

Metodologías áulicas innovadoras en ciencias para promover actitudes y valores. Segunda etapa

*Erica González-Sánchez, María del Carmen Acebal Expósito,
Vito Brero Battista*

*Universidad de Málaga (España) Gonzalez-Sanchez.E@uma.es;
macebal@uma.es; vbrero@uma.es*

Resumen

El presente trabajo, continuación de una experiencia anterior, describe el diseño y desarrollo de una unidad didáctica que incluye un juego de rol como estrategia metodológica innovadora para la enseñanza de las ciencias en el aula de bachillerato, y se centra en la evaluación de dicha metodología a través del análisis de la información cualitativa aportada, principalmente, por los cuestionarios de evaluación que recogen las opiniones y experiencias de los estudiantes. Los resultados obtenidos parecen indicar que el juego de rol constituye una estrategia adecuada para la promoción de actitudes y comportamientos favorables hacia el medio en el alumnado.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias, innovación metodológica, educación ambiental, juego de rol, cambio actitudinal.

Innovative Methodologies for Science Education to Promote Attitudes and Values. Second Stage

Abstract

The present study, which follows an earlier experience, describes the design and development of a teaching unit that includes role-play as innovative methodological strategy for science education in high school, and focuses on the evaluation of that methodology through the analysis of qualitative information mainly provided by the evaluation questionnaires collecting the views and experiences of the students. The results suggest that the role-playing is an appropriate strategy to promote positive attitudes and behaviours towards the environment in students.

Keywords: Science education, methodological innovation, environmental education, roleplaying, attitudinal change.

INTRODUCCIÓN

La línea de investigación en ciencias en la cual se enmarca este trabajo gira en torno al diseño, desarrollo y evaluación de metodologías innovadoras para la enseñanza de las ciencias y la educación ambiental en el aula de secundaria obligatoria y post-obligatoria, poniendo el énfasis en el juego de rol como estrategia para la promoción del cambio actitudinal y el desarrollo de comportamientos favorables hacia el medio en el alumnado de ciencias de dicha etapa educativa. Comenzó durante el curso académico 2012/13, con una primera experiencia de diseño y puesta en práctica de una unidad didáctica (UD en adelante), en la que se realizaba un juego de rol como actividad final de aplicación, continuando con una evaluación retrospectiva realizada a comienzos del año 2014. Los resultados del análisis y evaluación de aquella primera etapa fueron presentados en el seno del Congreso Universitario Internacional sobre la comunicación en la profesión y en la universidad de hoy: Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia (CUICIID 2014 Virtual y En Línea) y publicados en la obra *Líneas emergentes en la investigación de vanguardia* de © 2014 e ISBN: 978-84-481-9741-4 bajo el título *Evaluación del cambio actitudinal a partir de metodologías áulicas innovado-*

ras en ciencias (capítulo 20, pág. 277-288). Así, en esta segunda etapa que da continuidad al proceso de investigación, abordaremos el presente texto desde una perspectiva en ocasiones complementaria y otras veces comparativa en relación a la obra anteriormente mencionada, ya que en ella se recogen algunos detalles de la fase previa que se repiten en el diseño y desarrollo de la UD implementada durante esta segunda puesta en práctica, en la cual también se llevó a cabo un juego de rol cuyo diseño siguió las directrices -en cuanto a estructura y organización- empleadas en la primera fase, aplicando algunas propuestas de mejora resultantes de la misma e introduciendo algunos cambios en relación a la temática abordada para actualizar los contenidos y adaptarlos a una realidad más cercana al alumnado participante en el momento de realización de la actividad (tercer trimestre del curso académico 2014-15).

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Asumir la necesidad de una *alfabetización científica y tecnológica* como parte esencial de la educación básica y general *de todas las personas [...] implica que la enseñanza de la ciencia no puede ceñirse al conocimiento científico y tecnológico, sino que los objetivos y las capacidades a desarrollar deberán ser más holísticos y tener auténtica relevancia social, incluyendo los valores éticos y democráticos que se ponen en juego cuando intervienen la ciencia y la tecnología en la sociedad* (Holbrook, 2000, citado por Acevedo et al., 2002).

