

Energy Island, una aplicación móvil para desarrollar habilidades de toma de decisiones y argumentación en Profesorado en Formación Inicial

Jose Manuel Hierrezuelo Osorio¹ y María del Mar López-Fernández²

¹Universidad de Málaga, España. E-mail : jose.hierrezuelo@uma.es ² Universidad de Huelva, España. E-mail: mdelmar.lopez@ddi.uhu.es

RESUMEN: Se analiza el impacto de la aplicación educativa *Energy Island* en la toma de decisiones y habilidades argumentativas de profesorado en formación inicial sobre el problema socio-científico del abastecimiento energético. La aplicación permite a los usuarios explorar aspectos ambientales, sociales y económicos de diversas fuentes energéticas mediante simulaciones y desafíos interactivos. En una sesión de dos horas, 82 estudiantes del Grado en Educación Primaria eligieron y argumentaron sobre la fuente de energía más adecuada para una isla ficticia, antes y después de usar la aplicación. Los resultados sugieren que la aplicación mejora la comprensión y argumentación en temas complejos, promoviendo una ciudadanía informada y crítica.

PALABRAS CLAVE: Toma de decisión, Argumentación, Aplicaciones móviles, Formación Inicial de Maestros y Maestras.

INTRODUCCIÓN

Los problemas socio-científicos son cuestiones controvertidas, complejas, abiertas, carecen de soluciones definitivas y están vinculados a desafíos contemporáneos que impactan tanto a nivel individual como global (Cebrián et al., 2021). Esto implica preparar al alumnado no solo en el dominio de contenidos científicos, sino también en la capacidad de argumentar y participar en debates sobre temas de relevancia social y moral. Un ejemplo de problema socio-científico es el abastecimiento energético ya que plantea desafíos complejos (científicos, tecnológicos y sociales) y genera controversia debido a las distintas perspectivas sobre el uso de energías renovables frente a las no renovables, lo que lo convierte en un problema abierto y sin respuestas definitivas. Este tipo de debates permite que el alumnado se involucre activamente y fomenta no solo la comprensión de los conceptos científicos, sino también el desarrollo de una ciudadanía crítica y responsable, capaz de participar en la toma de decisiones informadas. El desarrollo de la argumentación es clave en este proceso, ya que tal y como define Jiménez-Aleixandre (2010), la argumentación es la capacidad de evaluar afirmaciones de manera crítica, basándolas en evidencias concretas que las respalden. Además, esta autora también subraya que la selección y uso adecuado de las pruebas para la toma de decisiones no son tareas automáticas, sino que requieren un conocimiento científico de base, esencial para interpretar adecuadamente las pruebas, identificar su relevancia y aplicarlas eficazmente para respaldar las conclusiones. Partiendo de esta necesidad, un aspecto relevante es que el uso de aplicaciones móviles en el ámbito educativo permite al alumnado practicar la toma de decisiones informadas y el desarrollo de habilidades como el análisis crítico de datos, la detección de inconsistencias y la formulación de hipótesis, aspectos fundamentales en la argumentación (Anderson y Rainie, 2012; Osborne, 2024). Además, las aplicaciones móviles pueden simular debates, escenarios de resolución de problemas o actividades de juego de rol, donde los estudiantes deben aplicar sus habilidades argumentativas

para defender o refutar posturas (López, 2015). Con el apoyo de herramientas tecnológicas, como las aplicaciones móviles, este proceso se potencia, ofreciendo al alumnado oportunidades para practicar la argumentación crítica y la evaluación de evidencias en entornos interactivos y colaborativos para tomar una decisión fundamentada. De este modo, según López (2015), el alumnado desarrolla la capacidad de tomar posturas frente a problemas complejos, ya sean científicos, sociales o éticos, a través del análisis de datos reales y simulaciones interactivas.

El objetivo de este estudio es analizar las habilidades de toma de decisiones y argumentación del profesorado en formación inicial del Grado en Educación Primaria (PFI) tras el uso de la aplicación educativa *Energy Island* contextualizada en qué fuente de energía es la más idónea para el abastecimiento de la población.

