

TESIS DOCTORAL - JOSÉ ANTONIO RUEDA SERÓN

# **LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL EN EL MARCO DE UNA PROPUESTA EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CONTEXTUALIZADA EN EL PROBLEMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL**



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Facultad de Ciencias de la Educación  
Dpto. de Didáctica de la Matemática, de las Ciencias Sociales  
y de las Ciencias Experimentales

Málaga , 2018







UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA, DE LAS  
CIENCIAS SOCIALES Y DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL EN EL MARCO DE UNA PROPUESTA  
EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS DE  
EDUCACIÓN SECUNDARIA CONTEXTUALIZADA EN EL PROBLEMA DEL  
CALENTAMIENTO GLOBAL

TESIS DOCTORAL

Autor: José Antonio Rueda Serón


Directores: Dr. Ángel Blanco López y Dr. Enrique España Ramos

Málaga, 2018



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

AUTOR: José Antonio Rueda Serón

 <http://orcid.org/0000-0003-4739-0547>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): [riuma.uma.es](http://riuma.uma.es)





UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

**Facultad de Ciencias de la Educación**

**Departamento de Didáctica de la Matemática, de las Ciencias Sociales y  
de las Ciencias Experimentales**

D. Ángel Blanco López y D. Enrique España Ramos, directores de la Tesis doctoral titulada ***Las actividades de juego de rol en el marco de una propuesta en la formación inicial del profesorado de ciencias de educación secundaria contextualizada en el problema del calentamiento global,***

HACEN CONSTAR

Que esta Tesis ha sido realizada por D. José Antonio Rueda Serón bajo su dirección y tutela, por lo que

AUTORIZAN

En cumplimiento de la legislación vigente, a su trámite y presentación para la obtención del grado de Doctor en Ciencias de la Educación por parte del interesado.

En Málaga, a 9 de mayo de 2018

Directores de tesis

Fdo.: Ángel Blanco López

Fdo.: Enrique España Ramos

Doctor en Ciencias de la Educación.  
Catedrático de Didáctica de las  
Ciencias Experimentales en la  
Facultad de Ciencias de la  
Educación de la Universidad de  
Málaga.

Doctor en Ciencias de la Educación.  
Profesor de Didáctica de las  
Ciencias Experimentales en la  
Facultad de Ciencias de la  
Educación de la Universidad de  
Málaga.



*A Tere, mi compañera en el camino de la vida,  
a mi familia, en especial a mis padres,  
y a quienes habéis estado cerca de mi,  
por vuestra ayuda y comprensión  
en la realización de este trabajo.*



## AGRADECIMIENTOS

Muchas son las personas que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo, y sin quienes éste no hubiera sido posible, a todas ellas quiero expresar mi agradecimiento.

En primer lugar a los directores de la tesis, el Dr. Ángel Blanco López y el Dr. Enrique España Ramos por todo lo que me han enseñado y por su ingente paciencia y dedicación.

De nuevo al Profesor Ángel Blanco López, quien como docente me hizo descubrir y apasionarme por la Didáctica de las Ciencias y quien me abrió el camino de esta profesión mostrándome el ejemplo que se debe seguir.

Al Dr. Vito Battista Brero Peinado quién se ha involucrado personalmente en este trabajo hasta tal punto que también lo considero codirector del mismo.

A la Dra. María del Carmen Acebal Expósito por haberme dado aliento siempre que me ha faltado.

A mis compañeros/as de Departamento, quienes siempre me han animado y apoyado para que este trabajo llegase a puerto.

Al Dr. Antonio de Pro de la Universidad de Murcia, por su inestimable ayuda para acercar mis inquietudes investigadoras a la formación inicial del profesorado de secundaria y, por las orientaciones recibidas durante las estancias de investigación que realicé con él.

Y cómo no, mi agradecimiento por su implicación a los estudiantes de las especialidades de Biología y Geología y de Física y Química del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas del curso 2011-2012 en la Universidad de Málaga.

A Juan Ignacio Rando, a Antonio Pascual, a Manuel García y a Antonio Laporte por compartir conmigo esos momentos distendidos que tanto bien me han hecho.

No puedo olvidar el apoyo de mi esposa Tere por su comprensión, paciencia y ayuda en este trabajo y en todos los ámbitos de mi vida, sin ella esta tesis no hubiera sido posible.

A mis padres por haberme dado en la vida el mejor de los ejemplos y por haber estado siempre dispuestos a apoyar y ayudar desinteresadamente en todo lo que he necesitado.

A mis hermanas por su comprensión cuando no he podido compartir tiempo con ellas durante la realización de este trabajo.

A toda mi familia y amigos por seguir ahí a pesar de mis ausencias.

A todas las personas que me han apoyado pero que por cuestiones de tiempo no he mencionado de forma explícita.

Con esta manifestación de gratitud concluyo hoy este trabajo. No niego que hubo momentos de desasosiego e incertidumbre en los que estuve cerca de tirar la toalla, pero hoy en día me alegro de haber recorrido este camino, porque en él me he encontrado con personas de las que he aprendido como profesional y como ser humano y de quienes espero y deseo tener la oportunidad de seguir aprendiendo.

## **ACLARACIÓN**

En aquellas expresiones del texto donde se utilice el masculino genérico,  
ha de entenderse aplicable a personas de ambos sexos.



## PRESENTACIÓN

Esta memoria corresponde a la tesis doctoral de José Antonio Rueda Serón del Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la UMA (Universidad de Málaga). Ha sido realizada en el Programa de Doctorado en Educación y Comunicación Social de la Facultad de Ciencias de la Educación de esta Universidad.

Esta tesis se ha realizado en el marco de dos proyectos de investigación:

- *Diseño y evaluación de un modelo para el fomento de la competencia científica en la educación obligatoria (10-16 años) (EDU2009-07173)*, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación en la convocatoria de 2009 de proyectos I+D+i.
- *Desarrollo y evaluación de competencias científicas mediante enfoques de enseñanza en contexto y de modelización. Estudios de caso (EDU 2013-41952-P)*, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad en la convocatoria de 2013 de proyectos de I+D de excelencia.

Durante el periodo de realización de este trabajo de tesis, el doctorando ha realizado las siguientes publicaciones de esta investigación:

- Blanco, A., Rueda, J. y España, E. (2012). Indagando en la competencia científica del profesorado de ciencias en formación inicial sobre el calentamiento global. En P. Membiela et al. (Eds.), *Experiencias de investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*, 425-429. Orense, España: Educación Editora.
- España, E., Blanco, A. y Rueda, J. (2012). Identificación de problemas de la vida diaria como contextos para el desarrollo de la competencia científica. En P. Membiela et al. (Eds.), *Experiencias de investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias*, 169-173. Orense, España: Educación Editora.

- Rueda, J., Blanco, A., España, E. y Pro, A. (2012). Actividades de enseñanza, calentamiento global y desarrollo de la competencia científica en la ESO. Una propuesta para la formación inicial del profesorado de ciencias. En J.M. Domínguez Castiñeiras (Ed.), *XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 165-172. Santiago de Compostela, España.
- España, E., Rueda, J. y Blanco, A. (2012). El juego de rol como actividad de enseñanza para el desarrollo de la competencia científica. Una propuesta para la formación inicial del profesorado de ciencias. En M. J. Martín-Díaz, M.S. Gutierrez y M. A. Gómez (Coords.), *VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias.”* (I), 25-34. Madrid, España.
- España, E., Rueda, J. y Blanco, A. (2013). Juegos de rol sobre el Calentamiento Global. Actividades de enseñanza realizadas por estudiantes del Máster de Profesorado de Secundaria. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 10, 763-779.
- Rueda, J., Blanco, A., Brero, V. y España, E. (2017). Valoraciones de estudiantes de las especialidades de ciencias del máster en profesorado de educación secundaria sobre el uso de actividades de juego de rol. *Enseñanza de las ciencias*, nº extraordinario (2017), 2321-2326.

Relacionadas con el tema de la tesis se han realizado otras publicaciones:

- Rueda, J., Blanco, A., España, E. y Brero, V. (2016). Análisis competencial de una actividad práctica sobre la combustión realizado por el profesorado de ciencias en formación inicial. En P. Membiela et al. (Eds), *La enseñanza de las ciencias en el actual contexto educativo*, 409-415. Orense, España: Educación Editora.
- Rueda, J., Blanco, A., España, E. y Brero, V. (2016). Identificación de perfiles de profesorado de ciencias en formación inicial cuando

seleccionan actividades de enseñanza aprendizaje. En P. Membiela et al. (Eds), *La enseñanza de las ciencias en el actual contexto educativo*, 163-169. Orense, España: Educación Editora.

- Acebal, M., Brero, V., Rueda, J. y Martín, C. (2017). Methodological guidelines for potentiating environmental education in teaching training. Comunicación presentada en *ESERA 2017 Conference*, celebrada en Dublín del 20 al 25 de agosto de 2017.
- Rueda, J., Blanco, A., España, E. y Brero, V. (2017). La selección de actividades por profesorado de ciencias en formación inicial. Influencia de una propuesta formativa. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*. En edición (aceptado el 27/01/17).

Además, ha asistido y participado los siguientes congresos internacionales y nacionales, presentando trabajos relativos a esta tesis doctoral:

- I Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias (I SIEC 2012). Organizado por Educación Editora, por la Revista de formación e Innovación Educativa Universitaria (REFIEDU), por la Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC) y por la Universidad de Vigo.
- XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Organizado por el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Santiago de Compostela y la Asociación APICE.
- VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las Ciencias”.
- II Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias (II SIEC 2014). Organizado por Educación Editora, por la Revista de formación e Innovación Educativa Universitaria (REFIEDU), por la Revista

Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC) y por la Universidad de Vigo.

- III Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias (III SIEC 2016). Organizado por Educación Editora, por la Revista de formación e Innovación Educativa Universitaria (REFIEDU), por la Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC) y por la Universidad de Vigo.
- ESERA 2017 Conference. Organizada por la European Education Research Association y celebradas en la Dublin City University.
- X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Organizado por la Revista Enseñanza de las Ciencias y las Universidades de Sevilla y Almería.

## RESUMEN

Este trabajo se enmarca en una línea de investigación sobre la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria (FIPCS). Tiene como finalidad la mejora de sus competencias para el diseño de la enseñanza de las ciencias. En concreto, para la selección, el análisis y el diseño de actividades educativas incidiendo especialmente en las de juego de rol, como actividades formativas especialmente novedosas en el ámbito de la formación inicial de profesorado.

Se diseña y desarrolla un programa formativo sobre actividades de juego de rol sobre el calentamiento global como problema socio-científico. Esto se lleva a cabo dentro de un programa más general centrado el diseño y desarrollo de actividades formativas para la enseñanza de las ciencias, teniendo como perspectiva el desarrollo de competencias por estudiantes de educación secundaria.

La investigación que aquí se presenta, encaja metodológicamente en el paradigma cualitativo. Dentro de las metodologías de investigación cualitativas en educación existen diversos enfoques, entre ellos los estudios de caso, que es el que se utiliza en esta tesis, centrándose en dos grupos concretos de profesorado de ciencias en formación inicial inscritos en el Máster en Profesorado de la Universidad de Málaga en las especialidades de Biología y Geología y Física y Química.

Se valora la eficacia del programa formativo sobre juegos de rol, desde una perspectiva procesual, analizando cómo se llevó a la práctica dicho programa así como los resultados obtenidos por el mismo. Para ello, se ha utilizado un cuestionario inicial, para caracterizar a los PFI participantes, las grabaciones de las sesiones en las que se implementó la propuesta formativa y diferentes producciones de los PFI (diseño de actividades de juego de rol para la educación secundaria obligatoria, síntesis personales entregadas al final de la propuesta y las memorias de sus Trabajos de Fin de Máster).

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que los PFI valoraron de forma muy positiva esta actividad, lo que contrasta con el hecho de que son poco usadas en la enseñanza de las ciencias a pesar de sus ventajas educativas.

La mayoría de los grupos de PFI se mostraron capaces de transferir a sus diseños las recomendaciones y orientaciones ofrecidas en el programa formativo, en el sentido de que eligieron de forma mayoritaria problemas sobre el calentamiento global centrados en el ámbito local, lo que parece más asequible para ser tratados con estudiantes de educación secundaria obligatoria. En estos diseños se aprecia que las primeras etapas, es decir, las relacionadas con el diseño del propio juego de rol (elección del problema, del escenario...), muestran niveles de desempeño significativamente más altos que las etapas centradas en el diseño de la puesta en práctica (presentación en el aula, escenificación...).

Los PFI que han participado en este estudio, al final del programa formativo, valoraron de forma muy positiva del uso de juegos de rol en la enseñanza de las ciencias, teniendo en cuenta el gran número de ventajas educativas que identificaron en las mismas, en comparación con las limitaciones, inconvenientes o dificultades que para ellos suponía este tipo de actividades.

Teniendo en cuenta que se trata de una actividad de una gran complejidad y muy alejada de la práctica habitual, se considera relevante que por propia iniciativa casi la mitad de los PFI participantes incluyeron de alguna forma este tipo de actividades en sus TFM, y algunos de ellos las llevaron al aula con estudiantes de educación secundaria obligatoria en sus prácticas externas.

Las conclusiones obtenidas en esta investigación nos hacen considerar que las actividades de juego de rol deben ser incluidas en los programas formativos de formación de docentes, tanto en el ámbito de la formación inicial, como en la formación permanente. Por un lado, por el gran número de ventajas educativas que presentan y que las hacen ser muy adecuadas para el desarrollo de competencias y por otro lado por la complejidad que supone su diseño y desarrollo. Su tratamiento en la formación del profesorado conllevaría una

primera fase de ejemplificación en la que el profesorado desarrolla un juego de rol tomando el papel de alumnos. Una segunda fase, ya planteada desde el punto de vista de profesorado, conllevaría el diseño completo de una actividad de juego de rol para estudiantes de educación secundaria. La tercera fase, supondría la implementación en la práctica y su evaluación.

Los resultados y las conclusiones obtenidas abren nuevas vías para continuar la investigación como:

- Evaluar también el impacto del programa formativo sobre el conocimiento científico que inicialmente tienen los PFI y sobre sus ideas acerca del problema tratado en los juegos de rol (como el calentamiento global).
- Analizar la influencia que tiene los conocimientos y concepciones previas de los PFI sobre los problemas tratados, así como sus ideas sobre la enseñanza de las ciencias, en los diseños de actividades de juego de rol que realizan.
- Conocer los problemas que se plantean cuando se quiere transferir a la práctica los aspectos tratados en el programa formativo.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>PRIMERA PARTE: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO 1.</b>	
<b>LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1. La formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria en España</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2. El profesorado reflexivo</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3. Las competencias profesionales docentes</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4. El desarrollo de competencias en los estudiantes de secundaria</b> .....	<b>26</b>
<b>1.5. El desarrollo curricular como enfoque de formación</b> .....	<b>29</b>
<b>1.6. Los puntos de partida del profesorado en formación inicial</b> .....	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO 2.</b>	
<b>LOS JUEGOS DE ROL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</b> .....	<b>51</b>
<b>2.1. El juego y su papel en el aprendizaje</b> .....	<b>53</b>
<b>2.2. Los juegos de rol como actividad educativa</b> .....	<b>57</b>
<b>2.3. Utilización de los juegos de rol en la enseñanza de las ciencias y en la formación del profesorado</b> .....	<b>61</b>
2.3.1. Ventajas educativas .....	61
2.3.2. Limitaciones, inconvenientes y exigencias.....	65
2.3.3. Diseño .....	67
2.3.4. Implementación en el aula .....	69
2.3.5. Formación inicial del profesorado .....	71

<b>CAPÍTULO 3.</b>	
<b>EL CALENTAMIENTO GLOBAL COMO PROBLEMA SOCIO-CIENTÍFICO .....</b>	<b>73</b>
<b>3.1. Caracterizando el problema del calentamiento global.....</b>	<b>75</b>
<b>3.2. Cambio climático, calentamiento global y efecto invernadero ...</b>	<b>77</b>
3.2.1. Diferenciando términos .....	77
3.2.2. Calentamiento global .....	82
<b>3.3. El calentamiento global como problema socio-científico .....</b>	<b>94</b>
<b>3.4. El calentamiento global en el ámbito educativo.....</b>	<b>98</b>
3.4.1. Tratamiento educativo del calentamiento global.....	98
3.4.2. Ideas y concepciones de los alumnos sobre el calentamiento global .....	102
3.4.3. El calentamiento global en los currículos de la educación secundaria.....	104
3.4.4. El calentamiento global y la formación del profesorado de ciencias .....	107
<b>SEGUNDA PARTE: DISEÑO Y DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>111</b>
<b>CAPÍTULO 4.</b>	
<b>DISEÑO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>113</b>
<b>4.1. El problema y las preguntas de investigación.....</b>	<b>115</b>
<b>4.2. Enfoque metodológico general.....</b>	<b>118</b>
<b>4.3. Esquema general y etapas de la investigación .....</b>	<b>123</b>
4.3.1. Diseño de la propuesta formativa general .....	123
4.3.2. Diseño e implementación de la propuesta formativa sobre actividades de juego de rol .....	125
4.3.3. Implementación en el aula de la propuesta sobre actividades de juego de rol .....	127
4.3.4. Valoraciones de los PFI .....	127
4.3.5. Valoraciones de los investigadores.....	128
<b>4.4. Participantes.....</b>	<b>128</b>
4.4.1. Descripción de los PFI .....	128
4.4.2. Expectativas docentes .....	132
<b>4.5. Instrumentos de recogida de información .....</b>	<b>134</b>
<b>4.6. Análisis de datos.....</b>	<b>135</b>

<b>CAPÍTULO 5.</b>	
<b>FUNDAMENTACIÓN Y DISEÑO DE LA PROPUESTA FORMATIVA.....</b>	<b>139</b>
<b>5.1. Diseño de la propuesta formativa general .....</b>	<b>142</b>
5.1.1. Contexto .....	142
5.1.2. Descripción de la propuesta formativa.....	142
5.1.3. Organización de la propuesta .....	143
5.1.4. Evaluación de alumnado.....	148
<b>5.2. Diseño de la propuesta sobre actividades de juego de rol .....</b>	<b>149</b>
5.2.1. Objetivos didácticos .....	150
5.2.2. Contenidos.....	150
5.2.3. Estructura de la propuesta formativa .....	151
5.2.4. Evaluación de los aprendizajes .....	157
<b>CAPÍTULO 6.</b>	
<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA FORMATIVA SOBRE</b>	
<b>ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL .....</b>	<b>159</b>
<b>6.1. Desarrollo de la propuesta en clase .....</b>	<b>161</b>
6.1.1. Tarea 0. Presentación de los juegos de rol como actividades innovadoras y preparación de un ejemplo.....	163
6.1.2. Tarea 1. Ejemplificación del juego de rol “juicio a los alimentos transgénicos” .....	166
6.1.3. Tarea 2. Evaluación de la actividad de juego de rol ejemplificada .....	168
6.1.4. Tarea 3. Análisis didáctico del juego de rol ejemplificado.....	168
6.1.5. Tarea 4. Orientaciones para el diseño y desarrollo de una actividad de juego de rol .....	175
6.1.6. Tarea 5. Inicio del diseño de una actividad de juego de rol ...	186
6.1.7. Tarea 6. Trabajo autónomo de los grupos. ....	197
6.1.8. Tarea 7. Exposición del juego de rol diseñado por los grupos .....	198
6.1.9. Tarea 8. Síntesis personal de la actividad .....	203
<b>CAPÍTULO 7.</b>	
<b>ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL DISEÑADAS</b>	
<b>POR LOS PFI.....</b>	<b>207</b>
<b>7.1. Fichas de las actividades diseñadas por los PFI .....</b>	<b>209</b>
<b>7.2. Análisis de los objetivos planteados en las actividades de</b>	
<b>juego de rol.....</b>	<b>219</b>

<b>7.3. Análisis de la contribución a las competencias .....</b>	<b>225</b>
7.3.1. Competencia científica.....	225
7.3.2. Otras competencias básicas.....	230
<b>7.4. Análisis del diseño de las actividades de juego de rol.....</b>	<b>233</b>
7.4.1. Elaboración de una rúbrica para el análisis .....	234
7.4.2. Resultados.....	255
<b>7.5. Síntesis de resultados .....</b>	<b>268</b>
7.5.1. Problemas y situaciones sobre el calentamiento global recogidas por los PFI en las actividades de juego de rol .....	268
7.5.2. Objetivos y competencias planteados en las actividades de juego de rol .....	269
7.5.3. Nivel de desempeño que manifiestan los diseños propuestos por los grupos.....	271
 <b>CAPÍTULO 8.</b>	
<b>VALORACIONES DE LOS PFI SOBRE EL USO DE LOS JUEGOS DE ROL.....</b>	<b>273</b>
<b>8.1. Descripción de la tarea .....</b>	<b>276</b>
<b>8.2. Análisis de los datos.....</b>	<b>278</b>
<b>8.3. Resultados .....</b>	<b>281</b>
8.3.1. Ventajas educativas.....	282
8.3.2. Limitaciones, inconvenientes y exigencias .....	287
8.3.3. Diseño.....	291
8.3.4. Puesta en práctica .....	294
8.3.5. Papel del profesor.....	297
8.3.6. Formación inicial del profesorado .....	298
8.3.7. Dudas sobre diversos aspectos de las actividades de juego de rol .....	299
8.3.8. Nuevas ideas sobre juegos de rol.....	301
<b>8.4. Síntesis de resultados .....</b>	<b>303</b>
 <b>CAPÍTULO 9.</b>	
<b>LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL EN LOS TRABAJOS FIN DE MÁSTER.....</b>	<b>305</b>
<b>9.1. Guía para la elaboración de los TFM .....</b>	<b>308</b>
<b>9.2. Metodología de análisis.....</b>	<b>309</b>
<b>9.3. Resultados.....</b>	<b>310</b>

<b>9.4. Comparación entre los PFI de FQ y BG .....</b>	<b>315</b>
<b>9.5. Análisis de los PFI que realizaron actividades de juego de rol en sus prácticas.....</b>	<b>316</b>
<b>9.6. Factores que pueden influir en la puesta en práctica de las actividades de juego de rol.....</b>	<b>327</b>
9.6.1. El programa formativo y su influencia en los PFI.....	328
9.6.2. Influencia de los factores externos al programa formativo.....	334
<b>9.7. Síntesis de resultados .....</b>	<b>335</b>
<b>CAPÍTULO 10.</b>	
<b>CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DIDÁCTICAS.....</b>	<b>337</b>
<b>10.1. Conclusiones.....</b>	<b>340</b>
<b>10.2. Limitaciones del estudio .....</b>	<b>344</b>
<b>10.3. Transferencias a la formación inicial .....</b>	<b>345</b>
<b>10.4. Sugerencias para continuar la investigación .....</b>	<b>346</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>349</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>383</b>
<b>ANEXO I. Cuestionario inicial.....</b>	<b>387</b>
<b>ANEXO II. Información sobre los PFI.....</b>	<b>391</b>
<b>ANEXO III. Evaluación de los estudiantes .....</b>	<b>411</b>
<b>ANEXO IV. Rúbrica para la coevaluación de exposiciones .....</b>	<b>417</b>
<b>ANEXO V. Presentación de los juegos de rol como actividades innovadoras y preparación de un ejemplo .....</b>	<b>421</b>
<b>ANEXO VI. Presentación de la “Evaluación del juego de rol ejemplificado” .....</b>	<b>431</b>
<b>ANEXO VII. Dossier entregado a los profesores en formación inicial para la preparación del “juicio a los alimentos transgénicos” .....</b>	<b>439</b>
<b>ANEXO VIII. Presentación del “Análisis didáctico” y de “Orientaciones para el diseño de una actividad de juego de rol” .....</b>	<b>459</b>

<b>ANEXO IX.</b>	Plantilla para el análisis competencial.....	477
<b>ANEXO X.</b>	Ejemplo de presentación de actividad de juego de rol. Grupo 1 de FQ.....	483
<b>ANEXO XI.</b>	Ejemplo de presentación de actividad de juego de rol. Grupo 1 de BG.....	503
<b>ANEXO XII.</b>	Objetivos propuestos por los PFI en las actividades de juego de rol diseñadas.....	519
<b>ANEXO XIII.</b>	Aspectos competenciales concretos identificados por los grupos en sus diseños.....	525
<b>ANEXO XIV.</b>	Guía oficial para la elaboración de las memorias de TFM.	535
<b>ANEXO XV.</b>	Actividades de juego de rol en los TFM.....	545

---

# PRÓLOGO

---



Esta tesis doctoral tiene su génesis en la necesidad de mejorar la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria (en adelante FIPCS), lo que viene planteándose hace tiempo tanto desde la investigación didáctica como de la práctica educativa.

Mi primer contacto con la Didáctica de las Ciencias fue precisamente cuando me encontraba realizando la FIPCS (Curso de Adaptación Pedagógica, en adelante CAP) en la Universidad de Málaga durante el curso académico 2007-2008. En concreto, fue en la asignatura “*Didáctica Específica de Física y Química*” impartida por D. Ángel Blanco López quien además fue mi tutor académico de la asignatura “*Prácticas de Física y Química*” y hoy es codirector de este trabajo de tesis.

Mi conocimiento didáctico hasta entonces se limitaba a las ideas que me había ido formando de lo que debe ser la enseñanza, basadas en mi propia experiencia como estudiante y muy en la línea de que para enseñar ciencias bastaba con “*saber ciencias*”. Todo ello, limitaba mi potencial de acción docente a la repetición o imitación de actuaciones concretas de los que fueron mis profesores/as y a la improvisación, no dándose las condiciones más adecuadas para poder actuar de forma abiertamente reflexiva debido a la rigidez de mi propia visión de la enseñanza.

A pesar de la limitación temporal de las asignaturas y de las carencias del CAP, el Profesor Ángel Blanco era capaz de conseguir que muchos de sus estudiantes entraran en conflicto con sus propias ideas acerca de la enseñanza, lo que en mi caso, me permitió entre otras muchas cosas llegar a escribir este trabajo de tesis.

En la memoria presentada al finalizar el CAP afirmaba:

*“Mi vocación desde niño fue la enseñanza, y desde entonces quise estudiar algo que me permitiese dedicarme a ello; aunque la falta de orientación y de conocimientos acerca del “mundo después del instituto”, me hizo dirigirme hacia Química, de la cual yo pensaba que había alguna forma de enfocarla a la enseñanza durante la carrera. Al estar ésta dirigida hacia otros caminos, me fui alejando de mi antigua vocación, y cuando acabé, ni siquiera me planteaba el realizar el CAP. Determinadas circunstancias me hicieron matricularme. Al principio estaba un poco escéptico, pero ahora sólo puedo alegrarme, ya que me ha hecho reencontrarme con lo que quiero hacer, o al menos con lo que más me gustaría hacer, llegar a ser un buen profesor. Esto no sé si lo conseguiré, pero al menos quiero intentarlo.”*

*“Sólo quiero hacer una pequeña crítica a las prácticas y al CAP, en general: es imposible aprender todo lo necesario para tener una suficiente formación como docente en los cuatro meses de duración que actualmente tiene este curso.”*

*“La labor del profesor es muy importante para la sociedad. Los profesores deben ser formadores de ciudadanos que sean capaces de pensar por sí solos y de forma crítica. Esto no es tarea fácil, por lo que creo que requiere una formación más amplia. En esa línea, a priori, los planes de estudio europeos pueden suponer una mejora sustancial en la formación del profesorado, ya que parece se le dará una mayor relevancia.”*

En este sentido, Vilches y Gil (2007) fundamentaban la renovación de la formación del profesorado en la necesidad de una educación científica que sea capaz de dar respuesta a las necesidades de la sociedad actual.

Con la perspectiva que da el paso del tiempo, se puede afirmar que la implantación del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (en adelante Máster en Profesorado o MAES) ha supuesto una oportunidad para replantearse esta formación, como ya adelantaban Carrascosa, Martínez-Torregrosa, Furió y Guisasola (2008), permitiendo dotar al profesorado de mejores bases para continuar formándose durante toda su vida profesional (Sanmartí, 2001, citado en Mellado, 2003).

En el curso 2010-2011 tuve la oportunidad de ser tutor de Prácticum y TFM en el recién estrenado MAES en la Universidad de Málaga, y posteriormente en el curso 2011-2012 participé como docente en la asignatura *Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas* en las especialidades de Biología y Geología y de Física y Química. Fruto de este acercamiento como docente al MAES surgieron las bases de lo que hoy se materializa en este informe de tesis doctoral.



---

# INTRODUCCIÓN

---



La relevancia de esta tesis doctoral, como se ha indicado antes, radica en la importancia de la formación inicial del profesorado de ciencias. Importancia de la que tomé conciencia durante mi propia formación inicial y posterior experiencia docente en el MAES, y de la que existen evidencias en la amplia difusión que las investigaciones sobre FIPCS está teniendo en las principales revistas de Didáctica de las Ciencias Experimentales en los últimos años.

Por otra parte, uno de los principios que debe guiar los diseños de los programas de formación inicial del profesorado es la necesidad de coherencia entre el modelo formativo escogido y el modelo didáctico que se les plantea a los profesores en formación inicial. En este sentido Martín del Pozo (1994) postula que el/la formador/a de profesores/as “*enseña a enseñar y lo hace enseñando*” por lo que es fundamental que haya coherencia entre “*lo que se dice*” y “*cómo se dice*”, así como entre “*lo que se propone*” y “*el cómo se propone*”.

### ***Aproximación al problema de investigación***

Sin duda el calentamiento global es uno de los grandes problemas a los que se enfrenta la humanidad y por ello existe bastante acuerdo sobre la importancia de su tratamiento educativo y en particular en la enseñanza de las ciencias (Prieto y España, 2010), e igualmente en la formación inicial del profesorado.

El calentamiento global es considerado como un problema socio-científico (Sadler, 2002; Sadler, 2009; Zeidler, Sadler, Simmons y Howes, 2005) y, como tal, su abordaje en el aula requiere de metodologías que sean capaces de integrar todas las dimensiones que dichos problemas tienen y de ponerlas de manifiesto en el aula. En este sentido, las actividades de juego de rol se pueden considerar como una estrategia metodológica adecuada para trabajar problemas socio-científicos en las clases de ciencias. A pesar de ello, el uso de actividades de juego de rol, prácticamente no se ha abordado en la FIPCS considerándose por tanto este aspecto como uno de los que esta tesis puede aportar.

De acuerdo con esto, Linhares y Reis (2016) ponen de manifiesto la importancia de abordar problemas controvertidos como el calentamiento global en la FIPCS. Sin embargo, según Ocal, Kisoglu, Alas y Gurbuz (2011) en estos programas no se abordan suficientemente los temas relacionados con el medio ambiente y concretamente con el calentamiento global. La propuesta formativa que se presenta en esta tesis pretende poner su granito de arena para contribuir a paliar estas carencias.

En relación con estos dos últimos aspectos, esta tesis doctoral supone una continuación de trabajos anteriores que se habían realizado en el Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Málaga con respecto a los problemas socio-científicos (España y Prieto, 2009; España y Prieto, 2010) y al uso de las actividades de Juego de rol (España, Prieto y González, 2004; España y Prieto, 2005). Se trata ahora de aunar ambas líneas de investigación en la formación inicial del profesorado.

Por otro lado, la realización de dos proyectos de investigación sobre el desarrollo y evaluación de competencias, como se ha indicado en la presentación, permitió enmarcar este trabajo de tesis en un ámbito relacionado con el desarrollo de competencias científicas en la formación inicial del profesorado de ciencias.

### ***Organización de la memoria de tesis***

El trabajo que aquí se presenta ha sido organizado en 10 capítulos (además de esta introducción) organizados en dos partes. La primera corresponde con el marco teórico de la investigación (capítulos 1, 2 y 3). La segunda incluye el diseño y el desarrollo de la investigación (capítulos desde el 4 hasta el 10).

En el **capítulo 1** se establece el marco acerca de la formación inicial del profesorado de ciencias, comenzando con un análisis del estado actual de la cuestión en España y continuando con ideas que la literatura en el ámbito internacional recoge acerca de cómo debería plantearse este período de la formación docente.

En el **capítulo 2** se aborda el uso de los juegos de rol en la enseñanza de las ciencias. Para ello se comienza con algunas ideas acerca del papel que el juego tiene en el aprendizaje. A continuación, se entra de lleno en el juego de rol como actividad educativa, para posteriormente analizar algunos estudios acerca de la utilización de estos tipos de actividades tanto en la enseñanza de las ciencias como en la formación del profesorado.

En el **capítulo 3** se analiza el problema del calentamiento global, utilizado en la propuesta formativa como contexto para el diseño y análisis de actividades de juego de rol. En la primera parte de este capítulo se lleva a cabo una caracterización del problema y se diferencian términos relacionados con el mismo. En la segunda parte, se enmarca el problema del calentamiento global como problema socio-científico y se justifica la importancia de su uso, tanto en la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria como en la formación del profesorado de ciencias.

Con el **capítulo 4** comienza la segunda parte de esta memoria de tesis. En él se establece el diseño general de la investigación, con el planteamiento del problema y las preguntas de investigación, el enfoque metodológico, así como el esquema general y las etapas de la investigación. Por último, se hace una

descripción de los participantes y se definen los instrumentos de recogida de datos, así como la metodología que se usará en su análisis.

En el **capítulo 5** se establece la fundamentación y el diseño de la propuesta formativa. En él se describen tanto la propuesta concreta sobre actividades de juego de rol, como la general en la que ésta se enmarca.

En el **capítulo 6** se describe de forma pormenorizada el desarrollo de la propuesta formativa sobre juegos de rol en las clases del MAES.

El **capítulo 7** está dedicado al análisis y valoración de las producciones que realizaron los PFI sobre los juegos de rol. Se comienza con un análisis de las finalidades que los PFI indicaban en sus actividades: los objetivos y la contribución al desarrollo de competencias, en especial a la competencia científica. En la segunda parte se lleva a cabo un análisis del diseño completo de dichas actividades sobre juegos de rol.

En el **capítulo 8** se analizan las valoraciones que los PFI realizaron sobre el uso de actividades de juego de rol una vez finalizada la propuesta formativa.

En el **capítulo 9** se lleva a cabo un análisis del grado en que los PFI transfieren a la práctica educativa lo que habían aprendido en el programa formativo. Para ello se identificó la presencia de actividades de juego de rol en las memorias de TFM de los participantes y se analizaron los diseños de aquellas actividades que fueron llevadas a la práctica. Finalmente como resultado de estos análisis se identifican, de forma tentativa, factores que pueden influir en su puesta en práctica.

Por último en el **capítulo 10** se explicitan las conclusiones y las implicaciones didácticas. Además, se tienen en cuenta las limitaciones del estudio y se presentan algunas sugerencias para continuar la investigación.

Esta memoria se cierra con las referencias bibliográficas utilizadas y con una serie de anexos que se han desplazado a este lugar para facilitar su lectura.

---

---

# **PRIMERA PARTE:**

## ***MARCO TEÓRICO***

---

---



---

# **CAPÍTULO I**

## ***LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS***

---

- 1.1. LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS DE SECUNDARIA EN ESPAÑA
- 1.2. EL PROFESORADO REFLEXIVO
- 1.3. LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DOCENTES
- 1.4. EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA
- 1.5. EL DESARROLLO CURRICULAR COMO ENFOQUE DE FORMACIÓN
- 1.6. LOS PUNTOS DE PARTIDA DEL PROFESORADO EN FORMACIÓN INICIAL



En este capítulo se recogen diferentes líneas y enfoques sobre la formación inicial del profesorado de ciencias<sup>1</sup> que fundamentan el diseño de las asignaturas *Innovación docente e iniciación a la investigación educativa*, así como *Diseño y desarrollo de programaciones y actividades formativas*, pertenecientes al Máster en profesorado de Educación Secundaria (en adelante MAES) en la Universidad de Málaga, dentro de las cuales se ha llevado a cabo el programa formativo en el que se desarrolla este trabajo de investigación.

Las ideas que se presentan están relacionadas con el tipo de profesor que se pretende formar, con las finalidades de los programas formativos, formulados ahora en términos de competencias profesionales docentes, los desafíos más relevantes de los currículos de ciencias en la Educación Secundaria, con los enfoques de formación y la importancia de los puntos de partida del profesorado en formación inicial.

Antes de comenzar este análisis, se realizan algunas consideraciones sobre la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria en España como campo de investigación y desarrollo curricular.

---

<sup>1</sup> Se ha restringido, en términos generales, este análisis a las publicaciones referidas a la formación inicial del profesorado de ciencias en España, teniendo en cuenta las circunstancias tan específicas de las mismas y la carencia, hasta la entrada del MAES, de un programa universitario para dicha finalidad. Esto no impide reconocer la importancia que pueden tener los trabajos en el ámbito internacional.

## 1.1. LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE CIENCIAS DE SECUNDARIA EN ESPAÑA

A finales de la primera década del presente siglo nos encontrábamos en un momento especialmente importante, y muy esperado, con respecto a la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria (Oliva, Azcárate y Navarrete, 2009; Córdoba, Ortega y Pontes, 2009; Vilches y Gil, 2010) que pasó a situarse en el nivel universitario de Máster con un carácter profesionalizador en el modelo de formación adoptado (MEC, 2007a).

La ausencia de una formación inicial reglada en el ámbito universitario para el profesorado de ciencias de educación secundaria ha tenido también su influencia en la atención que ha recibido como campo de investigación y de desarrollo curricular. El marco del Curso de Adaptación Pedagógica (CAP) no ofrecía, en términos generales, espacios y condiciones favorables para llevar proyectos con estas finalidades. Esto no quiere decir, ni mucho menos, que la formación inicial del profesorado de ciencias no haya sido objeto de atención y de preocupación por parte de la comunidad docente e investigadora en didáctica de las ciencias ya desde finales de los años ochenta del siglo pasado como lo atestiguan un buen número de trabajos (véase, por ejemplo, Furió y Gil, 1989; Porlán, 1989; Gil, 1991; Perales, 1991; Furió, 1994; Mellado, 1996; Porlán, Rivero y Martín, 1997; Porlán y Rivero, 1998; Sánchez y Valcárcer, 2000).

En la primera década del presente siglo, destacados autores del Área de Didáctica de las Ciencias, han mostrado su preocupación sobre este tema y han presentado reflexiones e investigaciones sobre la misma, que fueron abonando el terreno para estructurar el plan de estudios del MAES en los aspectos relacionados con la didáctica de las ciencias.

En abril de 2001 se publica un número monográfico específico sobre la formación inicial del profesorado de Física y Química de Educación Secundaria coordinado por Antonio de Pro (Pro, 2001). Tras denunciar la penosa situación en la que nos encontrábamos en aquellos momentos con respecto a este tema,

presenta un conjunto de siete trabajos que se estaban llevando a cabo en universidades españolas en el marco del CAP o del Curso de Cualificación Pedagógica (CCP). Considera Pro que el conjunto de estos trabajos permite conocer la situación actual sobre el tema, conocer diferentes enfoques y perspectivas, indagar sobre problemas comunes a los programas de formación, aportar ideas y experiencias que pueden ser utilizadas, analizadas o discutidas...y, por supuesto, abrir un debate ante los cambios institucionales que se avecinaban. Anticipaba así Pro una década a finales de la cual se producirían cambios importantes en la formación inicial del profesorado de secundaria, aunque quizás no todos de la forma deseable.

Sanmartí (2001) tras el análisis del proyecto del CCP que se estaba aplicando en la Universidad Autónoma de Barcelona durante el curso 1999-2000 concluye que dar respuesta al problema de formar profesionalmente al profesorado de secundaria es algo muy complejo. El reto de esta formación es dotar al profesorado de los criterios, del pensamiento creativo y crítico y de las herramientas que les ayuden a construir un sistema efectivo de autorregulación que le permitan continuar formándose durante toda su vida profesional (Sanmartí 2001, citado en Mellado, 2003).

Mellado (2003) llamaba la atención sobre la importancia de la comprensión de los procesos de cambio didáctico del profesorado como un elemento esencial para planificar y llevar a cabo programas de formación inicial y permanente del profesorado. En este artículo se analiza cómo puede la filosofía de las ciencias ayudar a la comprensión de estos procesos utilizando como analogía el proceso de cambio científico.

Vilches y Gil (2007) fundamentaban, propuestas de renovación de la formación del profesorado para el logro de una educación científica de calidad que responda a las nuevas necesidades sociales, a la luz de las investigaciones disponibles tanto sobre los progresos realizados en el campo de la formación del profesorado de ciencias durante las dos últimas décadas como las dificultades encontradas.

Carrascosa, Martínez-Torregrosa, Furió y Guisasola (2008), ante las nuevas perspectivas que se estaban abriendo con las normativas para la implantación del MAES, analizaban diversos problemas del modelo de formación que se ha venido desarrollando hasta ese momento, y proponen algunos criterios que deberían orientar la formación inicial del profesorado de física y química de educación secundaria y proponen unos posibles contenidos a contemplar dentro del bloque específico del plan de estudios correspondiente.

La implantación del MAES, independientemente de las luces y sombras que este proceso ha conllevado (García-Pérez, Solís y Porlán, 2010; Vilches y Gil, 2010; Benarroch, 2011; Pontes, 2016) parece haber contribuido a aumentar el interés por el tema de la formación inicial de los docentes (Pontes, García-Molina y Oliva, 2013).

Podemos decir que la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria (en adelante FIPCS), es hoy día unos de los campos distintivos de la investigación en didáctica de las ciencias. Se reconoce de esta forma el papel clave que el profesorado tiene en el proceso educativo y su papel como agente activo mediador entre las políticas educativas, los currículos, la investigación y la práctica educativa.

Evidencias de esta importancia las tenemos en la amplia difusión de las investigaciones sobre la FIPCS en las principales revistas de Didáctica de las Ciencias Experimentales, en la existencia de revistas específicas tales como *Journal of Science Teacher Education* o de secciones fijas en revistas de Didáctica de las Ciencias Experimentales; congresos o secciones específicas en los congresos didácticos y/o educativos. Por ejemplo, en el Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, celebrado en 2013, se presentaron 167 comunicaciones sobre formación del profesorado de ciencias, lo que representaba el 25% del total de las 660 que se presentaron. En el mismo congreso de 2009, un 47 % de las comunicaciones se podían incluir en el apartado de Profesorado (Pro, 2009).

En los siguientes apartados se van analizar algunos aspectos de los estudios e investigaciones específicos sobre la FIPCS o de carácter más general que considero de gran utilidad para la fundamentación de la docencia en el MAES.

## **1.2. EL PROFESORADO REFLEXIVO**

La literatura sobre formación del profesorado pone especial énfasis en la importancia de definir el modelo de profesor/a que se desea formar. Desde nuestro punto de vista la formación inicial debe contribuir a desarrollar la figura del profesor/a como agente reflexivo y crítico (Stenhouse, 1984 y Pérez-Gómez, 1992; Hatton y Smith, 1995; Perrenoud, 2004 y 2007).

Marcelo (1994) considera que este primer período de formación es muy fértil e importante para aprender el oficio de docente y, por ello, resalta la necesidad de plantear a los futuros profesores propuestas formativas dirigidas a potenciar su capacidad de reflexión, de autocrítica y de autoevaluación. Dichas propuestas deben formularse desde una concepción del docente como práctico reflexivo, capaz de construir conocimiento a partir de su implicación personal y profesional.

La reflexión sobre la práctica conjuntamente con el saber científico y didáctico, como competencia profesional básica, permite desarrollar el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) (Mellado, 2003). Pero esta reflexión también debe incorporar e integrarse con otros aspectos personales (Korthagen, 2010; Vázquez, Jiménez y Mellado, 2010) y dentro de ellos los emocionales (Costillo, Borrachero, Brígido y Mellado, 2013; Hugo, Sanmartí y Adúriz-Bravo, 2013) teniendo en cuenta que gran parte del comportamiento de un profesor tiene orígenes no racionales e implícitos, lo que limita el valor de la teoría como base para la enseñanza (Korthagen, 2010).

Está muy extendida la inclusión de referencias a la reflexión, a la práctica reflexiva y al docente reflexivo, en los programas de formación inicial del profesorado y se atribuye dicha inclusión a Schön (1998). Desde entonces, se

han llevado a cabo multitud de investigaciones para introducir estas ideas en la formación inicial del profesorado aunque parece que su inclusión en los programas formativos, no ha supuesto que se apliquen frecuentemente en la práctica educativa (Russell, 2012). La complejidad de los cambios de paradigmas del profesorado, la estabilidad de las prácticas docentes y las ideas preconcebidas derivadas del aprendizaje por observación son algunos de los obstáculos importantes para desarrollar el concepto de profesional reflexivo.

En los últimos años se está haciendo hincapié en la necesidad de aplicar una visión más amplia sobre los aspectos que deben tenerse en cuenta en la formación de los docentes incluyendo tres campos –el profesional, el social y el personal- donde se tienen que desarrollar diversas competencias (Perrenoud, 2004). Todo esto refrenda la necesidad de integrar la reflexión en la formación del profesorado, lo cual contribuirá a superar algunas concepciones y prácticas que, en ocasiones, se encuentran desfasadas.

La importancia de la reflexión sobre la práctica está presente en las referencias oficiales del MAES. Entre las competencias incluidas en el módulo del Prácticum se incluye la de *“Participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación a partir de la reflexión basada en la práctica”*. La Memoria de Verificación del MAES en la Universidad de Málaga (UMA, 2010a) recoge textualmente lo planteado en esta Orden como una competencia específica. La guía de Prácticas Externas (UMA, 2017) resalta la importancia de la reflexión sobre la práctica y, por ello, el Trabajo Fin de Máster (en adelante TFM) se articula a partir de este proceso reflexivo.

### **1.3. LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DOCENTES**

La formación inicial del profesorado, además de contribuir a la formación de docentes reflexivos, debe tener como finalidad el desarrollo de competencias profesionales imprescindibles para el desempeño de la docencia (Perrenoud, 2004).