Uno de los pilares que sustenta nuestra línea de investigación se relaciona estrechamente con la alfabetización científica y el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS en adelante), descrito e investigado en numerosos estudios en los que se apoya nuestra propuesta didáctica (Cutcliffe, 1990; Acevedo, 1996; Solbes y Vilches, 1997; Cajas, 2001; Prieto, 2002; Acevedo et al., 2002, 2003 y 2005; Solbes y Vilches, 2004; García y Cauich, 2008; España et al., 2009 y 2012), destacando la influencia de autores como Prieto et al. (2012) en la selección de contenidos -a partir de las cuatro dimensiones descritas en su trabajo- que acerquen al alumnado a situaciones de la vida real y atendiendo de manera especial a los contenidos procedimentales (Acevedo, 2004) para la resolución de problemas socio-ambientales (Furió et al., 2001) y la promoción de actitudes positivas que contribuyan a la formación de ciudadanos

comprometidos socio-ambientalmente (Campaner y DeLonghi, 2007; Álvarez y Vega, 2009).

Nuestra propuesta asienta también sus cimientos en el trabajo por competencias, en el que se

pone el acento en el hacer y en el saber hacer, es decir, en la movilización o aplicación del conocimiento, subrayando de este modo la importancia de la funcionalidad de los aprendizajes escolares. No basta con adquirir unos conocimientos, retenerlos y memorizarlos, ni siquiera con memorizarlos comprensivamente; además, hay que movilizarlos, hay que utilizarlos cuando la situación y las circunstancias lo requieran (Coll, 2007).

Así, el diseño de las metodologías áulicas innovadoras puestas en práctica, tanto en la primera etapa de la investigación, como en esta segunda fase de continuación que constituye el objeto de análisis del presente estudio, atiende a las competencias recogidas en la legislación vigente en materia de educación para nuestro territorio (*Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas* y, al momento de escribir el presente artículo, también el *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*), a las competencias clave y competencias básicas que han sido tratadas en estudios de gran interés para el diseño de nuestra UD (Marina, 2006; Coll, 2007; Alba Quintana et al., 2008; López-Gay, 2012; de Pro, 2013) y, de manera especial, a la competencia científica, a través de autores como Friedl (2000), Cortázar et al. (2007), Caamaño et al. (2011), Cañal (2012) y Blanco et al. (2012).

Finalmente, son muchos los autores que han contribuido de alguna manera al diseño de la UD, en términos generales, y del juego de rol que se perfila como elemento principal de la misma, de manera más concreta, pudiendo destacar las aportaciones de Campaner y DeLonghi (2007), Puig et al. (2012) y Jiménez y Puig (2013) en relación a la argumentación, proceso en torno al cual se desarrolla el grueso de las actividades de la UD trabajada y, de manera muy especial, el juego de rol propuesto en la misma; y los trabajos de Díaz y Troyano (2013) y Hamari and Koivisto

(2013) sobre la gamificación, una línea de trabajo que, aunque más enfocada hacia los videojuegos y el *roleplaying* digital, aporta a nuestro estudio interesantes perspectivas acerca de las características deseables del juego para favorecer su influencia en la promoción del cambio actitudinal y comportamental en los participantes.

METODOLOGÍA

La intervención pedagógica enmarcada en esta segunda fase de la investigación en ciernes consistió en la implementación de una UD referida al *Desarrollo Sostenible* y contenida en la materia *Ciencias para el Mundo Contemporáneo*, la cual se impartió durante el curso académico 2014/15 en un grupo de 1º de Bachillerato de Ciencia y Tecnología del I.E.S. Torre Atalaya de Málaga en el que participaron 35 alumnos y alumnas (20 y 14 respectivamente) a lo largo de 9 sesiones de clase. Se emplearon diversas estrategias metodológicas, todas ellas basadas en la participación activa del alumnado, tratando de promover en todo momento el diálogo entre los estudiantes, ofreciendo la oportunidad de expresar sus opiniones y puntos de vista y contrastarlos con los de sus compañeros a través de frecuentes puestas en común y lluvias de ideas, con objeto de fomentar así el cambio actitudinal que se desencadena con la aparición de “discrepancias entre lo que el individuo piensa y la información nueva que le llega de la realidad en la cual está inmerso, entre sus actitudes y las actitudes de otras personas relevantes de su grupo familiar o social, o entre sus acciones y sus escalas de valores” (Kelman, 1978; citado por Benegas y Marcén, 1995). Entre estas metodologías, cabe destacar el juego de rol como estrategia innovadora en la enseñanza de la ciencia, dadas las ventajas educativas que presenta y que ya han sido puestas de manifiesto en estudios anteriores (de Manuel, 1993; McSharry & Jones, 2000; Simoneaux 2001 y 2008; España et al., 2012 y 2013); éste constituyó la actividad final de aplicación de la UD y se orientó a “la promoción de la creatividad, el trabajo en equipo, la capacidad para expresarse en público, el aprendizaje autónomo y la utilización de métodos de investigación apropiados -entre otras competencias del alumnado-” (González-Sánchez et al., 2014), empleando para ello de manera adecuada las tecnologías de la información y la comunicación.