METODOLOGÍA

Contexto y participantes

El estudio se llevó a cabo con 82 PFI (38 % chicos y 62 % chicas), de entre 20-31 años, en la asignatura de Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza I, del Grado en Educación Primaria, de la Universidad de Málaga (España), donde se implementó la aplicación móvil *Energy Island*, realizada en una única sesión de dos horas de duración. Inicialmente la docente expuso la finalidad y objetivo de la aplicación y los PFI debían elegir, a modo de pre-test, qué fuente de energía consideraban más adecuada y argumentar su toma de decisión. Tras la implementación, a modo de post-test, nuevamente debían elegir qué fuente de energía era más adecuada para la isla y justificar de manera argumentada su respuesta.

Descripción de la aplicación

Energy Island es una aplicación educativa en formato de videojuego de aventura conversacional desarrollada en el Proyecto de Excelencia 21ProyExcel_00176, Aplicaciones móviles para la argumentación científica y tecnológica sobre acciones climáticas, medioambientales y eficientes en recursos, financiado por Junta de Andalucía, diseñada para promover habilidades de argumentación y concienciar a los estudiantes sobre la importancia de la toma de decisiones sostenibles en el uso de recursos energéticos. La trama del videojuego se sitúa en una isla ficticia donde los jugadores interactúan con diversos personajes y dimensiones del problema: la escuela (educativa), el mercado (social), el hospital (sanitaria), el banco (económica), el ayuntamiento (política), el punto limpio (medioambiental) y el centro de investigación (científica). A lo largo del juego, los participantes deben enfrentar retos, que van desde la conservación del agua hasta la construcción de una central nuclear, la gestión de residuos de paneles solares o la búsqueda de soluciones a problemas respiratorios derivados de la contaminación. El objetivo principal es tomar decisiones informadas sobre la fuente de energía más adecuada para la isla (López-Fernández et al., 2024).

Instrumentos para recogida de datos y análisis

Se utilizó una pregunta cerrada, relacionada con la toma de decisiones, con seis opciones (energía solar, hidráulica, eólica, biomasa, combustibles fósiles, nuclear), junto con una pregunta abierta para argumentar esta elección, a modo de pre y post-test. Esta información se recogió en una base de datos asociada a la aplicación. Las respuestas a la pregunta cerrada se analizaron calculando los porcentajes, mientras que las respuestas a la pregunta abierta se analizaron estableciendo una categorización. Primero, para cada fuente de energía, se realizó una revisión general de las respuestas para identificar las categorías preliminares. A continuación, se agruparon las categorías, para evitar solapamientos, estableciendo las categorías definitivas. Finalmente, se incluyeron las respuestas en tantas categorías fueron mencionadas.

RESULTADOS

Sobre la toma de decisiones

Cabe destacar que solo el 27,2% de los PFI cambió su elección inicial (Tabla 1), principalmente debido a aspectos relacionados con el entorno en el que se desarrolla la aventura conversacional, por lo que la aplicación no produce cambios en la toma de decisiones de los participantes. Los pequeños cambios que se aprecian en la energía eólica y solar señalan que los participantes ya tenían una percepción positiva de estas fuentes renovables, y el hecho de que no haya habido cambios en combustibles fósiles ni biomasa puede indicar que los PFI no consideraron que estas fuentes de energía fueran centrales o no los abordaron con la misma profundidad. Los cambios más relevantes en la toma de decisiones son el aumento de la preferencia por la energía nuclear, y la disminución en la hidroeléctrica. Esto sugiere que el uso de la aplicación probablemente proporcionó una visión más crítica sobre los impactos ambientales de la energía hidroeléctrica y una nueva comprensión del potencial de la energía nuclear.

Tabla 1. Porcentajes de tipos de fuentes de energía antes y después de la implementación

	Antes implementación (%)	Después implementación (%)
Energía hidroeléctrica	70,4	63,0
Energía eólica	12,3	13,6
Energía solar	12,3	11,1
Combustibles fósiles	4,9	4,9
Energía nuclear	0,0	7,4
Biomasa	0,0	0,0

A continuación, se muestra dos aportaciones realizadas por el mismo PFI donde se puede observar una mejora en esta habilidad:

Porque al ser una isla, el recurso natural más abundante que entiendo que puede tener es el agua. Por lo que a través de la energía hidroeléctrica podría conseguir energía para toda la isla. (PFI21, antes de la implementación)

Esta respuesta aborda la dimensión ambiental, centrándose en el recurso natural más abundante, el agua, pudiendo sugerir interés en aprovechamiento de recursos renovables.

