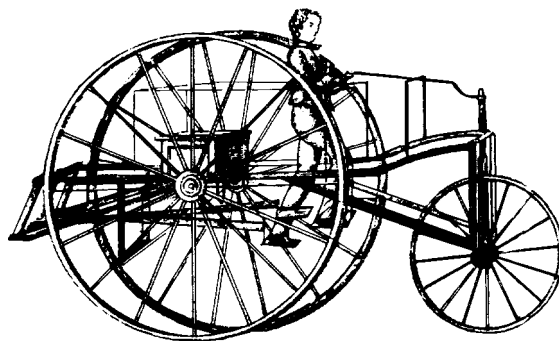


TESIS DIDÁCTICAS



El juego educativo como recurso didáctico en la enseñanza de la clasificación periódica de los elementos químicos en la ESO.

Tesis doctoral

Autor: Antonio Joaquín Franco Mariscal
Directores: Serafín Bernal Márquez y José María Oliva Martínez

Departamento: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica y Química Inorgánica

Universidad: Universidad de Cádiz

Programa: Química

Fecha: 24 de junio de 2011

Calificación: Sobresaliente cum laude por unanimidad

Resumen

1. Introducción

En la actualidad se aprecia un alarmante deterioro de las actitudes de los alumnos ante asignaturas de ciencias, y prueba de ello es el descenso continuo en la selección de opciones de ciencias tanto en bachillerato como en las carreras universitarias, o los indicadores de bajo nivel de alfabetización científica ofrecidos por los sucesivos estudios internacionales de evaluación del rendimiento escolar como TIMSS o PISA. Al lado de ello se aprecian dificultades importantes en la comprensión de muchas de las nociones estudiadas en este ámbito, todo lo cual invita a buscar estrategias y

recursos que, además de desarrollar actitudes favorables hacia el aprendizaje de las ciencias, contribuyan a contrarrestar al menos parte de estas dificultades. En este sentido, el uso de juegos educativos se muestra como una alternativa interesante en el aula para implicar al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incrementar su protagonismo y favorecer el desarrollo de actitudes positivas hacia las ciencias.

2. Propósito general de la investigación

Esta tesis tenía como finalidad principal analizar el potencial del juego educativo como recurso didáctico en la enseñanza de la química en general, y del tema de la clasificación periódica de los elementos químicos en particular, en el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria. Para ello estudia la contribución de una propuesta didáctica concreta articulada a través de juegos educativos en el aprendizaje de los alumnos tanto a nivel cognitivo como afectivo.

3. Metodología

Se han realizado dos grandes estudios. El primero consistió en caracterizar las dificultades de aprendizaje del alumnado al abordar estos temas, para lo que se recurrió a las opiniones de 13 profesores de química y de didáctica de la química, y a los resultados de aprendizaje de 136 alumnos de 4.º de ESO y 2.º de bachillerato. Los instrumentos de toma de datos fueron entrevistas semiestructuradas y cuestionarios escritos.

El segundo estudio consistió en el diseño e implementación en el aula, con un total de 80 alumnos, de 3.º y 4.º de ESO, de una propuesta didáctica basada en juegos educativos y diseñada especialmente con la idea de contribuir a la superación de las mismas. Se trataba de analizar qué dinámicas de trabajo generan propuestas didácticas de este tipo articuladas a través de juegos, en qué medida contribuyen a un mejor aprendizaje de los alumnos, y si éstas son valoradas positivamente por el alumnado contribuyendo a mejorar el interés de los alumnos y su implicación en el aprendizaje. Los instrumentos empleados en la toma de datos fueron diversos y variados, destacando el papel de los cuestionarios escritos administrados en tres momentos diferentes de la intervención (antes, después y tras un mes del desarrollo de la propuesta), un cuestionario de percepciones y actitudes, el diario del profesor y el portafolio del alumno, entre otros.

4. Resultados y conclusiones

Del primero de los estudios se infiere que los estudiantes de secundaria encuentran importantes dificultades de aprendizaje en el tema objeto de estudio, debidas algunas de ellas a aspectos genéricos del aprendizaje (grado de abstracción, lagunas y carencias en conocimientos necesarios de partida, escasa motivación por el estudio, etc.), y otras más ligadas a la especificidad del tema: dificultad de la idea de elemento químico, escollos en la comprensión de la noción de periodicidad, conocimiento y manejo de las propiedades que se emplean como criterios de clasificación, ambivalencia de significados, etc.