Respecto a la evaluación del diseño e implementación de la UD, en esta fase de la investigación se escogieron los mismos métodos de eva-

luación que se emplearon en la primera etapa: diario del profesor (Porlán y Martín, 1991), observadores externos, grabaciones en vídeo de algunas actividades (el juego de rol entre ellas) y cuestionarios de evaluación que el alumnado contestó al finalizar la implementación y que fueron diseñados de manera muy similar a los que se emplearon en la fase previa, a fin de permitir también la valoración de las percepciones del alumnado sobre su propio aprendizaje y la contribución de la UD en términos generales, así como del juego de rol de forma específica, tanto en dicho aprendizaje como en la promoción de actitudes y comportamientos favorables hacia el medio en dicho alumnado. Finalmente, se empleó un pre-post test de las ideas previas del alumnado, recogidas en una producción escrita anterior a la realización del juego de rol y comparadas con las opiniones formuladas tras su participación en el mismo, para determinar si se producía el cambio de opinión y/o de actitud en los estudiantes en relación a la temática sobre la que se desarrolló la actividad: la construcción de una planta incineradora de residuos sólidos urbanos (RSU en adelante) en la ciudad de Málaga.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de la información cualitativa recogida en el diario del profesor, así como las anotaciones realizadas por los observadores externos y las grabaciones del juego de rol, se llevó a cabo mediante revisión y categorización, destacando aspectos relacionados con la motivación e implicación del alumnado frente a cada una de las actividades propuestas (grado de preparación y trabajo previo de los contenidos) y su participación en el desarrollo de las mismas. Tal y como sucedió en la primera implementación, la información analizada evidencia que el alumnado se mostró bastante participativo a lo largo de toda la UD, pudiendo señalar de manera especial el juego de rol por suscitar un mayor interés, una gran implicación y un elevado grado de motivación, tanto en la fase de preparación, como en el desarrollo propiamente dicho de la actividad, lo cual se puso de manifiesto en aspectos como:

- la calidad de las exposiciones de los roles activos y las elaboradas producciones escritas de los roles pasivos (en adelante, se llamará “activos” a los roles que implicaron exposición oral mayoritariamente: defensores y detractores de la propuesta y “pasivos” al resto: miembros del

Comité de Estudio y periodistas, quienes entregaron producciones escritas al finalizar la actividad);

- el cuidado y atención prestados a las caracterizaciones, tanto al aspecto físico (indumentaria y complementos), como al lenguaje empleado por cada rol (adecuado al mismo y a la situación representada);
- la seriedad con que abordaron la actividad, durante la teatralización en sí misma, pero también en la puesta en común posterior en la que ellos mismos analizaron su participación (desde la fase previa de preparación).

El pre-post test, que consistió en una sola pregunta en la que se pedía al alumnado que reflexionase sobre su opinión acerca de la construcción de una planta incineradora de RSU en su ciudad, ofreció los siguientes resultados: antes de la realización del juego de rol, 17 estudiantes tenían una opinión favorable, mientras que 12 no eran capaces de decantarse (por la falta de información, según ellos mismos señalaban en la mayoría de las respuestas dudosas) y 5 estaban en contra del proyecto; tras la actividad de juego de rol, las proporciones pasaron a ser 28:2:4, observándose una drástica disminución de respuestas dudosas e incliniéndose éstas, al parecer, hacia una opinión favorable al proyecto.