La profesión docente la constituye la implementación del conjunto de prácticas relacionadas con la función de enseñar (Alanís, 2001). La labor específica del profesional docente es la enseñanza y todo lo que comporta, llevada a cabo de manera organizada y referida a unos contenidos y niveles determinados. En el campo de la educación comparte con otros profesionales el tratamiento de cuestiones no estrictamente docentes que forman parte del proceso general de la educación de una persona y de un colectivo. Esta sería la identidad profesional del docente, que delimita el espacio de actuación profesional en el contexto institucional y social de la educación. Pero un profesional, además de identidad, debe tener competencias (Pavié, 2011), lo que supone capacidad para resolver de manera eficaz y socialmente aceptada los problemas que le son propios (Serramona, 2007). Y un profesional será competente en la medida en que posea las competencias profesionales pertinentes a sus funciones específicas.

Hoy día existe bastante acuerdo sobre el hecho de que las competencias de los docentes contemplen aspectos técnicos, sociales y éticos, en una perspectiva integral de la formación del profesional.

Las competencias del profesorado de secundaria tienen que derivarse de las funciones profesionales que le corresponde realizar en la actualidad, y las funciones generales hoy día reconocidas del profesorado de secundaria son: planificar e implementar el currículo escolar, tutorizar al alumnado, apoyarse en el contexto familiar y social y actualizarse e implicarse en la profesión docente (Serramona, 2007).

En el caso de aquellas competencias relacionadas con la planificación e implantación del currículo escolar, su desarrollo va a estar muy relacionado con el CDC que cada profesor en formación posea (Shulman, 1986; Mellado, 2003). Por ello, desde el MAES se debe establecer el marco adecuado para integrar los conocimientos académicos, las concepciones personales y el conocimiento práctico, y contribuir a generar en los profesores en formación su propio CDC (Mellado, 2003; García-Carmona, 2013; Pontes, Poyato y Oliva, 2015).

Perrenoud (2004) propone un decálogo de competencias que considera necesarias para el desempeño de la labor docente, si bien algunas de ellas no son fácilmente abordables desde la formación inicial del profesorado, ya que es en la práctica y en la formación permanente donde se pueden dar las condiciones para su desarrollo. Consideramos que especialmente cuatro de ellas pueden y deben abordarse en la formación inicial, como son: “Organizar y animar situaciones de aprendizaje”, “Gestionar la progresión de los aprendizajes”, “Trabajar en equipo” y “Utilizar las nuevas tecnologías”.

En la primera de estas competencias, Perrenoud (2004) incluye algunos aspectos tan importantes como conocer, a través de una disciplina determinada, los contenidos que hay que enseñar y su traducción en objetivos de aprendizaje o construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas.

Esta competencia, implica que el docente de ciencias debe “saber ciencias”, pero no solo eso, ya que de acuerdo con Cañal (2012, p. 217), *“saber Ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias”*, sino que se requiere además ser competente desde un punto de vista didáctico, lo cual según Cañal (2012, p. 231), *“...implica la posesión de un conjunto integrado de capacidades didácticas cuyo desarrollo exige a su vez, el logro de unos aprendizajes básicos de didáctica de las ciencias en su formación inicial...”*. Algunos de los conocimientos y capacidades que este autor propone como necesarios para llevar a cabo tareas docentes específicas son: *“...seleccionar contenidos y fuentes de contenidos adecuados para promover los aprendizajes seleccionados.”*; *“Planificar ambientes y actividades coherentes con los fines perseguidos y que tengan validez para lograrlos”*; *“...tomar decisiones sobre cómo enseñar...”*; *“...implementar en el aula diversos tipos de actividades y secuencias planificadas.”* Cañal (2011, p. 37).

Perales et al. (2014) llevan a cabo un análisis de las competencias profesionales que deberían formar parte de los programas de formación inicial del profesorado de ciencias. Partiendo del actual marco legal, los autores se plantean cómo seleccionarlas. Para ello consideran necesario, en primer lugar, ampliar y fundamentar las competencias prescritas en el MAES, buscando

integrar otros puntos de vista que enriquecieran el nuevo modelo de formación inicial del profesorado en España. Utilizan un procedimiento metodológico transdisciplinar que implica analizar las aportaciones procedentes de los modelos de formación inicial del profesorado ya existentes, del currículo de ciencias en la educación secundaria obligatoria, del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos de la OCDE (PISA), de la opinión del profesorado en activo, de las concepciones epistemológica del profesorado, de la profesionalización docente y de las necesidades sociales.

Como resultado de estos análisis Perales et al. (2014) proponen un conjunto de competencias profesionales organizadas según la estructura de materias del MAES contemplada en la normativa oficial. Estas competencias parten de la necesidad de “...ver la formación inicial del profesorado como una oportunidad para preparar a los futuros profesores para afrontar el reto de ser, además de profesores de ciencias, educadores en un sentido integral” (Perales et al., 2014, p. 22). En la tabla 1.1 se incluyen algunas competencias consideradas importantes para las especialidades de ciencias del MAES.

Tabla 1.1. Propuestas de competencias profesionales para la materia de Aprendizaje y Enseñanza de las especialidades de ciencias (tomada de Perales et. al., 2014).

ÁMBITO	COMPETENCIA
Aprendizaje y enseñanza de las materias correspondientes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes.</li> <li>2. Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.</li> <li>3. Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.</li> <li>4. Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los alumnos.               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Responsabilidad hacia el desarrollo sostenible y respeto hacia la diversidad cultural y otras formas de conocimiento.</li> </ol> </li> <li>5. Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizado los recursos que brindan las tecnologías de la información y de la comunicación.               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Demostrar espíritu crítico en la observación de la realidad y en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios. Entrenar a los estudiantes en la lectura crítica y con los criterios independientes de las noticias sobre ciencia y tecnología en los medios de comunicación.</li> <li>5.2. Aportar información sobre la comunicación social de la ciencia y</li> </ol> </li> </ol>

ÁMBITO	COMPETENCIA
	<p>la tecnología.</p> <p>5.3. Desarrollar la capacidad para utilizar los medios de comunicación como recurso educativo en actividades de aula.</p> <p>6. Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.</p>

Además de las competencias incluidas en la memoria de verificación del MAES (UMA, 2010a), se aprecia (tabla 1.1) la inclusión de varias subcompetencias que se refieren fundamentalmente al compromiso deseable en los alumnos hacia la sostenibilidad y la diversidad cultural; el fomento de su espíritu crítico frente a los mensajes de los mass media, y la necesidad de la incorporación de estos últimos en las actividades de aula y de una comunicación social de la ciencia.

#### **1.4. EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA**

Las competencias profesionales descritas en el apartado anterior deberían capacitar al profesorado de ciencia en formación inicial para comenzar su andadura profesional, para ser capaz de adaptarse a diferentes contextos educativos y también para desarrollar su labor con diversos currículos.

Dicho esto, el MAES tiene en la actualidad que atender a la formación inicial del profesorado para los desafíos que plantean los actuales currículos de la educación secundaria en nuestro país (MECD, 2014). Uno de ellos es la necesidad de formar a los alumnos en competencias (Perales et al., 2014).

Los cambios educativos, como el que se pretende con la inclusión del desarrollo de competencias, no pueden hacerse al margen del profesorado, sin tener en cuenta sus actitudes, conocimientos y habilidades para llevarlos a la práctica y evaluarlos. Son bien conocidos los múltiples obstáculos y resistencias que aparecen a la hora de gestionar los cambios educativos en las aulas (Monereo, 2010) y, concretamente en el caso del profesorado de ciencias

(Mellado, 2003) requiriéndose una transformación del conocimiento académico-base necesario para la enseñanza, en el que se integre un CDC enmarcado en el contexto en que se imparte ésta (Shulman, 1986; Porlán, Martín, Rivero, Harres, Azcárate, Pizzato, 2010 y Mellado, 2011).

Según el currículum oficial (MEC, 2015), las materias de ciencias tienen como finalidad principal el desarrollo de las competencias básicas en ciencia y tecnología del alumnado (en adelante competencia científica), además de contribuir a la adquisición del resto de competencias. Esto implica que la formación del profesorado de ciencias debe poseer un enfoque distinto del que ha sido habitual, contemplando la necesidad de desarrollar la competencia científica del propio profesorado, a la vez que sus competencias didácticas (Cañal, 2011).

Dado el carácter multidisciplinar de las competencias clave, el profesorado de diferentes áreas curriculares necesitará formación sobre todas estas competencias. No obstante, consideramos que una opción adecuada y gradual consistiría en comenzar adquiriendo una sólida formación en aquellas competencias que están más relacionadas con las materias que enseñan, e ir incorporando posteriormente todas las demás. Esta es la opción que se ha tomado en la propuesta formativa de esta tesis.

En diversos trabajos (Blanco et al., 2010; Lupión, Blanco, España y Garrido, 2011, Lupión, Blanco y España, 2014; Franco, Blanco y España, 2014; Rueda, Blanco, España y Brero, 2017; Franco, Blanco y España, 2017 y Lupión, López y Blanco, 2017) hemos analizado las implicaciones que el desarrollo de competencias tiene en la formación del profesorado. Consideramos que el análisis del concepto de competencia científica, como se entiende en los currículos oficiales (MEC, 2015) y en los programas de evaluación de estudiantes (OCDE, 2006) así como su tratamiento en el aula, son elementos a incorporar en la formación del profesorado de ciencias.

Entendiendo que estos aspectos son importantes, estamos convencidos de que es necesario ir más allá y relacionar de forma explícita el desarrollo de

competencias con las actividades de enseñanza-aprendizaje. Una de las tareas más importantes en el diseño de propuestas didácticas consiste en realizar un exhaustivo análisis de las oportunidades que la secuencia de enseñanza ofrece para el desarrollo de la competencia científica. Para ello, hay que analizar cada una de las tareas y actividades planteadas, identificando el o los aspectos concretos de la competencia científica en el que se hace especial énfasis y valorar si su diseño ofrece a los alumnos la oportunidad para ejercitarlos (Harlen, 1999).

A la hora de diseñar las actividades de enseñanza-aprendizaje es necesario precisar qué competencias y qué aspectos concretos se van a poner en juego en ellas y cómo se integran con las ideas científicas que los estudiantes tienen que aprender (Tekkumru-Kisa, Stein y Schunn, 2015). Esto permitiría que los docentes, al ser conscientes de ello, puedan ayudar y orientar mejor a los estudiantes en la resolución de las tareas que se plantean.

Estas tareas nos parecen especialmente importantes por dos motivos. En primer lugar, porque permiten ajustar su formulación y diseño al aspecto concreto de la competencia científica que se pretende desarrollar con ella, o en la que se quiere hacer especial énfasis y, en segundo lugar, para familiarizar al profesorado con este tipo de análisis, dadas las dificultades que manifiestan para la identificación de algunas dimensiones de la competencia científica en las tareas de evaluación utilizadas en PISA (Pinto y El Boudamoussi, 2009; Garrido y Couso, 2013). Mayores serán lógicamente dichas dificultades si nos referimos al profesorado novel o en formación inicial, lo que exige la inclusión de este contenido en sus programas formativos.

Introducir el desarrollo de competencias científicas en la formación inicial del profesorado de secundaria necesitará de actividades formativas, cuidadosamente diseñadas, en las que se proporcionen a los profesores en formación inicial (PFI):

- a) Un esquema de cómo entender la competencia científica que sea de utilidad para diseñar y desarrollar actividades de enseñanza. Hasta el

momento, consideramos que el esquema de PISA es el más apropiado para estas tareas (Franco, Blanco y España, 2017).

- b) Ejemplos de análisis de actividades desde el punto de vista competencial.
- c) Oportunidades para analizar actividades de aprendizaje desde el punto de vista competencial
- d) Oportunidades para diseñar o reformular actividades de aprendizaje con la finalidad de desarrollar determinados aspectos de las competencias científicas.

### **1.5. EL DESARROLLO CURRICULAR COMO ENFOQUE DE FORMACIÓN**

Tomando en consideración los aspectos analizados en los apartados anteriores, nos planteamos ahora ¿cómo abordar la formación inicial del profesorado de ciencias, para que éste pueda desarrollar sus competencias docentes y que éstas le permitan ayudar a su alumnado en el desarrollo de sus competencias clave?

Evidentemente no existe una única respuesta. La formación del profesorado cuenta con un buen número de enfoques y estrategias acordes con determinadas formas de concebir tareas y funciones del profesorado y éstas, a su vez, acordes con las finalidades que se otorguen a la educación (Cañal, 2011 y 2012).

En investigaciones con profesorado en ejercicio (Lupión, López y Blanco, 2017) hemos optado por implicar al profesorado en tareas de diseño, puesta en práctica y evaluación de propuestas didácticas propias (Coenders et. al, 2010), entendiendo que esta estrategia es acorde con una visión del profesor como profesional reflexivo y también, con las exigencias sociales y educativas que hoy se plantean. Con los ajustes y modificaciones necesarios en los escenarios de formación inicial, consideramos que este enfoque también es adecuado.

En la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria (FIPCS) es importante poner a los estudiantes diseñar sus propias propuestas didácticas, llevarlas a la práctica y evaluar, ayudándoles a reflexionar sobre estas tareas, en ciclos de reflexión en la acción y sobre la acción (Schön, 1982). Esto es lo que otros autores han denominado un ciclo completo de formación (Giménez et al., 2012), que puede llevarse a cabo en el MAES con la adecuada coordinación entre las asignaturas teóricas y las prácticas externas.

Construir y planificar dispositivos y secuencias didácticas (Perrenoud, 2004) para enseñar ciencias implica entre otros aspectos, seleccionar las actividades de enseñanza-aprendizaje (actividades didácticas o actividades formativas) que se consideran más adecuadas para las finalidades que un enseñante se propone (Sanmartí, 2002). Desde este enfoque son las actividades de enseñanza-aprendizaje, articuladas y organizadas de forma coherente en secuencias didácticas, las que se convierten en el centro del proceso de planificación y desarrollo curricular.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje son el conjunto de acciones que se llevan a cabo en el marco escolar con la finalidad de promover el aprendizaje del alumnado. Cañal, López, Venero y Wamba (1993) las definen como procesos de flujo y tratamiento de información (orientados, interactivos y organizados) característicos del sistema-aula y, en otro trabajo posterior, como un conjunto organizado y orientado de tareas escolares realizadas por el alumnado o el profesorado (Cañal, 2000). Aunque generalmente no suele atribuirse los malos resultados obtenidos por los estudiantes a una mala selección y planificación de las actividades, Sanmartí (2002) enfatiza la idea de que es a través de ellas como el alumnado aprende.

Desde esta perspectiva, la calidad de la enseñanza no se evalúa por la definición de los contenidos y objetivos, sino por aquello que se hace en el aula (Pro, 1999; Sanmartí, 2000). Consecuentemente los cambios educativos no serían consecuencia del establecimiento de nuevos currículos, sino que dependerían más de los cambios que se producen en la práctica educativa, más concretamente en los tipos de actividades didácticas que el profesorado

utiliza en sus clases y la forma en que las gestiona. O como indica Cañal (2000), el currículum se hace patente en el aula mediante las actividades que en ella se desarrollan. Desde el punto de vista constructivista del aprendizaje, lo que hace el enseñante es plantear actividades didácticas (creadas por él, adaptadas o tomadas de otros) para que los estudiantes actúen, y a partir de ellas cada uno aprende según su situación personal (Sanmartí, 2002).

Situar las actividades didácticas como un componente importante en la planificación implica que éstas se lleven a cabo al margen de unas finalidades y objetivos precisos y previamente establecidos o del aprendizaje de unos contenidos concretos. Son las secuencias didácticas las que constituyen el aspecto central en la planificación de la enseñanza, en la medida en que en ellas se concreta cómo se va a desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de determinados contenidos. En su diseño y desarrollo se toman decisiones (a veces de forma implícita) sobre una gran variedad de elementos que intervienen en dicho proceso: qué contenidos concretos enseñar, en qué contexto, con qué objetivos, en qué orden y de qué forma se llevan a cabo y se evalúan cada una de las actividades que se realizan para enseñar y aprender la temática o los contenidos curriculares (Couso, 2011). En definitiva, en el diseño y desarrollo de una secuencia didáctica se materializan las ideas que su/s autor/es tienen sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, de cómo llevarlo a la práctica, y supone un contexto privilegiado para la formación, la innovación y la investigación (Méheut, 2004; Pro y Saura, 2007).

Por todo ello, en los programas de formación inicial del profesorado de ciencias es necesario un trabajo importante de análisis y de articulación entre los distintos niveles de la planificación de la enseñanza (programación didáctica, unidad didáctica, actividades de enseñanza-aprendizaje, etc.). Sin dejar de lado la pretensión de que el profesorado sea capaz, con la ayuda de los formadores, de diseñar secuencias didácticas completas (Caamaño, 2013; Couso, 2013; Martínez-Aznar, Varela, Ezquerro y Sotres, 2013; Martínez-Aznar, Rodríguez-Arteche y Gómez-Lesarri, 2017) con la finalidad de comprender la gran cantidad de decisiones de diversa índole que están implicadas en esta tarea, hay que

resaltar la importancia de las decisiones relativas a la selección y desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje, entendidas como las unidades funcionales y de análisis de la interacción sistémica que caracteriza la dinámica del aula (Cañal, 2000).

Kang, Windschitl, Stroupe y Thompson (2016) consideran que existen, al menos, tres tipos de tareas realizadas por los profesores que ayudan a desarrollar buenas oportunidades de aprendizaje los estudiantes: a) seleccionar y/o modificar las tareas de aprendizaje para una secuencia o unidad didáctica determinada, b) proponer tareas con niveles apropiados de complejidad en el marco de objetivos que trasciendan el aprendizaje del contenido de las tareas en sí mismas, y c) proporcionar las ayudas adecuadas durante la implementación en el aula.

## **1.6. LOS PUNTOS DE PARTIDA DEL PROFESORADO EN FORMACIÓN INICIAL**

Partir de los puntos de vista de los que aprenden, sus conocimientos y sus competencias, constituye un principio ampliamente compartido en la enseñanza, que también debe aplicarse a la formación del profesorado.

El estudio de las ideas, creencias y concepciones de los estudiantes del MAES, como referente de mejora de formación docente, tiene su fundamento en el marco del enfoque constructivista sobre la educación científica y se sustenta en trabajos de investigación que han permitido conocer las ideas de los profesores sobre múltiples temas.

Como se ha indicado en el apartado 1.1., la implantación del MAES en nuestro país ha potenciado la realización de investigaciones con respecto a diferentes aspectos de la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria. Para la participación en la mesa redonda sobre *¿Para qué investigamos y qué podemos hacer para que sea útil en el aula?* (Blanco, Solís, Zuza y Pro, 2014) se llevó a cabo una revisión de investigaciones sobre la formación inicial del

profesorado de ciencias en el marco del MAES (Blanco, 2014) en la que se identificaron un total de 65 trabajos (artículos, ponencias o comunicaciones), de los cuáles 19 de ellos (un 29%) estaban centrados en las características de los estudiantes de ciencias que cursan el MAES, que se clasifican en tres ámbitos:

- a) perfiles de acceso (académicos/docentes/identidad profesional);
- b) expectativas, motivaciones, emociones e intereses y
- c) conocimientos/creencias/ideas/actitudes sobre aspectos científicos y/o docentes.

Este conjunto de trabajos proporciona una visión bastante aproximada de las características de los estudiantes de ciencias que acceden al MAES y las implicaciones que de ellas se derivan para el diseño y el desarrollo de los programas formativos.

A continuación, se analizan aspectos relevantes de cada uno de los tres ámbitos definidos.

### ***Identidad profesional***

Cuando un graduado/a en ciencias decide encauzar su trayectoria profesional a la docencia en la educación secundaria se está planteando, como indica Cañal (2011), un reto de gran magnitud que implica, entre otros aspectos, un gran cambio en su identidad profesional.

La *identidad* puede definirse como *quién o lo que uno es* y cómo los diversos significados que las personas pueden atribuirse a ellos mismos. Hoy en día la formación de la identidad se concibe como un proceso que implica la interpretación y reinterpretación de experiencias tal y como una persona las vive. A través de la autoevaluación, la identidad es continuamente informada y formada; y se reforma a medida que los individuos se desarrollan con el tiempo

y a través de la interacción con otros. Tanto la autoevaluación como la identidad son parte de su propia imagen (Beijaard, Verloop, Vermunt; 2000).

De las distintas formas de definir el concepto de identidad profesional se pueden identificar dos componentes clave (Serrano y Pontes, 2016): una dimensión personal, íntima y peculiar que hace al sujeto diferente de los demás, y una dimensión social, compartida y en constante interacción con *otros y otras*. En esta dimensión social cobra vital importancia el reconocimiento de cada sujeto en el ejercicio de su profesión y el propio reconocimiento social de la profesión.

El proceso de construcción de la identidad profesional presenta un carácter dinámico, en el que la interacción social con otras personas próximas juega un papel esencial en la evolución de la construcción social de la identidad (Zabalza, 2012). Las personas pueden sentirse amenazadas cuando se enfrentan a cambios que influyen en su imagen propia y, en consecuencia, en su identidad personal. Para hacer frente a tales cambios, las personas a menudo desarrollan estrategias como protección a verse obligados a percibirse a ellos mismos de otra forma. No obstante, la gente puede desarrollar, ajustar, o incluso cambiar radicalmente su autoimagen. No hay razones para suponer que los profesores son excepciones a esta regla (Beijaard, Verloop, Vermunt; 2000).

La identidad profesional se constituye en un factor importante para la comprensión de la vida profesional del profesor (Beauchamp, 2009), porque el concepto que él construye de sí y de su profesión es una base sobre la cual proyecta su desarrollo y su compromiso con el cambio y la mejora educativa (Beijaard, Verloop, Vermunt; 2000; Day, 2005 y Galaz, 2011). En esta línea, Marcelo y Vaillant (2009) destacan el proceso de instrucción inicial como la etapa clave para formar docentes apasionados por la enseñanza, o bien todo lo contrario, docentes integrados en un sistema reproductivo donde la motivación y las competencias profesionales se pierden.

Serrano y Pontes (2016) llevaron a cabo un estudio, con 335 estudiantes de todas las especialidades del MAES en la Universidad de Córdoba durante los cursos 2009-10 y 2010-11 –los dos primeros cursos de su impartición- con el objetivo de conocer de qué forma comienzan a construir la Identidad Profesional Docente (IPD) los estudiantes del MAES y qué implicaciones se derivan de este conocimiento para mejorar el proceso de formación.

Concluyen estos autores (Serrano y Pontes, 2016) que en general, los participantes de este estudio presentan una visión algo difusa del proceso de construcción de la IPD. Las circunstancias personales, los conocimientos e ideas previas con las que acceden al MAES, las experiencias previas como estudiantes y los modelos pedagógicos que han conocido influyen en la configuración de la imagen de sí mismos como futuros enseñantes. Se constata que la identidad profesional que acompaña al docente, y que éste va construyendo poco a poco, está estrechamente ligada y condicionada por su identidad personal y su formación.

Los resultados obtenidos en este estudio pueden ser consecuencia, en parte, del modelo de formación inicial docente consecutivo por el que se ha optado actualmente, que concede prioridad a la formación específica previa sobre la formación de carácter pedagógico necesaria para la docencia. Este hecho no facilita precisamente el desarrollo de la identidad profesional docente (IPD), porque muchos de los estudiantes del MAES seguirán identificándose con la especialidad que han cursado durante la carrera y, sólo después, si no hay otra salida profesional, tratarán de aprender a ser profesor de secundaria (Córdoba, Ortega y Pontes, 2009).

### ***Expectativas docentes***

Las expectativas con las que los estudiantes llegan al MAES constituye también un aspecto importante que puede explicar, al menos en parte, la forma y el grado en que ellos se involucran en los programas formativos. Por esta

razón, conocer cuáles son sus expectativas puede ayudar a diseño de las asignaturas del MAES.

Solís y colaboradores (Martín del Pozo y Rivero, 2012 y Solís, Martín del Pozo, Rivero y Porlán, 2013) llevaron a cabo durante el curso 2010-2011 –el segundo año de implantación del MAES- un estudio con 190 estudiantes de las especialidades de Física y Química y Biología y Geología, en 9 universidades españolas (8 de ellas andaluzas), para conocer sus expectativas a comienzos y al final del desarrollo del módulo específico. Las ideas sobre estas expectativas, recogidas mediante un cuestionario, estaban organizadas en torno a cuatro apartados: razones para cursar el MAES, referencias al MAES del curso anterior, expectativas sobre el desarrollo de las clases y los logros al final. Después del módulo específico, se les volvía a interrogar sobre el desarrollo de las clases y sus logros.

Con respecto a las razones para cursar el MAES, la respuesta que mayor grado de acuerdo consigue, muy próximo al completamente de acuerdo, es aquella que relaciona la obligatoriedad del MAES con las oposiciones. Estas razones están relacionadas con la edad, el año de finalización de los estudios, el contacto previo con la docencia y la universidad donde lo estudian. Cuanto más se aproxima el año de finalización de los estudios a la actualidad, los valores obtenidos son menores que lo esperado en cuanto al estar de acuerdo con la afirmación que recoge la declaración anterior, variación que coincide con los datos obtenidos a edades menores y con aquellos que dicen haber tenido contacto previo con la docencia.

De las propuestas metodológicas que se les plantean, están de acuerdo en que se puede usar una u otra metodología según el tema. El trabajo en pequeño grupo y el debate también obtienen un amplio acuerdo. La propuesta de explicaciones del profesor, aunque se acerca a la zona insegura se encuentra a medio camino entre dicha inseguridad y el acuerdo.

Respecto a las expectativas de aprendizaje casi todas las respuestas se mueven en el terreno de la inseguridad. Quizás la afirmación de que tendrán

una idea general de la didáctica específica del área, es la que más se aproxima al acuerdo. En este aspecto es donde más relaciones se detectan con otras variables. Por ejemplo, los que consideran que cuando acaben el módulo específico estarán preparados para impartir clases en secundaria, son menos que los que cabría esperar en relación con que seguramente se dedicarán a la docencia en estas etapas educativas. También parece que los hombres se muestran menos de acuerdo de lo previsto que las mujeres, en relación con considerar que van a tener una idea general de la didáctica específica de la materia. Asimismo, los encuestados que manifiestan haber impartido clases particulares se sienten más seguros de lo esperado. De la misma manera muestran más seguridad las titulaciones que podemos considerar preferentes en estas especialidades del MAES, es decir: Biología, Física, Ciencias Medioambientales y Química, siendo la licenciatura en Geología la excepción en este sentido.

Con relación a la metodología desarrollada en el MAES, las expectativas, después de cursar el módulo específico parecen haberse cumplido, de forma más o menos general, en lo que se refiere a las explicaciones del profesor o profesora, al desarrollo del trabajo individual y a trabajar en pequeño y en gran grupo. En el aspecto de si las clases se han desarrollado mediante explicaciones del profesor/a, en todas las universidades analizadas se dan diferencias entre las frecuencias esperadas y las realmente observadas. En unos casos, las frecuencias observadas se aproximan más al desacuerdo con esta afirmación y en otras más próximas al acuerdo. Lo mismo ocurre en relación con el trabajo en grupo y con el debate de propuestas. Resulta llamativo que esta situación de dependencia se da con respecto a la universidad donde se desarrolla el MAES, pero es independiente de si el grupo es de FQ o BG dentro de la misma universidad.

Con relación a la preparación adquirida al final del módulo, las variaciones en este caso no se pueden generalizar, aunque en todas las declaraciones se produce un desplazamiento hacia la zona de inseguridad. Los valores están prácticamente en el centro de la escala, salvo que en el pre, el valor de la

desviación típica era menor que en el post, lo cual indica que la dispersión aumenta. Quizás uno de los aspectos más llamativos es el descenso hacia la zona de inseguridad de la programación de las asignaturas del área.

Solís, Martín Del Pozo, Rivero y Porlán (2013) concluyen que los estudiantes se han matriculado en el MAES porque es un requisito para presentarse a las oposiciones y en cierta medida porque les puede servir para su futuro profesional y que esperan encontrar en este título una metodología que dependerá del tema a tratar, pero esperan trabajar en grupo y realizar debates. Una vez finalizado el módulo específico, todas las contestaciones se desplazan hacia la zona de inseguridad, manteniéndose prácticamente en los valores iniciales el trabajo en grupo y el trabajo individual. Sobre las posibles competencias desarrolladas en el módulo específico sus valoraciones se desplazan hacia la zona de inseguridad, independientemente de la universidad donde se ha desarrollado el MAES, excepto en los que consideran cuál es su preparación para la programación de asignaturas del área.

Otros estudios realizados sobre las expectativas de los estudiantes del MAES (Zagalaz-Sánchez, Molero, Campoy-Aranda y Cachón-Zagalaz, 2011), son coincidentes en aspectos como que los estudiantes prefieren los métodos y vías de aprendizaje en donde ellos tienen un papel activo en el proceso.

### ***Las emociones***

La enseñanza se considera una práctica emocional, donde intervienen tanto la razón como la pasión (Cochran-Smith, 2003). Otero (2006) señala que no hay acción humana, sin una emoción que la fundamente y la haga posible. Así, a enseñanza de las ciencias está cargada de sentimientos, valores e ideales, que hacen que los profesores se identifiquen con su profesión (Garritz, 2010).

El estudio de las emociones juega un importante papel en la formación inicial del profesorado (Mellado, 2017). Los profesores en formación tienen unas creencias, actitudes y emociones hacia sí mismo, hacia los alumnos y hacia la

enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas, fruto de los muchos años que han pasado como escolares y que pueden influir en su futura docencia. La reflexión sobre todos estos aspectos permite al profesor en formación tomar conciencia de su propia evolución desde la etapa escolar hasta el desarrollo profesional, haciéndoles reflexionar sobre sus propias experiencias, sobre sus emociones en la enseñanza y aprendizaje de las distintas materias de ciencias y de cómo éstas pueden influir en su formación y desarrollo profesional.

Las emociones también influyen en la formación y evolución del CDC del profesor que Shulman (1986) definió como un conocimiento específico sobre la forma de enseñar cada materia y una forma de razonamiento y acción didáctica por medio de la cual los profesores transforman la materia en representaciones comprensibles a los estudiantes.

Costillo, Borrachero, Brígido y Mellado (2013) llevaron a cabo un estudio con 38 estudiantes de la primera promoción del MAES, curso 2009-2010 en la Universidad de Extremadura pertenecientes a las especialidades de Biología y Geología (7 licenciados en Biología, 4 en Ciencias Ambientales, 2 en Veterinaria y 1 en Ciencias del Mar), de Matemáticas (10 licenciados en Matemáticas, 2 en Física, 1 en Informática y 3 en distintas Ingenierías) y de Física y Química (5 licenciados en Química, 2 en Física y otro sin especificar).

Los resultados indican que en el recuerdo de sus emociones como alumnos de secundaria se apreciaron diferencias en las distintas asignaturas según las especialidades del MAES. En general los futuros docentes mostraron emociones positivas frente a las asignaturas que se corresponden con su especialidad y negativas frente al resto, salvo para la Biología y la Física. Para la Biología todos muestran emociones positivas.

Con relación a las emociones que expresaron como futuros docentes, éstas eran siempre positivas ante asignaturas de su especialidad y negativas frente al resto. Sin embargo, ante la Física los futuros profesores de la especialidad de Física y Química mostraron casi en la misma medida emociones positivas y negativas durante su etapa de secundaria y como futuros docentes. Parece ser

que la falta de especialización del profesorado está relacionada no sólo con los conocimientos específicos sino también con las emociones.

Costillo, Borrachero, Brígido y Mellado, (2013) consideran que es necesario ofrecer a los futuros docentes durante su formación la oportunidad de reflexionar sobre las experiencias educativas que han generado emociones positivas o negativas y de cómo estas emociones pueden influir en la enseñanza-aprendizaje de la ciencia.

El conocimiento de sus propias emociones hacia las distintas materias les permitirá tomar conciencia de que pueden ser vulnerables emocionalmente, de su propia historia como estudiantes y de cómo las emociones afectan a la enseñanza y al aprendizaje de las distintas asignaturas de ciencias. Esta toma de conciencia, será notoriamente relevante para la docencia de las asignaturas en las que no están especializados y en las que sienten emociones negativas. El conocimiento de sus emociones también les permitirá desarrollar la capacidad de actuar, con el fin de transformar y autorregular esas emociones, en su propio aprendizaje, en el de sus alumnos y en la enseñanza de las ciencias.

### ***Concepciones sobre naturaleza de la ciencia***

Conocer las ideas y creencias de los profesores acerca de la naturaleza de la ciencia se considera importante por varias razones (Jiménez-Aleixandre, 1995). Una de ellas consiste en asumir que la comprensión de la naturaleza de la ciencia por parte del profesorado guarda cierta relación con la de sus estudiantes y la imagen que éstos adquieren de la ciencia.

Otra razón presupone que las creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia influyen significativamente en su forma de enseñar ciencias y en las decisiones que éste adopta en el aula. No obstante, Jiménez-Tenorio, Aragón y Oliva (2007) consideran que esta hipótesis tan sugerente (Porlán, Rivero y Martín, 1998) no dispone de apoyos concluyentes (Mellado, 1997, 1998),

quizás debido a que existen otros muchos factores que influyen sobre las prácticas docentes (Acevedo, 2000).

Aunque el volumen de trabajos sobre concepciones del profesorado acerca de la naturaleza de la ciencia es bastante amplio, Jiménez-Tenorio, Aragón y Oliva (2017) consideran que existen todavía escasos trabajos orientados a evaluar la progresión de las mismas a lo largo de los procesos formativos en la formación inicial, siendo los de Solís et al. (2013) y el de Benarroch, Cepero y Perales (2013), algunos de los pocos realizados con esa intención. El primero de esos trabajos, realizado con una muestra amplia de estudiantes del MAES en las especialidades de ciencias de varias universidades españolas, puso de manifiesto un escaso grado de evolución en sus concepciones epistemológicas, antes y después de realizar el módulo específico. Resultados similares fueron apuntados en el estudio de Benarroch et al. (2013).

Jiménez-Tenorio, Aragón y Oliva (2017) explican estos resultados considerando que lo más frecuente es que el módulo específico del MAES no dedique espacio suficiente al tema de la naturaleza e historia de la ciencia, ya que el lugar natural de dicho estudio quizás fuese la asignatura de Complementos de formación disciplinar, cuya asignación docente suele ser responsabilidad de departamentos y áreas de conocimiento que no son de naturaleza didáctica. Por ello, el escaso grado de evolución observado podría deberse simplemente a que dichos temas no llegan a ser tratados suficientemente.

Con la finalidad de paliar esta situación estos autores han llevado a cabo un estudio con 23 estudiantes del MAES en la Universidad de Cádiz (9 de la especialidad de Física y Química y 14 de la de Biología y Geología) que se inserta en un módulo de 3 créditos European Credit Transfer System (ECTS) sobre Naturaleza e Historia de la Ciencia, integrado dentro de una asignatura más general de Complementos de formación científica, de 6 créditos, e impartido por profesores del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Dicho módulo se imparte desglosado a las especialidades de “Física y Química” y de “Biología y Geología”.

Los posibles cambios epistemológicos de los estudiantes se analizaron comparando sus respuestas en un pretest-postest formado por los 14 ítems que integran la categoría de Imagen de la Ciencia del cuestionario INPECIP, Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (Porlán, 1989), instrumento ya validado y ampliamente usado en investigaciones en el ámbito de la formación del profesorado. En el INPECIP es posible distinguir entre ítems que evalúan posiciones acordes con planteamientos positivistas, y que definen una visión “Tradicional” (siete en total), y el resto que representan visiones más acordes con planteamientos de la nueva filosofía de la ciencia, y por tanto coherentes con una posición “constructivista” (Ruiz, Mellado, Porlán y Silva, 2005).

Los resultados iniciales (antes de la enseñanza del módulo de Naturaleza e Historia de la Ciencia) indican, en conjunto, posiciones un tanto incoherentes, en las que se solapan visiones tradicionales y otras constructivistas, con valoraciones inesperadamente altas de los ítems correspondientes a estas últimas, algo que también han encontrado otros autores con muestras semejantes (Solís et al., 2013).

En el postest se observa un tímido avance en las concepciones constructivistas y un descenso más marcado en el estatus de las concepciones tradicionales o positivistas. Los resultados obtenidos son muy similares a los obtenidos por Solís et al. (2013), si bien en esta investigación, el debilitamiento observado en las concepciones tradicionales parece bastante más acentuado. Por tanto, Jiménez-Tenorio, Aragón y Oliva (2017) consideran que los cambios detectados se corresponden más con un retroceso de las visiones empiristas e inductivistas de la ciencia, que con un progreso de las visiones constructivistas, y que se aprecian avances en algunos ítems del cuestionario, cosa que no parecía suceder en el estudio de Solís et al. (2013).

Finalizan estos autores concluyendo que, aun con todas las limitaciones del estudio, el hecho de que se observe un debilitamiento marcado en las concepciones positivistas, ofrece un dato esperanzador, e indica que vale la pena abordar estos contenidos en la formación inicial, con el fin de tratar de

promover una profunda reflexión de los profesores sobre estos aspectos y favorecer así su posible adaptación curricular.

Un aspecto concreto del conocimiento sobre la naturaleza de la ciencia lo constituyen las ideas sobre el concepto de modelo en ciencia. El uso de modelos y de la modelización se considera una de las prácticas científicas importantes (NRC, 2012) y, por ello, se reconoce que deben formar parte del bagaje de los estudiantes desde el punto de vista de una educación científica básica (Oliva, Aragón y Cuesta, 2015).

La aplicación en las clases de ciencias de un enfoque basado en modelos requiere por parte del profesorado una adecuada comprensión de los modelos y de la modelización. Por ello, se considera importante que aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia, en general, y de los modelos y la modelización, en particular, formen parte de la formación inicial del profesorado de ciencias (Marín y Benarroch, 2009). Esta formación debería partir del conocimiento sobre cómo el profesorado entiende el concepto de modelo y las ideas que tienen sobre el mismo.

Con esta finalidad, Jiménez-Tenorio, Aragón, Blanco y Oliva (2016) han llevado a cabo un estudio en el que han participado 85 estudiantes (48 mujeres y 37 hombres) de las especialidades de Física y Química (31 alumnos), y de Biología y Geología (54 alumnos) del MAES de las Universidades de Cádiz (32 alumnos) y de Málaga (53 alumnos). En este estudio se analizan cinco dimensiones del concepto de modelo en ciencia: como representaciones múltiples, réplicas no exactas, en qué consiste sus atributos, sus usos y su naturaleza cambiante.

Los resultados obtenidos muestran puntuaciones medias bajas en algunas de estas dimensiones, respecto a las que cabría esperar para titulados en carreras de ciencias, aspirantes a profesores de educación secundaria. Los resultados que aporta el cuestionario empleado no difieren en esencia de los obtenidos para muestras de otras poblaciones en otros estudios. Ello sugiere la presencia de deficiencias apreciables en determinados aspectos de la naturaleza de los

modelos. Particularmente, se detectan carencias en dimensiones como la de entender los modelos como réplicas no exactas, saber interpretarlos como representaciones múltiples, o también la relativa a la comprensión sobre en qué consiste un modelo, es decir, sus atributos.

Estos resultados tienen un carácter general sin apreciarse diferencias significativas en función del sexo, la especialidad cursada por los estudiantes o la universidad de procedencia. Sí se aprecia, en cambio, una cierta influencia de la edad de los participantes en las puntuaciones obtenidas, de modo que son los participantes de mayor edad aquellos que obtienen mejores resultados en la mayoría de dimensiones consideradas.

Por otra parte, los resultados obtenidos en este estudio y en otros similares (Treagust, Chittleborough y Mamiala, 2002) parecen vislumbrar una secuencia en la comprensión en la naturaleza de los modelos. En esta secuencia la naturaleza cambiante de los modelos aparece como la dimensión más fácil para los estudiantes de diversos niveles educativos mientras que, por el contrario, los modelos como réplicas no exactas, se revelaría como la más difícil.

Los resultados obtenidos muestran también, la necesidad de hacer un tratamiento explícito de la naturaleza de los modelos en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria, a la vez que se va introduciendo el trabajo de los modelos y la modelización en las clases de ciencias teniendo especial atención en aquellos aspectos de la naturaleza de los modelos en los que aparecen más dificultades de comprensión.

### ***Concepciones y creencias pedagógicas***

Al igual que ocurre con las concepciones acerca de la naturaleza de las ciencias, las concepciones didácticas del profesorado constituyen un aspecto importante para entender las decisiones que toman en el diseño y el desarrollo de la enseñanza.

En el trabajo ya citado de Solís, Martín del Pozo, Rivero y Porlán (2013) también se abordaron las creencias pedagógicas que tienen los estudiantes sobre aspectos tales como: aprendizaje científico, modelo didáctico y metodología del profesor. Se comentan, a continuación, los resultados obtenidos y algunas implicaciones de los mismos. Para el análisis de los datos los autores utilizan el concepto de modelos didáctico, planteando una tipificación de estos modelos y una posible hipótesis de progresión entre unos modelos y otros, que no tiene por qué ser necesariamente lineal. Se partiría de un modelo más tradicional o transmisión (MDTR) hasta un modelo didáctico alternativo (Modelo de Investigación en la Escuela) (MIE), que estos autores consideran como referente, con unos estadios intermedios en los que se encuentran los llamados modelo didáctico tecnológico (MDTC) y modelo didáctico activista o espontaneísta (MDES).

Los resultados obtenidos muestran bastantes contradicciones en las manifestaciones de los estudiantes del MAES en las dimensiones que componen el cuestionario del Inventario de Creencias Pedagógicas y Científicas de Profesores (INPECIP). En el aprendizaje científico las concepciones con mayor carga teórica parecen haber evolucionado mayormente hacia modelos didácticos más alternativos, que cuando se trata de llevar esas concepciones al terreno de la práctica. Los modelos didácticos en los que se pueden ubicar están mayoritariamente en función de sus respuestas a proposiciones concretas que en el hecho de conformar una concepción coherente. Y en cuanto a la metodología del profesor, aunque también presentan una cierta indefinición, mantienen declaraciones que los hacen aproximarse claramente a un modelo didáctico tradicional y/o transmisivo.

Los cambios producidos después del desarrollo del módulo específico del MAES son bastante reducidos. La categoría en que estos cambios son algo especialmente significativos es en la de Aprendizaje Científico, consideramos que alejan ciertas concepciones de los modelos tradicionales y evolucionan hacia modelos intermedios e incluso al MIE, mientras que en las otras tres los cambios son apenas perceptibles.

Martín, Prieto, y Jiménez (2015) consideran que fomentar la adquisición en el alumnado de capacidades y actitudes esenciales para ejercer una ciudadanía responsable requiere un profesorado de ciencias que aplique estrategias metodológicas con cierto carácter innovador (Martín, Prieto y Lupión, 2014). Para ello estas autoras han indagado sobre la disposición que el profesorado de ciencias en formación inicial tiene a incorporarlas en su enseñanza. Para ello, diseñaron una investigación en la que participaron treinta estudiantes de las especialidades de ciencias del MAES, en el curso académico 2011/12 en la Universidad de Málaga. Los resultados ponen de manifiesto cuatro tendencias en el profesorado de ciencias en formación inicial de la muestra estudiada en cuanto a las estrategias metodológicas que emplear en el aula:

- Muy Innovadora: completo acuerdo con metodologías para fomentar el pensamiento crítico, la reflexión y la confrontación de ideas sobre problemas sociocientíficos.
- Innovadora: se aprecian rasgos similares a los muy innovadores, pero con menor contundencia.
- Tradicional: preferencia por metodologías centradas en el desarrollo de los conceptos puramente científicos.
- Muy Tradicional: no muestra acuerdo, en ningún caso, con los nuevos enfoques de la enseñanza de las ciencias en lo referente a metodologías tipo debates sobre temas controvertidos.

Concluyen estas autoras que la mayoría de los participantes están ubicados en las tendencias caracterizadas por otorgar poco espacio a actividades innovadoras que permitan al alumnado adoptar un papel protagonista en su propio aprendizaje. Encuentran similitudes con los resultados de Solís, Martín del Pozo, Rivero y Porlán (2013), cuando detectan en el profesorado en formación una buena disposición pero un alto grado de inseguridad al hablar de reducir el uso del método de enseñanza basado exclusivamente en los contenidos conceptuales.

Pontes, Poyato y Oliva (2016), informan de los resultados de un proyecto de innovación docente sobre evaluación educativa, desarrollado en el MAES aplicando una metodología de enseñanza basada en el enfoque reflexivo. Participaron, durante dos cursos académicos, 71 estudiantes de varias especialidades del área científico-técnica, realizando en el aula actividades que han permitido explicitar y debatir sus ideas previas sobre la evaluación del aprendizaje.

Como conclusión principal, destacan estos autores que las concepciones de los estudiantes del MAES sobre la evaluación se pueden relacionar principalmente con los dos enfoques educativos antagónicos, de carácter tradicional o de carácter innovador (próximo al modelo constructivista), y con otro enfoque intermedio que se deriva de aquellas opiniones en las que aparecen elementos de ambos. Un número ligeramente mayor de opiniones se relaciona con el enfoque innovador o centrado en el alumno, lo cual parece interesante como punto de partida para la formación posterior. Pero también encuentran contradicciones y diferencias de enfoque según la cuestión abordada en cada momento y, por otra parte, estos autores consideran que en esta fase formativa los futuros docentes utilizan una especie de constructivismo idealizado para responder a diversas cuestiones, sin ser plenamente conscientes de la dificultad que supone trasladar este enfoque a la práctica educativa real.

### ***Competencia para el análisis y el diseño de propuestas didácticas***

Desde un enfoque formativo centrado en el desarrollo curricular como el que se preconiza en la propuesta formativa que se presenta en esta tesis, es importante conocer el grado de competencia inicial para el análisis y el diseño de propuestas didácticas de los estudiantes del MAES.

