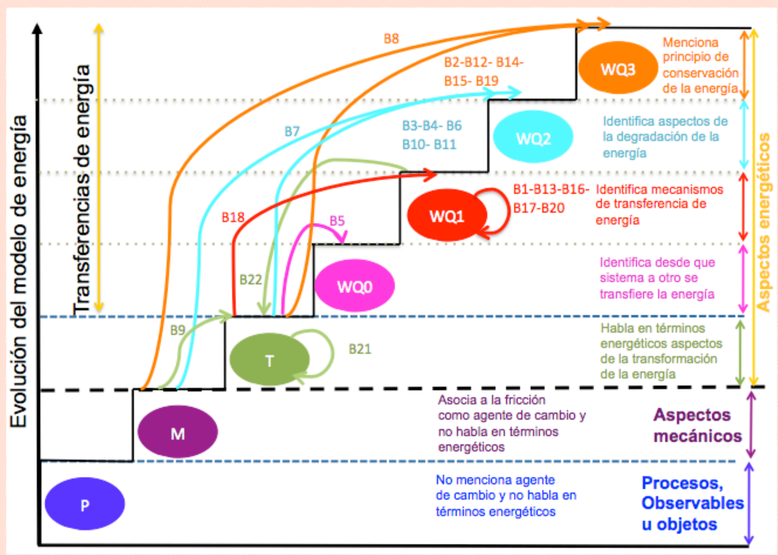


Resultados

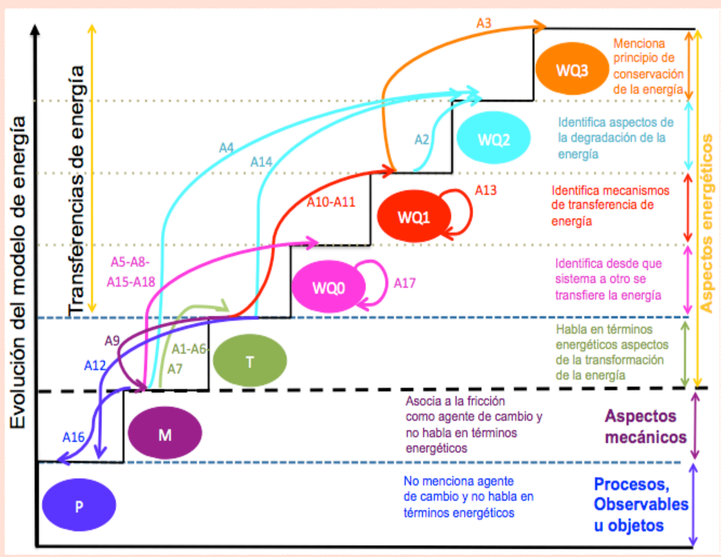
Primera implementación 4º de ESO



Segunda implementación 1º de Bachillerato



Tercera implementación 4º de ESO



Conclusiones

1. Las mejoras en el diseño producen evolución en los estadios del modelo de energía que usan los estudiantes para interpretar, explicar o actuar sobre el fenómeno: más estudiantes suben más niveles y sobretodo menos estudiantes bajan de nivel. En la primera implementación un 44% asciende a un estadio superior; mientras que en la segunda y en la tercera un 65,2% y un 72,2% respectivamente.

2. A medida que se realizaron las modificaciones del material educativo, en función de los resultados obtenidos y en tres iteraciones, observamos que existe una tendencia a la “saturación”, es decir, cada vez se realizan menos modificaciones, en concreto en el primer refinamiento un 63,1%, en el segundo un 31,6% y en el tercero un 5,3% de modificaciones, lo que demuestra una consistencia de los resultados.

3. Desde del marco de la MBI, los cambios de diseño más costosos son aquellos relacionados con las actividades de modelización, lo cual es coherente con nuestro marco pero también es un desafío.

4. Aunque una actividad este basada en investigación, las mejoras que se pueden realizar a partir de una investigación basada en el diseño (DBR) al ponerla en practica con estudiantes, son sustanciosas, y pone de manifiesto la importancia de un dimensión empírica del diseño.