Finalmente, el cuestionario de evaluación, diseñado para valorar tanto la UD en general, como la actividad de juego de rol en particular, se estructuró en dos partes diferenciadas: la primera, conformada por escalas tipo Likert, bien con 5 grados de acuerdo/desacuerdo o grados de intensidad (en relación a los contenidos: comprensión, interés, actualidad..., los recursos proporcionados: material audiovisual, bibliografía/webgrafía recomendada... y el desempeño de la labor docente en el aula), bien con puntuaciones del 1 al 10 (para valorar la dificultad de las actividades realizadas, el grado de satisfacción con las mismas y la contribución de éstas al auto-aprendizaje); la segunda, incluyendo preguntas abiertas para conocer las preferencias del alumnado en cuanto a las actividades y la aportación de éstas a su vida cotidiana, los motivos por los que pudieran haber quedado posibles dudas y otras opiniones o percepciones que el alumnado quisiera compartir o destacar por cualquier motivo (González-Sánchez et al., 2014).

En la primera parte del cuestionario de evaluación, referida a los contenidos trabajados en la UD, se solicitó al alumnado participante que reflexionase, en primer lugar, sobre su comprensión de los mismos. Al

analizar las respuestas dadas por los estudiantes en las escalas planteadas (con 5 grados de intensidad: Nada, Poco, Regular, Bastante, Mucho) se revelaron los siguientes datos: el alumnado manifestó haber entendido los contenidos trabajados casi en su totalidad, tanto en clase como en casa (el 97,06% en el primer caso y el 91,18% en el segundo), contando con un 47,06% de los estudiantes que señalaron no haberles quedado ninguna duda en relación a dichos contenidos, y un 52,94% cuyas dudas se reducían a ninguna/muy pocas (en esta pregunta, los 5 grados de intensidad fueron: Ninguna, Muy pocas, Algunas, Bastantes, Muchas).

Para valorar el grado de congruencia en las respuestas del alumnado y poder determinar, con cierta seguridad, que los puntajes no fueron asignados al azar en esta primera batería de preguntas, se enfrentan los valores promedio del grado de comprensión manifestado por dicho alumnado con la cantidad de dudas que el mismo reconoció al finalizar la UD y se representan en la gráfica que se muestra a continuación, en la que cabría esperar que la tendencia de ambas variables fuese opuesta, es decir, a mayor/mejor comprensión, menor cantidad de dudas, tal y como se observa que sucede:



Gráfico 1. Grado de comprensión del alumnado frente a dudas sin resolver al finalizar la UD.

En segundo lugar, se valoró también el grado de interés suscitado en el alumnado y la percepción de éste sobre su propio aprendizaje: los 34 estudiantes encuestados indicaron haber aprendido cosas nuevas que antes desconocían (el 35,29% muchas o bastantes y el 64,71% algunas o pocas, pero en ningún caso se respondió “Ninguna”) y el 88,24% de los participantes consideró que los contenidos trabajados habían sido bastante o muy actuales e interesantes (mientras que un 11,76% escogió “re-

gular” y en ningún caso se respondió “Poco” o “Nada”). Estos datos se recogen en la gráfica que se muestra a continuación:

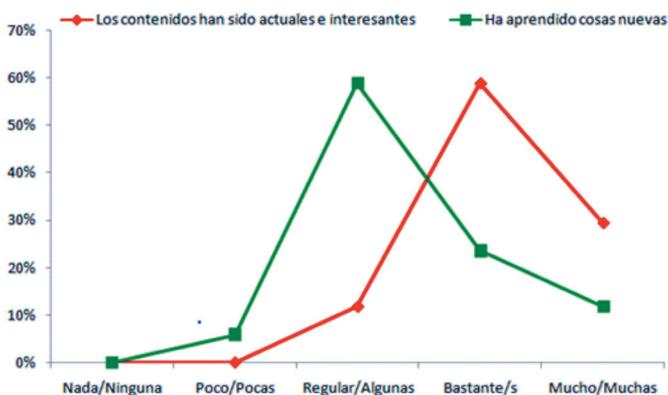


Gráfico 2. Percepción sobre el aprendizaje de contenidos y grado de interés suscitado por éstos en el alumnado participante.

En este caso, el análisis gráfico parece revelar una percepción del alumnado más positiva en cuanto a la naturaleza de los contenidos que al aprendizaje de los mismos, es decir, la mayoría del alumnado encuestado opinó que los contenidos fueron muy actuales e interesantes, pero, entre ellos, un porcentaje menor consideró haber aprendido muchas cosas que antes desconocían, aunque la relación entre ambos ítems es evidente a la vista de la figura trazada por ambas líneas.