Del segundo estudio se concluye que el uso de juegos educativos produce en los estudiantes avances importantes en el aprendizaje de contenidos y procesos de carácter rutinario o memorístico (memorización de elementos y familias, cálculo de partículas constituyentes, etc.), como también ante contenidos de tipo CTS (naturaleza de la ciencia, conexión con el entorno próximo). No obstante, los logros alcanzados mediante ellos son mucho más modestos en el caso de contenidos que exigen un aprendizaje más profundo (comprensión de nociones abstractas, cambio o reestructuración conceptual, etc.). Por otro lado, estos recursos son percibidos muy favorablemente por el alumnado, por lo que se ha de suponer que contribuyen también a desarrollar actitudes positivas hacia el aprendizaje de estos temas. En este sentido hay que señalar que, sin duda, la clave de la contribución al aprendizaje por parte de los recursos utilizados estriba en la implicación que tienen los estudiantes en la resolución de la tarea que se les propone, promovida por el interés que manifiesta el alumno inicialmente hacia el carácter lúdico del juego empleado.

Por último, cabe destacar que el carácter competitivo de algunos de los juegos promueve, por una parte, una mayor implicación de los estudiantes en las tareas planteadas, pero, por otro lado, constituye también un elemento negativo que interfiere en la atención de los alumnos y, a veces, genera tensiones y rivalidades en el aula.

Evaluación de la calidad de los establecimientos educacionales certificados ambientalmente en Biobío (Chile) en comparación con Granada (España)¹

Tesis doctoral

Autor: Óscar Burgos Peredo

Directores: F. Javier Perales Palacios y José Gutiérrez Pérez

Departamento: Didáctica de las Ciencias Experimentales

Universidad: Granada

Programa de Doctorado: Doctorado Interuniversitario de Educación Ambiental
Fecha de lectura: 13 de mayo del 2011

Resumen

El *objetivo general* es evaluar la calidad de la implementación de la educación ambiental (EA) en los centros educativos incorporados a programas de ambientalización curricular en Chile (Biobío) y en España (Granada).

Los *objetivos específicos* fueron:

1. Evaluar la presencia de la dimensión ambiental en el quehacer educativo, en la gestión escolar y en las relaciones del centro con el entorno natural y social.
2. Describir el funcionamiento de las ecoescuelas y analizar sus principales logros.
3. Caracterizar las ecoescuelas, evidenciando sus fortalezas y debilidades, y definiendo las estrategias de EA que lleven a desarrollar estos programas.
4. Validar un sistema de indicadores de calidad para evaluar la EA en los centros educativos que desarrollan programas de ambientalización.
5. Caracterizar las tipologías de liderazgo presentes en estos centros educativos y su relevancia en el quehacer institucional.
6. Realizar estudios de caso sobre una muestra de ecoescuelas de referencia, bajo un enfoque de investigación cualitativa.

Marco teórico

La tesis comienza por una revisión de los antecedentes y evolución de la EA a nivel internacional. Seguidamente, se centra en la *Agenda 21* derivada de la Conferencia de Río (1992) y, más en concreto, en la *Agenda 21 Escolar*, como antecedente inmediato del Programa de Ecoescuelas. Ello da pie a profundizar en dicho programa a través de sus diferentes versiones a nivel internacional y en la descripción del instrumento más utilizado para su certificación, como es la ecoauditoría. Dicho marco se completa con una revisión de las distintas perspectivas y modelos de calidad educativa, de los indicadores y criterios al uso y del papel determinante del liderazgo educativo en los programas de educación para la sostenibilidad en ecoescuelas.

Metodología: investigación descriptiva multimétodo

En este estudio evaluativo pretendemos validar el uso conjunto de más de un método de investigación, combinando metodología cuantitativa y cualitativa para incrementar su fiabilidad.

Marco empírico

1. Estudios sobre ecoescuelas en España y Chile a través de un metaanálisis cualitativo a partir de 65 documentos seleccionados que cumplen las condiciones siguientes: que el programa de EA esté orientado a toda la comunidad educativa; que la propuesta abarque tanto el ámbito escolar como el local; y que se base en las premisas de la innovación curricular y mejora de la calidad educativa.