Las razones por las cuales el profesorado selecciona determinados materiales didácticos suelen formar parte, en mucho de los casos, del pensamiento tácito docente y no de reflexiones apoyadas en la investigación didáctica. Por tanto,

la competencia de los docentes para diseñar y seleccionar materiales didácticos de forma reflexiva son aspectos que se deben contemplar en la formación inicial del profesorado de ciencias; sin embargo, se trata de cuestiones a las que se ha dedicado poca atención en la investigación didáctica (Davis, 2006; Kang, Windschitl, Stroupe y Thompson, 2016).

No conocemos estudios específicos al respecto en el nuevo marco formativo, pero sí algunos realizados en el contexto del CAP, así Pro (2000) muestra las dificultades que tiene el profesorado en formación inicial al diseñar unidades didácticas, mientras que Jaén y Banet (2003) constatan las dificultades que tenían para aprender a planificar y desarrollar actividades de enseñanza. A pesar del cambio contextual entre el CAP y el MAES, creemos que estos obstáculos se mantienen, fundamentalmente porque no conocen alternativas a cómo les enseñaron.

Una de las tareas habituales que supone una especial dificultad para el profesorado en formación inicial es seleccionar y/o diseñar los materiales didácticos que van a utilizar en el aula (Davis, 2006; Jaén y Banet, 2003; Pro, Saura y Sánchez, 2000), además es importante para su desarrollo profesional que se implique en tareas de desarrollo y evaluación de materiales didácticos (Beyer y Davis, 2011). Sin embargo, lo más frecuente en la práctica es que los profesores seleccionen textos y actividades concretas elaborados por otros profesionales docentes y que los incorporen y utilicen en el desarrollo de sus clases, adaptándolos a sus ideas y creencias científicas, pedagógicas y didácticas (Cañal, 2000), sin que en estas tareas se integre un proceso de reflexión profunda, por lo que no se suele llevar a cabo procesos de investigación sobre la práctica, así como tampoco se suelen aplicar los conocimientos generados por la investigación didáctica a la práctica educativa.

### **Competencia científica**

Si los currículos actuales de la educación secundaria sitúan el centro de atención en el desarrollo de competencias clave por parte de los alumnos es necesario replantear la formación inicial del profesorado, que tendría que partir de sus niveles iniciales de competencia científica y didáctica.

Como indica Cañal (2011), si la enseñanza de las ciencias ha de promover el desarrollo de la competencia científica del alumnado, el proceso de formación docente ha de asegurar, en primer lugar, el logro de esa competencia por parte del profesorado. Esto plantea varias interrogantes, entre ellas la de cómo estimar el nivel de desarrollo de esta competencia por parte del profesorado en formación (Blanco, Rueda y España, 2013).

Para Cañal (2011), *“la competencia científica del profesorado será el fruto de un proceso «continuado y coherente de formación» a lo largo de toda la educación escolar y universitaria. Dependerá, por tanto, del éxito alcanzado en este sentido por la educación científica infantil, primaria y secundaria, y también de la aportación de los estudios de grado y máster. Sería imprescindible por ello una eficiente coordinación y confluencia de objetivos y metodologías en esas etapas que queda muy lejos de la situación actual”* (p. 48).

No conocemos estudios que aborden el grado de desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes de ciencias que inician su participación en el MAES. Sería importante llevar a cabo investigaciones que pudiesen caracterizarlas y obtener así datos muy valiosos para la planificación de los programas formativos.



---

---

# **CAPÍTULO II**

## **LOS JUEGOS DE ROL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

---

---

2.1. EL JUEGO Y SU PAPEL EN EL APRENDIZAJE

2.2. LOS JUEGOS DE ROL COMO ACTIVIDAD EDUCATIVA

2.3. UTILIZACIÓN DE LOS JUEGOS DE ROL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

2.3.1. Ventajas educativas

2.3.2. Limitaciones, inconvenientes y exigencias

2.3.3. Diseño

2.3.4. Implementación en el aula

2.3.5. Formación inicial del profesorado



El juego de rol constituye el hilo conductor de esta tesis doctoral. En este capítulo, partiendo de un análisis del concepto de juego y su relación con los procesos de enseñanza-aprendizaje, se hace una revisión de la literatura con respecto al papel que los juegos de rol pueden jugar en la enseñanza de las ciencias y en la formación del profesorado.

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias se aborda un análisis de las diferentes vertientes que se han identificado sobre el uso de los juegos de rol: Ventajas educativas; Limitaciones, inconvenientes y exigencias; Diseño e Implementación en el aula. Se finaliza el capítulo sintetizando algunas ideas acerca de su utilización en la formación inicial del profesorado.

## **2.1. EL JUEGO Y SU PAPEL EN EL APRENDIZAJE**

De acuerdo con Palladino (2004) se ha intentado definir el juego desde múltiples disciplinas como la sociología, la antropología, la filosofía, así como la psicología. Aunque con diferencias, muchos autores han coincidido en señalar determinados factores que caracterizan este fenómeno. Algunos de ellos son la autonomía, la libertad y su distanciamiento de la vida corriente. Según Palladino (2004, p.2), *“Quienes se dedicaron a analizar el juego, han coincidido*

*en que se trata de una dimensión esencial de la especie humana, la cual se encuentra presente en diferentes órdenes de la vida”.*

Se trata de un término que nos resulta común, pero cuya definición puede presentarse un tanto difícil (Piñeiro, 2006) ya que ésta suele ser cambiante y transitoria y depende del contexto. A menudo el juego se define contraponiendo los conceptos de actividades lúdicas y trabajo serio (Goodale, 1988 citado en Franco, Oliva, Blanco y España, 2016).

Huizinga (1938, p. 49) lo define como *“una acción u ocupación libre que se desarrolla dentro de unos límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas, que tiene su fin en sí misma y va acompañada de un sentimiento de tensión y alegría y de la conciencia de ser de otro modo que en la vida corriente”.*

Ribo (2004, p. 136) afirma que *“El juego acompaña al hombre y a la mujer desde el comienzo de la historia de la humanidad, en su forma de expresarse, de conectarse con el entorno, de vincularse con otros hombres y mujeres, etc. Es en sí uno de los modos de expresión más bellos, que permite el movimiento libre en un mundo atado. La esencia de su accionar se basa en la libertad, la fantasía e imaginación, como motores de un hacer creador, como lo es en sí el jugar”.*

Henricks (1999) definió las principales características del juego en los siguientes términos: (1) jugar es una actividad experiencial; (2) tiene un origen más intrínseco que extrínseco; (3) el proceso es más importante que el resultado y (4) implica algún nivel de compromiso activo.

Basándose en la idea de Piñeiro (2006), Gil (2010 p. 1) afirma que *“antes del siglo XIX, el juego no funcionaba como un instrumento educativo, ya que se veía como una actividad meramente lúdica o asociada a actividades de recreo, opuestas a las actividades productivas.”*, por otra parte, Gil (2010 p. 1) añade que *“actualmente el juego ha sido revalorizado como un elemento esencial para el desarrollo psicológico y necesario para el perfeccionamiento y*

*adquisición de habilidades cognitivas, sociales conductuales...*”. De hecho, según Piaget (1951) (citado en McSharry y Jones, 2000) el juego es una herramienta usada de forma natural por los niños y niñas para desarrollar su conocimiento e inteligencia.

Quintanal (2016) considera que actualmente se están produciendo profundos cambios socio-económicos y culturales a los que las instituciones educativas no se están adaptando con suficiente premura. Esta situación genera falta de motivación y por tanto, bajo rendimiento académico (Ayuste, Gros y Valdivieso, 2012). Por ello, son necesarios cambios de calado que conlleven la implementación de metodologías innovadoras, así como el uso de recursos y estrategias didácticas que permitan mejorar la conexión de los procesos de aprendizaje con las necesidades del alumnado actual (Clemente, 2014). En este sentido, Quintanal (2016, p. 14) afirma que *“En estos últimos años se ha afianzado la tendencia de aplicar los componentes motivadores típicos de los escenarios de juego transportándolos a contextos formales no lúdicos, fenómeno denominado gamificación, con el fin de implicar a los usuarios en procesos complejos y predisponerlos favorablemente hacia la adquisición de aprendizajes de diverso tipo.”*

El uso de juegos como herramienta para mejorar el aprendizaje se ha utilizado a menudo en preescolar y en educación primaria, sin embargo en educación secundaria y de adultos su uso es menos común. En cualquier caso, el uso de juegos educativos puede contribuir al desarrollo de percepciones positivas hacia la ciencia, lo que puede contribuir a mejorar la motivación de los estudiantes con respecto al aprendizaje de los contenidos científicos (Franco, Oliva, Blanco y España, 2016).

A continuación, vamos a focalizar la atención en los juegos de simulación por su potencial tanto en el ámbito educativo como herramienta para sensibilización ambiental (Benayas y Jiménez, 1990), además de para el desarrollo de competencias clave.

Piñeiro (2006) hace una distinción entre las simulaciones que se hacen individualmente y las que exigen la colaboración de varios individuos que se interrelacionan “*como en el mundo real*”. Dentro de estas últimas se pueden encuadrar los juegos de rol. Todas tienen en común un hecho: la toma de decisiones por parte del sujeto o sujetos ante una situación problemática.

Concretamente, los juegos de rol forman parte de los denominados “juegos de simulación” que podrían definirse como aquellos juegos que trabajan sobre modelos de realidades sociales complejas trasladadas al nivel de los participantes (Benayas y Jiménez, 1990).

Para García et al. (2011, p. 392) “*el juego de rol (role play o role playing) es la técnica en la que cada participante desempeña un papel concreto en el contexto de una situación simulada siguiendo determinadas reglas y en la que interactúa con otros participantes del mismo juego de simulación.*”

De acuerdo con lo planteado por Abella y Grande (2010), los medios de comunicación han trasladado una imagen negativa sobre los juegos de rol, muchas veces relacionándolos con sucesos como asesinatos, suicidios, etc. Sin embargo, esa imagen de los juegos de rol no parece corresponderse con las investigaciones científicas realizadas que contradicen los motivos que producen la imagen negativa de estos juegos. Éstas corresponden a disciplinas como la psicología (por ejemplo Simón, 1987, 1998) y la pedagogía (por ejemplo Giménez, 2003).

En los últimos años los juegos de rol están penetrando en el ámbito educativo, ya que tienen potencial para facilitar la motivación intrínseca y hacer del aprendizaje una experiencia agradable, aunque no solo se trata de actividades educativas divertidas, sino que en realidad proporcionan a sus participantes beneficios de aprendizaje útiles, medibles y relevantes (Henriksen, 2010).

En educación, el juego de rol está asociado a una categoría particular de herramientas de aprendizaje que han existido desde principios de la década de 1960 y que se han utilizado en una gran variedad de entornos (Colucci, 2007).

## 2.2. LOS JUEGOS DE ROL COMO ACTIVIDAD EDUCATIVA

De acuerdo con McSharry y Jones (2000) los juegos de rol (Role-Play) en educación pueden entenderse como un producto de la interacción entre tres componentes, “Play”, “Games” y “Simulation”; y puede definirse como “adoptar un comportamiento de acuerdo con una función específica para alcanzar un objetivo de aprendizaje” (véase figura 2.1).

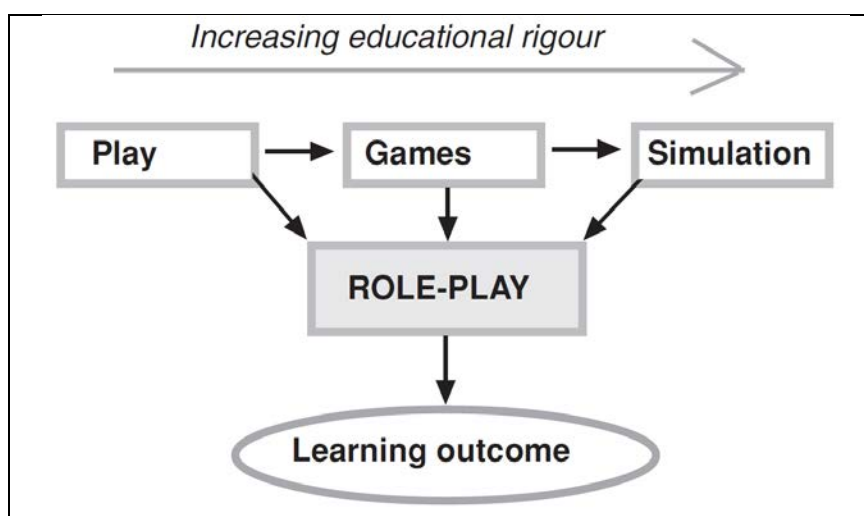


Figura 2.1. El juego de rol como medio de aprendizaje experiencial en la enseñanza de las ciencias (McSharry y Jones, 2000).

Play es un término que puede definirse como *“Un comportamiento utilizado durante el desarrollo de los niños para aprender sobre su entorno que produce disfrute (Piaget, 1951). El 'entorno' incluye objetos físicos, interacciones y reglas de conducta sociales”* (McSharry y Jones, 2000, p. 74). Por su parte Caillois (2001) entiende el concepto de “play” como algo libre, improvisado e incluso “tumultuoso”.

Game se puede definir *“como el “play”, excepto que generalmente tiene un final, una recompensa (Adams, 1973). Tienen reglas que pueden usarse para competir con la esperanza de ganar (Piaget, 1932)”* (McSharry y Jones, 2000, p. 74).

Simulation es un término que se refiere a situaciones relacionadas con *la “imitación de las condiciones, pretender tener o ser algo”* (Concise Oxford

English Dictionary, 1978). En educación, la simulación a menudo se denomina "*juegos de simulación*", que generalmente requieren más control que el simple juego, ya que son "*modelos detallados destinados a reflejar una situación que se encuentra en el mundo real (Adams, 1973)*" (McSharry y Jones, 2000, p. 74).

En este modelo, a medida que nos movemos desde "play" hasta "simulation" se va incrementando el rigor intelectual. Dado que la iniciación y el diseño de las actividades de juego de rol son conducidos por el/la profesor/a, estos juegos tienen por tanto una función educativa. En estos casos, para Henriksen (2010, p. 230) el juego de rol es "*una herramienta efectiva para crear experiencias específicas que puedan utilizarse con fines de aprendizaje, así como para unir conocimiento nuevo y existente, creando así la base para procesos de aprendizaje orientados por constructivismo*".

Como ya se ha adelantado en la introducción, los juegos de rol suelen asociarse a una categoría de actividades de enseñanza-aprendizaje que se conocen como "ejercicios de juego" (Colucci, 2004), dentro de la que también se incluyen otros tipos de juegos como las simulaciones.

Estos tipos de actividades se pueden considerar como metodologías de aprendizaje experiencial, ya que en ellas los estudiantes asumen diferentes roles, adoptando un perfil de personajes o personalidades, e interactuando y participando en entornos de aprendizaje diversos y complejos (Russell y Shepherd, 2010). De acuerdo con Cherian y Mau (2003), citado en Colucci-Gray, (2007), estas herramientas pueden contribuir a equilibrar los enfoques centrados en el docente y el aprendizaje individual con otros centrados en la interacción entre estudiantes y el aprendizaje cooperativo entre iguales.

### ***Juegos de rol versus debates***

En diferentes trabajos se han analizado las características de los juegos de rol y de los debates contrastando las ventajas de cada uno de ellos. Así, Robles y González (2009), proponen el uso del juego de rol como versión mejorada de *“la presentación clásica de un debate”*. Según estos autores, *“la participación en debates ayuda al alumnado a completar, profundizar y replantearse los conocimientos adquiridos durante una asignatura”* (p. 215). Sin embargo, consideran que los debates en muchos casos no cumplen con la mencionada función de profundización, debido a algunas limitaciones como puede ser el exceso del número de alumnado participante o la falta de interés por parte de los estudiantes acerca de las opiniones de sus compañeros/as. Las limitaciones de los debates también pueden estar relacionadas con la falta de enfoque sobre el tema a debatir, ya que el alumnado puede discutir u opinar sobre cuestiones que no son esenciales. Otro problema en los debates puede provenir de la excesiva extensión de las aportaciones. Además, en el caso de que participe un número alto de estudiantes, puede ser difícil realizar aportaciones originales cuando bastantes compañeros/as han aportado las suyas con anterioridad.

Una vez implementado en el aula un juego de rol basado en un juicio, Robles y González (2009) concluyen que esta metodología cubre los objetivos de un debate, pero minimiza los efectos negativos del mismo. Los motivos de esta mejora pueden ser debidos a que la actividad de juego de rol es más estructurada que el debate. Para su correcto aprovechamiento, se requiere un diseño bastante complejo en el que deben quedar claramente fijados aspectos como los tiempos de intervención, lo que puede evitar intervenciones demasiado largas. Además, se deben tener en cuenta roles que abarquen todo el abanico posible de opiniones acerca del problema en cuestión, y de esta forma se puede reducir la posibilidad de la repetición de argumentos. Además, los juegos de rol añaden respecto a los debates el carácter lúdico de las simulaciones, lo que facilita la motivación intrínseca haciendo del aprendizaje

una experiencia agradable y divertida, lo que los convierte en actividades más atractivas y sugerentes para el alumnado (Henriksen, 2010).

Sin embargo, otros autores como Simoneaux (2008) no se inclinan tan abiertamente hacia ninguna de las dos metodologías puestas en valor en este apartado. En un estudio cuasi-experimental de las dinámicas de argumentación realizado por esta autora, se concluía que el debate convencional permite una argumentación más sofisticada que el juego de rol. La citada investigación trataba sobre una unidad de enseñanza acerca de transgénesis animal, y en concreto acerca de la hipotética producción de un salmón transgénico. En ella se detectaron diferencias en los campos disciplinares en los que los estudiantes basaban sus argumentos. En el juego de rol, los estudiantes se centraban en argumentos relacionados con la economía, ecología genética, medicina y ética, y no se mencionaban cuestiones políticas, legales o profesionales. En el debate, los argumentos se relacionaron con cuestiones científicas, económicas, ecológicas, políticas y relacionadas con la salud. Además, en el juego de rol se realizaron un mayor número de intervenciones que en el debate, pero en este último hubo más tiempo de discusión. En el debate, los estudiantes no se ciñeron exclusivamente a los temas sugeridos por el profesor, sino que sugirieron otros temas para debatir, cosa que no ocurrió en el juego de rol. Por otra parte, durante el debate, las intervenciones fueron más largas y más complejas que durante el juego de rol. En este último además, el profesor no pudo evitar dar su punto de vista acerca del tema abordado (cría de salmones transgénicos).

En cualquier caso, una conclusión del trabajo de Simoneaux (2008) es que usando cualquiera de estas dos metodologías para abordar problemas controvertidos, se observaron cambios de opinión en el alumnado, además de la adquisición de contenidos.

## **2.3. UTILIZACIÓN DE LOS JUEGOS DE ROL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO**

El uso de los juegos de rol representa en la enseñanza de las ciencias una propuesta didáctica innovadora centrada en el debate (Colucci-Gray, Camino, Barbiero y Gray, 2006 y Simoneaux, 2000 y 2008) con múltiples ventajas, ya que permite poner el acento en aspectos procedimentales y actitudinales. Por otra parte, McSharry y Jones (2000) afirman que el uso de estas actividades en la enseñanza de las ciencias queda justificado por su contribución a que los estudiantes tengan a la vez la posibilidad de expresarse en contextos científicos y de comprender conceptos complejos.

Su utilización en la formación inicial del profesorado de ciencias pretende ayudar a superar las dificultades que tiene este profesorado a la hora de incluir estos aspectos en las actividades que diseñan, por lo general muy centradas en contenidos conceptuales (Pro, Saura y Sánchez, 2000; Jaén y Banet, 2003; España y Prieto, 2005; España, 2009; Belova, Eilks y Feierabend, 2015).

A continuación, a tenor de la literatura disponible, se analizan distintas vertientes relacionadas con la utilización del juego de rol en la enseñanza de las ciencias y en la formación del profesorado.

### **2.3.1. Ventajas educativas**

En la bibliografía se describen una serie de ventajas de las actividades de juego de rol en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Matas, 2003; McSharry y Jones, 2000; y Simonneaux, 2000, 2001 y 2008), que hacen referencia a:

- 1) Llevar el diálogo y la oralidad al aula (Simonneaux, 2000). Un aspecto fundamental de estas actividades es que requieren para su desarrollo el diálogo entre los participantes, tanto durante la preparación del juego como en la escenificación del mismo. De acuerdo con Fernández (2004),

tener que comunicar sus ideas obliga a los estudiantes a articularlas con orden y claridad y a establecer nuevas conexiones. En esta misma línea se postula Matas (2006), quien afirma que comunicar la experiencia “obliga” a la persona a estructurar su mente, a organizar ideas, a asentar los conocimientos y a concretar emociones.

- 2) Identificar problemas, buscar, seleccionar y tratar información relevante sobre los mismos (González-Sánchez, Acebal y Brero, 2015), así como plantear soluciones. Por su propio planteamiento estas actividades son un contexto muy adecuado para que los alumnos se vean en la necesidad de estar bien informados (Agell, Soria y Carrió 2015), y de adentrarse en el proceso de resolución de problemas (España y Prieto, 2010).
- 3) Desarrollar habilidades de argumentación (Agell, Soria y Carrió, 2015), relacionando explicaciones y pruebas (Simonneaux, 2008). La argumentación debe jugar un papel central, tanto en la ciencia como en su enseñanza (Archila, 2012 y Jiménez-Aleixandre, 2010). Si efectivamente se aborda la argumentación en el aula mediante la introducción de actividades como las de juego de rol, estaremos ayudando a los estudiantes a entender la ciencia como una práctica social (Driver, Newton y Osborne, 2000), y como algo creativo y en continua construcción, frente a una visión cerrada y dogmática de la misma.
- 4) Facilitar la manifestación de posturas diversas e identificar los criterios en los que se sustentan (Simonneaux, 2001). Los alumnos/as se ven en la situación de identificar los criterios y las posiciones que apoyan tanto su papel como el de los demás (Simonneaux, 2000), lo que contribuye al desarrollo de habilidades prácticas como la empatía y la negociación (Agell, Soria y Carrió, 2015; Loui, 2009), especialmente interesantes en la enseñanza obligatoria, cuya finalidad principal es la formación integral de ciudadanos partícipes de una sociedad democrática en la que el respeto a posiciones diferentes a las propias es algo primordial (MEC, 2006).

- 5) Experimentar cambios de opinión (Simonneaux, 2000) y tomar decisiones de forma responsable y fundamentada (Zeidler y Sadler 2008). También ayuda a expresar los puntos de vista propios o los de otros, contribuyendo a aclarar nuestras ideas sobre un problema dado. Esta comprensión de diversas posturas puede favorecer el respeto a ideas contrarias a las propias, e incluso a que se experimente un cambio de sentimientos y de actitudes respecto del problema abordado.
  
- 6) Poner de manifiesto valores y actitudes relacionados con los problemas planteados. El juego lleva a la explicitación de diferentes puntos de vista y las correspondientes actitudes y valores (España, 2009). En este sentido, se trata de una metodología adecuada para una enseñanza efectiva de cuestiones éticas y morales que impliquen cambios actitudinales, lo que en última instancia puede contribuir a dar lugar a nuevos comportamientos. De hecho, para Watson (1985) estas actividades contribuyen a *“conectar con el lado más sentimental y creativo de la educación”*.
  
- 7) Motivar a los estudiantes para el aprendizaje de contenidos. Relacionar contenidos científicos con problemas reales, como ocurre en las actividades de juego de rol, puede favorecer que perciban la ciencia como algo cercano (McSharry y Jones, 2000). De hecho, según estos autores, los juegos de rol son actividades especialmente interesantes debido a que esta metodología puede hacer que los contenidos científicos ganen relevancia para el alumnado. En esta línea Boocock (1963) puso en valor la utilidad de los juegos de rol como herramientas de motivación, afirmando que algunos estudiantes que normalmente son disruptivos, se involucran e incluso llegan a convertirse en líderes en el transcurso de este tipo de actividades. Esto puede ser debido a que estas actividades *“dan al alumnado el sentimiento de propiedad de su educación”* (McSharry y Jones, 2000, p.74), ya que se involucran de forma activa y consciente en la actividad (Craciun, 2010) lo cual puede contribuir a

mejorar la autoevaluación y autorregulación de su aprendizaje (Sanmartí, 2011).

8) Desarrollar el trabajo colaborativo entre iguales (Abella y Grande, 2010 y Craciun, 2010). Según Aubusson, Fogwill, Barr y Petkovic (1997) jugar un papel distinto de su propia persona fomenta la interacción social entre los estudiantes. De hecho, trabajos como el de González-Sánchez, Acebal y Brero (2015) apoyan la idea de que estas actividades contribuyen a promover entre los estudiantes una forma de afrontar los problemas basada en un pensamiento crítico, potenciando a su vez el diálogo y el trabajo en equipo, lo cual puede redundar en la mejora de las relaciones interpersonales.

9) Fomentar el interés por temas de actualidad relacionados con la ciencia y la tecnología, contribuyendo a desarrollar una conciencia crítica a la hora de afrontar situaciones problemáticas (González-Sánchez, Acebal y Brero, 2015).

Este amplio abanico de ventajas educativas convierten a este tipo de actividades en una buena herramienta para poner en juego multitud de aspectos relacionados con las competencias clave recogidas en los currículos de nuestro país (MECD, 2015). Plantearlas desde las clases de ciencias de educación secundaria puede ayudar a contribuir a que los estudiantes desarrollen aspectos importantes de las competencias científicas (España, Blanco y Rueda, 2012), así como de la competencia en comunicación lingüística y las sociales y cívicas, teniendo presente que su finalidad no es sólo que aprendan los contenidos de nuestras materias, sino que desarrollen una serie de competencias que puedan serles de utilidad durante toda su vida (García et al., 2011).

Las ventajas del uso de este tipo de actividades en el aula, están en sintonía con la finalidad última de la educación científica en la educación secundaria obligatoria, contribuir a una formación democrática y la alfabetización científica (Acevedo, 2004). Para ello, es necesario contribuir a la formación de

ciudadanos partícipes y activos en la sociedad actual, capaces de tomar decisiones fundamentadas en asuntos públicos relacionados con la ciencia, la tecnología y el medio ambiente en pro de un futuro sostenible (Colucci-Gray y Camino, 2011).

### **2.3.2. Limitaciones, inconvenientes y exigencias**

A pesar del gran número de ventajas enumeradas, este tipo de actividad suele ser muy poco utilizada en la enseñanza de las ciencias; quizás debido a la concepción que el profesorado tiene acerca de los procesos de enseñanza-aprendizaje (McSharry y Jones, 2000), a la complejidad de su organización y desarrollo (García et al, 2011), a la escasa familiaridad del profesorado con ella o que se considere que no es una actividad adecuada para que los alumnos aprendan conocimiento científico.

En un trabajo realizado por Abella y Grande (2010) en el que se pretendía conocer la opinión de 133 jóvenes (94 de ellos futuros maestros/as), sobre los juegos de rol, se puso de manifiesto que la mayoría consideraban que estas actividades tienen poca o ninguna utilidad en educación. Esto puede darnos una idea del desconocimiento que existe entre el profesorado en formación inicial acerca de la potencialidad de los juegos de rol aplicados a la educación.

Craciun (2010) afirma que es en la enseñanza de las ciencias donde las actividades de juego de rol son poco utilizadas, mientras que en las disciplinas sociales estas metodologías son de gran interés, principalmente porque ayudan a los estudiantes a entender los problemas desde la perspectiva de otras personas. Por esta razón, para desarrollar juegos de rol en las clases de ciencias es necesario partir de un problema que debe ser de actualidad, controvertido, no estar resuelto y debe haber información disponible y asequible sobre él. Los problemas socio-científicos cumplen muy bien estas características (España y Prieto, 2009 y 2010), permitiendo tratar además de cuestiones científicas, aspectos éticos, morales, económicos, sociales, etc.

(Jiménez-Aleixandre, 2010; Sadler y Zeidler, 2004). Son problemas, por lo tanto, que surgen y están relacionados con la ciencia pero que a su vez tienen una compleja relación con la sociedad. Ya que si solamente pertenecieran al campo de lo social no serían cuestiones socio-científicas (Díaz-Moreno y Jiménez-Liso, 2011). Se trata por tanto de problemas que necesariamente deben abordarse desde perspectivas multidisciplinares. De todo esto, acordamos con Sadler, Chambers y Zeidler (2004) en la necesidad de incluir la enseñanza basada en problemas socio-científicos en los programas de formación del profesorado.

En cuanto a su implementación en las clases, también se han planteado algunos inconvenientes, muchos de ellos relacionados con los problemas específicos tratados en los juegos de rol. También se han indicado en la literatura algunos inconvenientes más generales inherentes a la naturaleza de los juegos de rol, como el hecho de que el comportamiento de los participantes (Ginsburg, 1978, citado en Colucci-Gray, 2009) puede ser demasiado susceptible a la influencia de artefactos como la deseabilidad social. No obstante, el grado en el que esta influencia aparece está relacionado con los problemas abordados.

Entre las exigencias que plantea este tipo de actividades, Simoneaux (2000) destaca sobre todo la importancia de que el profesorado mantenga un papel neutral en las distintas fases del juego para evitar influir en las argumentaciones del alumnado. Sin embargo, considera que esto no es totalmente posible, en este sentido afirma que *“sean cuales sean las estrategias y las situaciones propuestas, la neutralidad es ilusoria”* (p.44). Por su parte, Howes y Cruz (2009) reconocen que en algunos casos será necesaria una cierta intervención del profesorado, por ejemplo en la creación y preparación de los roles.

### 2.3.3. Diseño

El diseño de los juegos de rol constituye sin duda uno de los aspectos clave para su utilización educativa. Como cualquier actividad educativa activa y participativa, es esencial una planificación cuidadosa por parte del profesorado para que la actividad tenga éxito (Howes y Cruz, 2009). Para McSharry y Jones (2000) un juego de rol adecuadamente diseñado, puede involucrar al alumnado en actividades físicas e intelectuales que le confieren gran potencial para comprender conceptos científicos. Diferentes autores se han interesado sobre este aspecto, poniendo en algunos casos el acento en la dificultad que supone.

Así para García et al. (2011, p. 397):

*“El diseño de cualquier juego de rol puede ser complejo ya que incluye no sólo el supuesto práctico a resolver, sino también el contexto y los perfiles de los personajes que los alumnos representarán, además de la preparación y el desarrollo de la actividad, que conllevará normalmente la implementación del juego en varias sesiones. Si a todo ello le unimos el componente interdisciplinar, que implicará la puesta en común con otros docentes de distintas áreas de conocimiento y el posterior desarrollo del juego... y sobre todo, requerirá, por parte de los docentes, una inversión en trabajo y tiempo que puede no resultar rentable. Por otro lado, si la actividad no está bien planificada, probablemente los alumnos también acaben empleando más tiempo del que se estime necesario y no consigan sacar el máximo provecho de la experiencia.”*

Quizás debido a esta dificultad y tal como indica Ellington (2000), se pueden encontrar una gran cantidad de trabajos que describen actividades de juego específicas, pero en ellos aparece poco consenso acerca de cómo se pueden diseñar. Para dar respuesta a esta realidad, Colucci-Gray en sus trabajos de 2007 y 2009, así como otros autores (España, 2009; García et al., 2011; Simoneaux, 2000) concretaron ideas acerca de cómo afrontar el diseño de las actividades de juego de rol. Para Colucci-Gray (2009) el diseño de un juego de rol se debe plantear en tres fases diferentes:

1. Preparación. Fase en la que se introduce el problema en el que se va a centrar el juego de rol, se elige y se delimita el escenario así como se eligen los roles y se definen los perfiles para elaborar las fichas o tarjetas correspondientes. Las tarjetas de roles, proporcionarán cierta información sobre el personaje como por ejemplo la edad, el sexo, el origen, su trabajo y su punto de vista particular sobre la controversia. No obstante, hay que tener en cuenta que el grado de descripción de las tarjetas de roles, así como el tipo de información que aporten pueden tener una influencia en las argumentaciones que el alumnado realice durante el juego (Agell, Soria y Carrió, 2015). Según Belova, Eilks y Feierabend (2015) tarjetas breves son bastante exigentes mentalmente, pero permiten que el alumnado piense sus propios argumentos, por el contrario, tarjetas muy detalladas conducen a argumentos más cualitativos pero dificultan discusiones abiertas y fluidas. Por otra parte, dependiendo del número de roles involucrados y de alumnado participante, se asignarán roles individuales o roles colectivos. Por otra parte, se establecen las reglas del juego. En esta fase, tal como sugieren García et al. (2011) sería necesario tener en cuenta variables como el tamaño del grupo, el perfil de los participantes, así como la motivación de los mismos.
2. Dramatización o escenificación. Esta fase incluye el diseño de cómo será la inmersión del alumnado en el escenario y, por tanto, determina cómo se realizará la escenificación del juego. Para ello es necesario establecer las reglas del juego y diseñar la puesta en práctica de la actividad.
3. Abordaje de conflictos o explicitación de conclusiones (Howes y Cruz, 2009). Una vez realizada la escenificación del juego, es necesario que los estudiantes realicen una explicitación de las conclusiones obtenidas a lo largo de la actividad de juego de rol. Esto requerirá planificar alguna manera para que esta explicitación por parte de los estudiantes sea efectiva.

A las fases propuestas por Colucci, se le podría añadir una cuarta en la que se lleve a cabo una evaluación del juego (García et al., 2011) por los participantes tanto desde la perspectiva de su contribución a la comprensión del problema como al desarrollo de las capacidades relacionadas con la argumentación, la toma de decisiones, así como de determinadas actitudes. Además de estos aspectos, el profesorado en la evaluación del aprendizaje de los estudiantes debería tener en cuenta la capacidad de trabajar en equipo, la espontaneidad, la actitud mostrada en las diferentes fases del juego, los posibles cambios de opinión y sentimientos experimentados durante el juego, etc.

Según Matas (2006), para la eficacia de este tipo de actividades es especialmente importante que se organicen sesiones preparatorias antes de pasar al desarrollo del juego, así como sesiones finales a modo de conclusión. En línea con la última idea, este mismo autor afirma *“Tras el juego, el profesor o profesora dedica parte de otra sesión para que los alumnos y alumnas hablen y comenten libremente, expresándose sin tapujos de forma animada sobre “qué sintieron” durante el juego. Es el epílogo del mismo. Entonces se detiene, reflexiona, analiza, sintetiza y asume su experiencia. Es el momento donde lo aprendido y vivido se asientan en la estructura básica de la persona y de la personalidad.”* (p. 16). En este sentido, Henriksen (2010) afirma que si el juego está bien diseñado, proporciona al participante retroalimentación sobre las diferentes perspectivas que aparecen en el mismo, lo cual favorece que se produzca un entorno de aprendizaje interactivo.

#### **2.3.4. Implementación en el aula**

Muchos profesores pueden ser reticentes a utilizar los juegos de rol, debido a que perciben una pérdida de control sobre sus clases. De hecho, la puesta en práctica de los juegos de rol es compleja y puede dar lugar a situaciones de *“ingobernabilidad”*. En ella es necesario tener en cuenta multitud de variables que pueden determinar el aprovechamiento o no de la actividad. Por tanto, es fundamental la capacidad de adaptación del docente, que será necesaria

incluso en los casos de actividades que se hayan puesto en práctica con anterioridad, ya que el desarrollo de un determinado juego de rol será el mismo en dos ocasiones (McSharry y Jones, 2000).

Si el diseño y la puesta en práctica se hacen correctamente, el juego de rol es una experiencia extremadamente agradable tanto para el alumnado como para el profesorado, y tiene un gran potencial para hacer la ciencia interesante para alumnado desafecto o desinteresado, así como para los que sí tienen interés por aprenderlas (McSharry y Jones, 2000). Sin embargo, según Howes y Cruz (2009) para el éxito de la actividad, es imperativo que los estudiantes estén interesados y motivados en los temas abordados.

En la implementación de estas actividades cabe destacar que no importa la opinión que cada estudiante tenga acerca del problema abordado, sino que jueguen el papel del personaje que se les da y que, por tanto, defiendan las ideas de dicho personaje. Puede darse el caso de que los estudiantes tengan que asumir roles cuyos puntos de vista acerca del problema abordado sean diferentes a los suyos propios, lo que puede ser útil para obtener una comprensión de las diferentes posturas ante el problema (McCaughan y Scott, 1978). Esta idea no está reñida con la deseable calidad de las argumentaciones que aporten los estudiantes durante el juego (Simonneaux, 2008).

Una vez finalizada la fase de escenificación del juego de rol (llamada dramatización por Colucci-Gray, 2007), es necesario revisar y evaluar la actividad (Howes y Cruz, 2009). Esto podría llevarse a cabo por ejemplo mediante una sesión de preguntas y respuestas o mediante la revisión de trabajos escritos acerca del juego y de las cuestiones abordadas en el mismo, etc. En el contexto de la evaluación, es interesante en estos casos tratar de preguntar a los estudiantes acerca de los sentimientos y las emociones que la actividad les ha provocado.

### **2.3.5. Formación inicial del profesorado**

Howes y Cruz (2009) hablan acerca de la conveniencia del uso de actividades de juego de rol en los programas de formación inicial del profesorado y proponen que en dichos programas, los futuros profesores experimenten estas actividades desde la perspectiva de estudiantes, lo cual repercutirá en una más eficaz comprensión a la hora de utilizarlas en su enseñanza y por tanto también en una mayor probabilidad de que las utilicen en su enseñanza. Consideran además que estas actividades, de gran riqueza tanto para el profesorado como para el alumnado, pueden proveer de contextos adecuados para investigar acerca del pensamiento y del aprendizaje de los estudiantes que la experimentan.

La revisión bibliográfica realizada en este capítulo pone de manifiesto que el uso de los juegos de rol en la formación del profesorado de ciencias es todavía un área poco desarrollada y por ello necesitada de investigación e innovación. Junto a la gran cantidad de ventajas educativas que se mencionan, hay que destacar que son pocos los trabajos que se centran en cómo diseñar y desarrollar los juegos de rol en el aula y en la formación inicial del profesorado de ciencias para que estas ventajas educativas se materialicen en el aprendizaje de los estudiantes.



---

# **CAPÍTULO III**

## ***EL CALENTAMIENTO GLOBAL COMO PROBLEMA SOCIO-CIENTÍFICO***

---

3.1. CARACTERIZANDO EL PROBLEMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

3.2. CAMBIO CLIMÁTICO, CALENTAMIENTO GLOBAL Y EFECTO INVERNADERO

3.2.1. Diferenciando términos

3.2.2. Calentamiento global

3.3. EL CALENTAMIENTO GLOBAL COMO PROBLEMA SOCIO-CIENTÍFICO

3.4. EL CALENTAMIENTO GLOBAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

3.4.1. Tratamiento educativo del calentamiento global

3.4.2. Ideas y concepciones de los alumnos sobre el calentamiento global

3.4.3. El calentamiento global en los currículos de la educación secundaria

3.4.4. El calentamiento global y la formación del profesorado de ciencias



Así como los juegos de rol constituyen el hilo conductor de este trabajo de investigación, el calentamiento global representa el contexto en el que se han llevado a cabo con profesorado de ciencias en formación inicial (PFI).

Este capítulo se dedica al calentamiento global, comenzando con su caracterización como un problema socio-científico. A continuación se delimita este concepto de otros con los que puede tener relación como el de cambio climático y el efecto invernadero. Tras un análisis detallado del calentamiento global como problema socio-científico, se aborda su tratamiento en el ámbito educativo, finalizando con una revisión de estudios sobre su utilización en la formación del profesorado de ciencias.

### **3.1. CARACTERIZANDO EL PROBLEMA DEL CALENTAMIENTO GLOBAL**

En la actualidad se ha acuñado el término cambio global para referirse de una forma genérica al impacto que la actividad humana tiene sobre el sistema Tierra, ya que existen evidencias inequívocas de que está afectando de forma profunda a la mayor parte de los procesos que determinan el funcionamiento de la biosfera (Duarte et al., 2006).

Dentro de este paradigma del cambio global, un aspecto relevante lo constituye el calentamiento global entendido como una de las causas importantes que lo están produciendo. Concretamente se refiere al efecto de la actividad humana sobre el sistema climático global. Larios (2008) lo define como el fenómeno del calentamiento del sistema climático de la Tierra, o lo que es lo mismo, al aumento de la temperatura media de la atmósfera, la superficie terrestre y los océanos.

El calentamiento global, como parte sustancial del cambio global, no es un problema meramente científico, sino que se trata de un problema social de escala mundial, en el que están implicadas muchas cuestiones científicas y tecnológicas. Es por ello, que la ciencia lo ha denominado como problema socio-científico (España y Prieto 2009; Sadler, Klosterman y Topcu, 2011).

Es un problema sobre el que existen diferentes puntos de vista, y la controversia en este caso, no tiene su origen tanto en el ámbito científico como en el social, muestra de ello es que en un estudio sobre la forma de abordar el problema del calentamiento global, en artículos publicados en revistas científicas y en artículos de prensa, se encontró que, de los cerca de mil artículos de revistas científicas analizados, ninguno ofrecía dudas sobre el carácter antrópico del calentamiento global, mientras que más del 50% de los artículos de prensa analizados ofrecían dudas sobre la realidad del calentamiento global o sobre sus causas (Oreskes, 2004).

Según Mann (2010) determinadas posturas políticas y su relación con los grupos de presión económicos tienen mucho que ver con la controversia creada en torno a este problema. La mayoría de los grupos de presión o gabinetes conservadores estratégicos que realizan campañas contra la ciencia del clima están financiados por las grandes empresas petrolíferas o energéticas; algunas multinacionales petrolíferas como Exxon-Mobil y un gran número de compañías y fundaciones que obtienen sus beneficios de los productos que provocan emisiones de CO<sub>2</sub> (Mann, 2010). En este contexto, determinados países se niegan a suscribir los compromisos de las cumbres del clima para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Por tanto, no es un problema que se pueda abordar exclusivamente desde el ámbito científico-tecnológico. Cualquier versión actual del mismo es, de forma explícita o no, una construcción social, en la que además están implicados, aspectos científicos y tecnológicos, dando lugar a muy variadas perspectivas (Reid y Hodson, 1993 y Martín, 2008), políticas (Dyson, Nordhaus, Zenghelis, y Sullivan, 2008), éticas (Broome, 2008 y Guhl, 2008), económicas (Stern, 2006 y Caparrós, 2007), culturales (Correa, 2012), etc.

Es muy difícil, por no decir imposible eliminar cualquiera de estas dimensiones en una posible aproximación a este problema, puesto que los puntos de vista que se mantienen en alguna de ellas afectarán a los que se tomen en las otras. Por otro lado, también hay que tener en cuenta que no todas estas dimensiones han tenido la misma importancia en el proceso de construcción social del problema del calentamiento global tal y como hoy se conoce (Páez, 2010).

A pesar de todo lo dicho, es necesario hacer un intento de encontrar una aproximación a este problema basándonos en los datos y evidencias que nos aporta la investigación científica y tecnológica.

## **3.2. CAMBIO CLIMÁTICO, CALENTAMIENTO GLOBAL Y EFECTO INVERNADERO**

### **3.2.1. Diferenciando términos**

Existen numerosos trabajos que identifican las concepciones alternativas y las creencias de la población acerca del problema del calentamiento global (Conde, Sierra, Sánchez y Ruíz, 2013; Meira, 2006). Por ejemplo Meira (2014), afirma que ocho de cada diez españoles creen que el agujero de la capa de ozono es la causa que provoca el calentamiento global, así como Boyes y Meira (2006), constataron la confusión entre las causas y las consecuencias del cambio climático y el adelgazamiento de la capa de ozono. Según Meira (2014), esta creencia es producto de una cultura común ya que nunca la

ciencia ha establecido la conexión entre estos dos problemas ambientales. Este mismo autor, en trabajo anterior afirma que el conocimiento sobre el calentamiento global entre la población española es fragmentado e insuficiente (Meira, Arto, Heras y Montero, 2011). La causa principal que este autor esgrime a este hecho, es que las ideas alternativas acerca de este problema ambiental tienen que ver con la dificultad del mismo para ser percibido de forma clara a nivel sensorial en tiempo real, lo cual amortigua la valoración de su amenaza y minimiza los niveles de responsabilidad asumidos por la población así como la predisposición a actuar para mitigarlo.

Por todo ello, parece necesario resaltar la importancia de construir estrategias educativas que incidan en una mejor comprensión de los problemas ambientales (Flores, 2015), tanto desde la educación básica como desde la formación inicial del profesorado de ciencias.

Estas ideas nos hace a plantearnos la necesidad de aclarar y diferenciar los conceptos de, cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global:

### ***Cambio climático***

Se llama **cambio climático** a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Se trata de un cambio significativo y duradero de los patrones climáticos. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc.

El cambio climático puede darse por causas naturales (Crowley y North, 1988) como por ejemplo, variaciones en la energía que se recibe del Sol, erupciones volcánicas, circulación oceánica, procesos biológicos y otros.

También puede deberse a causas relacionadas con la actividad humana (Oreskes, 2004), como por ejemplo, a través de la emisión de CO<sub>2</sub> y otros

gases que atrapan calor, que causan un calentamiento global (Cambio climático global, 2013).

Por todo ello, el término **cambio climático**, engloba otros muchos fenómenos además del incremento de las temperaturas (**calentamiento global**). Desde olas de calor hasta inundaciones, incendios, el deshielo de los glaciares, etc.