Además, este primer apartado del cuestionario incluyó también escalas tipo Likert con grados de intensidad puntuados del 1 al 10, en las que el alumnado debía valorar las actividades realizadas durante la puesta en práctica de la UD, comenzando por la contribución de éstas a su propio aprendizaje. Tras el análisis estadístico básico, en el que se determinaron los valores de la moda y la media para cada una de las actividades evaluadas, se observa que, según la percepción del alumnado, todas las actividades llevadas a cabo a lo largo de la unidad trabajada contribuyeron de manera bastante positiva a su propio aprendizaje, encontrando una media para todas ellas no inferior a 8 y destacando el valor obtenido por el juego de rol, que se sitúa en el límite superior con un 9,41.

En las puntuaciones referidas al grado de satisfacción del alumnado, el juego de rol se sitúa de nuevo como la actividad mejor valorada,

con una media de 9,38. Sin embargo, la diferencia con el resto de actividades es mayor en este caso, con puntuaciones entre 7 y 8 las que recibieron mejores valoraciones (actividades interactivas y audiovisuales) y por debajo de 7 el resto (aquellas de carácter más teórico).

En cuanto al grado de dificultad, una vez más el juego de rol destaca por su elevada puntuación en relación al resto (4,53), siendo sólo superado en algunas décimas por una de las actividades de ampliación propuestas, en la que se pedía la interpretación de una gráfica -lo que, al parecer, supuso mayores complicaciones para el alumnado participante-.

En la segunda parte del cuestionario se compilaban las preguntas abiertas, dirigidas a conocer las preferencias y percepciones del alumnado sobre las actividades realizadas en la UD en términos generales y, de manera más específica, sobre el juego de rol (objeto principal de este estudio). Así, al analizar las respuestas dadas en esta segunda parte, lo primero que observamos es que, de los 34 estudiantes que entregaron el cuestionario, 30 indicaron que el juego de rol había sido la actividad que más les había gustado, mientras que sólo uno de ellos manifestó una opinión negativa, puntualizando que lo que no le había gustado había sido la temática, no la actividad en sí: *“estuvo interesante [el juego de rol] pero lo hubiera preferido con otro tema, ya que no me gustan mucho los temas de contaminación”*...

En esta primera pregunta -sobre la actividad que más les había gustado-, se pedía al alumnado que indicase los motivos de su elección, los cuales quedan recogidos en la Gráfica que se muestra en la página siguiente y en orden de importancia, según su frecuencia de aparición en las respuestas analizadas (entre las que se incluyen sólo aquellas que se referían al juego de rol como actividad preferida).

A la vista de las opiniones manifestadas por el alumnado, se pueden establecer tres categorías para abarcar los factores que influyen en la elección de la actividad favorita: factores relacionados con el diseño de la actividad, factores académicos y factores personales e interpersonales:

1. En el primer grupo, destaca la “originalidad” de la actividad como el motivo principal por el que se elige una en concreto por encima de cualquier otra o, expresado en palabras de uno de los estudiantes que hacía referencia a este tema, *“por lo rompedor de su planteamiento en nuestra vida escolar”*. En este mismo grupo se consideran aspectos como que las actividades sean divertidas e interesantes, dinámicas, prác-



Gráfico 3. Motivos que determinan la elección del juego de rol como actividad favorita en el alumnado encuestado.

ticas e interactivas y que traten temas de actualidad, todo lo cual determina asimismo una percepción positiva por parte del alumnado.

2. Entre los factores académicos, el alumnado emplea la contribución al aprendizaje, la mejora de la capacidad de expresarse delante de sus compañeros (en las temidas “exposiciones orales”) y el trabajo en equipo (poniendo el énfasis, algunos de ellos, en que se trabajó en un solo grupo que abarcó a toda la clase al completo), para argumentar la elección.

3. Y desde un punto de vista más personal e interpersonal, parte del alumnado señaló que habían afrontado la actividad con una seriedad poco habitual en el clima de trabajo general del grupo y dos estudiantes aludieron a que dicho clima de trabajo había permitido, a su vez, una mayor integración de algunos compañeros en el grueso del grupo-clase.