Con respecto a su segunda aportación:

Porque, como comenté al principio, al ser una isla el agua es un recurso que tiene en cantidades abundantes. Es cierto que su paraje natural podría ser afectado, como comentaba una ciudadana sobre la construcción de la central en el río, pero siempre se evitaría estropear este paraje natural y se tendría mucho cuidado con la contaminación del agua para evitar enfermedades entre los ciudadanos de la isla. (PFI21, después de la implementación)

En este caso, la respuesta aborda de manera explícita las dimensiones social, ambiental y sanitaria, reconociendo el impacto social al mencionar la opinión de una ciudadana, lo que implica una consideración de las preocupaciones de la comunidad local. Además, se menciona el cuidado del entorno para evitar que la ciudadanía sufra enfermedades por posible contaminación del agua, lo que tiene una implicación sanitaria. En el caso de la dimensión ambiental, se reconoce que la construcción de una central hidroeléctrica podría afectar el *paraje natural* de la isla, pero también señala la intención de minimizar el impacto ambiental, lo que muestra una preocupación por proteger el entorno natural.

Sobre la argumentación

Después de la implementación, aumentó el número de categorías mencionadas para cada fuente de energía mostrando una visión más global del problema planteado.

A modo de ejemplo, se presentan las categorías en relación a la energía hidráulica. Inicialmente, las categorías estuvieron centradas en la disponibilidad y el aprovechamiento del agua, la sostenibilidad y

la facilidad de aprovechamiento. Una de las aportaciones relacionada con la categoría de sostenibilidad: *Es una opción más sostenible y respetuosa con el medio ambiente* ya que consideraron esta fuente de energía como renovable y que les generaba más confianza. Tras el uso de la aplicación, no solo se mantuvieron estas categorías, sino que aparecieron otras: la producción constante y fiable, la generación y almacenaje de gran cantidad de energía y su uso como fuente renovable. En relación con la categoría producción constante y fiable, una aportación fue: *Las plantas hidroeléctricas pueden producir energía de forma continua, lo que las hace muy confiables frente a la variabilidad del viento o el sol.*

CONCLUSIONES

Aunque los PFI ya tenían algunas concepciones previas sobre fuentes de energía, tras el uso de la aplicación *Energy Island*, la toma de decisiones de algunos participantes cambió. Los resultados indican que la aplicación permite la reflexión sobre la toma de decisiones de PFI acerca del problema socio-científico, del abastecimiento energético.

En cuanto a la argumentación, las respuestas dadas por los PFI para justificar su toma de decisión se diversifican, apareciendo pruebas que se incluyen en nuevas categorías como producción constante y fiable, capacidad de almacenamiento energético o sostenibilidad. Las pruebas para la toma de decisiones requieren de un conocimiento científico (Jiménez-Aleixandre, 2010) que ha podido ser adquirido durante el uso de la aplicación. Sumado a ello, los resultados indican que la aplicación les ha permitido comprender mejor la complejidad del problema socio-científico (Cebrián et al., 2021), quedando esto reflejado en sus respuestas tras el juego. En definitiva, desde un punto de vista cualitativo, podemos afirmar que el uso de esta aplicación móvil ha producido mejoras en las habilidades de argumentación.

AGRADECIMIENTOS: Este estudio se ha realizado dentro del Proyecto 21ProyExcel_00176, Aplicaciones móviles para la argumentación científica y tecnológica sobre acciones climáticas, medioambientales y eficientes en recursos, financiado por Junta de Andalucía, Proyectos Excelencia2021.

REFERENCIAS

- Anderson, J., y Rainie, L. (2012). *Millennials will benefit and suffer due to their hyperconnected lives*. Washington DC, Pew Research Center, 18.
- Cebrián, D., Franco, A. J., Lupión, T., del Carmen Acebal, M., & Blanco, Á. (2021). *Enseñanza de las Ciencias y Problemas Relevantes de la Ciudadanía*. Graó.
- Jiménez-Aleixandre, M.P. (2010). *10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Graó.
- López, M. (2015). *El pensamiento crítico y la toma de decisiones en la era digital*. Editorial Académica.
- López-Fernández, M.M, Cano-Iglesias, M. J., y Franco-Mariscal, A. J. (2024, October). Design of a Conversational Adventure app to Promote Argumentation in Science. In *European Conference on Games Based Learning* (pp. 1145-1154). Academic Conferences International Limited.
- Osborne, J. (2024). Just Because It Sounds Plausible, Doesn't Mean It's True. *The Science Teacher*, 91(2), 8-13.