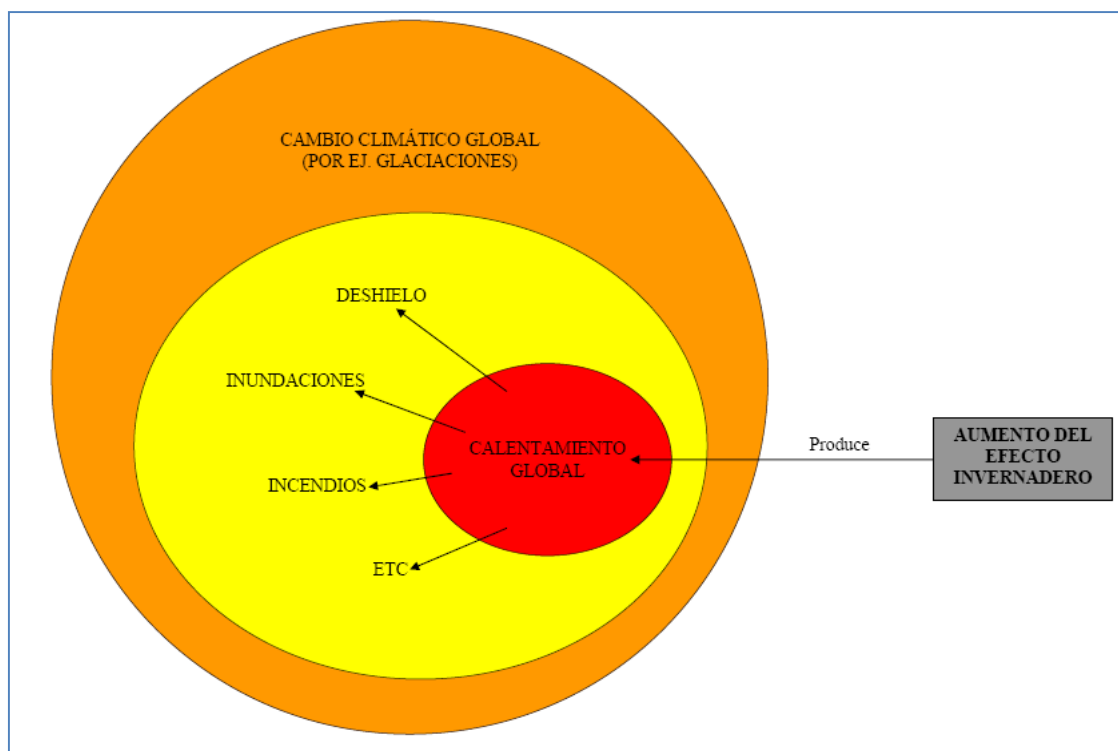


Figura 3.1. Cambio climático global y su relación con el calentamiento global y el efecto invernadero.

Sin embargo, en los últimos años el término cambio climático suele usarse para referirse específicamente al cambio climático causado por la actividad humana. En este sentido, el término “cambio climático” se usa como sinónimo de “*calentamiento global antropogénico*”, o sea un aumento de las temperaturas por acción de los humanos (Cambio climático global, 2013).

### ***Efecto invernadero***

El efecto invernadero es un fenómeno físico natural. La radiación que proviene del Sol es reflejada por la superficie de la Tierra, aproximadamente un 30% de la radiación escapa de la Tierra atravesando la atmósfera, y el resto se refleja de nuevo hacia la superficie debido a la presencia de gases de efecto invernadero como son el CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y vapor de agua. Si la Tierra no tuviese atmósfera, su superficie se encontraría a una temperatura media de -18°C, pero los gases anteriormente mencionados absorben fuertemente la radiación infrarroja que emite la Tierra y la propia atmósfera, lo que produce un calentamiento en las capas bajas de la atmósfera que permite que la temperatura media a nivel de la superficie sea de 15°C. Por ello, el efecto invernadero es decisivo en el clima que posee el planeta, ha permitido la vida, y cualquier modificación en dicho mecanismo alteraría el clima. Una modificación que se está produciendo es el cambio en la composición de la atmósfera, concretamente un cambio en la concentración de sus componentes, lo cual está produciendo una alteración en las propiedades de absorción, y en consecuencia una potenciación del efecto invernadero, esto a su vez repercutirá en una modificación de la temperatura media superficial del planeta (Duarte et al., 2006).

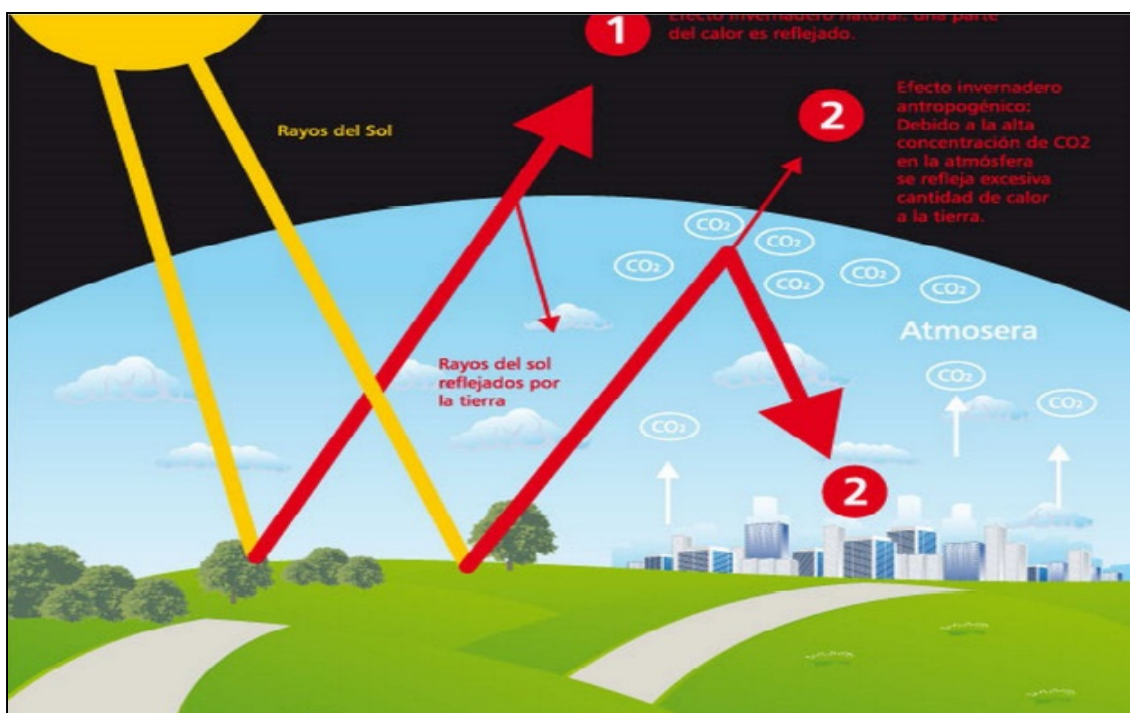


Figura 3.2. El efecto invernadero. Fuente: Imágenes de google (nature office).

### ***Calentamiento global***

Cuando se habla de calentamiento global, nos referimos a un fenómeno de calentamiento del sistema climático de la Tierra. Existen evidencias que uno de los fenómenos que pueden estar provocándolo es el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero, y de que este aumento de concentración tiene un origen antropogénico, debido a la masiva emisión de gases como resultado de la utilización entre otros de combustibles fósiles. En este sentido, existen evidencias claras que relacionan esta emisión creciente de gases a la atmósfera durante el siglo XX, con un incremento medio de la temperatura de 0.74°C (medida de la temperatura de la superficie terrestre y del mar según el IPCC). Este incremento de temperatura se ha acelerado desde los años 70 y parece haber sufrido una nueva aceleración en lo que llevamos de siglo XXI, paralelamente al incremento de gases de efecto invernadero (Duarte et al., 2006).

### 3.2.2. El calentamiento global

A continuación se intenta hacer una descripción más pormenorizada de este complejo fenómeno desde la perspectiva más cercana al conocimiento científico, entendiendo que éste está representado por los informes del panel intergubernamental para el cambio climático (IPCC), lo cual también en algunos casos está sujeto a controversia (González, 2013). Por otro lado, hay que tener presente las diferentes dimensiones de este problema que, según Groves y Poug (1999), son: causas, consecuencias o efectos y acciones. Pero, antes es necesario formular con la máxima precisión posible este problema (figura 3.3).



Figura 3.3. Dimensiones del calentamiento global: Causas, consecuencias y acciones.

El V Panel Intergubernamental para el Cambio Climático en su informe de 2014 (IPCC, 2014) afirma que:

*“El calentamiento en el sistema climático es inequívoco, y desde la década de 1950 muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los*

*volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado.”* (p.2).

### ***Aumento de la temperatura media de la Tierra***

En esta línea, el V IPCC concreta que los tres últimos decenios han sido sucesivamente más cálidos que cualquier decenio desde 1850, afirmando, con un nivel de confianza medio, que probablemente el período entre 1983 y 2012 haya sido el período de 30 años más cálido de los últimos 1.400 años en el hemisferio norte. Se concreta además que: *“Los datos de temperatura de la superficie terrestre y oceánica, combinados y promediados globalmente, calculados a partir de una tendencia lineal, muestran un calentamiento de 0,85 [0,65 a 1,06] °C, durante el período 1880-2012...”* (p.2).

En el gráfico que se muestra a continuación se observa la evolución de las temperaturas terrestres y oceánicas combinadas desde la revolución industrial hasta entrado el siglo XXI.

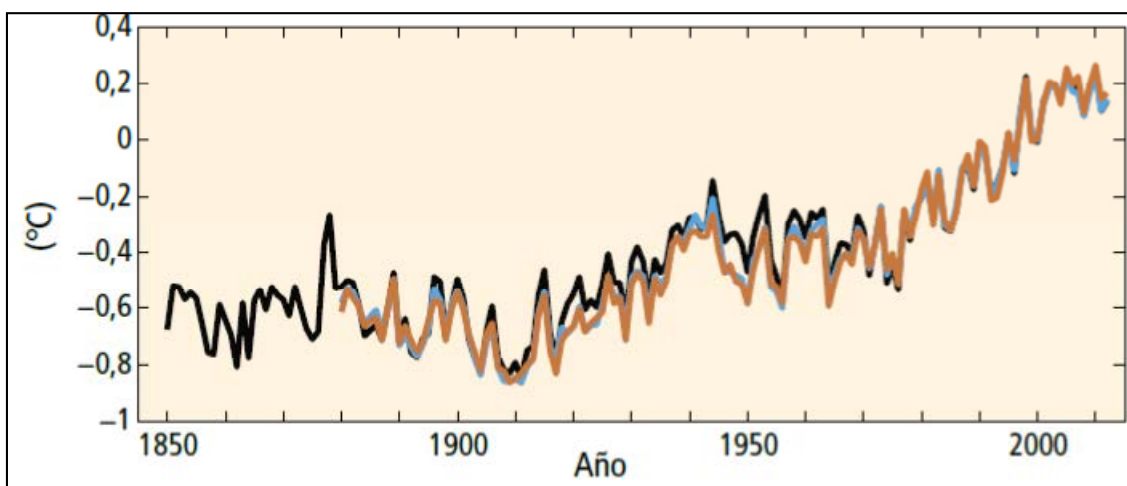


Figura 3.4. Anomalía del promedio global de temperaturas en superficie terrestres y oceánicas, combinadas. Fuente: Informe del V IPCC.

### ***Causas del calentamiento global***

La concentración en la atmósfera de los gases denominados de efecto invernadero ( $\text{CO}_2$  principalmente,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , CFC's...), en adelante (GEI), ha ido aumentando de forma continuada desde la revolución industrial y muy especialmente desde la década de los años 70 del siglo pasado. Gran parte del aumento de la concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera proviene de las actividades humanas (industria, transporte, actividades domésticas...) por lo que se le suele denominar “de origen antropogénico” (IPCC, 2007).

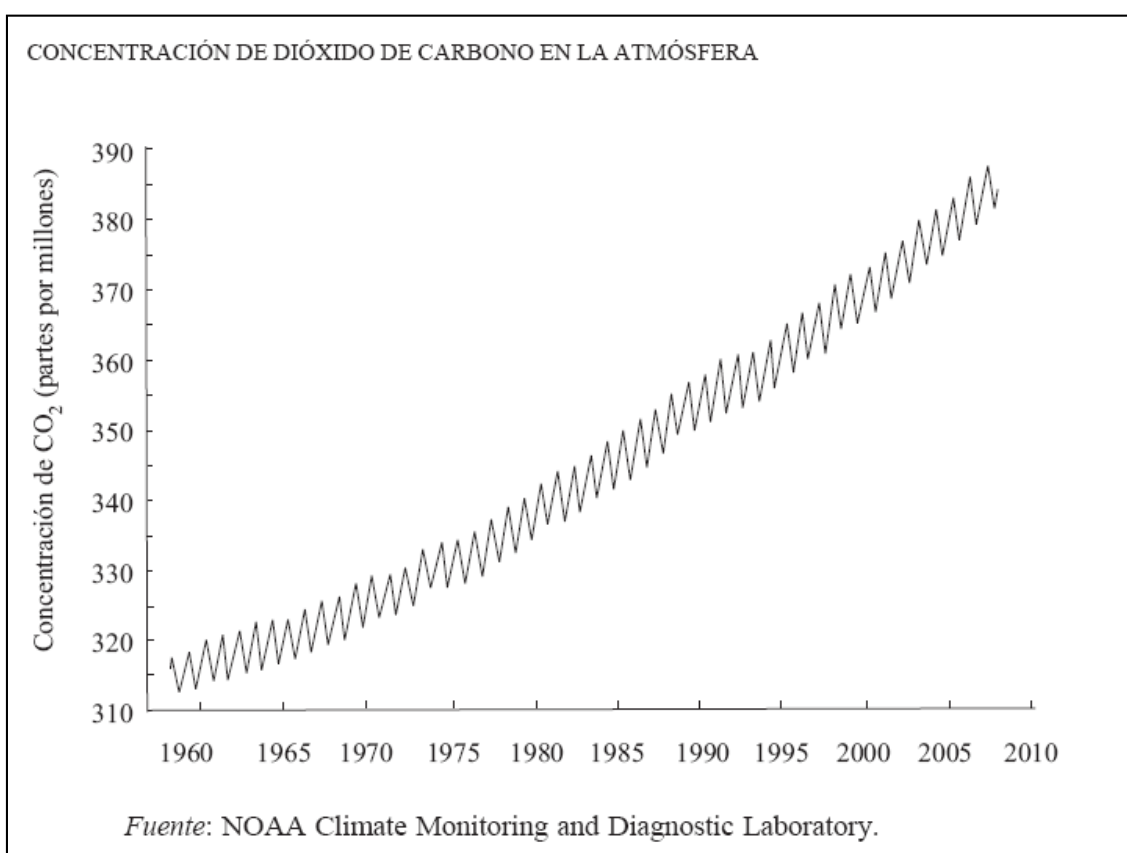


Figura 3.5. Concentración de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera. Consultado en (Dyson, Nordhaus, Zenghelis y Sullivan, 2008).

En las dos figuras que se muestran a continuación se observan las evoluciones de las concentraciones de GEI en la atmósfera y de las emisiones de dichos gases que se pueden asociar a diferentes actividades humanas respectivamente.

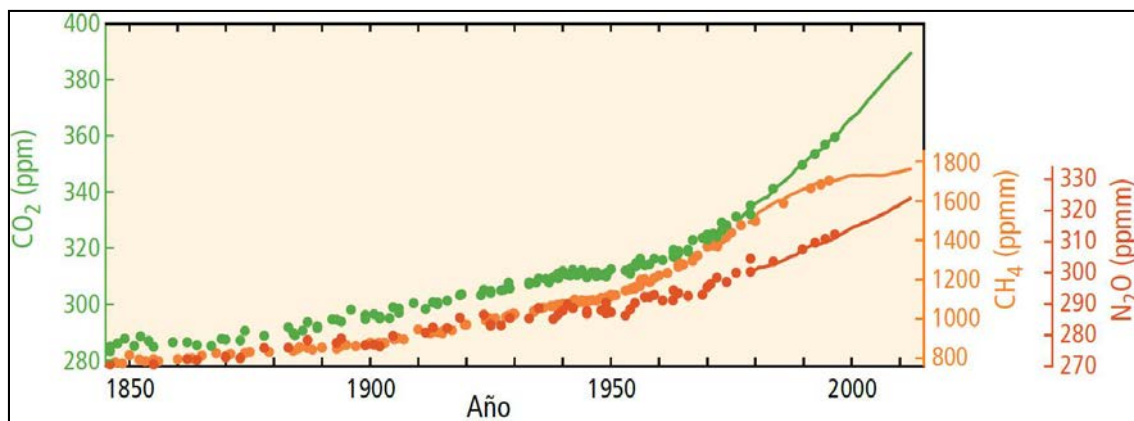


Figura 3.6. Promedio global de concentraciones de gases de efecto invernadero. Fuente: Informe de síntesis del V IPCC.

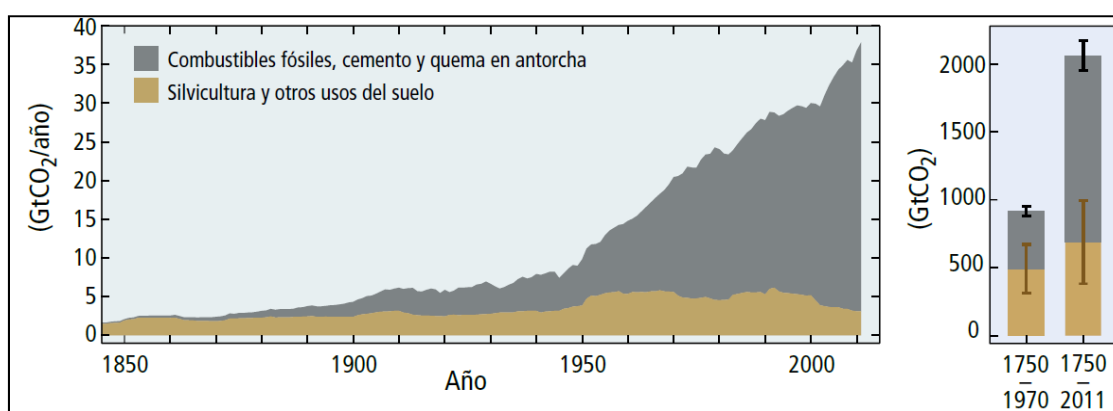


Figura 3.7. Emisiones antropógenas globales y emisiones acumuladas de CO<sub>2</sub>.

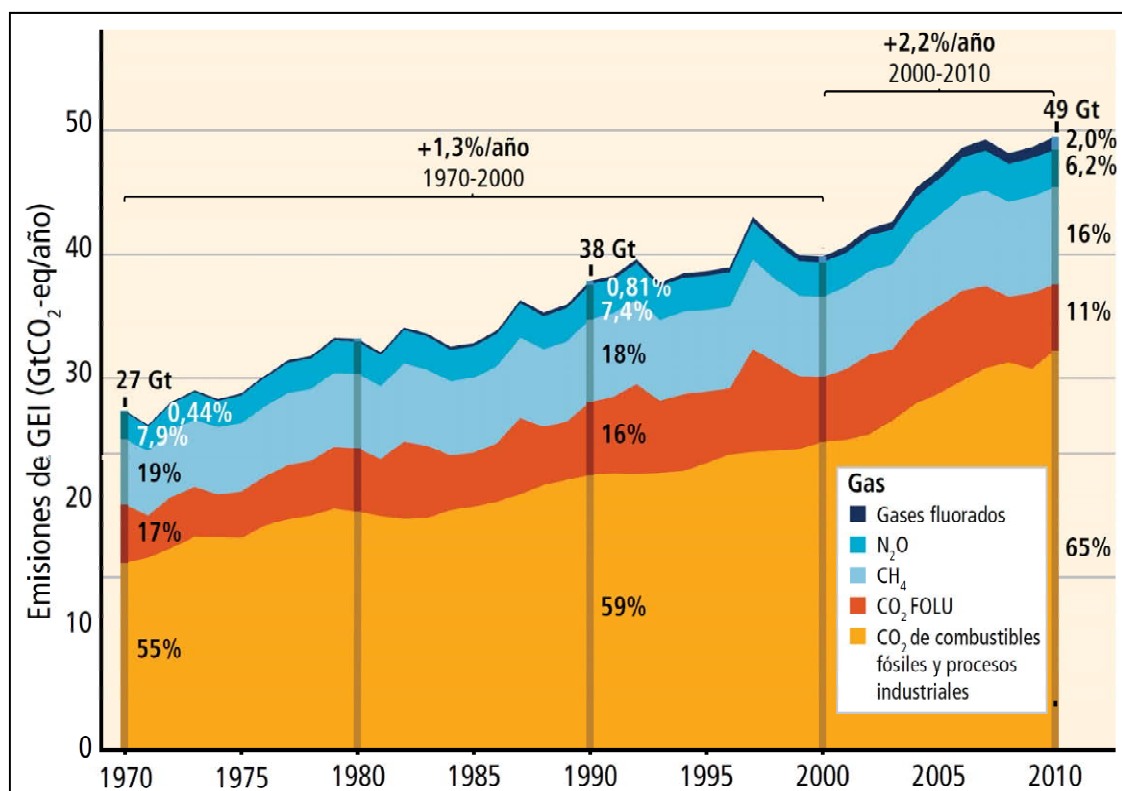


Figura 3.8. Emisiones antropogénicas anuales de GEI por gases 1970-2010. Fuente: Informe de síntesis del V IPCC.

El informe de síntesis del V IPCC (IPCC, 2014) hace énfasis en la influencia de las emisiones de origen antropogénico de GEI y los cambios que se están produciendo en el clima: *“La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropogénicas recientes de gases de efecto invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos recientes han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales.”* (p.2).

El aumento de la concentración de GEI en la atmósfera produce un aumento de la temperatura media de la Tierra. Puede establecerse una relación causa-efecto entre ambos hechos (Duarte et al., 2006). De hecho, en el Informe del V IPCC, se afirma que las concentraciones atmosféricas de GEI en la actualidad son las más altas en los últimos 800.000 años. Además se asevera que es *“sumamente probable (entre el 95 y el 100% de probabilidad)”* que los efectos de las emisiones de estos gases así como de otros factores antropogénicos, hayan sido la causa dominante del calentamiento observado a partir de la segunda mitad del siglo XX (IPCC, 2014). La explicación del mecanismo por el

cual se produce esta relación causa-efecto es la potenciación o el aumento del denominado efecto invernadero cuya explicación física se dio en páginas anteriores.

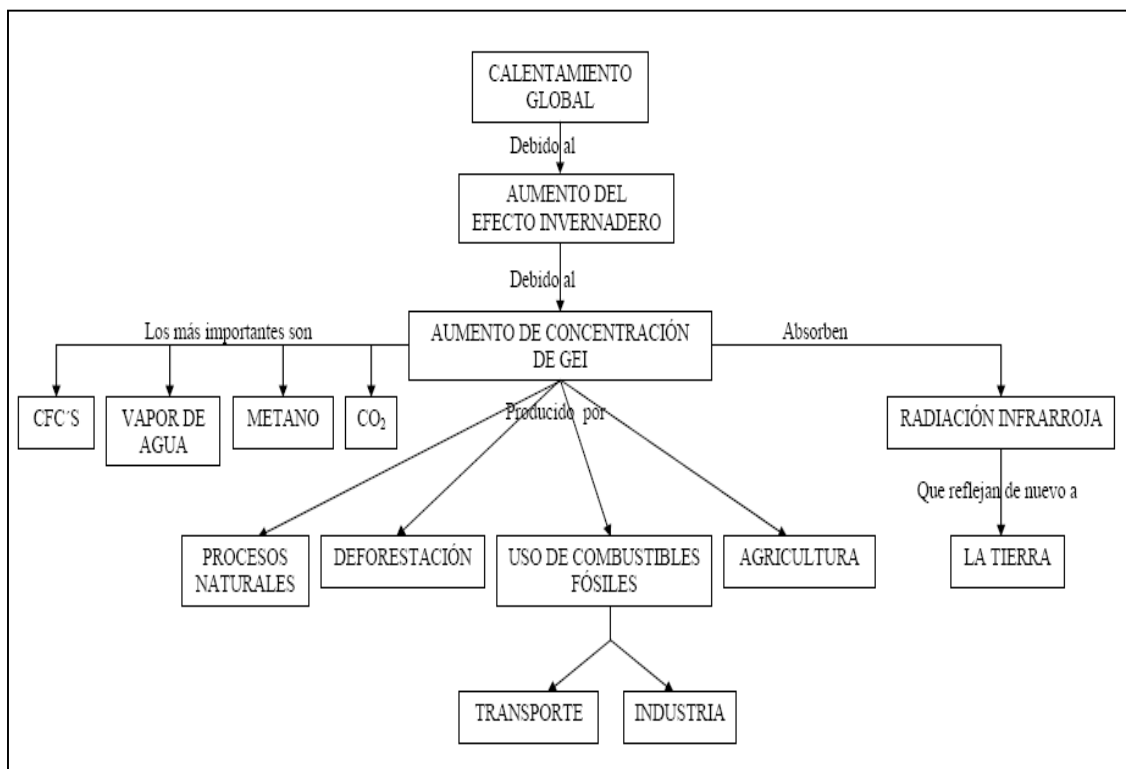


Figura 3.9. Incremento del efecto invernadero y calentamiento global.

### ***Controversia en torno a las causas***

A pesar de las afirmaciones del IPCC, las causas que provocan el calentamiento global son un tema controvertido, sobre todo en cuanto a su origen antropogénico (González, 2013).

Como ya se indicó en la introducción de este capítulo, la controversia no tiene un origen tanto en el ámbito científico como en el ámbito social ya que la gran mayoría de las discrepancias se producen en los medios de comunicación social (Oreskes 2004).

Aunque en el ámbito científico el consenso es alto, todavía no están aquilatadas las relaciones causa-efecto, sobre todo debido a que:

- Existe dificultad para aplicar el método científico a este problema, si se considera que es necesario un control de variables. Hay que tener en cuenta que este problema está relacionado con procesos ligados al clima terrestre, y el sistema terrestre es complejo e interdependiente en el que es imposible llevar a cabo dicho control de variables.
- El hecho de que el registro instrumental de temperaturas sea relativamente reciente, (desde 1850) supone una debilidad metodológica. No se tuvieron registros de temperaturas con cobertura caso global y con una aceptable estandarización de los instrumentos de medida. Por tanto los datos de temperaturas anteriores a esta fecha, están basados en medidas indirectas y en registros históricos, luego no son tan fiables como las del período instrumental (Schreiner, Henriksen y Hansen, 2005).

En el ámbito social, existen varias ideas arraigadas en la cultura occidental que justifican controversias acerca del calentamiento global

Los negacionistas del calentamiento global, ante la objetividad de los datos que muestran un aumento en la temperatura media de la Tierra, alegan:

- Que las causas de dicho calentamiento no son provocadas por el hombre.
- Que dicho calentamiento se está produciendo de forma natural alegando que se debe a cambios en la intensidad de la radiación solar, o cambios en las corrientes oceánicas.

Se apoyan en que se han producido períodos de calentamiento global en otros momentos de la historia (como en la Edad Media), en los que no se producían emisiones antropógenas de gases que pudiesen ser significativas (Ferro, 2011).

En occidente predomina una cultura en la que se ha venido considerando que la naturaleza es la madre que siempre provee y tiene una capacidad inagotable

para recuperarse de las agresiones que le infringimos, por tanto de acuerdo con esta visión de la naturaleza, el medio ambiente no es algo que el hombre ha de gestionar, sino que se puede explotar sin límites (Adams, 1999 y Prieto y España, 2010).

### **Consecuencias del calentamiento global**

Según se afirma en el V Informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014), en las últimas décadas se han producido cambios en el clima que han causado impactos en todos los continentes y océanos y esos cambios se deben al cambio climático independientemente de la causa del mismo.

Además el IV y el V Informes del Panel de Expertos del IPCC afirman que desde 1950 se han observado cambios en muchos fenómenos meteorológicos. En la tabla 3.1 se incluyen algunos ejemplos de fenómenos que se están produciendo como consecuencias del cambio climático.

Tabla 3.1. Ejemplos de fenómenos meteorológicos en los que se han producido cambios y la probabilidad de los mismos. Fuente: Informe de síntesis del IV IPCC (IPCC, 2007)

Fenómenos	Probabilidad
El número de días y de noches fríos ha disminuido y el número de días y noches cálidos ha aumentado.	Muy probable (90-100%)
En gran parte de Europa, Asia y Australia la incidencia de olas de calor ha aumentado.	Probable (66-100%)
La influencia humana ha contribuido a los cambios observados a escala global en la frecuencia e intensidad de las temperaturas diarias desde mediados del siglo XX.	Muy probable (90-100%)
La influencia humana ha duplicado la probabilidad de olas de calor.	Probable (66-100%)
Episodios de precipitación intensa. Aumento de la frecuencia en la mayoría de las regiones (mayores riesgos de inundación a escala regional)	Probable (66-100%)

Fenómenos	Probabilidad
Los niveles del mar extremos (por ejemplo, los que se producen con las mareas meteorológicas) han aumentado desde 1970, como consecuencia del nivel medio del mar.	Probable (66-100%)

Cuando la incertidumbre de una determinada consecuencia o efecto se evalúa mediante el criterio de expertos, se utilizan los tramos de probabilidad para expresar la verosimilitud conjeturada de un suceso. De esta forma el IPCC afirma que la probabilidad de que los fenómenos que se indican en la tabla se están produciendo oscila entre “Probable” (entre el 66% y el 100% de probabilidad) y “Muy probable” (entre el 90% y el 100% de probabilidad).

Con nuestro actual sistema de vida y de desarrollo así como las políticas actuales de mitigación de los efectos del calentamiento global, las emisiones de GEI seguirán aumentando (IPCC, 2007).

En este sentido en el V IPCC se afirma que *“La emisión continua de gases de efecto invernadero causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático, lo que hará que aumente la probabilidad de impactos graves, generalizados e irreversibles para las personas y los ecosistemas. Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual, junto con la adaptación, puede limitar los riesgos del cambio climático.”* (p.8).

Por lo que se puede concluir que como consecuencia del calentamiento global se está produciendo una variación en los patrones climáticos de la Tierra.

### ***Acciones de adaptación y de mitigación***

Con nuestro actual sistema de vida y de desarrollo así como las políticas actuales de mitigación de los efectos del calentamiento global, las emisiones de

GEI seguirán aumentando, así se evidencia en el IV Informe del Panel de Expertos para el Cambio Climático (IPCC, 2007). Por tanto, será necesario contemplar acciones de adaptación y de mitigación de mayor calado y más efectivas que las que actualmente se llevan a cabo. Estas acciones se deben plantear desde diferentes ámbitos como la ciencia y la tecnología, la política, la educación, los medios de comunicación, la ciudadanía, las empresas y el sector privado.

El IPCC plantea por tanto, **dos grandes tipos de acciones frente al cambio climático:**

- **Acciones de adaptación.** Se trata de que nos adaptemos a los cambios que el calentamiento global provocarán en el planeta.
- **Acciones de mitigación.** Encaminadas a minimizar las causas que lo provocan (aumento de la concentración de gases de efecto invernadero).

Por ello, para reducir las emisiones de GEI y limitar los riesgos del cambio climático son necesarias acciones complementarias de mitigación y de adaptación.

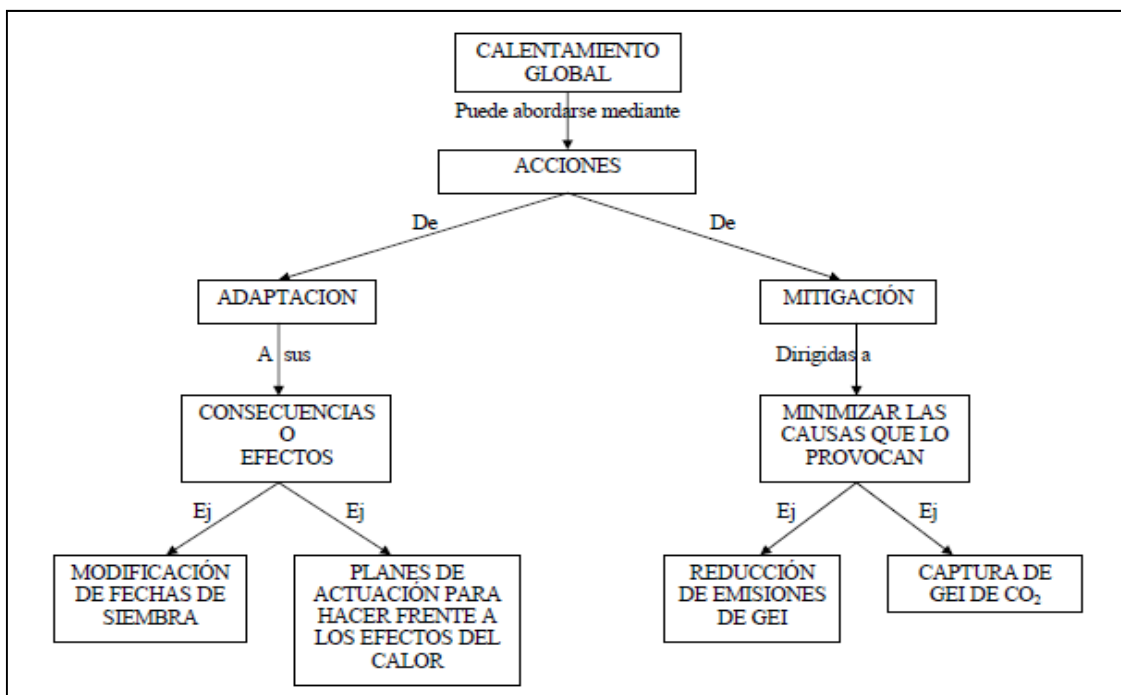


Figura 3.10. Acciones frente al calentamiento global.

En las tablas 3.2 y 3.3 se describen brevemente algunas acciones de adaptación y de mitigación organizadas por sectores.

Ejemplos de acciones de adaptación:

Tabla 3.2. Ejemplos de acciones de adaptación. Fuente: Informe de síntesis del IV IPCC (IPCC, 2007).

Sector	Opción/estrategia de adaptación
Energía	Consolidación de la infraestructura secundaria de transmisión y distribución; aumentar la eficiencia energética; utilización de fuentes renovables; menor dependencia de fuentes de energía únicas.
Transporte	Reordenación/reubicación; normas de diseño y planificación de carreteras, ferrocarriles y otras infraestructuras para hacer frente al calentamiento y a los fenómenos de drenado.
Agricultura	Modificación de las fechas de siembra y plantación y de las variedades de cultivo; reubicación de cultivos; mejora de la gestión de las tierras.
Salud Humana	Planes de actuación para hacer frente a los efectos del calor sobre la salud; servicios médicos de emergencia; mejora de las medidas de monitoreo y control de enfermedades sensibles al clima; agua salubre, y mejora de los saneamientos.

Ejemplos de acciones de mitigación:

Tabla 3.3. Ejemplos de acciones de mitigación. Fuente: Informe de síntesis del IV IPCC (IPCC, 2007).

Sector	Tecnología y prácticas de mitigación
Suministro de energía	Mejora del suministro y de la eficacia de distribución; sustitución de carbono por gas como combustible; energía nuclear; calor y energías renovables, captación y almacenamiento de dióxido de carbono.
Transporte	Vehículos de mayor aprovechamiento de combustible; sustitución del transporte diario por los sistemas de transporte ferroviario y públicos; transporte no motorizado (en bicicleta, a pie).
Edificios	Iluminación eficiente y aprovechamiento de la luz del día; aparatos eléctricos y dispositivos de calefacción y refrigeración más eficaces; mejora del aislamiento; diseño solar pasivo y activo para calefacción y refrigeración;
Industria	Uso final más eficiente de los equipos eléctricos; recuperación de calor y de energía; reciclado y sustitución de materiales; control de emisiones de gases.

La mitigación, junto con la adaptación al cambio climático, contribuye al objetivo expresado en el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ONU, 2006):

*“El objetivo último de la Convención es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático” (p. 24).*

Además concreta que *“ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible” (p.24).*

La estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera puede conseguirse por dos vías: a) Disminuyendo las emisiones de

CO<sub>2</sub> de origen antropogénico. b) Capturando por diferentes mecanismos parte del CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera (Galarza, 2013).

Con respecto al primer tipo de acciones cabe destacar que según el documento sobre Mitigación del Cambio Climático del V IPCC (IPCC, 2014), las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de combustibles fósiles contribuyeron alrededor del 78% del aumento de las emisiones de GEI totales de 1970 a 2010. Esto implica que en este período de tiempo, el uso de estas fuentes de energía no ha hecho sino crecer, lo cual nos muestra que el modelo de desarrollo a lo largo de esos 40 años no se ha dirigido hacia una disminución en el consumo de energía (ahorro energético), y tampoco se ha potenciado suficientemente la utilización de fuentes de energía que no impliquen o que minimicen las emisiones de CO<sub>2</sub>. De hecho, poner en marcha planes y acciones continuadas en este sentido implica compromisos en los ámbitos personales, sociales y globales (OCDE, 2006).

En ambos tipos de acciones están fuertemente implicados la investigación científica y tecnológica en la medida en que se puedan conseguir sistemas de obtención de energía que no impliquen o que minimicen las emisiones de gases a la atmósfera y por otro lado procedimientos y tecnologías que logren capturar CO<sub>2</sub> de ella (Aitken, 2003 y Galarza, 2013).

### **3.3. EL CALENTAMIENTO GLOBAL COMO PROBLEMA SOCIOCIENTÍFICO**

Se consideran problemas socio-científicos aquellos problemas sociales en los que es necesario realizar una aplicación del conocimiento científico para explicar la causa que los provoca, las consecuencias que tiene o las acciones a llevar a cabo para emprender una vía de solución a los mismos (Oulton, Dillon y Grace, 2004; Marco, Albero, Hernández, Ibañez, Lanzagorta, Martín-Montalvo, Paramio y San José, 2004).

Según Prieto y España (2010), los problemas socio-científicos son problemas reales y, a veces cercanos, abiertos, complejos, controvertidos, y muchos de

ellos sin respuestas definitivas, por lo que son generadores de debate. En bastantes ocasiones estos problemas, como ocurre en el caso del calentamiento global, tienen un componente ambiental claramente marcado.

De acuerdo con lo anterior, el calentamiento global puede ser considerado como un problema socio-científico (Sadler, 2002; Sadler, 2009; Zeidler, Sadler, Simmons y Howes, 2005). Se trata de un problema relevante que ha trascendido de la investigación científico-tecnológica como lo demuestra el amplio tratamiento en internet (57.000.000 de resultados, consultado el 17/09/16), así como su tratamiento en superproducciones de Hollywood con películas como “El día de mañana” o “2012” y con documentales como “Una verdad incómoda”, “Earth”, “Home”, etc.

Tal y como se puso de manifiesto en la introducción de este capítulo, no se trata de un problema que se pueda abordar exclusivamente desde el ámbito científico-tecnológico sino que se trata de un problema complejo que debe ser abordado desde diferentes ámbitos o dimensiones (Reid y Hodson, 1993; Martín, 2008) como se muestra en la figura 3.11.

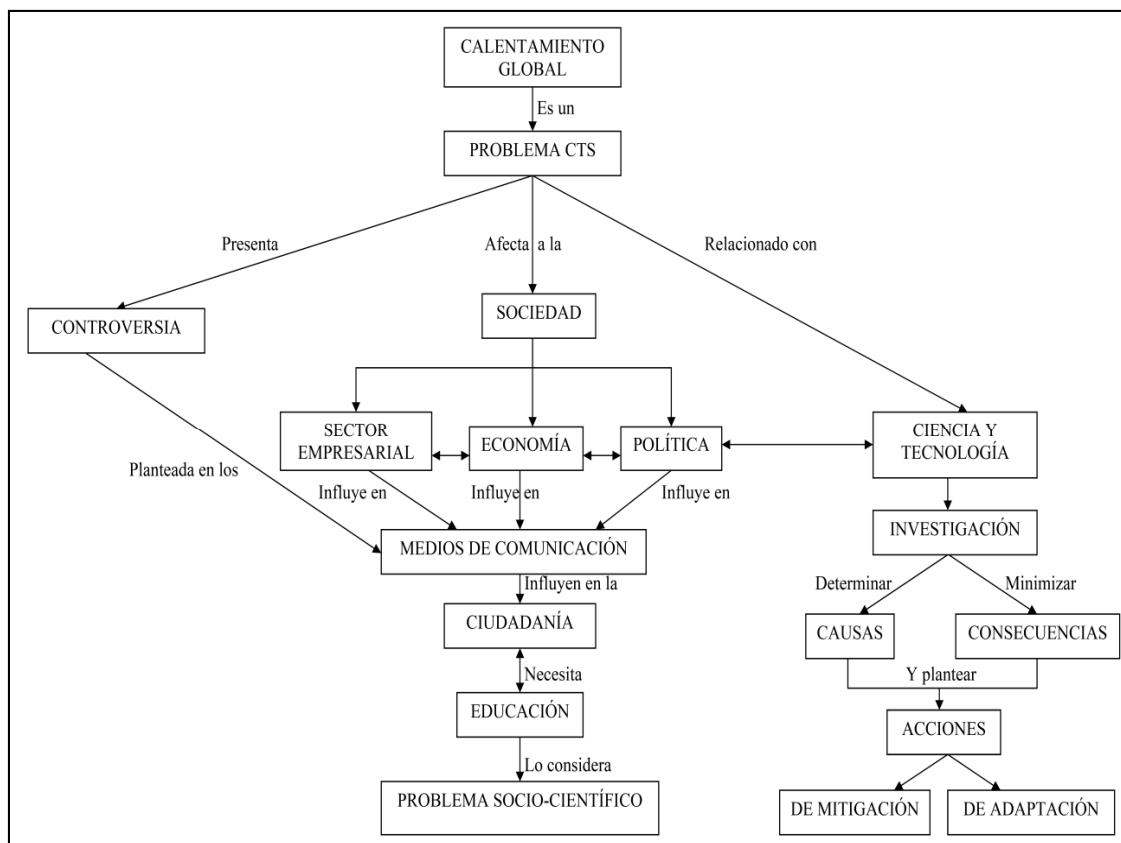


Figura 3.11. Dimensiones del calentamiento global.

Tal como se muestra en la figura 3.11. el calentamiento global debe ser abordado desde:

- **La ciencia y tecnología.** La investigación científica se ha intensificado en los últimos años acerca de este problema, y junto con la tecnología tienen un papel fundamental para profundizar en las causas y consecuencias del problema para que sea posible adoptar medidas de mitigación y adaptación (Duarte et al., 2006; Solé, 2013).
- **La política.** Los cambios sociales necesarios para abordar la mitigación y adaptación al calentamiento global, hacen especialmente relevante el papel de la política, y concretamente de las políticas públicas, ya que el “mercado”, no puede resolver en sí mismo estos graves problemas, ni en general la protección del medio ambiente como bien común que es (Duarte et al., 2006). En esta línea se han tomado iniciativas a nivel internacional como la creación del IPCC, o de la Convención Marco de

las Naciones Unidas sobre el cambio Climático (conocida popularmente como protocolo de Kyoto).

- **El sector empresarial.** Los movimientos negacionistas están estrechamente relacionados con grandes grupos de presión (*lobbys*) que engloban industrias petroleras, energéticas o automovilísticas entre otras, que tendrían grandes costes económicos si se aplicaran políticas ambientales eficientes, es decir, que pueden verse afectadas por las políticas encaminadas a la mitigación del calentamiento global. Paradójicamente estas industrias podrían jugar un papel importante en la puesta en marcha de importantes acciones de mitigación y adaptación (Solé, 2011 y 2013).
- **Los medios de comunicación.** La mayor parte de los ciudadanos reciben la información acerca del calentamiento global, de los medios de comunicación. Según Bingle y Gaskell (1994) son éstos los que generan las preconcepciones de los ciudadanos. De ahí la importancia de los medios de comunicación en la percepción que la ciudadanía tiene acerca de este problema. Además como ya se vio antes, según el estudio de Oreskes (2004), casi el 50% de los artículos de prensa analizados expresaban dudas sobre la realidad del cambio climático o sobre sus causas.
- **La educación.** Los problemas socio-científicos como el problema del calentamiento global, usados como contexto para ser tratados en el aula de ciencias, permiten llevar el debate al aula y contribuir a la alfabetización científica y tecnológica (España y Prieto, 2009).

### 3.4. EL CALENTAMIENTO GLOBAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

El calentamiento global es un problema ambiental que se encuentra de rabiosa actualidad, afrontarlo es probablemente uno de los más importantes retos que la humanidad tiene que afrontar en los próximos años. Por ello este problema ambiental deberá ser abordado en los diferentes niveles de enseñanza primaria así como secundaria, ya que esa es la única forma de que los ciudadanos, desde el conocimiento del problema, se conciencien de la necesidad de contribuir para evitarlo tanto a nivel personal como formando parte activa de la sociedad (Calvo, 2018). Además según Rojero (2000), los problemas ambientales pueden proporcionar un enfoque adecuado para utilizarlos como hilo conductor de la enseñanza, debido a que se encuentran presentes en los medios de comunicación. Esto además puede dar lugar a que el alumnado perciba el estudio de las ciencias como algo conectado con la realidad cotidiana, y no como un mero aprendizaje de contenidos y procedimientos que se estudian en la escuela y que rara vez tiene alguna proyección fuera del ámbito escolar.

#### ***3.4.1. Tratamiento educativo del calentamiento global***

Los problemas socio-científicos o las controversias científicas, se han considerado un buen punto de partida para desarrollar la competencia científica (Prieto y España, 2010), además, estos problemas son contextos adecuados para favorecer la alfabetización científica de la ciudadanía (España y Prieto, 2010).

El calentamiento global como problema socio-científico, tiene una serie de particularidades que lo hacen interesante para ser abordado en la educación científica:

- Diversos autores han resaltado su utilidad para atender tanto al desarrollo cognitivo como al pensamiento moral y ético (Broome, 2008;

Guhl, 2008; Sadler y Zeidler, 2004), resaltando aspectos tan importantes como:

- ✓ Cuestionarse qué es lo que asumimos como cierto.
- ✓ Examinar argumentos.
- ✓ Sopesar afirmaciones que se contradicen.
- ✓ Hacer juicios antes de tomar decisiones.