En las cuestiones abiertas referidas directamente al juego de rol, se solicitaba al alumnado que reflexionase sobre los aspectos positivos y negativos del mismo como actividad de clase, es decir, en relación a su vida como estudiantes y, finalmente, sobre la aportación de dicha actividad a su vida cotidiana. Para analizar las respuestas obtenidas se llevó a cabo la categorización de las mismas y se procedió al conteo de respuestas dadas en cada categoría establecida. Así, podemos agrupar los resultados obtenidos tal y como se muestra en las gráficas que comentamos a continuación:

Como actividad de clase, el alumnado encuestado destaca la contribución del juego de rol en el desarrollo de sus habilidades relaciona-

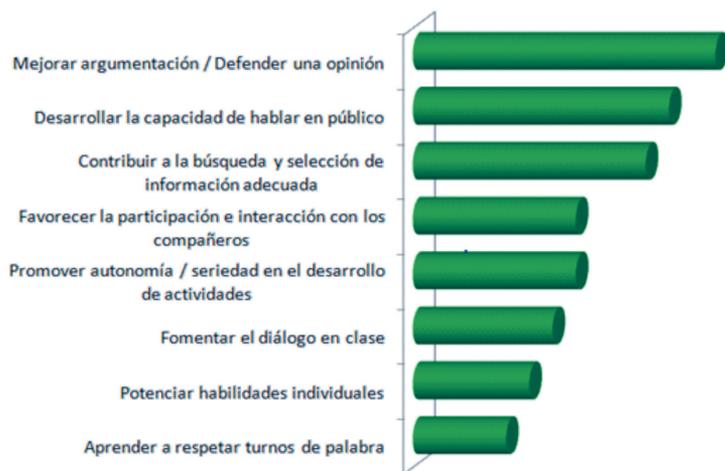


Gráfico 4. Contribuciones del juego de rol a la vida académica del alumnado participante.

das con la argumentación y la capacidad de exponer delante de sus compañeros y con la búsqueda y selección de información relevante para la preparación de sus roles -discriminando la que no lo es-. En menor medida, pero también de manera reiterada, los estudiantes aluden al potencial de la actividad para promover su propia autonomía, señalando en varias de las respuestas analizadas que ellos mismos se sorprendieron de la seriedad con que fueron capaces de interpretar sus roles, tanto de manera individual, como en el conjunto grupo-clase. Y finalmente, en sus respuestas positivas también se refieren a las posibilidades que el juego de rol ofrece para fomentar el diálogo con sus compañeros, respetando el turno de palabra, y para el desarrollo de sus habilidades individuales, recogiendo en este apartado todas aquellas opiniones favorables ante el hecho de poder elegir roles “activos” o “pasivos”, en función a las capacidades y las preferencias del alumnado; los estudiantes que se manifestaron al respecto, agradecieron poder escoger la forma de participación en la actividad, ya que algunos de ellos se mostraban reticentes a la expresión oral, mientras que otros reconocieron sentirse menos atraídos por la redacción.



Gráfico 5. Contribuciones del juego de rol a la vida cotidiana del alumnado participante.

Respecto a la contribución de la actividad de juego de rol a la vida cotidiana del alumnado participante, de nuevo se señalan aspectos relacionados con la selección de información de calidad (discriminando aquella que pueda proceder de fuentes poco fiables), con el desarrollo de habilidades comunicativas (capacidad de argumentación, defensa de las ideas propias, mejorar la expresión oral y escrita) y con la mejora de las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo. Además, en las respuestas a esta pregunta abierta, el alumnado manifiesta percepciones referidas a la promoción de otros valores y actitudes, tales como: la aparición del interés por acercarse a temas de actualidad relacionados con la ciencia y la tecnología, el desarrollo de una conciencia crítica a la hora de afrontar problemáticas socio-ambientales, la valoración de la importancia de tomar decisiones razonadas (entendiendo la complejidad del proceso de toma de decisiones y asumiendo la necesidad de mostrar empatía hacia las personas implicadas en el proceso).

CONCLUSIONES PRELIMINARES

La investigación cualitativa llevada a cabo a partir de esta segunda puesta en práctica de la propuesta metodológica en estudio nos ha revelado información bastante similar a la recogida tras la primera implementación de la UD, en relación a la percepción del alumnado sobre la in-

fluencia de la misma en su propio aprendizaje y al impacto del juego de rol, como estrategia metodológica innovadora en la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, en la vida académica y cotidiana de los participantes.