2. Metaanálisis DAFO y acciones estratégicas para las ecoescuelas. Se desarrolla un metaanálisis cualitativo a partir de las fuentes documentales seleccionadas, analizando los resultados de sus DAFO y concretando la integración metodológica que denominamos Meta-DAFO. Se identifican 130 DAFO y 35 estrategias de intervención.

3. Estudio de caso de una muestra de 21 ecoescuelas de Granada, realizando entrevistas en profundidad a 25 profesores coordinadores del programa.

4. Estudio comparado de evaluación de la calidad de ecoescuelas en Granada y Biobío. Se comparan 14 ecoescuelas de Granada y 17 de Biobío, utilizando encuestas con la adaptación de la metodología WebQuest.

5. Estudio comparado de evaluación de la calidad de los centros educativos certificados ambientalmente y no certificados de la provincia de Biobío. Participan 24 centros educativos y 937 agentes encuestados.

6. Propuesta de indicadores de calidad para las ecoescuelas. Se aplica una técnica consultiva a 77 expertos en EA, apoyándonos en la adaptación de la metodología WebQuest.

Conclusiones más relevantes

- La generalidad de los programas carecen de análisis estratégico y visión de futuro.
- Hay una escasa incidencia en la ambientalización de las asignaturas.
- Los ayuntamientos debieran tener en cuenta las aportaciones de los centros escolares y dar respuestas oportunas.
- La certificación ambiental adolece de falta de una metodología consolidada.
- El metaanálisis define la tarea del Comité Ambiental como la que lidera el proceso de ambientalización.
- Cuando el coordinador es miembro del equipo directivo, la labor es más intensa y sostenida.
- La excesiva rotación del profesorado repercute en la estabilidad y continuidad del programa.
- Falta reconocimiento oficial del valor formativo del programa.
- Ausencia de financiación e incentivos externos.
- Resulta más viable a nivel de Educación Primaria.
- Las aficiones e intereses de los profesores coordinadores son coincidentes con la sensibilidad del educador ambiental.
- La crítica más dura alude a un «montaje institucional» desde lo políticamente correcto.
- Se han fundamentado *indicadores de calidad* que pueden utilizarse como punto de partida en el desarrollo de trabajos

sobre ambientalización de centros educativos, definiéndose 13 categorías de ecoescuelas. Producto de estas definiciones se definen a su vez áreas temáticas y de desarrollo para las ecoescuelas que hemos denominado *modalidades de ecoescuelas*.

Se finaliza estableciendo una serie de propuestas para el programa relacionadas con la estructura y mejora, el desarrollo sustentable y de integración, conocimiento y formación de redes.

NOTAS

1. Esta tesis doctoral se inscribe en el marco del Programa Doctorado Interuniversitario de EA y de los Proyectos de Investigación EDU2008-03898/ y EDU2008-02059 del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Sociedad, Justicia y Democracia. Propuesta Educativa desde las Matemáticas

Tesis doctoral

Autora: Ana Teresa Antequera Guerra
Directora: Dra. María Candelaria Espinel Febles
Departamento: Departamento de Análisis Matemático. Área de Didáctica de la Matemática
Universidad: Universidad de La Laguna
Fecha: 1 de abril de 2011

Resumen

En esta memoria se estudia la factibilidad de introducir nociones propias de la Teoría de Juegos en el currículo de secundaria, para lo cual se prepara un material curricular en forma de dossier de actividades, que se experimenta y evalúa. El objetivo de dicho material, más que introducir nuevos contenidos o conocimientos matemáticos, es transmitir a los estudiantes que en la vida cuando se coopera, aun con el adversario, se obtienen mejores resultados que con el enfrentamiento; que cuando se tiene que tomar una decisión en la vida, puede ser de gran ayuda hacer un estudio de todas las posibilidades y observar qué estrategia le aporta un mayor beneficio; que la democracia consiste en que todos tienen las mismas posibilidades y que tan malo es un dictador como un hombre de paja;

que cuando se reparte hay que ser justo y que esto se puede conseguir de muchas formas, y a todo ello ayudan las matemáticas.

La Teoría de Juegos como campo científico se ocupa de examinar el comportamiento estratégico de jugadores que interactúan motivados por el interés de maximizar sus beneficios, sabiendo que todos son jugadores racionales y actúan de manera similar. Se ocupa de analizar las estrategias de jugadores contrarios y se ofrecen técnicas para escoger la mejor estrategia posible para resolver conflictos de la vida cotidiana, siendo el principal éxito de esta teoría el que sirva de modelo en distintas y variadas ciencias, con consecuencias en el campo social, jurídico, político, económico y militar, entre otros.