Dentro de los objetivos de la alfabetización científica y tecnológica, una dimensión importante se refiere a conseguir, en la ciudadanía, un nivel de responsabilidad que la capacite por un lado a ejercer plenamente sus derechos e intervenir en los procesos de toma de decisiones (Ramsey, 1993; Bingle y Gaskell, 1994; Cross y Yager, 1998) y por otro a desarrollar conductas comprometidas ambientalmente (Colucci-Gray y Camino, 2011). Esta responsabilidad se ejerce, con gran frecuencia, en el contexto de problemas de gran actualidad y relevancia e implica a la ciencia y a la tecnología y al impacto que tales actividades tienen en el contexto natural y social.

- El plantear la enseñanza de las ciencias mediante el tratamiento de problemas socio-científicos, permite el aprendizaje tanto de conceptos y procedimientos (aspectos cognitivos), como de la adquisición de actitudes (aspectos afectivos), (Prieto y España, 2010).
- Una de las cuestiones más novedosas de esta manera de plantear la enseñanza-aprendizaje, es la necesidad de abordar el problema desde una perspectiva interdisciplinar, abandonando la organización “tradicional” basada en las disciplinas clásicas que se enseñan de forma aislada, ya que en el tratamiento de los problemas socio-científicos en la educación, se requiere integrar aspectos personales, sociales, económicos y científicos (Schreiner et al., 2005).
- En este sentido, Carnio y Pacheco (2011) hablan de los problemas socio-científicos como una contraposición a los problemas que

tradicionalmente se abordan en clase de ciencias, estos últimos suelen ser bien delimitados y son trabajados poniendo en juego conocimientos disciplinares, se abordan mediante procedimientos que se dicen correctos y por tanto establecidos, y suelen tener respuestas simples de acierto o error (Reis, 1999). Por el contrario, los problemas socio-científicos requieren ser tratados de una forma mucho más abierta, ya que son poco delimitados, multidisciplinares y cargados de valores.

- Según Sadler y Zeidler (2004), en la toma de decisiones científicamente informadas sobre problemas socio-científicos, es necesario considerar aspectos morales y éticos, por tanto la adquisición de actitudes en estos problemas es fundamental. Sadler, Klosterman y Topcu (2011) muestran que los estudiantes son capaces de poner de manifiesto sus perspectivas morales, sus razonamientos, su comprensión de la ciencia, así como su capacidad de argumentación, utilizando como contextos problemas socio-científicos poco abordados en clase o a priori aparentemente poco relacionados con ambientes de aprendizaje, como podría ser el caso del calentamiento global.
- Autores como Jiménez Aleixandre (2010), se han basado en el contexto de problemas socio-científicos, para investigar el tipo de conocimiento utilizado en la argumentación y las posibilidades que ofrecen en el aula de ciencias para desarrollar en los estudiantes una manera de pensar más cercana a la que propone la ciencia.
- El calentamiento global supone un contexto privilegiado para tratar determinados aspectos de la naturaleza de la ciencia (Khishfe y Lederman, 2006), como por ejemplo, la tentatividad del conocimiento científico, la importancia del componente empírico, la creatividad y la imaginación, el carácter humano del conocimiento científico...
- Existen problemas conceptuales importantes (Andersson, 2000; García-Rodejas y Lima 2012; Koulais y Christidou, 1999) mencionados anteriormente. El tratamiento del problema en la enseñanza secundaria

obligatoria puede ayudar a paliar las concepciones erróneas de los futuros ciudadanos permitiéndoles tener una postura crítica a las informaciones que puedan recibir acerca del mismo a lo largo de sus vidas, y permitirles abordar el problema desde una perspectiva científica, social, política, económica, etc.

- El usar el problema del calentamiento global como contexto de enseñanza favorece que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para reconocer el problema, sus interrelaciones o las posibles soluciones (España y Prieto, 2009 y 2010).
- Mortensen (2000) considera la educación científica como un elemento fundamental de la respuesta que la sociedad tiene que dar al problema del cambio climático.
- La OCDE considera el calentamiento global y el efecto invernadero, como problemas que necesariamente se deben abordar en la enseñanza de las ciencias, de hecho son tenidos en cuenta en la definición del área de evaluación como contextos usados en las pruebas por estudiantes de 15 años. De hecho, en el marco de la evaluación de las pruebas PISA 2006 y 2009, el calentamiento global se recoge como contexto de la evaluación de las pruebas de ciencias. En las pruebas de ciencias de PISA 2009, se planteó una actividad de evaluación titulada “El efecto invernadero: ¿realidad o ficción?” En ella se utilizó el efecto invernadero como contexto para interpretar la posible relación causa efecto entre emisiones de CO<sub>2</sub> y aumento de temperatura media de la Tierra, y se muestran argumentos para tratar que el alumnado sea capaz de determinar otros factores que pueden influir (OCDE 2006 y 2009, y Bybee 2008).
- El uso de problemas socio-científicos en la enseñanza, lleva a la necesidad de que, en el currículo, sean discutidos aspectos relacionados con la filosofía, historia y sociología de las ciencias (Santos y Mortimer, 2002) cuestión que todavía queda muy en el aire en la actual legislación

educativa. Según Carnio y Pacheco (2011) ello ayudaría a los futuros ciudadanos a actuar, tomar parte y comprender frente a problemas complejos, lo cual es una necesidad de nuestros días.

Por todo ello se hace necesario llevar este problema al aula desde la perspectiva de la alfabetización científica, es un contexto adecuado para contribuir a formar ciudadanos conscientes de los riesgos globales y preparados para tomar decisiones responsables basadas en el conocimiento científico del mismo, teniendo en cuenta sus consideraciones éticas y morales. Luego se trata de un ejemplo de problema socio-científico que además está claramente relacionado con la educación para la sostenibilidad. Utilizar problemas socio-científicos como contexto en la enseñanza de las ciencias es una buena forma de “educar para la sostenibilidad” (Prieto y España, 2010), entendiendo que se trata de educar en la moral y la responsabilidad para la acción social con la perspectiva del hoy y del mañana. La educación para la sostenibilidad se presenta por tanto, como una necesidad de la ciudadanía la cual debe estar formada e informada de los problemas medioambientales que pueden comprometer el futuro del sistema Tierra, y utilizar esta formación como herramienta para la toma de decisiones responsables, en situaciones relacionadas con estos problemas ya tengan una trascendencia personal, social o global.

#### ***3.4.2. Ideas y concepciones de los alumnos sobre el calentamiento global***

Algunos autores como Andersson (2000), García-Rodejas y Lima (2012) y Kouladis y Christidou (1999), han puesto de manifiesto que en los estudiantes, existen problemas en la comprensión de términos como cambio climático, calentamiento global y efecto invernadero. Como se ha tratado antes, son términos relacionados entre sí, pero que los estudiantes suelen intercambiarlos. Incluso se ha constatado en estudiantes de educación secundaria, que suelen confundir estos problemas ambientales con otros con los que no tienen tanta relación, como por ejemplo con la degradación de la capa de ozono.

En un estudio realizado con estudiantes españoles de entre 12 y 16 años para averiguar sus ideas sobre las causas y consecuencias del calentamiento global (Punter, Ochando-Pardo y García, 2011) se llegan, entre otras, a las siguientes conclusiones:

- Las causas sobre el calentamiento global que espontáneamente citan los estudiantes son: el transporte, contaminación del aire y la industria. Aspectos sobre los que los estudiantes no se sienten responsables.
- El aumento del calentamiento global lo relacionan con el uso de vehículos con motor de combustión y otras actividades que generen humo visible.
- En consumo doméstico de energía no lo consideran como causas importantes de este problema. No obstante, cuando se les pregunta por actividades concretas en el hogar, sí reconocen que el uso de aire acondicionado es una de las que más contribuye al cambio climático.
- Apenas consideran como causas de este problema la deforestación y la agricultura.
- Los gases de efecto invernadero que mejor conocen son el CO<sub>2</sub>, seguido de los CFCs y el metano, mientras que apenas reconocen al óxido nitroso. Desconocen que el vapor de agua es un gas de efecto invernadero.
- Suelen confundir otros componentes del aire, como nitrógeno o argón, con gases de efecto invernadero.
- Suelen confundir el efecto invernadero con el agujero de la capa de ozono.
- Los estudiantes son conscientes de un buen número de consecuencias del calentamiento global, siendo el aumento de temperaturas y el derretimiento de los polos las más citadas.
- Ignoran los posibles problemas socio-económicos, como las migraciones debidas a la falta de adaptación o los problemas sanitarios.

- Las dificultades que presentan habitualmente los estudiantes de estas edades para definir fenómenos ambientales, se ven acentuadas cuando se tratan problemas globales como el calentamiento global. Suelen definirlo de forma inadecuada como contaminación o falta de cuidado del medioambiente, o basándose en las causas y/consecuencias del mismo.

Estas “dificultades”, ponen de manifiesto la necesidad de abordar con más profundidad el problema del calentamiento global, aprovechando las ventajas educativas enumeradas que tiene el abordar un problema socio-científico como este en las aulas de la educación secundaria obligatoria. Por otra parte, García-Rodejas y Lima (2012) apelan a la necesidad de diseñar e implementar estrategias para una enseñanza más efectiva de este problema, que favorezcan los cambios de pensamiento, comportamiento y acción, que requieren con urgencia nuestra sociedad y nuestro planeta. Para ello proponen *“implicar a los estudiantes en discusiones durante las cuales tengan la oportunidad de exponer sus ideas y confrontarlas con las de otros estudiantes y las del profesor para probar su coherencia”* (García-Rodejas y Lima, 2012, p. 215).

### **3.4.3. El calentamiento global en los currículos de la Educación Secundaria**

Para dar respuesta a la necesidades planteadas en el apartado anterior, bastantes currículos y leyes educativas en Europa y en otros lugares del mundo, resaltan la importancia de desarrollar las habilidades para la toma de decisiones del alumnado sobre aspectos relacionados con el calentamiento global (Ekborg y Areskoug, 2006).

En España, la legislación educativa contempla desde hace años el cambio climático y el efecto invernadero ya que están presentes en el currículum oficial tanto a nivel de contenidos como de criterios de evaluación.

De hecho en el antiguo R.D. 1631 de 2006 (MEC, 2006), por el que se establecían las enseñanzas mínimas en la ESO, hasta su derogación completa al finalizar el curso académico 2015-2016, se hace referencia explícita al cambio climático en los contenidos de Ciencias Sociales de 1º de ESO, en los criterios de evaluación del mismo curso y materia, también aparece en los contenidos de 4º curso de FyQ. Por otra parte, se hace mención explícita al efecto invernadero en los criterios de evaluación de ByG de 3º, en los de FyQ de 4º, así como en los contenidos de este mismo curso.

En el actual R.D. 1105 de 2014 (MECD, 2014) por el que se establece el currículum básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, aparecen menciones directas o indirectas al problema del calentamiento global y/o el efecto invernadero en las siguientes materias:

- ✓ Biología y Geología. 1º y 3º ESO.
  - En el apartado de contenidos: *“Efecto invernadero. Importancia de la atmósfera para los seres vivos.”* (p.206).
- ✓ Física y Química. 2º y 3º ESO.
  - En el apartado de estándares de aprendizaje evaluable: *“Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.”* (p.260).
- ✓ Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional. 4º ESO.
  - En el apartado de criterios de evaluación: *“Contrastar en qué consisten los distintos efectos medioambientales tales como la lluvia ácida, el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono y el cambio climático.”* (p.225).

- En el apartado de estándares de aprendizaje evaluable: *“Categoriza los efectos medioambientales conocidos como lluvia ácida, efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono y el cambio global a nivel climático y valora sus efectos negativos para el equilibrio del planeta.”* (p. 225).
- ✓ Geografía e Historia. 4º de ESO.
- En el apartado de estándares de aprendizaje evaluable: *“Plantea posibles beneficios y desventajas para las sociedades humanas y para el medio natural de algunas consecuencias del calentamiento global, como el deshielo del Báltico.”* (p.304).
- ✓ Física y Química. 1º de Bachillerato.
- En el apartado de contenidos: *“Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión.”*
  - En el apartado de criterios de evaluación: *“Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.”* (p.269).
  - En el apartado de estándares de aprendizaje evaluable: *“A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO<sub>2</sub>, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.”* (p.269).
- ✓ Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. 2º de Bachillerato.
- En la descripción de esta materia. *“La humanidad se enfrenta a importantes retos en el siglo XXI, tales como la búsqueda de fuentes alternativas de energía, abastecimiento de materias*

*primas, disponibilidad de agua, impactos ambientales, el calentamiento global del planeta, la alteración de la capa de ozono, pérdida de biodiversidad y los factores que inciden en ellos.” (p.461).*

- En el apartado de criterios de evaluación: *“Determinar el origen del efecto invernadero y su relación con la vida en la Tierra.”, “Proponer medidas que favorecen la disminución de la contaminación atmosférica y del efecto invernadero.” (p.462).*
- En el apartado de estándares de aprendizaje evaluable: *“Valora el efecto invernadero y su relación con la vida en la Tierra.”, “Comprende y explica qué factores provocan el aumento del efecto invernadero y sus consecuencias.”, “Describe medidas que previenen o atenúan la contaminación atmosférica y el efecto invernadero.” (p.462).*

El hecho de que se aborde en diversas materias da una idea de la multidisciplinariedad del problema del calentamiento global que como ya se ha dicho, puede y debe ser tratado desde multitud de perspectivas también en la educación. La comprensión de este problema implica multitud de contenidos de distintas ciencias, como, la física, la química, la biología, la geología, la meteorología, las ciencias sociales... Ejemplos, concepto de radiación (Física), concepto de combustión y de concentración (Química), concepto de gas (Física y Química), concepto de deforestación (Biología), concepto de controversia (Ciencias sociales).

#### **3.4.4. El calentamiento global y la formación del profesorado de ciencias**

Como ya se ha explicado en apartados anteriores, el calentamiento global es un problema ambiental de una gran complejidad que por los motivos ya expuestos se debe abordar en la enseñanza obligatoria y más concretamente

en la enseñanza secundaria. Pero ¿tiene el profesorado suficiente formación acerca de este problema?

Según Ocal, Kisoglu, Alas y Gurbuz (2011), el profesorado tiene un importante papel en la adquisición de la conciencia ambiental de sus estudiantes, por lo que una adecuada formación ambiental en la formación inicial del profesorado es un requisito para la implementación de propuestas didácticas acerca de problemas ambientales (Goldman, Yavetz y Péer, 2006).

Por ello, el profesorado, en su proceso de formación inicial, debería adquirir una comprensión adecuada del calentamiento global y de sus efectos. Sin embargo Ocal *et. al.* (2011) consideran que los programas de formación inicial del profesorado no abordan suficientemente los temas relacionados con el medio ambiente y concretamente con el calentamiento global, lo cual provoca que no solo los profesores en formación inicial tengan errores conceptuales y confusiones en torno al calentamiento global (Khalid, 2003), sino que éstas se extienden a profesores en ejercicio.

También indican que la existencia y persistencia de estos errores conceptuales está relacionada con que las fuentes de información más usadas para informarse acerca del calentamiento global son fuentes no académicas como la televisión o determinadas publicaciones de internet, mientras que el uso de artículos, conferencias o libros de texto son usados minoritariamente por el profesorado en formación inicial. Otro motivo que según Ocal *et. al.* (2011), provoca los errores conceptuales es el uso de metodologías tradicionales en las clases de educación ambiental.

Por otra parte, trabajos como el de Linhares y Reis (2016), han puesto de manifiesto la gran importancia de abordar la discusión de problemas controvertidos en la formación inicial del profesorado de ciencias y reconocen por tanto las ventajas que pueden resultar de su adopción en las propuestas de formación inicial del profesorado. Abordar problemas controvertidos en este contexto usando metodologías innovadoras puede contribuir al desarrollo de habilidades de los PFI como por ejemplo: adquirir conocimientos significativos

acerca de problemas ambientales; mejorar la capacidad de argumentación durante la discusión de actividades; la habilidad de buscar, seleccionar e interpretar información; así como las habilidades necesarias para comunicarse a la hora de abordar problemas y soluciones entre profesores, y el reconocimiento de la necesidad de mantenerse informados para seguir aprendiendo a lo largo de sus carreras como docentes.

Todo lo dicho anteriormente refuerza nuestra apuesta por el uso y diseño de las actividades de juego de rol (innovadoras), para abordar el problema del calentamiento global (controvertido) en la formación inicial del profesorado de ciencias de educación secundaria.



---

---

**SEGUNDA PARTE:**  
***DISEÑO Y DESARROLLO DE***  
***LA INVESTIGACIÓN***

---

---



---

# **CAPÍTULO IV**

## ***DISEÑO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN***

---

### 4.1. EL PROBLEMA Y LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

### 4.2. ENFOQUE METODOLÓGICO GENERAL

### 4.3. ESQUEMA GENERAL Y ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

4.3.1. Diseño de la propuesta formativa general

4.3.2. Diseño e implementación de la propuesta formativa sobre actividades de juego de rol

4.3.3. Implementación en el aula de la propuesta sobre actividades de juego de rol

4.3.4. Valoraciones de los PFI

4.3.5. Valoraciones de los investigadores

### 4.4. PARTICIPANTES

4.4.1. Descripción de los PFI

4.4.2. Expectativas docentes

### 4.5. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

### 4.6. ANÁLISIS DE DATOS



Tras la discusión del marco teórico se aborda ahora los distintos capítulos relativos a la investigación realizada. El presente capítulo está dedicado al diseño general de la investigación.

Se comienza con la definición del problema y la formulación de las preguntas de investigación. Un segundo apartado está dedicado al esquema general y la descripción de las etapas de investigación: diseño e implementación de la propuesta formativa tanto general como la específica sobre juegos de rol, así como las valoraciones realizadas por los PFI participantes y por los investigadores.

La descripción de los participantes, de los instrumentos de recogida de información y de los procedimientos para el análisis de los datos constituye el cierre de este capítulo.

#### **4.1. EL PROBLEMA Y LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación tiene como finalidad la mejora de las competencias del profesorado en formación inicial de ciencias para adquirir criterios de selección, análisis y diseño de actividades educativas (Universidad de Málaga, 2010) incidiendo especialmente en las de juego de rol, entendidas como actividades

formativas especialmente novedosas en el ámbito de la formación inicial de profesorado.

Esta finalidad sitúa el problema de investigación en torno al diseño y desarrollo de un programa formativo que ayude a los PFI a mejorar sus competencias docentes y a la valoración de la eficacia de dicho programa formativo.

Por tanto el problema de investigación así planteado implica valorar la eficacia de dicho programa formativo, desde una perspectiva procesual, analizando cómo se llevó a la práctica dicho programa así como los resultados obtenidos por el mismo. En esta investigación se entiende operativamente por eficacia del programa que: i) los PFI aprecien el valor del juego de rol en el que participaron, y ii) sean capaces de transferir lo aprendido al diseño de actividades didácticas.

Para abordar el problema de investigación se plantean las preguntas de investigación que se muestran a continuación.

#### **A. ¿Cómo valorarán los PFI un juego de rol en el que han participado?**

Los PFI participarán como estudiantes en un juego de rol y tras ello se les pedirá su valoración en términos de:

- A1. ¿Qué ventajas encuentran a las actividades de juego de rol?
- A2. ¿Qué inconvenientes?
- A3. ¿Si la aplicarían en su clase?
- A4. ¿Qué cambiarían y por qué?

#### **B. ¿Qué tipo de diseños de juegos de rol sobre problemas relacionados con el calentamiento global realizarán los PFI?**

Durante la propuesta formativa se demandará a los PFI que en pequeño grupo realicen un diseño completo de una actividad educativa de juego de rol sobre problemas relacionados con el calentamiento global. El análisis de estos diseños permitirá abordar las siguientes preguntas:

B1. ¿Qué tipo de problemas y situaciones relacionadas con el calentamiento global incluyen los PFI en sus actividades de juego de rol?

B2. ¿Qué objetivos educativos contemplan en sus diseños?

B3. ¿Qué nivel de desempeño muestran los diseños propuestos por los grupos de PFI?

**C. ¿Qué aspectos de las competencias consideran los PFI que se trabajan en las actividades de juego de rol?**

A los PFI se les pedirá que valoren la contribución al desarrollo de las competencias básicas de los diseños realizados. En esta valoración, se prestaba especial atención a la competencia científica, y para poder identificar los diferentes aspectos de la misma, debían identificar las habilidades, las actitudes/valores y los conocimientos científicos puestos en juego en cada actividad.

**D. ¿Qué valoraciones harán los PFI de los juegos de rol como actividades educativas?**

Una vez finalizada la propuesta formativa se les pedirá a los PFI que de forma individual realicen una valoración, desde la perspectiva de profesor/a, de los juegos de rol como actividad educativa.

**E. ¿En qué medida y de qué forma aparecerán los juegos de rol en los Trabajos de Fin de Máster presentados por los PFI participantes en la propuesta formativa?**

La inclusión de los juegos de rol en los TFM puede entenderse como un indicador de la importancia que este tipo de actividades ha tenido para los PFI, independientemente de que hayan podido o no ser llevadas al aula durante sus prácticas externas.

#### **4.2. ENFOQUE METODOLÓGICO GENERAL**

Existen muchas formas de entender y plantear la investigación en educación. Según Kilpatrick (1981), y simplificando mucho la cuestión, las investigaciones educativas pueden llevarse a cabo desde dos perspectivas muy diferentes, la primera consiste en estudiar de manera cuantitativa aspectos muy simples, pero que pueden ser poco enriquecedores desde el punto de vista didáctico. En el otro extremo, se situarían aquellas investigaciones centradas en aspectos cualitativos más amplios y complejos de la práctica educativa que sí pueden contribuir de manera más relevante a una teoría didáctica, pero que difícilmente se pueden basar en un diseño experimental que controle todas las variables (Marchán-Carvajal, 2015).

La investigación que aquí se presenta, se puede incluir mayoritariamente en el paradigma cualitativo, sin desdeñar cuando es necesario el uso de métodos cuantitativos. Según Denzin y Lincoln (2000), este tipo de investigación consiste en una aproximación interpretativa y naturalista al mundo. Esto significa que los investigadores estudian sus fenómenos en los contextos locales, intentando dar sentido e interpretándolos en función de los significados que le dan las personas implicadas.

Según Lincoln y Guba (1985), el paradigma interpretativo se caracteriza por asumir las siguientes premisas:

1. La realidad es dinámica y diversa e implica muchas variables que no se pueden controlar. El objetivo último de la investigación pasa a ser la comprensión de los fenómenos a partir de la interpretación de los discursos y de las acciones.
2. El conocimiento que se desarrolla tiene un carácter ideográfico, no se persigue generalizar o plantear reglas universales sino comprender las particularidades universales y específicas de los objetos de estudio.
3. Interrelación entre la teoría y la práctica. No es posible ni se pretende identificar las relaciones causa-efecto que expliquen la forma en que se produce un determinado fenómeno.
4. Los investigadores interaccionan con los investigados. En este trabajo es especialmente evidente sobre todo porque la gran mayoría de los datos que se van a obtener provienen del diseño y puesta en práctica de una propuesta formativa en la que los investigadores han participado también como diseñadores y profesores de la misma.
5. Los investigadores responden a múltiples influencias. La manera de mirar e interpretar la realidad de los investigadores no es neutral, ya que depende del marco teórico que guía los análisis y la interpretación de los resultados y de los valores que forman parte del contexto en el que se desenvuelve el trabajo.

Dentro de las metodologías de investigación cualitativas en educación existen diversos enfoques, entre ellos los estudios de caso, que es el que se utiliza en esta tesis, ya que se centra en dos grupos concretos de profesorado de ciencias en formación inicial inscritos en el Máster en Profesorado de una universidad concreta (en este caso la de Málaga), de entre las muchas que imparten este Máster a profesorado de ciencias.

Existen numerosas definiciones de estudio de caso, como por ejemplo:

Según Yin (2003) *“un estudio de caso es una investigación empírica sobre un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto real, especialmente cuando los límites entre un fenómeno y el contexto no son evidentes”* (Yin, 2003, p.13).

Para Tójar (2006) *«se trata de una investigación descriptiva, exhaustiva y en profundidad de un caso, tratando de descubrir e identificar los problemas y las causas que pueden subyacer en el origen de los mismos»* (p. 113). Este mismo autor aclara que “el caso” puede entenderse en el sentido de cualquier grupo que comparte algunas características relevantes, y desde esta perspectiva, puede tener distintas naturalezas: sujeto, institución, programa educativo, etc. Por tanto, entendemos que “el caso” hace referencia a un sistema delimitado en tiempo y espacio, que integra actores, relaciones e instituciones sociales (Neiman y Quaranta, 2006; Rodríguez, 2016).

Stake (2005), destaca como carácter distintivo de esta metodología el hecho de que en ella se pone el foco en lo particular y lo singular frente a lo común o general. Este hecho, permite realizar la descripción y/o explicación de cada caso en el contexto en el que se produce la situación investigada.

Además de las características subyacentes de las definiciones de estudio de caso, se concretan a continuación algunas otras que los distinguen de otros enfoques metodológicos (Álvarez y San Fabián, 2012):

Se requiere una descripción contextualizada del objeto de estudio, lo que permite establecer las relaciones entre un fenómeno o situación concreta y el contexto en el que esta se produce.

Deben poner de manifiesto la peculiaridad a través de una descripción exhaustiva del fenómeno o situación observada.

No se trata de un enfoque hipotético, ya que se parte de una observación a partir de la que se obtienen conclusiones.

Se centran en las relaciones así como en las interacciones, lo cual exige que tanto el investigador como los participantes formen parte del caso.

Estudian fenómenos contemporáneos analizando aspectos de interés de los mismos, lo que exige que el investigador se mantenga en el campo durante el transcurso de la situación.

Incorporan múltiples fuentes de datos lo cual demanda un análisis global e interrelacionado de la información obtenida. Abarcan técnicas de recogida de información cualitativa a partir de observaciones, de análisis de documentos, grabaciones en audio, vídeo, notas de campo, diarios, etc. Por ello, los datos a analizar son las palabras, las producciones y las imágenes de los participantes (Cebreiro y Fernández, 2004).

Se lleva a cabo un razonamiento inductivo, lo que hace necesaria una descripción exhaustiva del proceso investigador seguido, para justificar los resultados obtenidos.

Según Cebreiro y Fernández (2004) en (Rodríguez, 2016), son tres los rasgos que los estudios de caso aportan a la investigación educativa:

1. Especial énfasis en las observaciones lo cual se traduce en extensos informes descriptivos.
2. Interés por la descripción de conductas observadas en el contexto de la observación.
3. Preocupación por la perspectiva de los participantes acerca de los hechos.

Pese a las bondades de los estudios de caso, como cualquier otra metodología cualitativa, también presentan problemas. En la bibliografía se hace especial hincapié por un lado, en su dificultad de generalización o de transferencia de los resultados a otras poblaciones de muestra: un estudio de caso no representa nada más que una mínima parte de una totalidad. Por otra parte, por la subjetividad o implicación de la persona que analiza los datos ya que en los estudio de casos no se obvia que el evaluador parte de sus propios antecedentes (Stake, 2005; Álvarez y San Fabián, 2012).

De acuerdo con estas ideas, y a pesar de las mencionadas limitaciones, entendemos que el enfoque metodológico basado en el estudio de casos es oportuno para dar respuesta a los objetivos de este trabajo de investigación.

Esta tesis también puede encuadrarse dentro de la investigación-acción, entendiendo ésta como un conjunto de tendencias educativas que utilizan un tipo de diseño de investigación orientado al cambio y dirigido a las mejoras de las condiciones actuales (Tójar, 2006).

Esta metodología es especialmente interesante a la hora de abordar problemas de investigación relacionados con el diseño y la puesta en práctica de propuestas formativas, ya que en ella se llevan a cabo una serie de etapas: observación de la situación inicial; reflexión (a partir de lo observado identificar el propósito de lo que se quiere mejorar o cambiar); diseño/planificación (se concretan las acciones a llevar a cabo); e intervención/acción. En el momento de la puesta en práctica, se debe llevar a cabo una nueva observación, pero esta vez sobre la acción; este paso es fundamental para reflexionar, evaluar y comprender qué es necesario cambiar y mejorar (Colmenares y Piñero, 2008).

Según Elliot (2000) el objetivo prioritario de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica educativa y no tanto en generar conocimientos. Sin embargo, Tójar (2006) afirma: *“la investigación no se entiende sin acción, transformación y mejora, y la acción tampoco sin investigación”* (p.108). En este sentido, los cambios y las mejoras en la práctica educativa pueden y deben contribuir a la generación de conocimiento didáctico.

### 4.3. ESQUEMA GENERAL Y ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta las preguntas de investigación y el marco metodológico descrito, la investigación se ha desarrollado según se indica en la Figura 4.1.

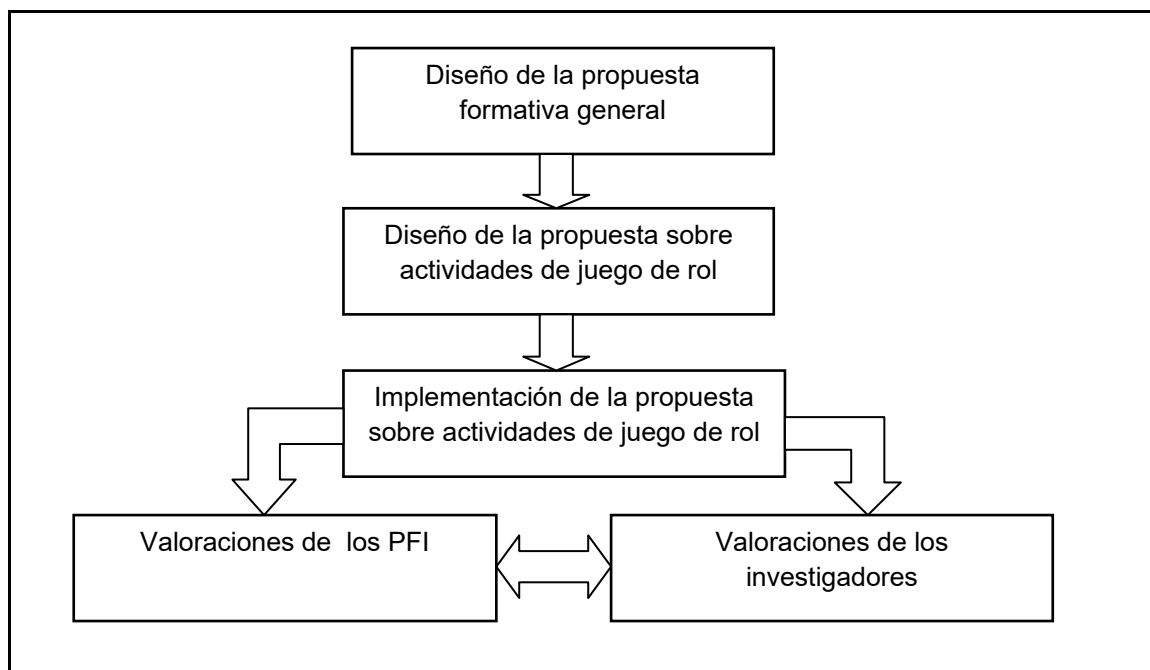


Figura 4.1. Esquema general y etapas de la investigación.

A continuación se describe cada una de las etapas de la investigación.

#### 4.3.1. Diseño de la propuesta formativa general

Se comenzó diseñando una propuesta formativa a la que denominamos general, para diferenciarla de la específica sobre juegos de rol, y que se iba a llevar a cabo dentro de la asignatura de “Diseño y Desarrollo de Programaciones Formativas”.

Los contenidos de esta propuesta formativa general giran en torno a las siguientes ideas principales:

- a. El análisis y el diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, entendidos como una fase inicial necesaria para el desarrollo de la competencia docente sobre la planificación de la enseñanza (Beyer y

Davis, 2009 y 2011; Caamaño, 2013; Davis, 2006; Jaén y Banet, 2003; Pro, Saura y Sánchez, 2000).

- b. La inclusión de las competencias básicas en el diseño de actividades de enseñanza entendiéndose que es este el nivel en el que se tienen que concretar el desarrollo de competencias (Blanco, Franco-Mariscal y España, 2016; Franco-Mariscal, Blanco y España, 2014 y 2017).
- c. La utilización de un problema de relevancia científica y social, (Sadler, 2002; Sadler, 2009; Zeidler, Sadler, Simmons y Howes, 2005) como es el calentamiento global, como contexto de aplicación de conocimientos científicos y didácticos.

En torno a estas ideas, la propuesta formativa abarca una gran diversidad de “tipos” de actividades de enseñanza-aprendizaje (de explicitación de ideas previas, prácticas, sobre textos...). Para cada una de ellas, se plantean actividades con la finalidad de que los PFI analicen, diseñen y/o seleccionen ejemplos concretos de las mismas centrando el foco en la contribución de las mismas al desarrollo de la competencia científica para el alumnado de educación secundaria a quienes que se dirigirían.

### ***Elección del tema***

Consideramos, tal y como se ha indicado en el capítulo 3, que el calentamiento global, como problema socio-científico, supone un contexto interesante para la enseñanza de competencias científicas en la educación obligatoria (Ekborg y Areskoug, 2006) y por tanto, también lo es como contexto para el diseño, análisis y selección de actividades en la formación inicial del profesorado de secundaria (Linhares y Reis, 2016 y Ocal et al., 2011).

Un aspecto a tener en cuenta respecto al tema escogido para contextualizar la propuesta formativa y a las titulaciones de partida de los PFI, es que el calentamiento global es un problema socio-científico de actualidad, susceptible

de ser tratado en las titulaciones de ciencias debido a que en él están involucrados aspectos de las diferentes disciplinas científicas. Por ello, cabría esperar que la mayor parte de los PFI participantes (los licenciados en Química, Biología o Ciencias Ambientales) hayan recibido formación respecto al citado problema ambiental. No obstante, no es necesariamente así.

De hecho, el doctorando (P2), finalizó la licenciatura en Química en el año 2007 y sólo recibió formación respecto al calentamiento global en una asignatura optativa, lo cual refuerza la idea de que el hecho de ser licenciados en ciencias, no implica necesariamente tener conocimientos respecto a este problema.

En cualquier caso, suponemos que, el problema del calentamiento global, al tratarse de un problema socio-científico de gran actualidad, debería haberse abordado previamente en la etapa de educación secundaria de la mayoría de los PFI participantes. Además se trata de un tema que aparece frecuentemente en los medios de comunicación cuando por ejemplo se hace referencia a las consecuencias que éste está provocando en el medio ambiente. No obstante, normalmente ni en la educación secundaria ni en el tratamiento que se le da en los medios de comunicación, el problema se aborda con el rigor y la exactitud necesarios para evitar la confusión entre términos relacionados con el mismo, ya sean de una forma directa o indirecta (Punter, Ochando-Pardo y García 2011).

Una descripción más completa y pormenorizada de la propuesta formativa general se muestra en el capítulo 5.

#### **4.3.2. Diseño e implementación de la propuesta formativa sobre actividades de juego de rol**

El diseño y desarrollo de diferentes tipos de actividades puede dar lugar a diferentes demandas competenciales y, a su vez, cada una implica la planificación y movilización de diferentes estrategias metodológicas. No

obstante, una de las más completas de la propuesta general antes mencionada, son las actividades sobre juegos de rol.

Este tipo de actividades, debido a su escaso uso (McSharry y Jones, 2000), supone una innovación en la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria, pero sobre todo son novedosas en la formación inicial del profesorado de secundaria. Por ello, este trabajo de investigación se ha centrado principalmente en el diseño, implementación y evaluación de una propuesta formativa sobre las actividades de juego de rol.

En el caso concreto de la propuesta sobre juegos de rol, la finalidad fundamental es plantear a los PFI los juegos de rol como una actividad muy adecuada para el uso de los debates y el tratamiento de problemas socio-científicos para el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria.

El diseño de la propuesta, se realizó partiendo de una experiencia previa en la utilización del juego de rol con estudiantes de educación secundaria (España, 2009). En este trabajo de investigación, se trata de avanzar en estas cuestiones abordando en la formación inicial del profesorado las actividades de juego de rol desde una doble perspectiva:

- Situando a los PFI en el papel de estudiantes de educación secundaria. Para ello, se les pide que realicen un juego de rol denominado “Juicio a los alimentos transgénicos”, diseñado por los investigadores, para que lo experimenten desde esta perspectiva.
- Situando a los PFI como profesores. Desde esta perspectiva tenían, en primer lugar, que realizar una evaluación de la actividad en la que habían participado como punto de partida para analizar didácticamente dicha actividad. A partir de la experiencia obtenida, así como del análisis anterior, se les pedía el diseño de actividades de juego de rol sobre el calentamiento global.

Los detalles concretos del diseño de esta propuesta, se describen en el capítulo 5.

### **4.3.3. Implementación en el aula de la propuesta sobre actividades de juego de rol**

La implementación de la propuesta se llevó a cabo durante el curso 2011-2012 en el seno de las asignaturas del MAES “Innovación docente e iniciación a la investigación educativa” y “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas”. Esta propuesta se articuló en torno a tres sesiones presenciales con una duración de 8 horas en las que los PFI tenían que realizar los distintos tipos de actividades mencionadas. En el capítulo 6 se describe paso a paso cómo se llevó a cabo la implementación de la propuesta formativa sobre actividades de juego de rol.

### **4.3.4. Valoraciones de los PFI**

Los PFI tuvieron oportunidades de hacer valoraciones sobre este tipo de actividades en tres momentos de la propuesta formativa:

- Inicial. Evaluación del juego de rol “Juicio a los alimentos transgénicos” tras la participación en el mismo al principio de la propuesta. Esta evaluación supone el punto de partida del análisis de las actividades de juego de rol desde la perspectiva del/ de la docente y se describe en el capítulo 6.
- Intermedia. Valoración de la actividad de juego de rol diseñada por los PFI en términos de las demandas competenciales que dicha actividad supone para los estudiantes de educación secundaria. Estas valoraciones se pueden ver en el capítulo 7 (apartado 7.4).
- Final. Las valoraciones individuales que los PFI realizan sobre los juegos de rol como actividades educativas, una vez finalizada la propuesta. Estas valoraciones se describen en el capítulo 8.

#### **4.3.5. Valoraciones de los investigadores**

A su vez, los investigadores han realizado valoraciones acerca de los diferentes productos obtenidos (análisis, diseños y valoraciones realizadas por los PFI) en la propuesta formativa:

- Valoraciones de distintos aspectos de las actividades diseñadas por los PFI. Estas valoraciones se realizan en el capítulo 7.
- Valoración del grado y el tipo de utilización que los PFI hacen de los juegos de rol en las prácticas del MAES. Esta valoración se lleva a cabo en el capítulo 9.

#### **4.4. PARTICIPANTES**

Esta investigación se ha llevado a cabo con los grupos de las especialidades de ciencias del Máster en Profesorado de Educación Secundaria (Biología y Geología y Física y Química) en la Universidad de Málaga durante el curso académico 2011-2012. El grupo de la especialidad de Física y Química estaba formado por 12 PFI (8 mujeres y 4 hombres), que realizaron todas las tareas de la propuesta formativa sobre juego de rol. El grupo de la especialidad de Biología y Geología estaba formado por 19 PFI (9 mujeres y 10 hombres), de los cuales 17 realizaron todas las tareas de la propuesta sobre actividades de juego de rol.

##### **4.4.1. Descripción de los PFI**

Puesto que el número de PFI participantes no es grande, se ha considerado adecuado hacer una descripción detallada de cada uno de ellos, con objeto de tener una visión más precisa de los participantes en esta investigación. Esta información se ha recogido de un cuestionario inicial (véase Anexo I) que se cumplimentó al comienzo de la asignatura de “Diseño” y que formaba parte de una investigación llevada a cabo en distintas universidades españolas (Solís,

Martín Del Pozo, Rivero, y Porlán, 2013). A partir de la información obtenida de estos cuestionarios en el Anexo II se muestra la información personal inicial de cada uno de los PFI organizada en tablas individuales. A partir de la información de cada uno de los PFI se va a realizar una descripción de las características de partida de los PFI de cada especialidad que participaron en esta investigación tal y como se recoge en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Características de partida de los PFI participantes.

PFI	Sexo	Edad	Titulaciones (universidad)	Año de finalización de los estudios	Dedicación al MAES	Otras actividades	Expectativas docentes
FQ1	M	25	Lda. Química. Máster Química. (UMA)	2010 y 2011	Completa	-	Es probable, no lo descarto.
FQ2	H	28	Ldo. Química. (UGR)	2010	Completa	Clases particulares	Es probable, no lo descarto.
FQ3	H	31	Ldo. Química. Doctor Química. (UMA)	2003 (Licenciatura)	Completa	Proyecto de investigación Ingeniería Química	Es probable, no lo descarto.
FQ4	M	32	Lda. Química. (UJaen)	2008	Parcial	Clases particulares en academia	Es probable, no lo descarto.
FQ5	M	27	Lda. en Ciencias Ambientales (UMA)	2010	Parcial	Técnico de control de calidad en laboratorio de perfumes	Sí, con toda seguridad.
FQ6	M	33	Lda. Química. (UMA)	2011	Completa	-	Sí, con toda seguridad.
FQ7	H	33	Ldo. Química. (UGR)	2008	Parcial	Clases particulares	Es probable, no lo descarto.
FQ8	M	26	Lda. Química. (UMA)	2010	Parcial	Clases particulares	Sí, con toda seguridad.
FQ9	H	27	Ldo. Química. (UMA)	2007	Parcial	Clases particulares.	Es probable, no lo descarto.
FQ10	M	47	Lda. Farmacia. (UCM)	1994	Parcial	Farmacéuti-ca	Sí, con toda seguridad.
FQ11	M	32	Lda. Química. (UMA)	2011	Completa	-	Sí, con toda seguridad.
FQ12	M	28	Lda. Química. (UMA)	2011	Completa	-	Sí, con toda seguridad.
BG1	M	29	Lda. Biología (UMA)	2011	Completa	-	Sí, con toda seguridad.
BG2	H	25	Ldo. CC. Actividad Física y Deporte. (UPO)	2011	Parcial	Dependiente heladería	Sí, con toda seguridad.

PFI	Sexo	Edad	Titulaciones (universidad)	Año de finalización de los estudios	Dedicación al MAES	Otras actividades	Expectativas docentes
BG3	H	24	Ldo. CC. Actividad Física y Deporte (UGR)	2010	Parcial	Monitor natación	Sí, con toda seguridad.
BG4	H	24	Ldo. Biología (UMA)	2011	Completa	-	Sí, con toda seguridad.
BG5	H	25	Ldo. CC. Actividad Física y Deporte (UGR)	2009	Parcial	Monitor de pádel/coord. escuela pádel	Sí, con toda seguridad.
BG6	M	24	Lda. Biología (UMA)	2011	Parcial	Clases particulares	Es probable, no lo descarto.
BG7	M	26	Lda. Veterinaria (UCO)	2009	Completa	-	Es probable, no lo descarto.
BG8	H	-	-	-	-	-	-
BG9	M	28	Lda. Biología (UMA)	2009	Completa	-	Sí, con toda seguridad.
BG10	M	22	Lda. Biología (UMA)	2011	Parcial	Clases particulares	Sí, con toda seguridad.
BG11	H	25	Ldo. CC. Ambientales (UMA)	2010	Parcial	Clases particulares	Sí, con toda seguridad.
BG12	H	24	Ldo. CC. Actividad Física y Deporte (EADE)	2009	Parcial	Entrenador balonmano	Es probable, no lo descarto.
BG13	M	27	Lda. Biología (UMA)	2010	Parcial	Clases particulares	Sí, con toda seguridad.
BG14	H	29	Ldo. Biología (UMA)	-	Parcial	Camarero Mc. Donald's	Es probable, no lo descarto.
BG15	H	29	Ldo. Biología (UMA)	2009	Parcial	Jardín botánico de "La Concepción"	Sí, con toda seguridad.
BG16	M	25	Lda. Biología (UMA)	2011	Completa	-	Es probable, no lo descarto.
BG17	M	31	Lda. Biología (UMA)	2006	Completa	-	Sí, con toda seguridad.
BG18	H	29	Ldo. CC. Ambientales (UMA)	2006	Parcial	Clases particulares	Sí, con toda seguridad.
BG19	M	28	Lda. Biología (UMA)	2009	Parcial	Dependiente Joyería	Sí, con toda seguridad.

**Grupo de la especialidad de FQ**

La gran mayoría de los PFI de esta especialidad eran Licenciados en Química (10), aunque había una Licenciada en Ciencias Ambientales y una Licenciada en Farmacia. Ocho de los 12 estaban titulados por la Universidad de Málaga, y de los cuatro restantes dos provenían de la Universidad de Granada y los otros dos de la Universidad de Jaén y de la Universidad Complutense de Madrid (FQ4 y FQ10 respectivamente). De entre los licenciados en Química, dos tenían además alguna titulación de tercer ciclo, uno era Doctor en Química y el otro tenía un Máster también en Química.

Sus edades comprendían entre los 25 (la PFI más joven) y los 47 años (la mayor del grupo). Aunque este último caso es una excepción, ya que el resto del grupo se encontraba entre los 25 y los 33 años.

Cabe resaltar que la gran mayoría había finalizado sus estudios de licenciatura o de máster en los tres años anteriores a su incorporación al Máster en Profesorado, por lo que su formación científica puede considerarse actualizada. Cuatro de los doce PFI habían finalizado sus estudios en el curso académico anterior (2010-2011) al que se desarrolló esta propuesta formativa. Otros tres, un año antes (en el curso 2009-2010), dos en el 2008-2009, y los tres restantes en 2007 o antes.