Los datos obtenidos y analizados en los apartados anteriores del presente trabajo apuntan de nuevo hacia una contribución positiva del juego de rol en dos dimensiones principales:

1. Competencial. A través del juego de rol, se trabajan de manera efectiva las competencias relacionadas con la argumentación, la búsqueda, selección y tratamiento de la información, las relaciones interpersonales, las habilidades comunicativas...

2. Actitudinal. El juego de rol favorece el desarrollo de la empatía, la toma de conciencia crítica y la capacidad de tomar decisiones fundamentadas que en ocasiones suponen el cambio actitudinal y la adquisición de nuevos comportamientos favorables hacia el medio.

Las percepciones del alumnado en relación a la naturaleza motivadora del juego de rol y su susceptibilidad de resultar interesante y atractivo para el mismo, parecen apoyar algunas de las afirmaciones que ya hiciera González Eduardo (1992), como puede ser el hecho de que “el desarrollo de actividades originales y creativas, aun desvinculadas de contenidos teóricos, puede ser útil para el aprendizaje de habilidades y técnicas [y] en ciertos contextos (ausencia de una experiencia anterior, espectacularidad, aspectos novedosos) estas tareas suelen ser una fuente de motivación”.

Se considera, por tanto, que esta segunda experiencia consolida las conclusiones preliminares de la primera parte de la investigación y asienta las bases para continuar con la misma. Además, en aras de completar esta segunda fase de la investigación, para valorar el impacto del juego de rol en la permanencia del aprendizaje y profundizar en su influencia en el cambio actitudinal y comportamental del alumnado participante, se propone la realización de una evaluación retrospectiva del mismo modo que se hiciera en la fase anterior (transcurrido un año de la implementación).

Finalmente, se considera de interés para la investigación en curso y, por tanto, se propone como siguiente paso en el proceso actual, realizar este tipo de experiencias también con alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, con objeto de recabar información potencialmente relevante acerca del impacto del juego de rol en las distintas etapas educativas y las posibilidades que ello ofrecería para incluirlo en las programaciones didácticas de ciencias.

Referencia Bibliográficas

- ACEVEDO, José Antonio. 1996. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. Disponible en <http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>. Consultado por última vez el 03.09.2015.
- ACEVEDO, José Antonio. 2004. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. Vol. 1. Nº 1: 3-16.
- ACEVEDO, José Antonio; MANASSERO, M^a Antonia y VÁZQUEZ, Ángel. 2002. Nuevos retos educativos: hacia una orientación CTS de la alfabetización científica y tecnológica. **Pensamiento Educativo**. Vol. 30: 15-34.
- ACEVEDO, José Antonio; MANASSERO, M^a Antonia y VÁZQUEZ, Ángel. 2003. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 2. Nº 2: 80-111.
- ACEVEDO, José Antonio; VÁZQUEZ, Ángel; MARTÍN, Mariano; OLIV, José M^a; ACEVEDO, Pilar; PAIXAO, M^a Fátima y MANASSERO, M^a Antonia. 2005. Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. Vol. 2. Nº 2: 121-140.
- ALBA QUINTANA, José; ELOLA JIMÉNEZ, Juan Carlos y LUFFIEGO GARCÍA, Máximo. (2008). “Las competencias básicas en las áreas de ciencias” en **Cuadernos de educación de Cantabria**. 4. Ed. Consejería de Educación de Cantabria. Cantabria (España).
- ÁLVAREZ, Pedro. y VEGA, Pedro. 2009. Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la Educación Ambiental. **Revista de Psicodidáctica**. Vol. 14. Nº 2: 245-260.
- BENEGAS, Javier y MARCÉN, Carmelo. 1995. La Educación Ambiental como desencadenante del cambio de actitudes ambientales. **Revista Complutense de Educación**. Vol. 6. Nº 2: 11-28. Servicio de Publicaciones, Universidad Complutense. Madrid (España).
- BLANCO LÓPEZ, Ángel; ESPAÑA, Enrique y RODRÍGUEZ MORA, Francisco. 2012. Contexto y enseñanza de la competencia científica. **Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales**. Nº 70: 9-18.
- CAJAS, Fernando. 2001. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las ciencias**. Vol. 19. Nº 2: 243-254.
- CAMPANER, Gertrudis y DE LONGHI, Ana Lía. 2007. La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 6. Nº 2: 442-456.