El material curricular que se diseña en esta investigación se apoya en ideas de la Teoría de Juegos, y consta de diez actividades de carácter formativo con el fin de potenciar valores de justicia, cooperación, negociación y convivencia democrática. Cada una de las actividades pasa por distintas fases en el proceso de investigación: diseño preliminar, experimento de enseñanza y análisis retrospectivo. Participan en la experiencia ocho profesores y 457 alumnos procedentes de siete centros de educación secundaria de la Comunidad Autónoma Canaria. La experiencia se desarrolla en horas de clase de matemáticas en un ambiente de resolución de problemas, siguiendo una metodología de proceso de modelización guiada.

La primera actividad que se experimenta está constituida por tareas adaptadas del programa PISA 2003 y se considera como una prueba previa para conocer el dominio que poseen los estudiantes sobre el uso y aplicación de las tablas, árboles y otros conocimientos propios de la matemática discreta. Para el análisis de los datos de esta primera actividad se recurre a la metodología de Rasch que confirma la idoneidad de las tareas en relación con los objetivos generales de la investigación. Los principales resultados de esta parte del estudio se encuentran publicados en Antequera y Espinel (2009; 2011b).

El resto de las actividades del dossier tratan de dar a conocer algunos modelos estratégicos de juegos no cooperativos y cooperativos que se pueden convertir en herramientas útiles para la resolución

de conflictos en la vida cotidiana y, así, desarrollar las amplias posibilidades que aporta esta rama de las matemáticas. La experimentación de las actividades en el aula con juegos no cooperativos ha puesto de manifiesto distintos niveles de dificultad que permiten situar a los alumnos en distintas categorías. Parte de este estudio se encuentra en Antequera y Espinel (2011c). En las experiencias con actividades sobre juegos cooperativos, que se dedican principalmente a los sistemas de votación ponderada y al problema de banarrota, se ha observado que resultan especialmente atractivos para los alumnos y, en concreto, para los de altas capacidades. Algunos de los resultados de esta parte de la investigación se hallan recogidos en Antequera y Espinel (2011a).

Los resultados generales de la investigación ponen de manifiesto que los alumnos son capaces de asimilar ideas de Teoría de Juegos. Además, se encuentra que es posible, y creemos que deseable, introducir algunas nociones de Teoría de Juegos a alumnos de secundaria. En juegos no cooperativos, la idea de estrategia, matriz de pago y representación en árbol, y en juegos cooperativos, la idea de votación ponderada, índice de poder y sistemas de reparto cuando hay escasez de recursos son especialmente asimilables por los alumnos y opinamos que útiles en su formación como ciudadanos.

- ANTEQUERA, A. y ESPINEL, M. C. (2009). Un estudio sobre la competencia de los alumnos en el manejo de tablas para resolver situaciones cotidianas. Comunicación XIII Simposio de la SEIEM, Santander, en González, M.J.; González, M.T. y Murillo, J. (eds.). *Actas de Investigación en Educación Matemática XIII*, pp. 227-236.
- ANTEQUERA, A. y ESPINEL, M.C. (2011a). Analysis of a teaching experiment on fair distribution with secondary school students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42(2), pp. 213-228.
- ANTEQUERA, A. y ESPINEL, M.C. (2011b). *Rules for rational decision making: An experiment with 15- and 16-year-old students. Investigations in Mathematics Learning*, 4, Issue 2, USA.
- ANTEQUERA, A. y ESPINEL, M.C. (2011c). Juegos cotidianos y árboles de decisión: aportaciones de alumnos de secundaria. *Educación Matemática*, 23(2), México.

NOTICIA

Nuestra revista ha sido incluida en el índice CARHUS+ dentro de la máxima categoría A. CARHUS Plus+ es elaborado por la Agencia de Gestió i d' Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) y es un sistema de evaluación de revistas científicas de los ámbitos de las Ciencias Sociales y las Humanidades que se publican a nivel local, nacional e internacional. Esta clasificación se revisa periódicamente cada dos años. Asimismo les informamos que hemos incluido información sobre el JCR (Journal Citation Reports) dentro de nuestra página web.