La mitad de los PFI (6) afirmaban estar trabajando durante la realización del Máster, cuatro impartiendo clases particulares y los otros dos se dedicaban a otras tareas sin relación con la docencia. De los que manifestaban dedicación completa al MAES, dos indicaron que habían estado trabajando recientemente, uno impartiendo clases particulares y otro en un proyecto de investigación en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Málaga.

### ***Grupo de la especialidad de BG***

De los 19 PFI de esta especialidad, 18 contestaron al cuestionario inicial. Como se indicó anteriormente, este grupo estaba formado por 9 mujeres y 10 hombres, de los cuales 11 eran Licenciados en Biología, 4 en Ciencias de la actividad Física y del Deporte, 2 en Ciencias Ambientales y 1 en Veterinaria. Esta variedad de titulaciones de origen hacía que se tratara de un grupo más heterogéneo que el de la especialidad de FQ.

Sus edades comprendían entre los 22 años y los 31. Seis de los 17 PFI que respondieron respecto al año de finalización de sus estudios lo habían hecho en el curso académico anterior al que se desarrolló la propuesta formativa (2010-2011), 3 un curso antes, 6 en el curso 2008-2009 y 2 en el curso 2005-2006. Como en el caso de los PFI de FQ, la gran mayoría de los de BG (15) habían finalizado sus estudios de licenciatura en los tres años anteriores a su incorporación en el Máster en Profesorado, de ellos, 10 eran Licenciados en Biología o Ciencias Ambientales, por lo que su formación científica puede considerarse actualizada.

Por otra parte, más de la mitad de los PFI (12), afirmaban estar trabajando durante la realización del Máster, de los cuales 5 lo hacían impartiendo clases particulares. Solo 6 de los 18 que contestaron al cuestionario afirmaron no estar trabajando.

#### **4.4.2. Expectativas docentes**

Esta cuestión, a la que se le ha dedicado atención en la investigación (Córdoba, Ortega y Pontes, 2009 y Solís, Martín Del Pozo, Rivero, y Porlán, 2013) puede entenderse como un buen indicador del interés que los futuros profesores pueden tener hacia su formación inicial, o al menos hacia algunos de los componentes de la misma.

El cuestionario inicial utilizado incluía una pregunta específica sobre las expectativas docentes que los PFI manifestaban en ese momento. La pregunta estaba formulada en los siguientes términos:

- PIENSAS DEDICARTE A EJERCER LA DOCENCIA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA:
- Sí, con toda seguridad.
  - Es probable, no lo descarto.
  - Lo tendría que pensar.
  - No, con toda probabilidad.

Los resultados obtenidos en esta pregunta se recogen en la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Expectativas acerca de la futura dedicación a la docencia en la Enseñanza Secundaria de los PFI de FQ y BG.

¿Piensas dedicarte a ejercer la docencia en la Educación Secundaria?	FQ	BG	Total
Sí, con toda seguridad.	5 (42%)	12 (67%)	17(57%)
Es probable, no lo descarto.	7 (58%)	6 (33%)	13 (43%)
Lo tendría que pensar.	0	0	0
No, con toda probabilidad.	0	0	0

Como se puede ver en la tabla, todos los participantes tienen previsto dedicarse a la docencia en educación secundaria, con total seguridad o con cierta probabilidad. Se aprecia que los PFI del grupo de BG muestran mayor seguridad sobre sus expectativas que los de FQ. Estos resultados parecen indicar que se trataba de dos grupos de PFI cuyo alto grado de interés a la docencia podría constituir un buen punto de partida para su implicación en el MAES.

#### 4.5. INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Para poder responder a los objetivos de la investigación, se han utilizado diferentes instrumentos de recogida de datos:

- a. Cuestionario inicial para caracterizar a los PFI con los que se ha trabajado (véase el apartado anterior).
- b. Producciones de los PFI:
  - Tarea en pequeño grupo realizada en clase (tarea 5 de la propuesta formativa, véase figura 5.3), en la que realiza la primera aproximación al diseño de actividades de juego de rol.
  - Tarea en pequeño grupo fuera de clase (tarea 6 de la propuesta formativa, véase figura 5.3), en la que se completa el diseño emprendido en la tarea anterior. La tarea incluye los diseños de juego de rol realizados por los PFI en su estadio más completo.
  - Síntesis personales entregadas al final de la propuesta sobre juegos de rol (tarea 8 de la propuesta formativa, véase figura 5.3).
  - Memorias de los trabajos de fin de Máster (véase Anexo XV) para analizar en qué medida y de qué forma se han tenido en cuenta las actividades de juego de rol en los Trabajos de Fin de Máster.
- c. Grabaciones en vídeo de todas las sesiones de clase.

Los resultados que se presentan en el capítulo 6 emergen fundamentalmente de las grabaciones en clase que han servido como la fuente principal para llevar a cabo la descripción y análisis de la puesta en práctica de la propuesta formativa, aunque también se extraen datos de otras fuentes como las tareas en pequeño grupo realizadas en clase o las síntesis personales. Los que se presentan en los capítulos 7 y 8 emergen fundamentalmente del análisis de los informes escritos realizados en pequeño grupo y de las síntesis personales. Los resultados presentados en el capítulo 9 parten principalmente de las

memorias de los TFM de aquellos PFI participantes que acabaron el MAES en el curso 2011-2012.

Es necesario precisar, que aunque cada capítulo de resultados se apoya en datos de fuentes concretas, en todos ellos, se ha tenido en cuenta la coherencia de los datos que provenían de cada una de las fuentes, cosa que ha sido especialmente útil a la hora de completar y precisar algunos aspectos del análisis de los resultados.

#### **4.6. ANÁLISIS DE DATOS**

Tras la descripción de los PFI participantes y la recolección de los datos, se presentan algunas ideas generales acerca de la metodología usada para el análisis de los mismos.

Desde un punto de vista metodológico, el análisis de los datos, fundamentalmente de tipo cualitativo, se caracteriza por su carácter interpretativo (Dey, 2005) y, en la mayoría de los casos, se realiza un análisis ad hoc de los datos obtenidos mediante cada uno de los instrumentos de recogida de información. En este sentido, las interpretaciones realizadas por el doctorando y por cada uno de los codirectores se contrastaban para ser discutidas con el objeto de llegar a un consenso.

De esta forma, se incluye en determinados casos la comparación de frecuencias, así como la utilización de determinados análisis estadísticos realizados mediante el programa SPSS (versión 15.0).

Para la descripción de los participantes (apartado 4.4 de este capítulo) se ha realizado un análisis cualitativo a partir de cada ítem del cuestionario inicial, con la excepción de las expectativas docentes, las cuales se han cuantificado teniendo en cuenta las frecuencias de respuestas a cada ítem.

Se llevará a cabo una narración pormenorizada del desarrollo en el aula de la propuesta sobre juegos de rol, siguiendo el hilo conductor de la secuencia de

tareas recogidas en la propuesta, y poniendo el foco de atención en las interacciones de los PFI y los docentes que la impartieron.

El análisis de las producciones de los PFI se llevará a cabo mediante una metodología de análisis del contenido (Bardín, 1996), en la que en un principio, los investigadores extraerán la información “relevante” de cada una de las “actividades” de la propuesta, para posteriormente, en una segunda fase, realizar la identificación a partir de la lectura de las respuestas de los PFI. En una tercera fase se llevará a cabo la categorización de las respuestas de cada PFI, de forma conjunta por el equipo de investigación. En esta fase también se van delimitando diferentes subcategorías, en un proceso iterativo en el que se irán refinando y modificando tanto el esquema como la categorización de las propias respuestas de los PFI. Como parece lógico las respuestas de los PFI podrían incluirse en más de una categoría y/o subcategoría. Posteriormente se realizará la cuantificación de las categorías en términos de frecuencias. Se trata por tanto de un sistema exploratorio, ya que se busca originar sistemas de categorías cuya cuantificación y análisis permite llegar a conclusiones que a su vez ayuden a plantearse preguntas para futuras investigaciones (Pro, 2016). Según Serrano (1999, 99.35-36):

*“...el proceso analítico que consiste en dar sentido a la información textual, significa reducir este conjunto de datos más o menos complejo en un mapa de significados constituido por un número manejable de elementos de modo que seamos capaces de darle una disposición y una representación significativas que nos permitan finalmente extraer y verificar una serie de conclusiones comprensivas de esa realidad”.*

En el caso concreto de los diseños realizados por los PFI, además de lo descrito para el análisis del resto de producciones, se ha llevado a cabo la elaboración ex profeso de una rúbrica. Este recurso se ha elaborado a partir de las orientaciones que se presentaron durante la propuesta formativa, y contenidas en los trabajos de Colucci-Gray (2009) así como las de otros autores (Simoneaux 2000; España, 2009; España, Rueda y Blanco, 2012 y

2013). Al aplicar la rúbrica (Tabla 7.14), se obtuvieron datos cuantificables que se tradujeron en “niveles de desempeño” para las diferentes etapas del diseño.

Se ha realizado un tratamiento estadístico de los datos para determinar diferencias significativas entre las valoraciones obtenidas, para lo que se utilizará el programa SPSS (versión 15.0). Concretamente se llevará a cabo un análisis estadístico para muestras relacionadas mediante la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon (para determinar la significatividad de las diferencias entre los resultados obtenidos para las diferentes etapas del diseño), entendiéndose en este caso que las variables son las puntuaciones obtenidas en cada una de las fases del diseño. Además se han calculado los tamaños de efecto ( $r$ ) de aquellos casos en los que sí hay diferencias significativas.

También se ha utilizado la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para muestras independientes para determinar la significatividad de las diferencias entre los resultados obtenidos por los grupos de cada especialidad, en este caso, la variable independiente sería cada uno de los grupos y la variable dependiente las puntuaciones obtenidas en cada una de las etapas del diseño.



---

# **CAPÍTULO V**

## ***FUNDAMENTACIÓN Y DISEÑO DE LA PROPUESTA FORMATIVA***

---

### 5.1. DISEÑO DE LA PROPUESTA FORMATIVA GENERAL

- 5.1.1. Contexto
- 5.1.2. Descripción de la propuesta formativa
- 5.1.3. Organización de la propuesta
- 5.1.4. Evaluación de alumnado

### 5.2. DISEÑO DE LA PROPUESTA SOBRE ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL

- 5.2.1. Objetivos didácticos
- 5.2.2. Contenidos
- 5.2.3. Estructura de la propuesta formativa
- 5.2.4. Evaluación de los aprendizajes



La propuesta formativa sobre la que se ha llevado a cabo esta investigación ha formado parte de la programación docente de las asignaturas “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas” (8 créditos, 60 horas presenciales), de las especialidades de Física y Química y de Biología y Geología del Máster en Profesorado de Educación Secundaria, en la Universidad de Málaga, que se impartieron en el segundo trimestre del curso académico 2011-2012. Participaron 29 estudiantes del MAES, 17 en la especialidad de Biología y Geología y 12 en la de Física y Química. No obstante, hay que indicar que las dos primeras tareas de la propuesta formativa se desarrollaron en la asignatura “Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa” (6 créditos, 45 horas presenciales), que se impartió en el primer trimestre del curso en un solo grupo en el que coincidió el alumnado de ambas especialidades.

El capítulo está organizado en dos grandes apartados. En el primero se describe el diseño de la propuesta formativa general. En el segundo se describe detalladamente la propuesta formativa sobre juegos de rol (objeto de esta investigación), indicando sus objetivos, contenidos, así como la estructura de la misma y la evaluación de los aprendizajes.

## **5.1. DISEÑO DE LA PROPUESTA FORMATIVA GENERAL**

### **5.1.1. Contexto**

La propuesta general se ha llevado a cabo principalmente en la asignatura “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas”, de las especialidades de Biología y Geología y de Física y Química, aunque la primera parte de la propuesta sobre actividades de juego de rol, que se enmarca dentro de la propuesta general, se llevó cabo como se verá en el apartado 5.2.3, en la asignatura “Innovación docente e iniciación a la investigación educativa (Área de Ciencia y Tecnología)”. La propuesta que se describe en este capítulo ha sido impartida por el doctorando y algunas sesiones por los directores de la tesis.

### **5.1.2. Descripción de la propuesta formativa**

La propuesta formativa que se describe a continuación, tiene como finalidad principal mejorar la formación didáctica de los PFI, especialmente en los aspectos relacionados con el diseño y análisis de actividades para desarrollar competencias básicas y, de forma simultánea, contribuir al desarrollo de sus propias competencias científicas con respecto al calentamiento global.

Se trabajan algunas de las competencias generales definidas en el plan de estudios del Máster y un buen número de las competencias específicas de las especialidades de Biología y Geología y de Física y Química. Entre éstas, se pueden resaltar:

- Conocer el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física y Química y de la Biología y Geología.
- Transformar los currículos de Física y Química, y de Biología y Geología en programas de actividades y de trabajo.

- Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.
- Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes del MAES.
- Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender la evaluación como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo.

Se han considerado los siguientes principios didácticos: las creencias y concepciones de los PFI, la aplicación de conocimientos como característica distintiva del concepto de competencia y la reflexión como aspecto clave en la formación y desarrollo profesional del profesorado (España y Blanco, 2008).

La asignatura se inició con una sesión sobre el modelo de planificación en la enseñanza de las ciencias que íbamos a utilizar. Posteriormente se abordaron las siguientes temáticas contextualizadas en el problema de la energía: nuevos enfoques de la enseñanza de las ciencias, análisis del currículum, análisis de libros de texto, análisis de los conocimientos previos, análisis de los objetivos y los contenidos objeto de la enseñanza, tipos de actividades y secuencia de enseñanza.

### **5.1.3. Organización de la propuesta**

La propuesta se ha desarrollado, en cada grupo, a lo largo de 35 horas entre febrero y marzo de 2012. La estructura general puede verse en la Figura 5.1.

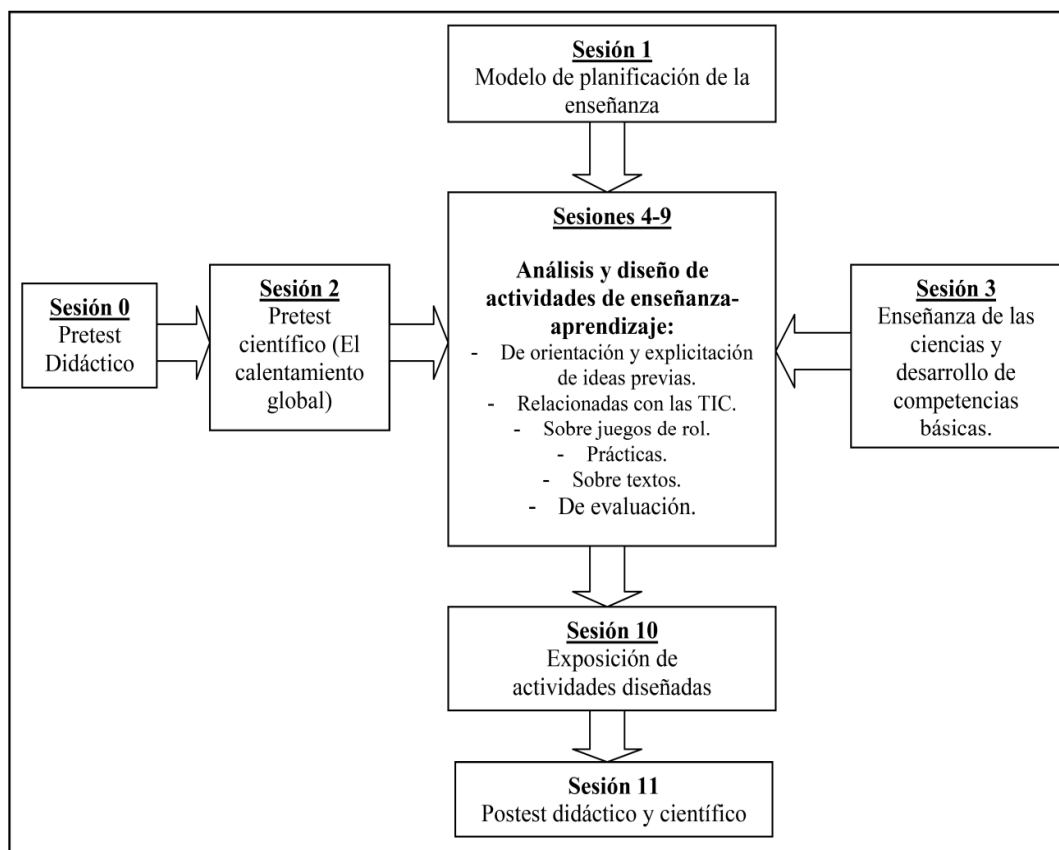


Figura 5.1. Estructura de la propuesta formativa general.

### Sesión 0. “Pretest didáctico”

Ésta es la única sesión que se llevó a cabo al inicio del Máster, antes del comienzo de la asignatura. En ella, se realizó una prueba de conocimiento didáctico, en la que se pedía a los PFI realizar distintas tareas, entre las que se encontraban:

1. La comparación entre dos textos destinados a alumnado de 2º ciclo de la ESO.
2. El análisis del contenido de una actividad sobre un vídeo.
3. El análisis de una actividad práctica.

### **Sesión 1. “Modelo de planificación de la enseñanza”**

La primera actividad se centró en la planificación de la enseñanza. Se justificó la necesidad de un modelo que integrara las necesidades formativas y las aportaciones de la literatura especializada, se describieron sus tareas y finalidades y, entre ellas, se detallaron y ejemplificaron las fases de una secuencia de enseñanza-aprendizaje que podría utilizarse en la Educación Secundaria.

### **Sesión 2. “El calentamiento global”**

Se comenzó visualizando un fragmento de vídeo de la película “Una verdad Incómoda”, protagonizada por Al Gore y dirigida por Davis Guggenheim (Bender, Burns, Laurie y Guggenheim, 2006), y una noticia periodística titulada “Eliminar el CO<sub>2</sub> en producción de electricidad es clave para el medio ambiente” (“El Comercio,” 2011). A partir de ambos, se planteaba una hoja de trabajo al profesorado en formación inicial.

En la segunda parte de la sesión se realizó una presentación sobre el problema del calentamiento global, enfocándolo desde diversas perspectivas, aclarando las ideas clave del tema y relacionando la información aportada con las respuestas que los PFI acababan de cumplimentar.

Finalmente, se hizo especial énfasis en las características que lo convierten en un problema socio-científico, no sólo interesante sino que necesariamente debería ser tratado en la educación obligatoria de los ciudadanos del siglo XXI.

**Sesiones 3ª a 9ª.** En estas sesiones se ha seguido el esquema que se muestra en la Figura 5.2.

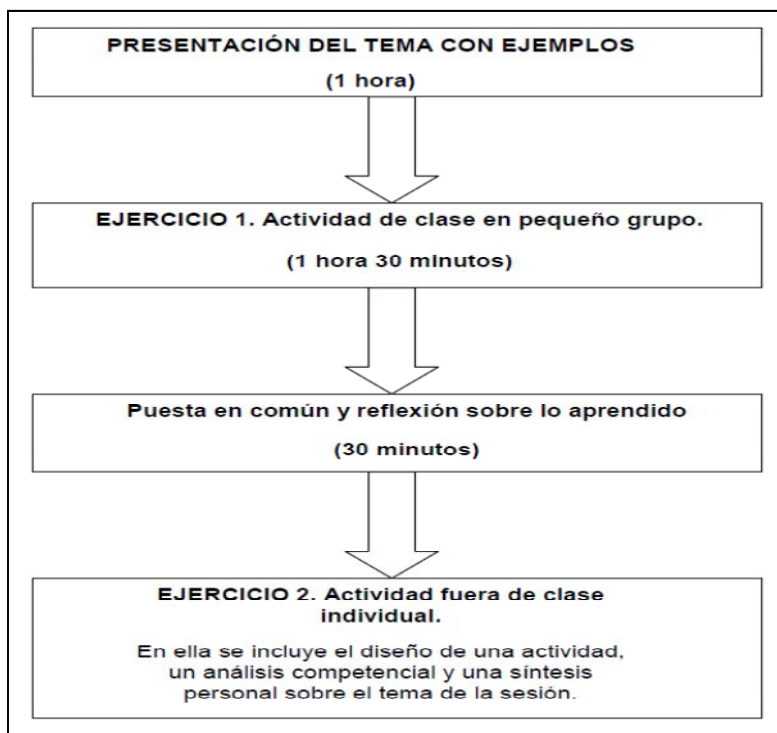


Figura 5.2. Esquema de la organización de las sesiones 3ª a 9ª de la propuesta formativa.

Un principio fundamental ha sido que los PFI no sólo recibieran información sobre los distintos tópicos abordados sino que, una vez presentada, la utilizaran en situaciones concretas para que llegaran a comprender su significado, apreciaran su potencialidad y valoraran su utilización en el proceso formativo.

### *Sesión 3. “Enseñanza de las ciencias y desarrollo de competencias”.*

En esta sesión se analizó el concepto de competencia básica y, en concreto, el concepto de competencia científica presente en los currículos de las materias de ciencias de la ESO. Además se presentó un “modelo” sobre la contribución de éstas al desarrollo de las competencias básicas. El modelo se ha utilizado como referente para el análisis competencial y el diseño de las actividades en el resto de las sesiones.

### *Sesiones 4 a 9. “Análisis y/o diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje sobre el calentamiento global”*

Siguiendo el esquema de la Figura 5.2, en estas sesiones se presentaron diversos tipos de actividades de enseñanza-aprendizaje que se ilustraban, en la mayoría de los casos, con ejemplos referidos al tema objeto de estudio.

Los PFI, a partir de lo tratado, tenían como tarea individual -excepto en el juego de rol- el análisis y/o diseño de una actividad de enseñanza-aprendizaje sobre el calentamiento global o aspectos relacionados con el mismo para 2º ciclo de la ESO, una lectura didáctica y una síntesis reflexiva de estos aspectos. Así, se han abordado actividades de orientación y explicitación de ideas previas, relacionadas con las TIC, juegos de rol, prácticas, sobre textos y de evaluación.

### **Sesión 10. “Exposiciones de actividades de juegos de rol”**

En pequeño grupo, los PFI dispusieron de 30 minutos para exponer la actividad de juego de rol que habían diseñado y para responder a preguntas acerca de la misma por parte de sus compañeros y/o el profesor. La evaluación de esta exposición se realizó por parte de los propios compañeros de clase (coevaluación), usando para ello una rúbrica diseñada por ellos mismos.

### **Sesión 11. “Postest científico y didáctico”**

Evaluamos los posibles cambios respecto a la situación inicial del alumnado del Máster en relación con el diseño y análisis de actividades, y a su propio desarrollo de la competencia científica acerca del calentamiento global.

#### **5.1.4. Evaluación del alumnado**

Para la evaluación del alumnado en la asignatura en la que se ha llevado a cabo esta propuesta didáctica se han utilizado los siguientes criterios:

1. Grado de participación de los PFI en las actividades individuales y grupales de la asignatura (clases, seminarios, campus virtual, etc.) y calidad de la misma en términos de su precisión y fundamentación.
2. Calidad del portafolio individual, en términos del grado de aplicación de los contenidos del curso, de la adecuación y creatividad de las propuestas didácticas realizadas y de su adecuación a los aspectos formales.
3. Calidad de las exposiciones orales grupales, en términos de la claridad y precisión de las mismas, de la adecuación en el uso de medios y recursos de presentación y de adecuación a las normas establecidas.
4. Calidad del examen, en términos del grado de aplicación de los contenidos del curso y de la precisión y fundamentación del análisis y valoraciones realizadas.

Los PFI han dispuesto desde comienzos de la asignatura de estos criterios y de una rúbrica en la que se recoge cómo se aplicarían estos criterios y la ponderación de cada uno de ellos en la calificación de la asignatura (véase Anexo III).

## 5.2. DISEÑO DE LA PROPUESTA FORMATIVA SOBRE ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL

De acuerdo con lo planteado en el capítulo IV, una de las finalidades de las asignaturas de “Diseño y Desarrollo de Programaciones Formativas” es mejorar la formación didáctica de los estudiantes del Máster, especialmente en los aspectos relacionados con el diseño y análisis de actividades para desarrollar competencias básicas o clave y, de forma simultánea, contribuir al desarrollo de sus propias competencias científicas con respecto al problema del calentamiento global. Uno de los tipos de actividades utilizados para esta finalidad fue la de juegos de rol.

Con esta propuesta, el profesorado encargado de llevarla a cabo se planteaba:

- Presentar a los PFI los juegos de rol como ejemplo de actividad innovadora y muy interesante para abordar problemas socio-científicos en las asignaturas de ciencias de educación secundaria.
- Orientar en la preparación de un juego de rol sobre un “Juicio a los alimentos transgénicos” para su posterior escenificación.
- Hacer partícipes a los PFI de las ventajas educativas de las actividades de juegos de rol.
- Presentar a los PFI el diseño del juego de rol del “Juicio a los alimentos transgénicos” como ejemplo de diseño de este tipo de actividades.
- Presentar a los PFI cómo llevar a cabo el análisis competencial de este tipo de actividades.
- Ofrecer orientaciones y ayudar a los PFI a diseñar una actividad de juego de rol sobre el calentamiento global.
- Informar a los PFI de lecturas relevantes sobre este tema.

Se presenta a continuación el diseño de esta propuesta formativa describiendo los objetivos didácticos, los contenidos, la estructura de la propuesta y la evaluación de los PFI.

### **5.2.1. Objetivos didácticos**

Con esta propuesta formativa se pretende que los estudiantes del MAES (PFI) sean capaces de:

- Valorar la importancia de los debates y el tratamiento de problemas socio-científicos para el aprendizaje de las ciencias en educación secundaria.
- Preparar y escenificar un juego de rol sobre un “Juicio a los alimentos transgénicos”.
- Conocer las ventajas educativas de las actividades de juego de rol.
- Conocer las partes de que debe constar un juego de rol y que deben tenerse en cuenta en su diseño, a partir de la ejemplificación del diseño del juego de rol “Juicio a los alimentos transgénicos”.
- Analizar este tipo de actividades desde la perspectiva de las competencias básicas o clave.
- Diseñar un juego de rol sobre algún tema relacionado con el calentamiento global.

### **5.2.2. Contenidos**

En esta propuesta formativa se abordaron los siguientes contenidos:

- El juego de rol como actividad innovadora en las asignaturas de ciencias.

- Características de los problemas adecuados para plantear actividades basadas en juegos de rol.
- Ejemplificación de una actividad de juego de rol.
- Análisis y diseño de una actividad de juego de rol sobre el calentamiento global.
- Valoración de los juegos de rol como actividad educativa para el aprendizaje de las ciencias en la enseñanza secundaria.

### **5.2.3. Estructura de la propuesta formativa**

En la Figura 5.3 se muestra la estructura de la propuesta formativa sobre actividades de juego de rol con las tareas realizadas en las asignaturas del Máster.

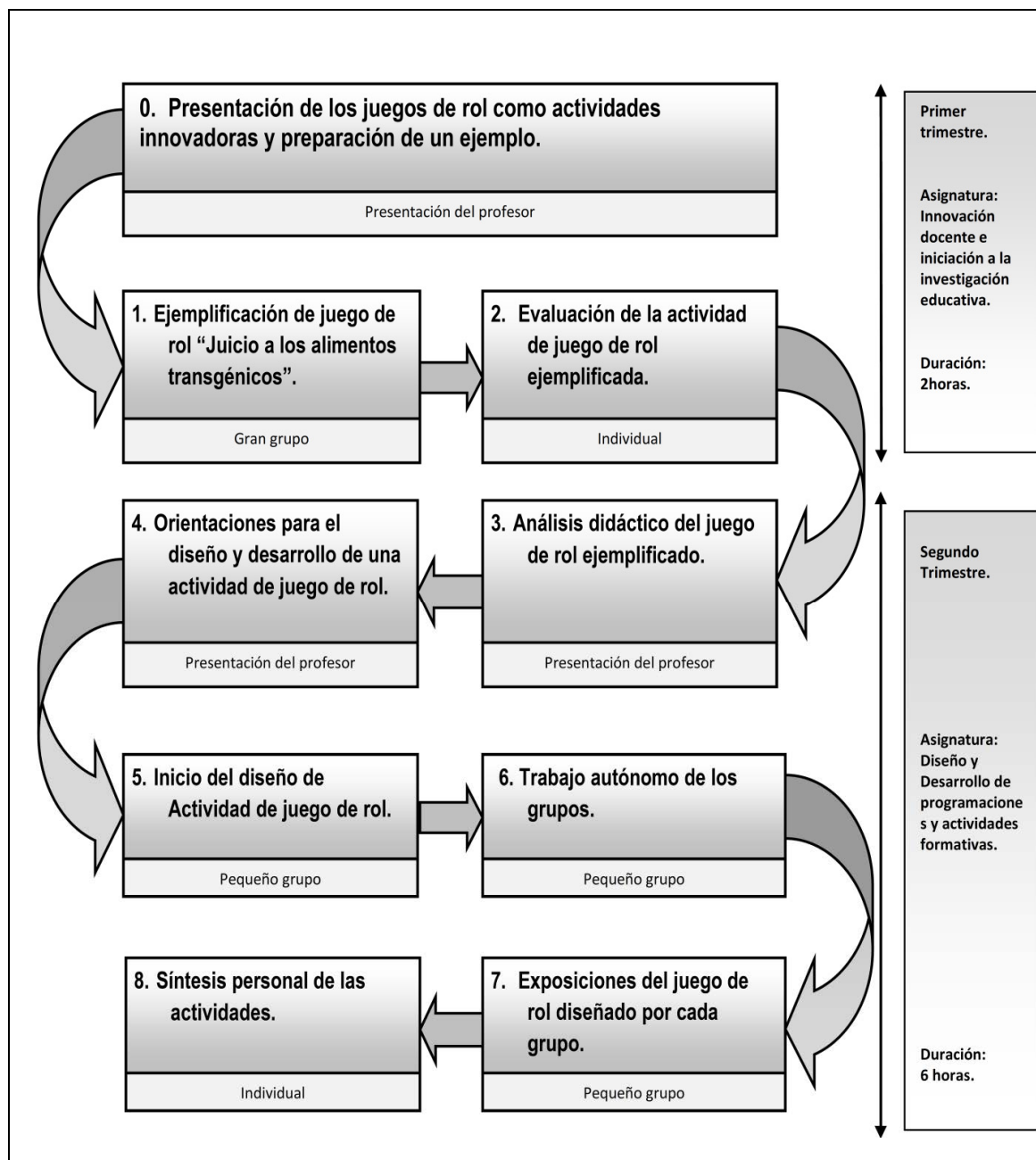


Figura 5.3. Estructura de la propuesta sobre actividades de juego de rol.

Como se aprecia, está constituida por 9 tareas que se desarrollaron en el seno de las dos asignaturas indicadas y en tres sesiones de trabajo con un total de 8 horas de clases presenciales más un número estimado de 10 horas de trabajo no presenciales de los estudiantes del MAES, tanto en pequeño grupo como individualmente para completar el diseño de la actividad de juego de rol, preparar su exposición al resto de la clase, así como, cumplimentar la síntesis personal correspondiente a esta propuesta.

Las tareas 0, 1 y 2, se desarrollaron como se indica en la Figura 5.3, en el marco de la asignatura de “Innovación docente e iniciación a la investigación educativa”, durante el primer trimestre del MAES; en ella, las clases se impartían conjuntamente para el alumnado de las dos especialidades de ciencias (Biología y Geología y Física y Química). Por ello, en estas tareas nos referimos a todos los PFI que intervinieron en esta propuesta formativa sin distinción de especialidad. El resto de tareas se desarrollaron en las asignaturas de “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas”.

A continuación se describen los aspectos más relevantes de cada una de las tareas de la propuesta formativa:

#### *Tarea 1. Realización del juego de rol “juicio a los alimentos transgénicos”*

La propuesta comenzó con la ejemplificación del juego de rol “Juicio a los Alimentos Transgénicos” (España, Prieto y González, 2004). Los PFI “recrearon” la actividad dirigida a alumnos/as de tercero de ESO, a partir de un informe y unas orientaciones facilitados por el profesor en la asignatura de “Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa”.

#### *Tarea 2. Evaluación de la ejemplificación*

Al finalizar la actividad se facilitó a los PFI un cuestionario de evaluación en el que se les pidió que indicasen si la llevarían a la práctica como profesores y las ventajas e inconvenientes que le encontrasen.

### *Tarea 3. Análisis didáctico del juego de rol ejemplificado*

Para centrar la atención de los PFI y conectar con sus experiencias anteriores, en la asignatura “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas” de cada una de las especialidades se comenzó con el visionado de un fragmento del vídeo del juego de rol “Juicio a los alimentos transgénicos”, que se grabó durante el desarrollo de la tarea 1.

Se analizaron las finalidades de esta actividad partiendo de la evaluación que los propios PFI hicieron acerca de sus ventajas. Resaltaron como principales ventajas: formar opiniones y argumentarlas (18%), favorecer la participación del alumnado (16%) y favorecer la reflexión crítica (16%).

### *Tarea 4. Orientaciones para el diseño y desarrollo de una actividad de juego de rol*

A partir del juego de rol ejemplificado, se les explicó cómo diseñar una actividad de este tipo, cómo llevarla a la práctica con alumnos/as de la ESO y cómo evaluar a los alumnos/as y la propia actividad. Estos aspectos están desarrollados en España, Prieto y González (2004) y España y Prieto (2005).

En la parte final de esta tarea, se ilustró cómo llevar a cabo el análisis competencial de la actividad del juicio a alimentos transgénicos, partiendo de las ventajas educativas que los PFI hubieron identificado anteriormente, muy relacionadas con aspectos de la competencia científica. Para ello se utilizó una categorización que los investigadores elaboramos a partir de los Anexos I y II del RD 1631/2006 (MEC, 2007), y que fue utilizada por los PFI también en otras actividades del programa formativo.

### *Tarea 5. Inicio del diseño de una actividad de juego de rol*

Una vez realizadas las tareas de ejemplificación y análisis se planteó a los PFI el diseño de forma colaborativa, en pequeño grupo, de una actividad de juego de rol sobre un problema relacionado con el calentamiento global (Mortensen, 2000). Para realizar este diseño se dieron unas orientaciones concretas (para la elección del problema, para definir el escenario y para relacionarlo con el currículum) y se propuso un artículo de Simonneaux (2000) como lectura complementaria para una posterior reflexión personal.

Se formaron cinco grupos en la especialidad de Biología y Geología (ByG) y tres grupos en la especialidad de Física y Química (FyQ). Los grupos de trabajo hicieron un primer acercamiento al diseño de la actividad, definiendo el escenario, los roles y el curso al que se va a dirigir. La sesión concluyó con una puesta en común de lo elaborado.

### *Tarea 6. Trabajo autónomo de los grupos*

Los grupos de PFI dispusieron de dos semanas para completar el resto de la actividad, presentar un informe escrito conforme al guión que se les aportó y preparar una exposición sobre el diseño realizado.

### *Tarea 7. Exposición del juego de rol diseñado por los grupos*

Cada uno de los grupos de trabajo dispuso de 30 minutos para exponer la actividad de juego de rol que hubieran diseñado y para responder a preguntas por parte de sus compañeros/as y/o el profesor.

### *Tarea 8. Síntesis personal de la actividad*

La propuesta formativa finalizó con una síntesis personal que cada PFI debió presentar y en la que tuvieron que identificar las ideas más importantes que se hubieran presentado y/o discutido en las clases, resaltar los aspectos que no hubieran quedado suficientemente claros, aportar ideas no tratadas en clase, referenciando sus fuentes y justificando su importancia, y, finalmente, plantear nuevas preguntas.

Esta secuencia de tareas está basada en una serie de criterios tanto prácticos como teóricos que se basan en combinar acciones o tareas de ejemplificación, valoración, análisis, diseño, puesta en común y evaluación, de acuerdo con el siguiente orden:

- a) Ejemplificación (conocer la actividad a través de su puesta en práctica).
- b) Valoración de la actividad desde un punto de vista del profesor.
- c) Análisis didáctico de la actividad.
- d) Diseño de una actividad de juego de rol sobre otro problema.
- e) Análisis didáctico de la actividad.
- f) Diseño de una actividad de juego de rol sobre otro problema (un tema relacionado con el calentamiento global).
- g) Presentación de las actividades diseñadas.
- h) Valoración de los juego de rol como actividad educativa.

La experiencia acumulada en diversos años de utilizar este tipo de actividades en la formación inicial de profesorado tanto en el CAP (España, 2009) como en el MAES, aconsejaba comenzar con una ejemplificación solo de las orientaciones específicas necesarias para que los PFI pudieran ponerla en práctica. En este sentido, los PFI empiezan experimentando la actividad desde la perspectiva de estudiantes de secundaria.

Como se aprecia en esta propuesta formativa no se incluye la implementación en el aula de las actividades de juego de rol diseñadas. Se esperaba que algunos PFI pudieran implementarlas durante su período de prácticas, que era inmediatamente posterior al desarrollo de las asignaturas en las que se llevaba a cabo esta propuesta.

#### **5.2.4. Evaluación de los aprendizajes**

Para la evaluación de los aprendizajes en esta propuesta de enseñanza se utilizaron los siguientes criterios:

1. Grado de participación de los PFI en las actividades de la propuesta (escenificación del juicio a los alimentos transgénicos, clases, actividades de diseño de juego de rol, etc.) y calidad de las mismas en términos de su precisión y fundamentación.

2. Calidad de las reflexiones personales sobre la propuesta de enseñanza, en términos del grado de aplicación de la identificación de las ideas más importantes que se han presentado, la identificación de aspectos que no han quedado suficientemente claros, indicando las posibles razones y la aportación de ideas no tratadas en clase, así como las valoraciones que los PFI hacen de las actividades de juego de rol como actividades educativas. Esta síntesis personal formaba parte del portafolios que cada estudiante del Máster debía entregar una vez finalizada la asignatura.

3. Calidad de las exposiciones orales, en términos de la claridad y precisión de las mismas, de la adecuación en el uso de medios y recursos de presentación y de adecuación a las normas establecidas. Para ello, se llevó a cabo un proceso de coevaluación mediante una rúbrica elaborada para ese cometido (Anexo IV).

Estos criterios de evaluación son una concreción de los criterios utilizados en las asignaturas en las que se desarrolló esta propuesta.



---

# **CAPÍTULO VI**

## ***DESARROLLO DE LA PROPUESTA FORMATIVA SOBRE ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL***

---

### 6.1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA EN CLASE

6.1.1. Tarea 0. Presentación de los juegos de rol como actividades innovadoras y preparación de un ejemplo

6.1.2. Tarea 1. Ejemplificación del juego de rol “juicio a los alimentos transgénicos”

6.1.3. Tarea 2. Evaluación de la actividad de juego de rol ejemplificada

6.1.4. Tarea 3. Análisis didáctico del juego de rol ejemplificado

6.1.5. Tarea 4. Orientaciones para el diseño y desarrollo de una actividad de juego de rol

6.1.6. Tarea 5. Inicio del diseño de una actividad de juego de rol

6.1.7. Tarea 6. Trabajo autónomo de los grupos

6.1.8. Tarea 7. Exposición del juego de rol diseñado por los grupos

6.1.9. Tarea 8. Síntesis personal de la actividad



En este capítulo se presenta el desarrollo de una propuesta formativa sobre actividades de juego de rol, diseñada para analizar cómo el profesorado de ciencias en formación inicial ejemplifica, diseña y analiza este tipo de actividades. Además se incluye la valoración sobre si las utilizarían en sus clases de educación secundaria o no, y las justificaciones en las que apoyan sus decisiones.

Se describe detalladamente la implementación de la propuesta profundizando en cada una de las tareas que forman parte de ella (véase figura 5.3). En los casos que se ha estimado importante, se han incluido algunas intervenciones textuales de los PFI, lo cual en algunos casos enriqueció de forma significativa las explicaciones de los profesores que impartieron la propuesta.

### **6.1. DESARROLLO DE LA PROPUESTA EN CLASE**

En este apartado se realizará una descripción pormenorizada de cómo se llevó a cabo la implementación de la propuesta en el aula, teniendo en cuenta los diferentes aspectos que determinaron su desarrollo. La propuesta formativa fue impartida por uno de los directores de la tesis (en adelante P1) y por el doctorando (en adelante P2) como profesores de las asignaturas citadas. El diseño y la implementación de esta propuesta requirió de un importante trabajo

en común y de coordinación entre los docentes de las dos asignaturas en las que se llevó a cabo el conjunto de la propuesta.

Para el desarrollo de las clases los estudiantes del MAES (PFI) tuvieron acceso a los espacios habilitados en el campus virtual de la Universidad de Málaga en el que disponían de diversos materiales didácticos, entre ellos las presentaciones en Power Point que se utilizaron en las clases (Anexos V y VI). Además para la ejemplificación del “juicio a los alimentos transgénicos” se entregó a cada uno de los PFI un dossier (Anexo VII) en el que se incluyó la información necesaria para llevarlo a la práctica.

Para referirnos a los estudiantes del Máster utilizaremos el código FQ o BG seguido del número que corresponde a su posición en la lista de clase ordenada por orden alfabético. Por ejemplo, el estudiante que ocupa el 7º lugar en la lista de Física y Química se identificará como FQ7.

Para aquellas tareas en la que se entra con más detalle acerca de las situaciones concretas que ocurrieron en clase (Tareas desde la 3 hasta la 8), se ha tomado como referencia la descripción de lo ocurrido con el grupo de FQ. La mayoría de las situaciones surgidas en este grupo son extrapolables a las sesiones del grupo BG. El motivo para partir de lo acontecido con el grupo de FQ es simplemente que las sesiones en este grupo se desarrollaban después que las de BG lo que permitía matizar algunos aspectos en el desarrollo de las clases. Y además, la puesta en práctica en BG y su análisis permitía determinar en qué partes de la propuesta se podía provocar más participación por parte de los PFI. Lo cual determinó que los estudiantes de FQ se mostraran más participativos que los de BG. Por este motivo, en la descripción de la propuesta solo se hace mención a las intervenciones de los PFI de BG cuando aportaron algo diferente a lo surgido en las clases de la especialidad de FQ.

### **6.1.1. Tarea 0. Presentación de los juegos de rol como actividades innovadoras y preparación de un ejemplo**

El profesor (P1) comenzó la sesión de clase planteando la existencia de actividades de juego de rol como ejemplo de enseñanza aprendizaje innovadoras que son poco utilizadas en la práctica educativa (McSharry y Jones, 2000).

A continuación se explicó a los PFI las fases necesarias para preparar y desarrollar los juegos de rol, además se les pidió realizar esta fase previa para la posterior escenificación:

- Fase previa: comprende todos los pasos anteriores a la simulación del juicio, incluyendo la información que facilita el profesor sobre alimentos transgénicos, las características y reglas del juego y el reparto de cada uno de los roles que se van a representar. Cabe destacar que en este caso P1 informó y entregó un dossier (Anexo VII) a los PFI sobre diferentes puntos de vista acerca de alimentos transgénicos publicados en medios de comunicación, pero en caso de disponerse de más tiempo y de los medios necesarios se debería plantear una búsqueda de información guiada. Esta circunstancia se les indicó explícitamente a los PFI como una salvedad motivada por cuestiones de tiempo, pero se resaltó que esta búsqueda de información constituye una tarea fundamental dentro de las actividades de juego de rol en su desarrollo de estudiantes de secundaria.

A continuación, se repartieron los roles que los PFI, organizados por equipos de trabajo, debían desarrollar (juez, jurado, defensa y acusación, y como testigos: científicos, agricultores, consumidores, ecologistas y jurado). Para la preparación de los roles cada PFI dispuso de unas tarjetas que les facilitó el profesor. En las explicaciones de P1 y en las tarjetas se ofrecían orientaciones para desarrollar no solo los roles, sino también acerca del escenario del juego así como de las instrucciones, reglas y desarrollo del juego. Las tarjetas entregadas al alumnado se muestran en la tabla 6.1.

Tabla 6.1. Tarjetas facilitadas por el profesor para la preparación del juego de rol.

<b>Tarjetas juego de rol Juicio a los alimentos transgénicos.</b>		
<b>Tarjeta 1. Escenario del juego como un juicio.</b>	<b>Tarjeta 2. Preparación del rol.</b>	<b>Tarjeta 3. Instrucciones, reglas y desarrollo del juego.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha presentado una denuncia contra los alimentos transgénicos.</li> <li>- Es necesario decidir si es procedente o no cultivar sus semillas y distribuir alimentos que contengan estos componentes, para ser consumidos en la Unión Europea.</li> <li>- Examinadas las alegaciones ha sido admitida la denuncia.</li> <li>- Se va a celebrar un juicio con jurado, juez, acusación, defensa y una variedad de testigos que serán aportados por la defensa y la acusación.</li> <li>- El jurado deberá emitir un veredicto fundamentado de absolución o condena al final del juicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.- ¿Estás a favor o en contra de los alimentos transgénicos?</li> <li>2.- ¿Qué razones apoyan tu postura?</li> <li>3.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que apoyan tu postura?</li> <li>4.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que están en desacuerdo con tu postura?</li> <li>5.- ¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?</li> <li>6.- ¿Cómo responderías a estas razones?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presentación previa de la relación de testigos y pruebas.</li> <li>✓ Un alumno (juez) se encargará de moderar.</li> <li>✓ El profesor permanecerá en un segundo plano.</li> <li>✓ El juicio se inicia con una breve introducción del juez.</li> <li>✓ A continuación intervienen el portavoz de la acusación y de la defensa para introducir su planteamiento (3 minutos cada uno).</li> <li>✓ A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de testigos, la presentación de pruebas y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 30 minutos.</li> <li>✓ Al final, tanto la acusación, como la defensa, dispondrán de 3 minutos para plantear sus conclusiones al jurado.</li> <li>✓ Después, se reúne el jurado para deliberar durante 10 minutos y presentar su veredicto, tras la votación de cada uno de sus miembros.</li> </ul>

- **Desarrollo del juego:** En esta fase es en la que se realiza la escenificación del juego (ejemplificación) tal y como se muestra en el apartado siguiente.