- CORTÁZAR, Ana M^a; DÍAZ, M^a Jesús y OTERINO, Juana. 2007. **Competencias en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: La competencia científica**. Alianza Editorial. Madrid (España).
- CUTCLIFFE, Stephen. 1990. “Ciencia, Tecnología y Sociedad: un campo disciplinar” en MEDINA y SANMARTÍN (eds.). **Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública**. Anthropos Editorial. Barcelona (España).
- DE MANUEL BARRABÍN, Jordi. 1993. El juego de rol: Aplicación y ejemplos en Educación Ambiental y en Educación para la Salud. **Aula de innovación educativa**. N° 19: 59-64.
- DE PRO, A. (2013). Enseñar procedimientos: por qué y para qué. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**. N° 73: 69-76.
- CAAMAÑO, Aureli; CAÑAL, Pedro; DE PRO, Antonio y PEDRINACI, Emilio (coord.).2012. **11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica**. Editorial Graó. Barcelona (España).
- ESPAÑA, Enrique y PRIETO, Teresa. 2009. Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. Vol. 6. N° 3: 345-354.
- ESPAÑA, Enrique; RUEDA, José Antonio y BLANCO, Ángel. 2012. Juegos de rol sobre el calentamiento global. Actividades de enseñanza realizadas por estudiantes de ciencias del Máster en Profesorado de Secundaria. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. Vol. 10. N° Extraordinario: 763-779.
- FRIEDL, A. E. (2000). **Enseñar ciencias a los niños**. Editorial Gedisa. Barcelona (España).
- FURIÓ, C.; VILCHES, A.; GUIASOLA, J. y ROMO, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? **Enseñanza de las ciencias**. Vol. 19. N° 3: 365-376.
- GARCÍA, José Joaquín y CAUICH, Jesús Francisco. 2008. ¿Para qué enseñar ciencias en la actualidad? Una propuesta que articula la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. **Revista Educación y Pedagogía**. Vol. 21. N° 50: 111-122.
- GONZÁLEZ EDUARDO, M. 1992. ¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? **Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 10. N° 2: 206-211.
- GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, Erika; ACEBAL, M^a Carmen y BRERO, Vitto. 2014. “Evaluación del cambio actitudinal a partir de metodologías áulicas innovadoras en ciencias” en MENDIETA, A.S. **Líneas emergentes en la**

- investigación de vanguardia**. pp. 277-288. McGraw-Hill Interamericana de España, SL. Madrid (España).
- HAMARI, Juho. 2013. Transforming Homo Economicus into Homo Ludens: A Field Experiment on Gamification in a Utilitarian Peer-To-Peer Trading Service. **Electronic Commerce Research and Applications**. Vol. 12. N° 4: 236-245.
- HAMARI, Juho & KOIVISTO, J. (2013). Social Motivations To Use Gamification: An Empirical Study Of Gamifying Exercise. **ECIS**. Paper 105.
- LÓPEZ-GAY, Rafael. 2012. Los docentes noveles ante la preparación de las clases de ciencias. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**. N° 72: 65-74.
- MCSHARRY, Gabrielle & JONES, Sam. 2000. Role-play in science teaching and learning. **School Science Review**. Vol. 82. N° 298: 73-82.
- MARINA, J.A. (2006). Leer para aprender ciencias. Disponible en: http://lyb-sevilla.org / 2013 / files/LINEA3/ para_aprender_ciencias_neussan-marti.pdf. Consultado el 28 de agosto de 2015.
- PRIETO, Teresa. 2002. La ciencia-Tecnología-sociedad (CTS) en la educación. **Spin Cero, Cuadernos de Ciencias**. Vol. 6: 91-94.
- PRIETO, Teresa; ESPAÑA, Enrique y MARTÍN, Carolina. 2012. Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. Vol. 9. N° 1: 71-77.
- SIMONNEAUX, Laurence. 2001. Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. **International Journal of Science Education**. Vol. 23. N° 9: 903-927.
- SIMONNEAUX, Laurence. 2008. 'Argumentation in Socio-Scientific Contexts', en ERDURAN, S. y JIMÉNEZ-ALEXANDRE, M. (eds.). **Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research**. 179-199. Springer. Dordrecht (Netherlands).
- SOLBES, Jordi y VILCHES, Amparo. 1997. STS interactions and the teaching of Physics and Chemistry. **Science Education**. Vol. 81. N° 4: 377-386.
- SOLBES, Jordi y VILCHES, Amparo. 2004. Papel de las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la formación ciudadana. **Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 22. N° 3: 337-348.