- **Conclusión:** Se les indicó que en esta última parte de la actividad, después del veredicto del jurado, el profesor debía sacar unas conclusiones de lo tratado en el desarrollo del juego. Además, se le pediría a cada alumno/a que elabore un informe basado en: a) la información recibida, b) la información que ha elaborado durante la actividad y c) las conclusiones personales. Todo ello se incluiría en el cuaderno de trabajo de ciencias.

Además de explicar a los PFI las fases de una actividad de juego de rol, se les presentó información y términos de búsqueda (Anexo VII) acerca de los alimentos transgénicos y algunos aspectos relacionados, como acerca de Biotecnología, ingeniería genética, etiquetado de alimentos, etc. Se pretende con ello que los PFI apreciaran la inmensa cantidad de información que puede aparecer en internet sobre este tipo de problemas con una gran controversia social y la necesidad, por ello, de incentivar con el alumnado las habilidades relacionadas con el tratamiento de la información, una de las competencias básicas recogidas en los currículos de la LOE.

A continuación, los equipos de trabajo dispusieron de un tiempo (aproximadamente 40 minutos) para preparar los roles que previamente habían sido repartidos por grupos formando equipos de trabajo. De esta forma, se constituyeron tantos grupos como roles se asignaron: defensa, acusación, y los diversos testigos (científicos, agricultores, consumidores y ecologistas). Además una alumna preparó el papel de jueza. Los grupos de la defensa y la acusación, participaron completos en la escenificación, mientras que de cada grupo de testigos, solo participó un representante. El resto de PFI formó parte del jurado en la escenificación. Esta organización es la que se pretendía que ellos pudiesen reproducir en sus intervenciones de secundaria, con la salvedad de incluir también la búsqueda de información.

### 6.1.2. Tarea 1. Ejemplificación del juego de rol “juicio a los alimentos transgénicos”

A continuación los estudiantes del Máster escenificaron la actividad del juego de rol “Juicio a los Alimentos Transgénicos” (España, Prieto y González, 2004 y España y Prieto, 2005) dirigida a alumnos/as de tercero de ESO. Cabe destacar que este ejemplo de juego de rol se trata de la representación de un juicio ficticio a los alimentos transgénicos. Es evidente que en la realidad no se puede encausar a los alimentos transgénicos, pero que se había mostrado adecuado desde el punto de vista didáctico.

Para la escenificación, los diferentes roles se organizaron espacialmente tal y como se indica la siguiente figura:



Figura 6.1. Organización espacial de los roles en el aula durante la escenificación del Juicio a los alimentos transgénicos.

El juego comenzó con el juez tomando la palabra y poniendo en situación a todos los asistentes. Presentó a los representantes que defienden a ambas posiciones. Acto seguido indica (siguiendo lo indicado en las reglas del juego)

que se producirá un turno introductorio de intervenciones de 3 minutos para cada representante (de la acusación y de la defensa), estableciendo el orden de intervenciones de los mismos.

Una vez habían intervenido los representantes de la defensa y acusación, el juez procedió a llamar a los testigos empezando por la representante de los ecologistas (acusación), y continuando con representantes de científicos (defensa), de consumidores (acusación) y por último de los agricultores (defensa). Cada uno de ellos dispuso de 5 minutos aproximadamente para ser interpelados tanto por la defensa como por la acusación y para plantear sus respuestas argumentadas ante las cuestiones que se les iba planteando. En la imagen de la izquierda se puede ver al portavoz de la acusación en su intervención inicial ante la mirada del juez y del resto de participantes, y en la imagen de la derecha una testigo de la defensa responde a las preguntas que le plantean los miembros de la acusación.



Figura 6.2. Imágenes del desarrollo del “Juicio a los alimentos transgénicos”.

A continuación los representantes de la defensa y de la acusación hicieron su alegato final con un orden inverso al de la introducción.

Posteriormente el jurado dispuso de 10 minutos para deliberar. Una vez transcurrido este tiempo un representante del jurado dio el veredicto declarando a los alimentos transgénicos como inocentes.

Al final, la escenificación tuvo una duración de 1 hora y 15 minutos, ya que la riqueza del debate provocó la necesidad de más tiempo del previsto.

### 6.1.3. Tarea 2. Evaluación de la actividad de juego de rol ejemplificada

A partir de esta tarea se puso a los PFI en la perspectiva de profesores. Para ello, al finalizar la ejemplificación se facilitó un cuestionario de evaluación (España y Prieto, 2005) que constaba de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ventajas encuentras a las actividades de juego de rol?
2. ¿Qué inconvenientes?
3. ¿La aplicarías en tu clase? Justifica tu respuesta.
4. ¿Qué cambiarías y por qué?

Las respuestas individuales de este cuestionario fueron analizadas por P1 y P2 partiendo de un sistema de categorización ya validado (España y Prieto, 2005).

Una síntesis de los resultados obtenidos se utilizó como elemento de partida para que los PFI llevaran a cabo, con la ayuda de los profesores, el análisis didáctico del juego de rol en la segunda asignatura en la que se desarrolló esta propuesta.

### 6.1.4. Tarea 3. Análisis didáctico del juego de rol ejemplificado

Esta tarea se llevó a cabo en la asignatura “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas” (esta asignatura era impartida por separado a los alumnos de la especialidad de Biología y Geología y a los alumnos de la especialidad de Física y Química) dos meses después de la tarea 2. Para centrar la atención de los PFI y conectar con sus experiencias anteriores, se comenzó con el visionado de un fragmento del vídeo del juego de rol “Juicio a los alimentos transgénicos”, que se había grabado durante el desarrollo de la tarea 1.

Una vez visto el fragmento de vídeo, P1 aprovechó la ocasión para indicar que los vídeos en clase de ciencias *“se pueden utilizar como un elemento*

*motivador*” y, en casos como este, para introducir la sesión y recordar el desarrollo de actividades anteriores.

A continuación, P1 informó a los PFI del contenido y de la metodología que se seguiría en la sesión (Anexo VIII). A partir de la actividad de Juicio a los alimentos transgénicos, se hizo un análisis didáctico y un análisis competencial para permitir entender las características de este tipo de actividades y entrando en las características de los problemas que pueden ser desarrollados mediante los juegos de rol. Todo ello teniendo la perspectiva de que la finalidad principal de la sesión era que aprendieran a diseñar actividades de juego de rol. En una segunda parte de la sesión debían poner en práctica lo aprendido y diseñar de forma cooperativa en grupos actividades de juego de rol relacionadas con el problema del calentamiento global. Estos diseños debían acabarse fuera del aula y entregarse en un plazo de dos semanas. Por último debían exponer en clase las actividades diseñadas.

P1 preguntó si había alguna duda sobre el esquema inicial y en ese momento, ningún PFI planteó ninguna cuestión. Aclaró que iba a hacer un análisis didáctico de las actividades de juego de rol y para ello, estaba relacionando aspectos didácticos de este tipo de actividades con las tareas que los PFI habían hecho en la actividad del juego de rol “Juicio a los alimentos transgénicos”.

P1 planteó al grupo que indicasen cuál creían que es el objetivo didáctico de esta actividad, partiendo de la pregunta acerca de las ventajas de la misma, que ellos ya habían respondido al final de la puesta en práctica del juego de Juicio a alimentos transgénicos. Los PFI dieron las siguientes respuestas:

FQ12: *“Valorar los argumentos científicos. Tienen que argumentar basándose en las ciencias, y de esta forma tienen que valorar la ciencia.*

FQ7: *“Pero ¿los juegos de rol en general o los juegos de rol aplicados a problemas actuales?”*

P1 indicó que en ese momento se centrasen en el “Juicio a los Alimentos Transgénicos”, y que tuviesen en cuenta que se trataba de una actividad planteada para un nivel de 3º de ESO, y que por tanto se trataba de una actividad enmarcada dentro del esquema de un recurso didáctico para las clases de ciencias.

FQ7 respondió: *“Se trata de que por un lado argumenten, pero que por otro lado acercar la ciencia a la vida cotidiana”*

FQ4: *“Leer artículos de periódicos para informarse acerca del tema, hablar en público, conocer cómo es un juicio”*

FQ6: *“Que el alumno interiorice la información que lee”*

P aclaró: *“lo que conocemos como un aprendizaje relevante y significativo”*

A continuación P1 presentó un diagrama de frecuencias de categorías obtenidas a partir de las respuestas de estos PFI a la pregunta *¿Qué ventajas encuentras?*, del cuestionario de valoración que realizaron al finalizar la actividad (véase figura 6.3).

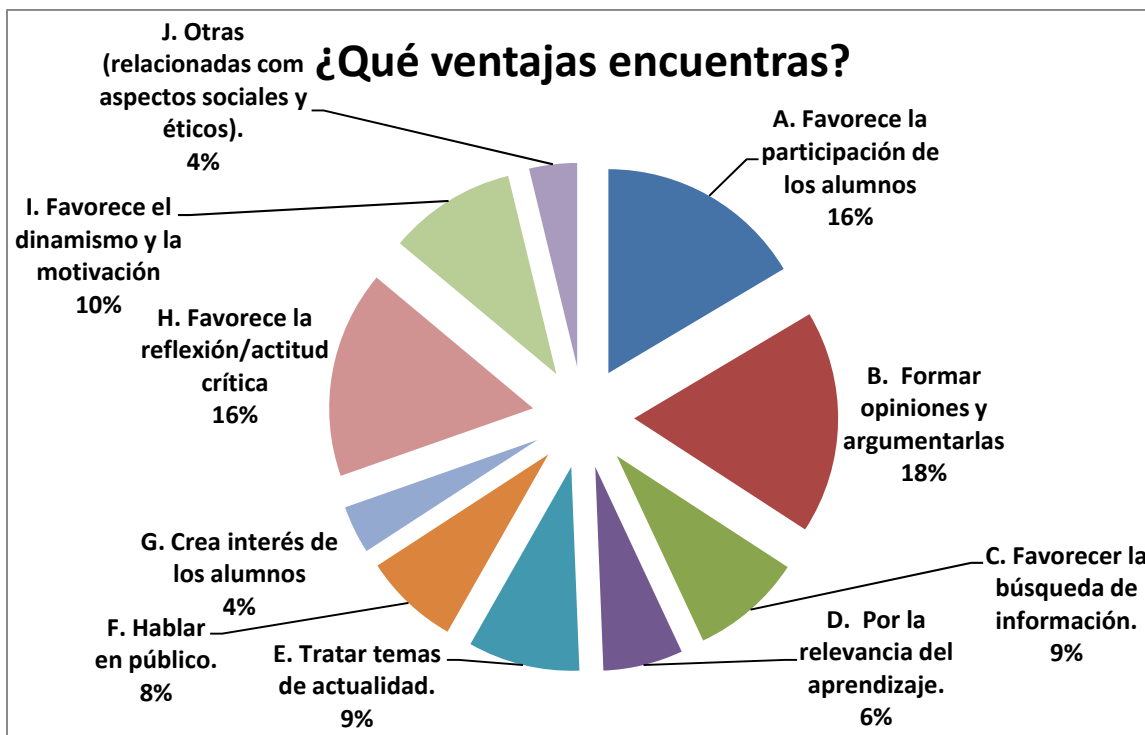


Figura 6.3. Ventajas que los profesores en formación inicial encuentran al uso de actividades de juego de rol en clase de ciencias.

A continuación, se indicaron cuáles pueden ser las finalidades de las actividades de juego de rol partiendo de la evaluación que los propios estudiantes del Máster hicieron acerca de sus ventajas. Resaltaron como principales ventajas: formar opiniones y argumentarlas (18%), favorecer la participación de los alumnos (16%) y favorecer la reflexión crítica (16%). Se les mostraron ejemplos de respuestas que habían dado lugar a las categorías que se pueden ver en la gráfica de la figura 6.3.

- ✓ A. “Es una actividad que **permite trabajar** en grupo de forma participativa”
- ✓ B. “Ayuda a mejorar tu argumentación sobre la postura en un conflicto” “Puedes ver las diferentes perspectivas que se plantean”.
- ✓ C. “Invita a la búsqueda de información acerca de un tema”.
- ✓ D. “Aprenden de forma amena”.

- ✓ E. “...ayuda a los alumnos a pensar sobre un tema actual y de los problemas que de él se derivan”, “...aplicación de la ciencia a la vida cotidiana”, “...muy útil en temas de actualidad abiertos a debate”.
- ✓ F. “... ayuda a hablar en público y quitar el miedo a expresar tu opinión”.
- ✓ H. “...fomenta el pensamiento crítico”, “...promueve la reflexión individual y colectiva”.
- ✓ I. “Rompe la monotonía de las clases habituales.”

P1 aclaró que la mayoría de estas ventajas son coherentes y/o corresponden con los objetivos didácticos que se plantean para este tipo de actividades cuando se utilizan en las clases de ciencias:

Tabla 6.2. Objetivos de las actividades de juego de rol.

Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo
Este tipo de actividades que lleva el diálogo y la oralidad al aula permite: <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Identificar problemas, buscar información y plantear soluciones.</b></li><li>➤ Desarrollar <b>la capacidad de argumentar</b>: relacionar explicaciones y pruebas.</li><li>➤ Exteriorizar <b>posturas diversas</b></li><li>➤ Experimentar <b>cambios de opinión</b></li><li>➤ <b>Tomar decisiones</b> de forma responsable y fundamentada.</li><li>➤ Poner de manifiesto los <b>valores y actitudes</b> relacionados con los problemas.</li></ul>

P1 afirmó que estos objetivos, muy relacionados con las ventajas surgidas de la valoración realizada por los PFI tenían relación con aspectos de la competencia científica.

P1 recordó a los estudiantes del Máster que al realizar la actividad del Juicio a los alimentos transgénicos, no tuvieron que buscar información (algo que sí se explicitó en los objetivos de las actividades de juego de rol), ya que se les aportó un dossier en el que disponían de la información necesaria para preparar la actividad. Esto es muy importante ya que, tal y como resaltó P1, esto no es lo normal en las actividades de Juego de rol y que se hizo así únicamente por cuestiones de falta de tiempo. Por tanto, se remarcó que en

una actividad de juego de rol, la parte de la búsqueda de información es fundamental para desarrollarlo con alumnos de secundaria, debido a que es de vital importancia que enseñemos a los alumnos a seleccionar y utilizar información fiable y representativa, para lo cual es necesario que se organice una búsqueda guiada de información (España y Prieto, 2010). Por lo dicho anteriormente, justificó que en los diseños que iban a hacer sí debían contemplar esta tarea.

Por otra parte, estableció una conexión entre esta forma de analizar datos con una investigación que se estaba llevando a cabo en nuestra Área de conocimiento, en la cual se realizaba un estudio Delphi acerca de la competencia científica (Blanco, España, González y Furió, 2015). Explicó a los PFI que este tipo de estudios se basa en el consenso de las respuestas de expertos, en este caso, acerca de lo que los ciudadanos deben saber, saber hacer, etc., para que sean ciudadanos responsables. Además resaltó que algunos de los aspectos más destacados en este estudio, coincidían con algunas de sus respuestas, como es el caso de “el desarrollo de una actitud crítica”.

La evaluación realizada por los PFI sobre la ejemplificación del juego de rol “Juicio a los alimentos transgénicos” también dio la información de que el 85% de los PFI sí la aplicarían en sus futuras clases, y el 15% de ellos afirmaron que dependería de los temas o determinadas variables contextuales (número de alumnos, tipo de alumnado, tiempo disponible, nivel, etc.). No obstante, a pesar de tratarse de un tipo de actividad compleja nadie respondió que no la aplicaría en clase.

Retomando los objetivos de los juegos de rol (tabla 6.2), P1 puso en valor que estas actividades se prestan a tratar cuestiones éticas, sin embargo esto aparecía poco tratado en las ventajas planteadas por los estudiantes del Máster en su evaluación de la actividad. También resaltó, debido a su gran importancia en los juegos de rol, el objetivo “Desarrollar la capacidad de argumentar”, mediante el uso del diálogo y la discusión como elementos presentes e imprescindibles en este tipo de actividades (Jiménez-Aleixandre,

2010). Aclaró que la argumentación en estos casos debía ser entendida como una relación entre explicaciones y pruebas. También hizo especial mención al objetivo “Experimentar cambios de opinión” (Simonneaux, 2000), ya que en pocos tipos de actividades se dan las condiciones necesarias para que los estudiantes pongan en cuestión su propia opinión, cosa que se puede conseguir con las actividades de juego de rol.

A continuación se planteó la pregunta **“¿Sirve cualquier problema para desarrollar actividades de juegos de rol?”**

P1 quiso aclarar la pregunta formulándola de otra manera: *“¿qué condiciones crees que debe cumplir un problema para que pueda ser utilizado en un juego de rol?”* Ante la que los PFI respondieron:

- FQ5: *“Que haya una opinión y una contraposición”*.
- FQ7: *“Que esté relacionado con la actualidad”*.
- FQ12: *“Que tenga base científica”*.
- FQ7: *“Que sea accesible para los alumnos”*.

P1 puntualizó que para que un problema pueda ser abordado mediante este tipo de actividades, es necesario que haya al menos dos puntos de vista en torno al mismo, ya que esto es necesario para que se pueda debatir. Es necesario que haya controversia a nivel social y/o científico, es decir, *“que el problema no esté resuelto”*. Justificó que se aborden temas CTS, ya que tiene que tratarse de situaciones o problemas que aunque tienen una raíz científica o tecnológica se abordan en un ámbito social.

Se relacionaron los problemas socio-científicos (diapositiva 13 del Anexo VIII) con las características antes mencionadas por los PFI (España y Prieto, 2009 y 2010). P1 aclaró que este tipo de problemas no son los únicos que se pueden tratar mediante juegos de rol, no obstante, se adaptan muy bien a este tipo de actividades. Después de esto se les darían orientaciones para realizar diseños de actividades de juegos de rol.

Esta tarea se desarrolló de forma similar con los PFI de la especialidad de BG. Se han ilustrado las intervenciones y los diálogos de los PFI de FQ debido a que como ya se justificó en el apartado 6.3, éstos últimos intervinieron bastante más que los primeros dando lugar a los diálogos que se han mostrado, cosa que no ocurrió en la puesta en práctica de la misma tarea con los estudiantes de BG.

#### 6.1.5. Tarea 4. Orientaciones para el diseño y desarrollo de una actividad de juego de rol

Partiendo del análisis del juego de rol ejemplificado, se les ofreció orientaciones acerca de cómo diseñar una actividad de este tipo, cómo llevarla a la práctica con alumnos/as de la ESO y cómo evaluar a los alumnos/as y la propia actividad.

Teniendo en cuenta los objetivos de las actividades de juego de rol, a partir de este punto, la propuesta se iba a centrar en cómo diseñar una actividad de este tipo, y por tanto se pondrían de manifiesto los aspectos necesarios así como las etapas a seguir para la actividad de diseño que tendrían que realizar.

Tabla 6.3. Guión para el diseño una actividad de juego de rol.

<b>DISEÑO POR PARTE DEL PROFESOR</b>	
a.	Elegir el tema de la actividad.
b.	Elegir y delimitar el escenario.
c.	Elegir los roles (definir el perfil de cada rol y elaborar las fichas).
d.	Establecer las reglas del juego.
e.	Diseñar la puesta en práctica de la actividad.
f.	Diseñar la fase posterior (Explicitación de conclusiones).
g.	Diseñar la evaluación de los alumnos.

Cabe destacar que los puntos desde el “a” hasta el “d” se refieren a cuestiones previas a la escenificación, después se entra en la escenificación del juego y en la fase posterior al desarrollo del juego (“f” y “g”).

A continuación se les volvió a presentar las tarjetas que se les dieron para la preparación del Juicio a los alimentos transgénicos.

P1 hizo una reflexión sobre el origen de la problemática de los alimentos transgénicos, de esta forma estaba ejemplificando cómo se puede llegar a elegir un tema partiendo de una problemática socio-científica. *“A la hora de elegir el tema hay que tener en cuenta aquel sector de la sociedad al que dirigimos la actividad, ya que debe ser interesante para los alumnos con los cuales se pondrá en práctica”*. Una vez escogido el problema, se planteó la necesidad de delimitar un escenario (requiere inventar un guión), y preguntó a los PFI cuál era el escenario en el caso del juego sobre alimentos transgénicos. Las respuestas de los estudiantes fueron:

FQ11: *“Los agricultores, los científicos...”*. P1 respondió que eso eran los roles, no el escenario.

FQ4: *“El escenario era el juicio en sí”*.

P1 insistió sobre el escenario preguntando: *“¿y el juicio por qué se producía?”*

FQ9: *“Porque una consumidora denunciaba por la alergia de su hijo...”* Ante esto P1 aclaró que no se había llegado a concretar tanto, pero reflexiona que quizás el planteamiento debería haberse concretado más.

P1 aclaró que se producía una denuncia pero *“¿Contra quién?”*. Ante esta pregunta no hubo una respuesta unánime por parte de los PFI, y P1 aclaró que se trataba de una denuncia contra el cultivo y distribución de alimentos transgénicos en el marco de la Unión Europea. Resaltó que *“el punto de ficción que hay en este escenario, se debe a que en realidad no podemos denunciar a los alimentos sino que la denuncia sería sobre los organismos o las personas que los cultivan y/o los comercializan”*. Tampoco quedaba totalmente definido, pero se suponía que el juicio lo celebraba un tribunal a nivel europeo. P1 aclaró que la delimitación del escenario y ciertos detalles del mismo deben ser flexibles para poder adaptarlos a las necesidades del juego; *“Lo que sí tiene que ser muy real es el problema y la controversia que hay en la sociedad”*.

A continuación, P1 comentó que la definición del escenario llevaba consigo el buscar una serie de roles, y uno de los criterios a la hora de elegir los roles era que el juego debe adaptarse a la limitación de tiempo que se tiene en una clase de ciencias de Educación Secundaria. Pidió a los estudiantes que recordaran cuáles eran los roles. Parecía que ninguno de los estudiantes recordaban todos los roles, pero entre todos terminaron enumerándolos. Así se mencionaron como roles a favor del cultivo y comercialización de transgénicos: “*defensa, agricultor y científico*”; como roles en contra: “*acusación, ecologista y consumidor*”; y como otros roles: “*juez y jurado popular*”. Con respecto a esto aclaró que las posiciones de algunos de los roles son intercambiables, “*solo parece tener una postura a priori más marcada el del representante del grupo ecologista*”. Aunque es importante documentarse para que los perfiles de los roles sean lo más fieles posibles a la realidad.

Posteriormente P1 indicó que después del escenario y los roles había que diseñar las reglas del juego.

FQ6 preguntó: “*¿una actividad de éstas se hace en una sesión o si se pueden utilizar varias sesiones?*” A esto P1 respondió que se necesitaría al menos una sesión para explicar el juego, repartir los roles, etc., y otra sesión para la escenificación. En medio de las dos bien en clase o fuera de ella se requeriría que se realizase la búsqueda de información y la preparación de los roles, y por último habría que dedicar otra clase para la evaluación y reflexión de la actividad.

P1 preguntó al grupo si recordaban cuáles eran las reglas del juego y recordó que en esta fase hay que hacer las fichas. En las reglas del juego deben estar definidas las posturas de cada rol, deben tenerse en cuenta cuestiones como los tiempos de las intervenciones. “*El profesor, debe planificar toda la actividad, pero debe mantenerse al margen en la puesta en escena y solo participar en caso de que sea necesario*”. P1 concluyó comentando que su opinión es que los roles centrales del juego deben ser repartidos por el profesor en función de las características del alumno.

FQ6, manifestó que el problema que tiene esta actividad es que sería complicado defender ideas contrarias a las tuyas, ya que afirmó que a ellos mismos en la escenificación del Juicio les había costado hacerlo, por tanto veía complicado que esto lo pudieran hacer alumnos de secundaria.

FQ5, veía que para poder defender ideas contrarias a las propias, se deben intentar auto-convencer de dichas ideas.

FQ6, afirmó que cuando estaba en el tribunal, observó posturas de intransigencia con las ideas contrarias a las propias.

FQ1, no estaba de acuerdo con la afirmación de FQ6.

FQ12 contó su experiencia con estas actividades en el instituto (en aquel caso acerca de la controversia en el uso de células madre); la profesora repartió los roles al azar y según ella la actividad funcionó y pudo contribuir a cambiar las opiniones de algunos alumnos.

FQ4, estaba de acuerdo con FQ6 en que es difícil cambiar de opinión.

FQ6, reiteró que es difícil que se metan en el papel cuando no estén de acuerdo con sus ideas.

En este punto de la tarea se generó un pequeño debate acerca de esta dificultad de la actividad y de si sería recomendable repartir los roles de acuerdo con las ideas de cada participante. P1 afirmó estar de acuerdo con los PFI en que es muy difícil defender un punto de vista diferente al propio con argumentos y evaluar esas explicaciones con pruebas, reiteró: *“es muy difícil para todos, porque desgraciadamente no estamos acostumbrados a hacerlo”*, y afirmó además que *“en el día a día vemos pocos ejemplos de argumentación y de aportación de pruebas para defender posturas, aunque sean las propias”*.

A modo de resumen, P1 hizo hincapié en que los roles que tienen un carácter de líder (como el de juez/a en el caso del Juicio a los alimentos transgénicos) y que determinan el funcionamiento del juego, deben ser escogidos teniendo en cuenta el perfil de los estudiantes a los que se les asigna; además, reiteró la

necesidad de planificar bien la escenificación para llevarla a cabo en una sesión de una hora de clase. Comentó además que es muy interesante que antes de realizar la actividad, se recoja por escrito cuál es la postura inicial de los alumnos ante el problema que se vaya a tratar, de manera que al final se pueda revisar para poder hacerles conscientes de sus propios cambios de opinión e investigar en las causas de los mismos. Planteó también la importancia de la evaluación de los alumnos y de la propia actividad de cara al diseño que tenían que realizar. Para la evaluación, propuso algunos elementos a tener en cuenta, como por ejemplo, el grado de participación de los alumnos, qué tipo de información han buscado, cómo han preparado sus roles, cómo se han concretado en las fichas y qué clases de pruebas o evidencias utilizan para justificar las explicaciones de las conclusiones a las que llegan. También indicó que este tipo de actividades puede dar pie a que se lleve a cabo algún tipo de autoevaluación de los estudiantes.

### ***Análisis competencial***

En la parte final de esta tarea, se ilustró cómo llevar a cabo el análisis competencial de la actividad del juicio a alimentos transgénicos, partiendo de las ventajas educativas que los PFI habían identificado anteriormente, muy relacionadas con aspectos de la competencia científica. Para ello se utilizó una plantilla con una categorización de las competencias que los investigadores elaboramos a partir de los Anexos I y II del RD 1631/2006 (MEC, 2007), en adelante “plantilla para el análisis competencial” (Anexo IX), y que fue utilizada por los PFI también en otras actividades del programa formativo.

En este punto de la tarea, P2 procedió a explicar qué aspectos de la competencia científica se trabajaban en la actividad ejemplificada. Para ello, partió de las respuestas con respecto a las ventajas de la actividad del juicio a los transgénicos. Se partió de las ventajas, debido a que en ellas se pueden encontrar aspectos relacionados con las habilidades que se pueden trabajar en las diferentes etapas de la actividad. En este momento se mostró una tabla con

algunas de las ventajas que ellos propusieron y se fueron relacionando con algunas de las habilidades que aparecen en el “modelo” de la competencia que estaban utilizando.

P1 pidió a los PFI que utilizaran la plantilla para el análisis competencial elaborada por los investigadores (MEC, 2007) para hacer las comparaciones. No se trataba de la primera vez que trabajaban con esta categorización, ya que la habían utilizado en otras propuestas formativas llevadas a cabo en la asignatura de “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas”. Por otra parte, P2 hizo un recordatorio de que las ventajas señaladas por ellos, antes se relacionaron con los objetivos de la actividad y que ahora las íbamos a relacionar con los aspectos de la competencia científica y de otras competencias. Todo esto, con la idea de que percibiesen que las competencias no son algo nuevo, extraño y descontextualizado, ya que ellos en sus respuestas acerca de las ventajas estaban teniendo presentes ideas relacionadas con dichas competencias. Ante esta afirmación FQ7 preguntó si las ventajas están relacionadas solo con las habilidades o también con otros aspectos de las competencias. P2 respondió que hay ventajas relacionadas con diferentes aspectos y planteó algunos ejemplos de relación entre ventajas y competencias.

P2 preguntó a qué habilidades se contribuye al “Formar opiniones y argumentarlas”, a lo que BG10 respondió “Síntesis y evaluación” y concretamente “argumentación”. Con respecto a “Hablar en público...” BG11 identificó que se relacionaba con la contribución a la competencia científica. A continuación se mostró la tabla 6.4, y P2 explicó las relaciones entre las ventajas planteadas por ellos y los aspectos de la competencia implicados en los juegos de rol.

Tabla 6.4. Relación entre algunas ventajas de la actividad de juicio a alimentos transgénicos y algunos aspectos de las competencias implicados.

Aspectos de la competencia implicados	Respuestas de los PFI relacionadas con ventajas del cuestionario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar racionalmente basándose en sus ideas personales.</li> <li>• Contribución a la competencia en comunicación lingüística: Utilizando un modo específico de construcción del discurso, dirigido a argumentar.</li> </ul>	<p>B. Formar opiniones y argumentarlas:  <i>"...afianzan mejor los conceptos porque los ponen en una situación donde tienen que pensar y argumentar sus teorías".</i></p> <p>F. Hablar en público, exponer: <i>"...ayuda a hablar en público y quitar el miedo a expresar su opinión".</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar y obtener información cualitativa y cuantitativa.</li> </ul>	<p>C. Favorecer la búsqueda, elaboración y síntesis de información: <i>"Invita a la búsqueda de información previa acerca del tema".</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar espíritu crítico en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios (Actitudes y valores científicos y hacia la ciencia).</li> </ul>	<p>H. Favorecer la reflexión/actitud crítica: <i>"...fomentar el pensamiento crítico".</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear preguntas y problemas relevantes.</li> </ul>	<p>E. Tratar temas de actualidad de la realidad de la vida cotidiana relevantes: <i>"...ayuda a los alumnos a pensar sobre un tema actual y de los problemas que sobre él se derivan".</i></p>

A continuación P2 les mostró a los PFI un análisis competencial de la actividad del Juicio a los alimentos transgénicos elaborado por los investigadores. Para realizar este análisis, los investigadores habían seguido la categorización realizada a partir la "plantilla para el análisis competencial" (Anexo IX) elaborada ex profeso a partir de los Anexos I y II del RD 1631/2006 (MEC, 2007). Se les aclaró que para este análisis se había hecho una división de la actividad en función de las tareas que los alumnos tienen que ir realizando en las diferentes fases de las mismas, para analizar qué aspectos de las competencias se ponen en juego en cada una de ellas. Se hizo hincapié en la diferencia entre las tareas que los PFI tenían que hacer para diseñar la actividad, y las tareas que los alumnos deben realizar para completar la actividad. Aunque haya relación entre ellas, el análisis competencial lo

hacemos de las segundas, con el objetivo de analizar las demandas que la actividad plantea al alumnado en cuanto a habilidades, conocimientos, actitudes, etc.

Se enumeraron las diferentes tareas y se explicó por qué están implicados algunos de los aspectos de las competencias. A FQ4 le extrañó ver algunas tareas que ellos no hicieron en el juicio a los transgénicos, y al ver que se contempla una tarea de explicitación de ideas previas planteó la siguiente pregunta: “¿Esto es lo que hacemos nosotros previamente a los alumnos para saber las ideas previas que tienen?”. P2 justificó aludiendo a lo dicho anteriormente por P1, que en la actividad que ellos habían realizado, algunos pasos no se realizaron por cuestiones de tiempo, pero que sería necesario que en condiciones adecuadas, los alumnos de secundaria realicen todas las tareas que aparecen en las tablas 6.5, 6.6 y 6.7. El conocimiento de las ideas previas nos puede ayudar al reparto de roles en el caso de que éste lo lleve a cabo el profesor.

P1 indicó “el análisis competencial lo vais a tener que hacer en el diseño que vais a llevar a cabo y se debe plantear para cada una de las fases de la actividad ya que en cada una de ellas se incluyen tareas diferentes”.

En las tablas 6.5, 6.6 y 6.7 se muestra un análisis competencial de las diferentes fases que comporta para el alumnado la realización de un juego de rol. En este análisis se indican los aspectos competenciales que una actividad de este tipo demanda al alumnado en cada una de las fases y tareas que forman parte de la misma.

Tabla 6.5. Análisis competencial de las tareas de la fase previa de la actividad.

Fase previa	
Tareas	Aspectos de la competencia implicados
1. Explicitación de ideas previas sobre el problema: ¿Apruebas el cultivo y distribución de alimentos transgénicos?	<input type="checkbox"/> Argumentar racionalmente basándose en sus ideas personales.

Fase previa	
Tareas	Aspectos de la competencia implicados
<p>2. <b>Lectura y comprensión</b> de la <b>información proporcionada</b> por el profesor sobre los alimentos transgénicos, sobre las reglas del juego y las posibles posturas frente al problema.</p> <p>3. <b>Reparto de los roles.</b> <b>En el caso de que los roles se obtengan por acuerdo del alumnado.</b></p>	<p><input type="checkbox"/> Habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos...(competencia en la autonomía e iniciativa personal)</p>
<p>4. <b>Buscar información</b> adecuada para <b>preparar el rol</b> que le ha correspondido a cada uno de los estudiantes, y para <b>completar la información</b> (dada por el profesor), <b>sobre el problema</b> que se plantea en el juego de rol.</p> <p>Nota: Los roles se preparan en pequeño grupo.</p>	<p><b>Habilidades</b></p> <p><input type="checkbox"/> Analizar problemas complejos en los que intervienen varios factores.</p> <p><input type="checkbox"/> Localizar y obtener información cualitativa y cuantitativa.</p> <p><input type="checkbox"/> Identificar el conocimiento disponible (teórico y empírico) <i>necesario para responder a las preguntas científicas o para obtener, interpretar, evaluar y comunicar conclusiones en diversos contextos (académico, personal y social).</i></p> <p><input type="checkbox"/> Diferenciar el conocimiento científico de otras formas de conocimiento.</p> <p><b>Actitudes</b></p> <p><input type="checkbox"/> Demostrar espíritu crítico <i>en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios. (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).</i></p> <p><b>Conocimientos</b></p> <p><input type="checkbox"/> El conocimiento de las implicaciones que la actividad humana y, en particular, determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente. <i>(Conocimientos de las relaciones CTS).</i></p> <p><b>Otras competencias</b></p> <p><input type="checkbox"/> Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. <i>Tratamiento de la información y competencia digital</i></p> <p><input type="checkbox"/> Adquisición la terminología específica sobre los seres vivos, que hace posible comunicar adecuadamente las experiencias y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella. Competencia en comunicación lingüística.</p>

Antes de mostrar la siguiente tabla P2 preguntó qué aspectos de la competencia pensaban que se desarrollan en la escenificación de juicio, ante lo que FQ9 respondió que depende del rol que tenga cada alumno. Aunque el razonamiento de FQ2 es correcto, P1 resaltó que hay ciertos aspectos competenciales que tienen que ser abordados por todos los alumnos independientemente de su rol, como por ejemplo la argumentación, ya que todos tienen que defender sus posturas argumentando. También resaltó el planteamiento de preguntas relevantes.

Tabla 6.6. Análisis competencial de las tareas de la fase de desarrollo de la actividad.

Desarrollo del juego	
Tareas	Aspectos de la competencia implicados
<p><b>5. Escenificación del juicio en clase.</b></p> <p>(Se realizará en el grupo clase)</p>	<p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Plantear preguntas y problemas relevantes.</li> <li><input type="checkbox"/> Aplicar conocimientos y procedimientos <i>para dar respuestas a lo que se percibe como demandas o necesidades de las personas, de las organizaciones y del medio ambiente.</i></li> <li><input type="checkbox"/> Realizar conjeturas, predicciones e inferencias fundamentadas <i>de distinto nivel de complejidad.</i></li> <li><input type="checkbox"/> Argumentar racionalmente <i>sobre las consecuencias de distintos modos de vida.</i></li> <li><input type="checkbox"/> Obtener conclusiones basadas en pruebas.</li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Demostrar espíritu crítico <i>en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios. (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).</i></li> <li><input type="checkbox"/> Evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de la tecnociencia, <i>favoreciendo el conocimiento de los grandes problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad. (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).</i></li> <li><input type="checkbox"/> Tomar decisiones sobre el mundo físico y sobre los cambios que la actividad humana produce sobre la salud y la calidad de vida de las personas (en este caso en el veredicto del jurado). <i>(Actitudes y valores: Sobre la salud y el consumo).</i></li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales planteados y los cambios que la actividad humana produce sobre el medio ambiente. <i>(Actitudes y valores: Sociales y ambientales).</i></li> </ul> <p><b>Conocimientos</b></p>

Desarrollo del juego	
Tareas	Aspectos de la competencia implicados
	<input type="checkbox"/> El conocimiento de las implicaciones que la actividad humana y, en particular, determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente. (Conocimientos: De las relaciones CTS). <input type="checkbox"/> Contribución a la competencia en comunicación lingüística: Utilizando un modo específico de construcción del discurso, propio de las ciencias de la naturaleza, dirigido a argumentar o hacer explícitas las relaciones.

Tabla 6.7. Análisis competencial de las tareas de la fase de conclusión de la actividad.

Fase de conclusión	
Tareas	Aspectos de la competencia implicados
<b>Realización de informe individual</b> que incluya:	
6. Resumen y reflexión acerca de la información recibida.	<b>Habilidades</b> <input type="checkbox"/> Obtener conclusiones basadas en pruebas.
7. Resumen y reflexión acerca de la información buscada y elaborada durante la realización de la actividad.	<b>Actitudes</b> <input type="checkbox"/> Demostrar espíritu crítico <i>en la observación de la realidad y en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios. (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).</i> <input type="checkbox"/> Evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de tecnociencia. (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).
8. Conclusiones personales acerca del problema (teniendo en cuenta las reflexiones que han realizado durante y después del juicio, y las diferentes posturas defendidas en el mismo).	<b>Otras competencias</b> <input type="checkbox"/> Producción y presentación de memorias, textos, etc. <i>Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital.</i> <input type="checkbox"/> Utilizando de forma precisa y adecuada los términos, el encadenamiento de las ideas y la expresión verbal de las relaciones. <i>Competencia en comunicación lingüística:</i> <input type="checkbox"/> Favoreciendo la integración de la información en la estructura de conocimiento de cada persona. <i>Competencia para aprender a aprender.</i> <input type="checkbox"/> Poniendo el énfasis en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios. <i>Competencia en autonomía e iniciativa personal.</i>

En vista del análisis competencial presentado, P2 afirmó que este tipo de actividades tienen una gran riqueza desde un punto de vista competencial. Desde un punto de vista actitudinal también son bastante ricas. FQ6 añadió *“permiten el aprendizaje entre iguales”*. P1 afirmó que es evidente que esto y el trabajo cooperativo son fundamentales. FQ12 propuso plantear la búsqueda de información de forma cooperativa. Ante esto P1 indicó que el trabajo cooperativo debe estar presente en toda la fase de preparación del juego, y eso debería estar previsto en el diseño.

Una vez presentado el análisis competencial a los PFI, P1 les sugirió que tengan un cierto espíritu crítico en el uso de la “plantilla” no tomando al pie de la letra la redacción de todos los aspectos de la competencia tal y como aparecen en ella.

En el grupo BG, P1 y P2 plantearon las mismas explicaciones acerca de la tarea 4 que en el grupo FQ se acaban de describir, aunque los PFI de BG intervinieron bastante menos.

#### **6.1.6. Tarea 5. Inicio del diseño de una actividad de juego de rol**

Una vez realizadas las tareas de ejemplificación, evaluación de la actividad ejemplificada, análisis y orientaciones para el diseño, se planteó a los PFI el diseño de forma colaborativa, en pequeño grupo, de una actividad de juego de rol sobre un problema relacionado con el calentamiento global (Mortensen, 2000). Para realizar este diseño se dieron unas orientaciones concretas (para la elección del problema, para definir el escenario y para relacionarlo con el currículum) y se propuso un artículo de Simonneaux (2000) como lectura complementaria para una posterior reflexión personal.

Se formaron cuatro grupos<sup>2</sup> en la especialidad de Biología y Geología (ByG) y tres grupos en la especialidad de Física y Química (FyQ) cuyas características se muestran en las tablas 6.8 y 6.9 respectivamente.

Tabla 6.8. Grupos de trabajo de la especialidad de Biología y Geología.

<b>Biología y Geología</b>				
<b>Grupo</b>	<b>PFI<sup>3</sup></b>	<b>Sexo</b>	<b>Asignatura de Diseño</b>	
			<b>Calificación obtenida</b>	<b>Nivel de implicación y participación</b>
Grupo 1	BG4	Hombre	Notable	Alto
	BG6	Mujer	Notable	Alto
	BG10	Mujer	Sobresaliente	Alto
	BG11	Hombre	Notable	Medio
Grupo 2	BG3	Hombre	Aprobado	Medio
	BG12	Hombre	Suspense	Bajo
	BG18	Hombre	Sobresaliente	Muy Alto
Grupo 3	BG13	Mujer	Notable	Alto
	BG15	Hombre	Notable	Alto
	BG16	Mujer	Aprobado	Medio
	BG19	Mujer	Notable	Alto
Grupo 4	BG1	Mujer	Notable	Alto
	BG7	Mujer	Notable	Alto
	BG9	Mujer	Sobresaliente	Muy alto
	BG17	Mujer	Sobresaliente	Alto

<sup>2</sup> Los PFI BG2, BG5 y BG8, no asistieron a esta parte de la propuesta sobre actividades de juego de rol y BG14 había abandonado la asignatura en las primeras sesiones de la propuesta general, por lo que no aparecen como integrantes de ningún grupo de trabajo.

<sup>3</sup> La descripción detallada de cada PFI puede verse en el Anexo II.

Tabla 6.9. Grupos de trabajo de la especialidad de Física y Química.

<b>Física y Química</b>				
<b>Grupo</b>	<b>PFI</b>	<b>Sexo</b>	<b>Asignatura de Diseño</b>	
			<b>Calificación obtenida</b>	<b>Nivel de implicación y participación</b>
Grupo 1	FQ1	Mujer	Notable	Medio
	FQ4	Mujer	Aprobado	Medio
	FQ5	Mujer	Aprobado	Bajo
	FQ8	Mujer	Aprobado	Bajo
Grupo 2	FQ2	Hombre	Notable	Medio
	FQ9	Hombre	Sobresaliente	Muy alto
	FQ11	Mujer	Aprobado	Bajo
	FQ12	Mujer	Notable	Alto
Grupo 3	FQ3	Hombre	Sobresaliente	Muy alto
	FQ6	Hombre	Sobresaliente	Alto
	FQ7	Hombre	Matrícula de Honor	Muy alto
	FQ10	Mujer	Aprobado	Bajo

Los grupos de trabajo debían hacer un primer acercamiento al diseño de una actividad de juego de rol acerca de algún problema relacionado con el calentamiento global, definiendo el escenario, los roles y el curso al que se iba a dirigir, teniendo como guía los contenidos tratados en la presentación, especialmente de orientaciones sobre cada uno de los aspectos que se les pedía en relación con el diseño de actividades de juego de rol.

Tabla 6.10. Cuadro III.5.1. Orientaciones para el diseño de la actividad.

<b>Orientaciones para el diseño de la actividad.</b>
<p><b>Para la elección del problema:</b></p> <p>Algún aspecto relacionado con el calentamiento global (causas, consecuencias o acciones). Consultar el tema 1 para ver los tópicos.</p>
<p><b>Para definir el escenario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe describir una situación en la que haya algún problema que resolver con diferentes puntos de vista y diferentes roles en los que haya que tomar una decisión.</li> <li>- El escenario se puede plantear a nivel local o a nivel global.</li> <li>- Todos los alumnos del curso tienen que participar en algún rol.</li> </ul>
<p><b>Para relacionar con el currículum.</b></p> <p>Establecer para qué asignatura y curso del segundo ciclo de la ESO se diseña la actividad.</p>

P1 dio algunas indicaciones para el diseño. Comentó que el problema que escogiese cada grupo seguramente estaría relacionado con causas, consecuencias o acciones (los tres grandes bloques de contenidos relacionados con el calentamiento global). También indicó que los problemas debían estar planteados a nivel local o a nivel global.

Planteó un ejemplo de escenario a nivel global, como por ejemplo una cumbre del clima. P1 pidió a los estudiantes que pusieran algún ejemplo de problema a nivel local. FQ2, FQ3, FQ4 y FQ11 propusieron situaciones locales, pero éstas no tenían relación con el calentamiento global. FQ6 consideró que era muy difícil plantear un problema adecuado en tan poco tiempo.

P2 recordó que había una lectura en el campus virtual en la que se planteaban juegos de rol bastante bien descritos (Simonneaux, 2000). A pesar de que en la lectura se abordaban problemas que no tienen nada que ver con el calentamiento global, ésta era importante ya que en ella podían ver cómo la autora plantea el diseño de los juegos de rol. Se hizo hincapié en la importancia de la actividad.

Finalmente, justo antes de que los grupos empezaran esta primera aproximación al diseño de los juegos de rol, P1 puntualizó que en esta tarea

tendrían que delimitar el problema, definir un escenario en el que también se tenía que indicar cuáles iban a ser los roles que se iban a desarrollar, definiendo los perfiles o la posturas de cada rol frente a los problemas planteados. Además, resaltó la importancia de que los problemas planteados debían ser controvertidos para que se pudiera producir un debate, así como la necesidad de que hubiera conexiones con la realidad.

Mientras los grupos trabajaban en la actividad de clase, los profesores fueron interaccionando con ellos, resolviendo las dudas que iban planteando, así como aportándoles ideas acerca de los escenarios que iban proponiendo.

La sesión concluyó con una puesta en común de lo elaborado.

### ***Puesta en común de los grupos (30 minutos)***

Se llevó a cabo una puesta en común en la que cada grupo expuso lo avanzado en el diseño y contó con las aportaciones de los profesores y compañeros para mejorar algunas cuestiones de cara al diseño final de la actividad. Cada grupo realizó la puesta en común del problema escogido, el escenario definido, los roles y el curso para el que habían pensado la actividad. Véanse tablas desde 6.9 hasta 6.15.

Tabla 6.11. Resumen del primer acercamiento al diseño de actividades de juego de rol del Grupo 1 de de la especialidad de Biología y Geología.

<b>Grupo 1 BG</b>
<b>Problema:</b> El alcalde de un municipio plantea la instalación de una nueva red eléctrica que implica la construcción de un parque eólico lo que reduciría las emisiones de CO <sub>2</sub> , pero por el contrario encarecería la factura de la luz.
<b>Escenario:</b> Debate público en un ayuntamiento en el cual se plantea si se cambia la instalación de una nueva red eléctrica alimentada por un parque eólico, o si se mantiene la red eléctrica existente y que produce la electricidad usando combustibles fósiles.
<b>Roles:</b> Ecologistas (a favor del parque eólico); consumidores (en contra); empresarios que plantan la construcción del parque eólico (a favor); empresarios que plantean seguir con energía eléctrica obtenida a partir de fuentes fósiles (en contra); alcalde (moderador).
<b>Curso/asignatura:</b> Biología y Geología 3º ESO.

En la presentación de su actividad, los miembros del grupo 1 de BG para delimitar un poco más el problema aclararon que ya se partía de que en la actualidad una central térmica ya estaba en funcionamiento, y lo que se proponía era la sustitución de la central térmica por una eólica. Aclararon también que el escenario sería un pleno de un ayuntamiento más que un debate, con respecto a lo que P1 propuso que en lugar de plantear el escenario como un pleno, se podría proponer una comisión informativa o algún espacio en el que fuera factible la participación de los perfiles de los roles propuestos.

Tabla 6.12. Resumen del primer acercamiento al diseño de actividades de juego de rol del Grupo 2 de de la especialidad de Biología y Geología.

<b>Grupo 2 BG</b>
<b>Problema:</b> Una importante petrolera tiene intención de realizar prospecciones en la bahía de Málaga (Mijas) porque hay indicios de la existencia de bolsas de petróleo. La delegación del gobierno tiene que deliberar si concede o no el permiso para las prospecciones. Mijas tiene una elevada tasa de paro y hay mucha gente desempleada.
<b>Escenario:</b> Consejo para decidir si se concede o no el permiso para las prospecciones. Todas las partes estarán representadas. El delegado del gobierno escuchará las argumentaciones a favor y en contra y decidirá sobre ellas.
<b>Roles:</b> Delegado del gobierno (1, ecuaníme, tomará la decisión final en base los argumentos de las partes); Representante de la petrolera Repsol (1 a favor); Consejero de turismo (1 en contra); Ecologista (1 en contra); Ciudadanos a favor y en contra de sus respectivos representantes (10 a favor, 10 en contra); Alcalde (1 a favor); oposición municipal (2 en contra); Representantes de sindicatos (2 a favor y 2 en contra).

En su explicación acerca del diseño realizado, BG12 como miembro del grupo 2 de BG quiso puntualizar que este problema permite tratar temas políticos, sociales y económicos, lo cual es adecuado hacer con alumnado de 4º de ESO por tener la madurez suficiente para ello. Este grupo propuso hacer una preevaluación de las opiniones iniciales del alumnado para repartir los roles de forma que tuvieran que defender posturas contrarias a las propias, para forzar a que vean el problema desde diferentes perspectivas.

A continuación P1 propone que se explicita la vinculación del problema con el calentamiento global, ya que tal y como lo propusieron en su actividad, el conflicto se debe principalmente a las repercusiones que las prospecciones

tienen sobre el sector turístico de la zona en la que se contextualiza. Por otra parte, pidió a los integrantes del grupo que delimitaran mejor el escenario a un nivel municipal o bien que lo planteen a un nivel supramunicipal.

Tabla 6.13. Resumen del primer acercamiento al diseño de actividades de juego de rol del Grupo 3 de de la especialidad de Biología y Geología.

<b>Grupo 3 BG</b>
<p><b>Problema:</b> Se han tomado muestras de contaminación en el centro de Málaga. Los resultados han sido preocupantes. Ante esta situación, los técnicos de medio ambiente proponen medidas para reducir la contaminación:</p> <p>Uso de autobuses más ecológicos.</p> <p>Restricción de la circulación de vehículos privados en el centro de la ciudad.</p>
<p><b>Escenario:</b> Pleno del ayuntamiento en el que se debatirá cual de las dos medidas es más conveniente tomar.</p>
<p><b>Roles:</b></p> <p>Responsables de la empresa malagueña de transportes (a favor de la restricción de tráfico y en contra del ecobus).</p> <p>Técnicos de medio ambiente (a favor de ambas medidas).</p> <p>Comerciantes (en contra de la restricción del tráfico y a favor el ecobus).</p> <p>Ciudadanos (en contra de ambas medidas).</p> <p>Alcalde (moderador).</p>
<p><b>Curso/asignatura:</b> Ciencias de la naturaleza 3º ESO.</p>

En la puesta en común BG13 como integrante del grupo 3 de BG explicó el problema, el escenario y los roles, justificando las posturas de los diferentes roles que plantearon, con especial mención al rol de los ciudadanos, para los que aclaró que en un principio se habían planteado que fuera un grupo a favor de las medidas planteadas, pero que finalmente los consideraron como grupo en contra y que se centrarían en los costes económicos que para ellos supondría dar luz verde a las medidas. Una vez acabada la explicación de su primer acercamiento al diseño, BG1 planteó que normalmente el alcalde en la realidad actuaría defendiendo una de las dos posturas y que normalmente no se trataría de un rol neutral tal y como lo plantearon los miembros del grupo 3 de BG. P1, indicó que sería necesario que se documentasen acerca del funcionamiento de un pleno de un ayuntamiento, ya que en estos debates se producen entre miembros de partidos políticos que a su vez son los

representantes de los ciudadanos. En el caso de que los roles planteados por el grupo 3 de BG se mantuvieran.

Con respecto al escenario, P1 indicó lo mismo que en el caso del grupo 1 de BG respecto a la coherencia de los roles propuestos y su intervención en el pleno de un ayuntamiento.

Además, P1 puso de manifiesto que el problema planteado debía vincularse de forma más clara con el problema del calentamiento global, ya que solo parecía relacionarse con aspectos de salud.

A lo que BG13 respondió que *“a los ciudadanos si no se les toca aspectos de salud o de economía no responderían”*.

Tabla 6.14. Resumen del primer acercamiento al diseño de actividades de juego de rol del Grupo 3 de de la especialidad de Biología y Geología.

<b>Grupo 4 BG</b>
<b>Problema:</b> ¿Habría que enseñar en las aulas el negacionismo del cambio climático como alternativa válida al calentamiento global?
<b>Escenario:</b> Cumbre europea acerca de educación.
<b>Roles:</b> Comunidad educativa comunidad científica a favor y en contra, políticos políticos, empresarios representación de ciudadanos/consejo escolar.
<b>Curso/asignatura:</b> Ciencias de la naturaleza 3º ESO.

BG17 como integrante del grupo 4 de BG explicó los aspectos de su diseño, incidiendo en que no conocían “como funciona una cumbre”, lo cual los llevaba a plantearse la posibilidad de cambiar el escenario que habían ideado en un principio, y en su lugar proponer otro espacio de debate que pudiera ser más adecuado para poner en cuestión el problema que habían ideado. BG7, otra integrante del grupo aclaró que no tenían claro qué organismos son los responsables de decidir qué se incluye o no en los currículos. Con respecto al problema, P1 cuestionó el interés para el alumnado de 3º de ESO de tratar un tema relacionado con decisiones curriculares. BG1 afirmó que este problema estaba relacionado con una noticia de prensa que habían leído acerca de la enseñanza del negacionismo en colegios de Estados Unidos (Juez, 2012). P1

propuso plantear el escenario a un nivel más cercano al alumnado como por ejemplo en un consejo escolar donde están representados el equipo directivo, el profesorado, los padres y madres así como miembros del ayuntamiento y el personal de administración y servicios del centro. A lo que añadió que el consejo escolar puede llamar a personas que no tienen voto pero que pueden defender su postura.

Tabla 6.15. Resumen del primer acercamiento al diseño de actividades de juego de rol del grupo 1 de la especialidad de Física y Química.

<b>Grupo 1 FQ</b>
<b>Problema:</b> Decisión acerca de la concesión de una parcela por parte de una empresa dedicada a comercializar derivados del petróleo o por parte de una empresa del sector de las energías renovables, concretamente produciendo energía eólica.
<b>Escenario:</b> Comisión informativa de un pleno de un ayuntamiento en la cual se plantean dos opciones solicitadas por empresas para la ocupación de una parcela. Las dos opciones son: Una planta petroquímica. Un parque eólico.
<b>Roles:</b> Alcalde, interventor, secretario, partidos políticos, propietario de la petroquímica, propietario de la eólica, las asociaciones de vecinos con el defensor del ciudadano, las asociaciones de empresarios, la asociación ecologista y la prensa.
<b>Curso/asignatura:</b> Física y Química 3ºESO.

Con respecto al grupo 1 de FQ, P1 aclaró que el interventor es un rol importante en este escenario planteado, ya que puede tener la última palabra en las decisiones de un pleno. Además preguntó a los integrantes del grupo si habían definido la actividad industrial que desempeñaría la planta petroquímica que mencionan en el escenario, a lo que respondieron no haber llegado a ese nivel de profundización. A este grupo no se le propusieron cambios en su planteamiento inicial.

Tabla 6.16. Resumen del primer acercamiento al diseño de actividades de juego de rol del grupo 2 de la especialidad de Física y Química.

<b>Grupo 2 FQ</b>
<b>Problema:</b> Decisión acerca del fomento de la comercialización de biocombustibles como medida de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> .
<b>Escenario:</b> Comisión parlamentaria a nivel europeo en la que se discute la propuesta de apertura de una estación de biodiesel.
<b>Roles:</b> Experto científico a favor y en contra, grupo ecologista, periodistas a favor y en contra, asociaciones de consumidores a favor y en contra.
<b>Curso/asignatura:</b> Física y Química 4ºESO.

En su primer acercamiento a la actividad, los miembros del grupo 2 de FQ propusieron roles duplicados a favor y en contra de instalar la gasolinera de biocombustible. Durante su aportación, P1 dio a entender que son demasiados roles, y que debían adaptar el número de roles al tiempo que puede durar la actividad, y a su vez, que no tiene por qué haber una simetría tan exacta de los roles. Algunos compañeros además proponen que puede haber grupos que no estén ni a favor ni en contra como puede ser la prensa, cuya finalidad sea que al final haga una crónica de lo ocurrido en la comisión parlamentaria. Según P1 *“la prensa no ha de posicionarse”* y debe *“describir lo que pasó allí”*, tiene que encargarse de recoger los datos y las pruebas y con ello hacer su crónica, aunque podría después hacer un posicionamiento final basado en argumentos.

Tabla 6.17. Resumen del primer acercamiento al diseño de actividades de juego de rol del Grupo 3 de de la especialidad de Física y Química.

<b>Grupo 3 FQ</b>
<b>Problema:</b> Las emisiones de CO <sub>2</sub> en el transporte público.
<b>Escenario:</b> Un pleno extraordinario del Ayuntamiento de una ciudad para debatir la sustitución de autobuses tradicionales por una nueva flota basada en tecnología eléctrica, para disminuir las emisiones de CO <sub>2</sub> en el transporte urbano.
<b>Roles iniciales</b> A favor: Partido político A, expertos científicos, ciudadanos. En contra: Partido político B, Representantes de una refinería.
<b>Roles después del debate</b> (definitivos) A favor: Partido político A, expertos científicos, grupo ecologista. En contra: Partido político B, representantes de un consorcio de gasolineras, asociación

<b>Grupo 3 FQ</b>
de consumidores (temerosos de la subida del billete de autobús)
<b>Curso/asignatura: Física y Química 3º ESO.</b>

Cuando hicieron la explicación de su diseño, los miembros del grupo 3 de FQ, plantearon que les faltaba un rol *“en contra del cambio”*, para que el debate estuviese compensado. Pidieron al resto de la clase que aportaran ideas. Algunos compañeros/as aportaron ideas pero no eran roles en contra, luego no les solucionaba el problema. P1 intervino haciendo una objeción a uno de los roles que habían propuesto, “un representante de una refinería no es lo más normal que esté en un pleno”, propuso que quizá algún representante de una gasolinera sí sea un rol más cercano y más factible de poder intervenir en un pleno (a nivel local). P1 planteó la pregunta *“¿quién más podría ponerse en contra de que se sustituyan autobuses de gasoil por eléctricos?”*. FQ2 aportó una idea, *“una asociación de consumidores que se piensen que los autobuses los vayan a dejar tirados”*. FQ5 aportó un matiz diferente relacionado con el precio de la electricidad. Se genera un debate acerca de cómo enfocar esta cuestión económica, al final, P1 propuso que se podía plantear en contra una asociación de consumidores temerosos de que la inversión vaya a repercutir en una subida del precio del ticket. Ante esta situación, se propone como rol a favor a *“representantes de un grupo ecologista”*.

Una vez acabada la puesta en común, los grupos deberían completar el diseño de la actividad fuera de clase. Dos semanas después se expondrían los diseños completos.

Por último P1 instó a los PFI a tratar de poner en práctica juegos de rol en sus prácticas en los centros educativos.

### 6.1.7. Tarea 6. Trabajo autónomo de los grupos

Los grupos de PFI dispusieron de dos semanas para completar el resto de la actividad, presentar un informe escrito conforme al guión que se les aportó y preparar una exposición sobre el diseño realizado.

P2 recordó que en esta propuesta, la tarea para casa (trabajo autónomo) estaba compuesta, como en otras propuestas de la asignatura, de una parte de diseño y/o análisis, y otra de síntesis personal (tarea 8 del esquema de la propuesta). Las tareas de diseño y análisis debían realizarlas en grupo, aunque la reflexión personal debían realizarla de forma individual como en otros temas.

Para realizar el resto del diseño, los grupos dispusieron de dos semanas. Posteriormente cada grupo debía realizar la exposición de su diseño, para la que dispusieron de 30 minutos (esta exposición se llevó a cabo en otra sesión).

A continuación se muestra el guión que los grupos debían seguir para la realización del diseño de las actividades de juego de rol sobre aspectos relacionados con el calentamiento global.

Tabla 6.18. Guión de la tarea.

<b><i>Diseño de una actividad de juego de rol sobre algún problema relacionado con el calentamiento global.</i></b>
<i>a. Describir los objetivos docentes de la actividad. ¿Qué pretendes tú como profesor/a con esta actividad?</i>
<i>b. Describir los diferentes aspectos que se contemplan en el diseño por parte del profesor, en la puesta en práctica con los alumnos y en la evaluación de los alumnos y de la actividad.</i>
<i>c. Especificar el curso al que se dirige. Justificarlo.</i>
<i>d. Realizar un <b>análisis competencial</b> de la actividad diseñada especificando las habilidades, los conocimientos y las actitudes/valores principales que se trabajan en ella. <b>Describir también la contribución a otras competencias básicas.</b></i>

Esta tarea sigue un esquema similar a las de otros temas, aunque en este caso al realizar el análisis competencial, los grupos no debían limitarse a identificar aspectos de la competencia científica, sino que además debían tener en cuenta la contribución a otras competencias básicas.

El análisis de las tareas de diseño presentadas por los PFI se hace en el capítulo 7.

#### **6.1.8. Tarea 7. Exposición del juego de rol diseñado por los grupos**

Una vez transcurridas las dos semanas de plazo de que dispusieron para realizar las actividades, se dedicó una sesión de clase a la exposición de los diseños realizados.

Cada grupo de estudiantes dispuso de 30 minutos para su exposición. Utilizaron una presentación power point para mostrar los diferentes aspectos de sus diseños. En los Anexos X y XI se muestran dos ejemplos de presentaciones, una de un grupo de la especialidad de FQ y otra de la de BG, respectivamente.

Cuando cada grupo terminaba su exposición, P2 intervenía para animar al resto de compañeros que plantearan preguntas o hicieran observaciones acerca de la actividad expuesta, cosa que apenas ocurrió. Posteriormente, P2 realizaba observaciones acerca de los aspectos más destacables de los diseños planteados y planteaba algunas ideas acerca de cómo mejorar las propuestas. Por último, se daban 5 minutos para que se realizara una coevaluación de las actividades presentadas.

A continuación, se describe en detalle cómo se desarrolló la sesión de exposición de actividades en la especialidad de FQ:

Comenzó exponiendo el Grupo 2; FQ2 comenzó enumerando sus objetivos docentes, a continuación definió brevemente el escenario definiendo el problema, y los roles involucrados en el juego de rol. Para cada rol indicó de qué tipo serían sus argumentaciones así como el número de alumnos que asumiría cada tipo de rol. En segundo lugar intervino FQ12, quién comenzó definiendo las reglas del juego, entre las cuales estaban por ejemplo, “...*que cuando los alumnos asistan a la sesión deben venir ya documentados y*

*preparados...*”. Posteriormente FQ12 explicó cómo sería la puesta en práctica: *“La actividad se desarrollaría en tres sesiones; en la primera se haría una introducción y una búsqueda de información, en la segunda se llevaría a cabo la escenificación y en la tercera una reflexión”*. Para la primera sesión, planteó usar un vídeo para que los alumnos vieran cómo es el proceso de obtención de biodiesel. Presentó también un listado de links sobre páginas web en las que se abordan contenidos relacionados con el biodiesel, así como artículos de periódicos digitales. Comentó el contenido de alguna de estas páginas web. FQ11 describió cómo se llevaría a cabo la escenificación de la actividad, cómo se situarían en el aula los diferentes roles; además explicó las reglas del juego e indicó el orden de las intervenciones. FQ9 explicó qué cuestiones se tratarían en la fase de conclusión. Además indicó que para la evaluación utilizarían una rúbrica y tiene en cuenta aspectos relacionados con las ventajas educativas de la actividad (conclusiones desde el punto de vista del docente). FQ11 también hizo una breve explicación del análisis competencial realizado separando cada tarea para el análisis.

FQ6 pidió que abriesen un artículo que le había llamado la atención al ver la diapositiva con los links. En el artículo en cuestión se informa de que el uso de biocombustibles produce mayores emisiones de CO<sub>2</sub> que los combustibles fósiles convencionales.

P2 les sugirió que ese artículo podía ser usado para preparar los argumentos de los roles que están en contra del uso de los biocombustibles.

FQ12 indicó que había otros artículos en contra del uso de biocombustibles y que alguno de ellos se apoyaba en el argumento del encarecimiento de los alimentos, en caso de generalizar el uso de cultivos para obtención de biocombustibles.

FQ6 no entendió la relación entre el aumento de los cultivos para obtener biocombustibles con el encarecimiento de los alimentos.

FQ12 le respondió que aunque se trata de un artículo de opinión, “parece lógico que si se dedican grandes extensiones de terreno al cultivo para producir biocombustibles, se producirá menos alimentos, luego su precio subiría”.

P2 pidió a los estudiantes del Máster que opinasen acerca del diseño que habían presentado los compañeros/as del grupo 2. Ningún compañero/a intervino. P2 resaltó que han presentado el diseño de una forma muy clara, haciendo especial mención a la puesta en práctica para la cual presentaron un diagrama en el que aparece claramente la posición que debería ocupar cada rol. Les sugirió que utilicen este diagrama para explicar el escenario a los alumnos.

FQ3 se decidió a plantear una pregunta: “...entre la sesión de la búsqueda de información y la de la escenificación hay alguna manera de que el profesor vaya controlando la información que los alumnos van recibiendo?”. FQ12 propuso no dar a los alumnos los artículos “en bruto”, sino adaptar aquellos que sean más complejos. FQ3 reiteró que piensa que “puede que a pesar de que les dan los links de la información que tienen que consultar puedan buscar otra información, ya que no hay ninguna forma establecida para controlar la información que hayan consultado de cara a la sesión de la escenificación”. FQ3 respondió que la búsqueda de información se realizaría en clase y por tanto el profesor debería controlar esa actividad.

P2 afirmó que la información que proponen es demasiada para ser abordada en una hora de clase, ante lo cual propuso seleccionar un artículo de información general acerca del tema para todos los estudiantes y que posteriormente se realice una búsqueda guiada para cada rol.

Después comenzó su exposición el Grupo 3. FQ10 hizo la introducción explicando el problema que iban a tratar así como un repaso a los aspectos de la competencia científica más importantes abordados con la actividad. FQ7 trató el motivo de la elección de este tema (ver tabla 6.15 Grupo 3). Explicó además cuáles iban a ser los roles y cuántos alumnos asumirán cada rol. Algo que comentó y que consideramos muy importante es que se sondearían las

opiniones de los alumnos acerca del tema, y que estas opiniones se utilizarían para hacer el reparto de roles. Indicó que se repartirían los roles contrarios a sus propias opiniones. FQ3 aclaró: *“Ponerles en la tesitura de tener que defender algo con lo que no están de acuerdo”*. FQ7 explicó además las reglas del juego y la temporalización. FQ3 presentó la puesta en escena. Antes de entrar en la puesta en escena hizo una aclaración acerca de cómo iban a plantear la búsqueda de información, *“la búsqueda de información se realizaría entre la primera sesión y la sesión de la puesta en escena, entre las cuales transcurriría una semana, durante esa semana el profesor en los últimos cinco minutos de clase les pediría que le muestren la información que están manejando, todo ello a pesar de que les hemos dado la información que tenían que buscar”*. Al igual que en el caso del grupo 2, el grupo 3 también ha preparado una diapositiva en la que se muestra claramente cómo se organizan los diferentes personajes durante la escenificación.

FQ7 explicó cómo iban a llevar a cabo la evaluación de la actividad. Comenzó indicando la complejidad de evaluar actitudes. Propuso hacer una rúbrica para evaluar las actitudes y la argumentación. De hecho plantearon una plantilla para las argumentaciones iniciales y otra para las argumentaciones de la réplica.

FQ7 mencionó qué aspectos de la competencia científica se abordarían. FQ3 hizo referencia a otras competencias a las que se contribuye con la actividad, justificando cada una de ellas en cada caso.

FQ3 propuso la posibilidad de realizar la actividad a nivel de centro, haciendo participar a grupos de diferentes especialidades.

Una vez acabada la exposición, P2 les sugirió que de entrada la planteen de la forma lo más sencilla posible en un solo grupo, y que una vez que el diseño de la actividad esté “pulido” ya hagan las pruebas que vean oportunas en cuanto a darle una mayor complejidad organizativa.

Por último realizó su exposición el grupo 1. Comenzó FQ8 indicando el problema y justificando su elección en base a las características de los problemas socio-científicos. FQ5 expuso la fase previa de la actividad en la que se llevaría a cabo una breve explicación del profesor, una lectura comprensiva de un texto que ellas aportarían y la elección de los roles. FQ5 explicó los objetivos que se marcan con estas tareas (ver tabla 6.2) y las competencias implicadas en esta parte de la actividad. FQ1 explicó la fase de desarrollo, en la cual los alumnos realizarían la escenificación, indicando también los objetivos y los aspectos de la competencia implicados en esta sesión. FQ4 expuso la información acerca de la fase final de la actividad, *“es una fase de evaluación del alumnado”*. Los alumnos deberían hacer un resumen de la escenificación y de la información que han manejado. Después de eso, propuso que hiciesen una reflexión personal acerca de lo que han entendido y aprendido en la realización de la actividad. Planteó siguiendo con el esquema de las dos fases anteriores, los objetivos y los aspectos de la competencia implicados en esta parte de la actividad. FQ1 a continuación, explicó el papel que jugaría cada rol definiendo cada uno de ellos. Al igual que los otros dos grupos, plantearon un esquema con la organización de los roles en el espacio. También habló acerca de la preparación de dichos roles. FQ4 a continuación, explicó las reglas del juego, justificó el plantear como escenario una comisión informativa aduciendo razones legales relacionadas con los tipos de roles que pueden participar en este tipo de comisiones, en contraposición con un pleno en el que alguno de los roles no podrían participar. FQ8 presentó la evaluación de la actividad. Propuso evaluar los informes que realizarían los alumnos y la puesta en escena con una rúbrica.

Una vez finalizada la exposición, los compañeros/as plantean preguntas: FQ7 pidió que le volvieran a enseñar la rúbrica. FQ8 le mostró la rúbrica explicando detalles de la gradación de los criterios de evaluación.

P2 propuso que la actividad de reflexión, podía estar guiada mediante el planteamiento de preguntas dirigidas a que los alumnos reflexionen acerca de su propio aprendizaje.

### 6.1.9. Tarea 8. Síntesis personal de las actividades

La propuesta formativa finalizó con una síntesis personal que cada PFI debía presentar y en la que tenían que identificar las ideas más importantes que se habían presentado y/o discutido en las clases, resaltar los aspectos que no habían quedado suficientemente claros, aportar ideas no tratadas en clase, referenciando sus fuentes y justificando su importancia, y, finalmente, plantear nuevas preguntas. Esta síntesis personal formaba parte del portafolio que cada PFI debía entregar al finalizar la asignatura de diseño a través del campus virtual. El análisis completo de estas síntesis personales individuales de los estudiantes del Máster constituye el capítulo 8.

A continuación se muestra un ejemplo síntesis personal (BG18):

*“Las actividades de juego de rol nos permiten trabajar una gran variedad de competencias. Es un tipo de actividad muy innovadora que requiere de mucho trabajo fuera del aula por parte del profesorado. Resultan motivantes, diferentes para el alumno. Aquí el nivel de participación es muy alto, cosa a la que los alumnos no están muy acostumbrados. Los objetivos principales son poner de manifiesto la controversia de este tipo de problemas tipo CTS, promover la argumentación, la defensa de ideas, la expresión oral, el análisis exhaustivo de conflictos, la empatía, el debate, el respeto, la tolerancia, la toma de decisiones...”*

En este párrafo BG18 planteó algunas ideas tratadas a lo largo de la propuesta sobre actividades de juego de rol, haciendo hincapié en la alta participación del alumnado que requiere este tipo de actividades y añadiendo algunos aspectos interesantes como “defensa de ideas”, “tolerancia”.

*“Es muy importante contar con el “beneplácito” de la mayoría de los alumnos por lo que será necesario que el clima en el aula sea el adecuado. También me parece fundamental el asignar los roles en función de la personalidad del alumno, para que haya una buena dinámica en la actividad. Por otro lado, como comentamos en clase, sería de rigor hacer una preevaluación de*

*posturas con respecto al tema a tratar, para así forzar a aquellos con una determinada y marcada opinión a analizar otras perspectivas y abrir su mente a nuevos aspectos que probablemente desconocían y que pueden hacerlo más tolerante con respecto a otras opiniones o incluso cambiar de opinión.”*

Según BG18, es fundamental realizar un reparto adecuado de los roles para el éxito de la actividad.

*“Se trabajan habilidades/competencias y contenidos de todo tipo por lo que es una actividad completa e integradora. Es cierto que el tema a tratar debe de tener unas características: que sean problemas tipo CTS, que sean de más o menos actualidad (esto hace que los juegos tengan fecha de caducidad), que plantee una controversia y unos conflictos de intereses, que la información necesaria para entender el problema sea más o menos comprensible para el nivel del alumnado. El hecho de que sean problemas de este tipo hace ver al alumno que son participantes pasivos y activos del conflicto y que su opinión/actuación es valedera. Es una manera de conectar con la realidad y hacerles conscientes de que son problemas que nos atañen a todos y que todos somos sociedad.”*

Alude a la importancia de las actividades de juego de rol para contribuir a que el alumnado tome conciencia de la necesidad de ejercer una ciudadanía activa y participativa.

*“Estoy de alguna manera en desacuerdo con que estas actividades deben de basarse en problemas tipo CTS, creo que este tipo de actividades pueden tener aplicabilidad en otras materias que pongan en juego aspectos de filosofía (Ética, metafísica...) o de historia (recreación de situaciones históricas donde se ponen en juego valores, principios o toma de decisiones).”*

*“Imagino un escenario donde la participación no resulte del todo satisfactoria o donde haya que abortar la actividad, ¿Es tan fácilmente aplicable este tipo de actividad? ¿Para qué niveles son más apropiadas? Cuando proponemos actividades que requieren de una participación activa por parte de los*

*estudiantes necesitamos de la plena colaboración de los mismos por lo que los aspectos motivacionales y la colaboración de los estudiantes son imprescindibles, por lo que tenemos que presentar el juego de rol como algo ameno, diferente e interesante. Aquí juega un papel importante la evaluación, ¿Cómo lo evaluamos? ¿Tenemos en cuenta el grado de preparación, de intervención, la calidad de las mismas? ¿Proponemos una autoevaluación, donde los grupos se evalúen unos a otros? La evaluación puede resultar fundamental para que los alumnos tomen un interés extra en la actividad.”*

Plantea interrogantes acerca de la viabilidad de la puesta en práctica de las actividades de juego de rol, así como se cuestiona acerca de cómo sería más interesante llevar a cabo la evaluación y, en qué focos de interés fijarnos para plantear los criterios de evaluación.



---

# **CAPÍTULO VII**

## ***ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL DISEÑADAS POR LOS PFI***

---

- 7.1. FICHAS DE LAS ACTIVIDADES DISEÑADAS POR LOS PFI
- 7.2. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL
- 7.3. ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN A LAS COMPETENCIAS
  - 7.3.1. Competencia científica
  - 7.3.2. Otras competencias básicas
- 7.4. ANÁLISIS DEL DISEÑO DE LOS JUEGOS DE ROL
  - 7.4.1. Elaboración de una rúbrica para el análisis
  - 7.4.2. Resultados
- 7.5. SÍNTESIS DE RESULTADOS
  - 7.5.1. Problemas y situaciones sobre el calentamiento global recogidas por los PFI en las actividades de juego de rol
  - 7.5.2. Objetivos y competencias planteados en las actividades de juego de rol
  - 7.5.3. Nivel de desempeño que manifiestan los diseños propuestos por los grupos



En este capítulo nos centraremos en el análisis de las actividades de juego de rol diseñadas por los 7 grupos de trabajo formados por los PFI de las especialidades de FQ y BG, como el producto más relevante de la propuesta formativa descrita en los capítulos 5 y 6.

En primer lugar se lleva a cabo un análisis en que se presenta de forma resumida, mediante una ficha descriptiva, el diseño y desarrollo de cada una de las actividades realizadas. En los dos apartados siguientes se analizan de forma más pormenorizada los objetivos que los PFI han planteado en sus actividades y su contribución al desarrollo de las competencias básicas, en especial de la competencia científica. Por último, se abordan los contenidos de los diseños de los juegos de rol propuestos con respecto a las orientaciones y normas que se les había dado en el programa formativo (véase apartado 6.1.5).

### **7.1. FICHAS DE LAS ACTIVIDADES DISEÑADAS POR LOS PFI**

Como se describió en la tarea 6 del capítulo 6 (apartado 6.1.7), los grupos tenían que realizar de forma autónoma el diseño completo de las actividades de juego de rol sobre aspectos relacionados con el calentamiento global, de acuerdo con el guión que aparece en la tabla 6.10 del que dispusieron los PFI.

Esta actividad se realizó después de la realización de una primera aproximación al diseño y de la puesta en común de las mismas realizadas en clase (tarea 5 de la propuesta). Todos los grupos de PFI continuaron completando el diseño del juego de rol que ya habían empezado durante la sesión de clase, excepto el grupo 1 BG que cambió radicalmente tanto el tema como el escenario con respecto a la primera aproximación.

Para hacer la descripción de las actividades de juego de rol, se ha elaborado una ficha descriptiva que presenta de forma resumida el diseño y desarrollo de la actividad realizada por cada uno de los grupos (tablas de 7.1 a 7.7). Estas fichas contienen los siguientes elementos: escenario y ámbito, los roles y la participación del alumnado en su reparto, las relaciones con el currículum y, finalmente, aspectos importantes del desarrollo del juego, que aclaren alguno de los elementos anteriores o la evaluación.

Las tablas de 7.1 a 7.7 muestran que los grupos diseñaron las actividades con distinto grado de concreción y profundidad que se pone de manifiesto sobre todo en el apartado denominado “aspectos importantes del desarrollo”.

Tabla 7.1. Ficha descriptiva de la actividad diseñada por el grupo 1 de FQ.

<b>Grupo 1 FQ</b>
<p><b>Escenario:</b> Comisión de un ayuntamiento para decidir a qué empresa (industria petroquímica o industria eólica), se le asigna una parcela que ha salido a concurso público.</p> <p><b>Ámbito:</b> Local</p>
<p style="text-align: center;"><b>Roles/ alumnado que participa:</b></p> <p>Alcalde o alcaldesa, Secretario/a del ayuntamiento, interventor/a del ayuntamiento, partido político a favor de la eólica, ecologistas, partido político a favor de la petroquímica, propietario de la petroquímica, empresarios y asociaciones de vecinos/as.</p> <p>No se hace referencia al número de participantes, ni del número de personas que pueden asumir ciertos roles en caso de que se preparen en grupo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Relación con el currículum.</b></p> <p><b>Curso:</b> 4º de ESO. Física y Química.</p> <p>La justificación de la elección del curso y la asignatura la realizan considerando que la actividad tiene relación con los contenidos que se establecen en el bloque 5 que el RD 1.631/2006 para la asignatura de Física y Química de 4º de ESO.</p>

<b>Grupo 1 FQ</b>
<b>Aspectos importantes del desarrollo:</b>
<p>Diferencian los objetivos planteados para cada una de las tres fases de la actividad: fase previa, de desarrollo y de conclusiones. No obstante, estas fases no se explicitan en el resto del diseño del juego.</p> <p>Contemplan que los estudiantes deberán buscar información para preparar sus roles y fundamentar sus posturas, documentarse acerca de otros roles que puedan ser afines a sus posiciones con respecto al tema y acerca de los posibles argumentos de los roles que defiendan posturas contrarias (de acuerdo con lo planteado en la tarjeta para preparar los roles).</p> <p>Plantean una serie de objetivos para la fase de conclusión, pero posteriormente no describen qué harán en esta fase de la actividad.</p> <p>En la escenificación incluyen un total de 12 intervenciones sin indicar los tiempos.</p> <p>No hacen referencias a cómo se realizará la evaluación de la actividad o de los estudiantes.</p>

Tabla 7.2. Ficha descriptiva de la actividad diseñada por el grupo 2 de FQ.

<b>Grupo 2 FQ</b>
<p><b>Escenario:</b> Comisión parlamentaria a nivel europeo en la que se discute la propuesta de apertura de una estación de biodiesel por parte de una empresa privada en Benalmádena (Málaga).</p> <p><b>Ámbito:</b> Europeo. La discusión se produce en un ámbito europeo, pero la decisión tendrá una repercusión local.</p>
<b>Roles/ alumnado que participa.</b>
<p>Roles a favor de la apertura: Empresa privada (2-4 alumnos), Grupo ecologista (2-4 alumnos).</p> <p>Roles en contra de la apertura: Consultores (2-4 alumnos), Asociación de consumidores (2-4 alumnos).</p> <p>Votantes: Diputados (5-15 alumnos), Presidente de la comisión (votante y mediador) (1 alumno).</p> <p>Observadores: Prensa (redactores) (3 alumnos).</p>
<b>Relación con el currículum.</b>
<p><b>Curso:</b> 4º de ESO.</p> <p>La justificación de la elección la realizan considerando que la actividad tiene relación uno de los grandes objetivos de la enseñanza de las ciencias en la educación obligatoria: <i>“Con esta actividad se pretende formar ciudadanos alfabetizados científicamente capaces de argumentar y valorar de manera crítica las implicaciones del desarrollo científico y tecnológico a nivel local o global”.</i></p>

<b>Grupo 2 FQ</b>
<p><b>Aspectos importantes del desarrollo:</b></p> <p>En la fase previa indican que se les “proporcionará material con información respecto a los biocombustibles”, y sobre el funcionamiento y la organización de una sesión parlamentaria. Proponen usar vídeos, artículos de prensa y links de noticias de periódicos que abordan el tema de los biocombustibles.</p> <p>Contemplan un tiempo (5 minutos) para que los estudiantes reflexionen para decidir voto y un tiempo similar para la contabilización de votos y emisión del resultado.</p> <p>En la fase de conclusión, establecen que los representantes de la prensa tiene que elaborar un artículo divulgativo sobre lo ocurrido en la sesión. También mencionan la argumentación.</p> <p>Proponen que todos los alumnos contesten por escrito a una serie de preguntas acerca del tema que se debate. Para evaluar las respuestas de los alumnos consideran que debería utilizarse una rúbrica con 4 niveles sobre la calidad de las argumentaciones, aunque no la presentan.</p>

Tabla 7.3. Ficha descriptiva de la actividad diseñada por el grupo 3 de FQ.

<b>Grupo 3 FQ</b>
<p><b>Escenario:</b> Pleno extraordinario del ayuntamiento de una ciudad para debatir la sustitución de autobuses tradicionales por una nueva flota basada en tecnología eléctrica para disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> en el transporte urbano.</p> <p><b>Ámbito:</b> Local</p>
<p style="text-align: center;"><b>Roles/ alumnado que participa.</b></p> <p>Los roles que proponen para su actividad son:</p> <p>Alcalde; Grupo de científicos o expertos; Partido político A; Partido político B; Ecologistas; Gremio de gasolineros; Grupo de ciudadanos y representantes de la Prensa.</p> <p>Los roles se reparten por grupos. Se supone que la actividad se pondrá en práctica con un grupo formado por 29 alumnos y alumnas, por lo que salvo el rol del alcalde, el resto estará asumido por grupos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Relación con el currículum.</b></p> <p><b>Curso:</b> 3º ESO.</p> <p>La justificación de la elección la realizan considerando el pensamiento de los alumnos a estas edades en los siguientes términos: “La razón que sustenta esta elección es que los alumnos en este curso empiezan a tener un pensamiento algo más definido y es un momento clave para empezar a que desarrollen las pautas relacionadas con el método científico, así como que enriquezcan su vocabulario,…”</p>

<b>Grupo 3 FQ</b>
<b>Aspectos importantes del desarrollo:</b>
Contemplan que los alumnos asumen roles contrarios a sus creencias previas sobre el problema.
Proponen suministrar información, para cada uno de los roles, procedente de páginas web y de noticias de prensa.
En la fase de conclusión se solicita a los alumnos que expongan de nuevo las ideas más importantes que han asimilado.
Proponen evaluar tanto la actividad (el diseño y puesta en práctica de la misma), como a los estudiantes. Para el primer de los casos mediante preguntas al alumnado acerca del funcionamiento de la actividad y de cómo se han sentido realizando este tipo de tarea. Para la evaluación de los estudiantes presentan una rúbrica de 4 niveles con la que se valorará la argumentación y la actitud.

Tabla 7.4. Ficha descriptiva de la actividad diseñada por el grupo 1 de BG.

<b>Grupo 1 BG</b>
<b>Escenario:</b> Cumbre mundial del clima en la que se pretende que todos los países reduzcan sus emisiones de CO <sub>2</sub> en un 15% en dos años.
<b>Ámbito:</b> Mundial.
<b>Roles/ alumnado que participa:</b>
<b>Roles en contra:</b> Países con reservas de petróleo (Qatar, Arabia Saudí, Irán, Venezuela, Rusia...). EEUU como consumidor compulsivo. Grupos negacionistas protestando a la puerta del recinto.
<b>Roles a favor:</b> Países con política a favor de las energías renovables (mayoría de los países de la unión europea). Panel Intergubernamental sobre el cambio climático (IPCC). Grupos ecologistas protestando a la puerta del recinto.
<b>Relación con el currículum.</b>
<b>Curso:</b> 4º ESO. Encuadrada dentro del bloque de ecología.
La justificación la hacen atendiendo a la capacidad de razonamiento y de expresión del alumnado de estas edades: "Hemos pensado que es mejor que en tercero porque el alumno ya posee una mejor capacidad de razonamiento y de expresión que en tercero".

<b>Grupo 1 BG</b>
<b>Aspectos importantes del desarrollo:</b>
No hacen mención a las diferentes fases de la actividad, y tampoco hacen diferenciación en los objetivos en los objetivos que plantean.
Solo describen los roles y una breve mención de la evaluación en la que mezclan algún criterio con algunas herramientas de evaluación de los estudiantes y de la actividad:
Para la evaluación de los estudiantes:
<i>“-Grado de participación e implicación de los alumnos.”</i>
<i>“-Pasando un formulario en el que indiquen los aspectos más relevantes de los grupos a favor y en contra.”</i>
Para la evaluación de la actividad
<i>“-Pasar un cuestionario a los alumnos donde se les pregunte sobre la actividad (si la consideran útil o no, que mejorarían etc.)”.</i>
No indican cómo se preparan los roles ni como se llevará a cabo la puesta en práctica.

Tabla 7.5. Ficha descriptiva de la actividad diseñada por el grupo 2 de BG.

<b>Grupo 2 BG</b>
<p><b>Escenario:</b> Una importante petrolera tiene intención de realizar unas prospecciones en la bahía de Málaga (Mijas) porque hay indicios de la existencia de bolsas de petróleo. En última instancia es el consejo de ministros el que va a dar o no la autorización para llevarlas a cabo. Ya que es competencia del Estado el conceder o no la autorización. La delegación del gobierno va a reunirse con representantes de todas las partes implicadas para escuchar a las partes. Tendrá lugar un consejo en el ayuntamiento de Mijas, el delegado escuchará los argumentaciones a favor y en contra, y escribirá un informe que será enviado al consejo de ministros, que tendrá carácter vinculante, puesto que de este informe depende que se autoricen o no las prospecciones. Mijas en estos momentos tiene una tasa de paro elevada y hay mucha gente desempleada.</p> <p><b>Ámbito:</b> Local.</p>
<b>Roles/ alumnado que participa:</b>
<p>Delegado del gobierno (1). Ecuánime.</p> <p>Representante de empresa petrolífera (1). A favor.</p> <p>Ecologista (1). En contra.</p> <p>Representantes de “No a la plataforma” (1+9) y de “Sí a la plataforma” (1+9). En contra y a favor respectivamente.</p> <p>Alcalde (1). A favor.</p> <p>Oposición (1). En contra.</p>

<b>Grupo 2 BG</b>
<b>Relación con el currículum.</b>
<p><b>Curso:</b> 4º ESO.</p> <p>Justifican la elección de este curso ya que consideran que se trata de una actividad compleja y que requiere una madurez por parte de los estudiantes que entienden que no se tiene en cursos inferiores. Además consideran que se trata de un tema de gran importancia que para ser asimilado requiere de la madurez del alumnado de estas edades quienes serán capaces de tomar medidas a nivel individual y <i>“seguir profundizando en el tema si conseguimos despertar su interés”</i>.</p>
<b>Aspectos importantes del desarrollo:</b>
<p>En la fase previa, plantean la importancia de que el/ la docente empiece explicando la situación para evitar confusiones y dejar claro el sentido de la actividad, marcando reglas para mantener un ambiente respetuoso a lo largo del desarrollo.</p> <p>El juego está diseñado para unos 25 alumnos, aunque contemplan la posibilidad de aumentar el número de participantes en las plataformas ciudadanas a favor o en contra.</p> <p>Concretan las reglas del juego indicando el orden de las intervenciones y los tiempos previstos para cada parte de la escenificación.</p> <p>Para la preparación de los roles entregarán a los estudiantes páginas de consulta, noticias, etc, además el/la docente ayudará a que planifiquen su estrategia.</p> <p>Con respecto a la preparación del escenario concretan cómo será la organización espacial de los diferentes roles durante la escenificación: <i>“Se trata de un consejo, entonces formamos una mesa “semiredonda” donde el delegado del gobierno toma una posición central y todos los demás integrantes se sientan mirando hacia el delegado. Los integrantes de las plataformas se sentaran en un segundo plano...”</i></p> <p>En la fase de conclusión, proponen que cada uno de los estudiantes tendrá que hacer un <i>“informe sobre su participación en la actividad evaluando la dinámica del juego, haciendo una síntesis de los argumentos expuestos durante el juego y valorando en qué medida ha cambiado su punto de vista y le ha aportado nuevas perspectivas.”</i> Por otra parte, en el propio cuestionario proponen preguntar a los estudiantes acerca de cómo se han sentido durante la escenificación con el rol que ha tenido que desempeñar.</p> <p>Con respecto a la evaluación de los estudiantes, contemplan criterios como: <i>“el grado de participación, la buena exposición de los argumentos, la coherencia en los mismos, la disposición de los alumnos y el informe acerca de la actividad.”</i></p> <p>También proponen que los estudiantes tengan que dar su valoración con respecto al juego, indicando, <i>“qué les ha parecido y qué cambiarían de él para el perfeccionamiento.”</i></p> <p>Por último, también plantean una evaluación de la actividad por parte del profesor: <i>“El propio profesor hará una evaluación continua del proceso, favoreciendo la buena dinámica del mismo y tomando nota de las correcciones necesarios a introducir para subir la calidad de los mismos.”</i></p>

Tabla 7.6. Ficha descriptiva de la actividad diseñada por el grupo 3 de BG.

<b>Grupo 3 BG</b>
<p><b>Escenario:</b> Comisión en el ayuntamiento de Málaga para decidir qué medida se lleva a cabo para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad. La medida a adoptar debe escogerse entre las dos que se plantean:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restricción la circulación de vehículos a motor en el centro histórico.</li> <li>2. Sustitución de autobuses tradicionales por un Ecobus (funcionamiento a través de fuentes de energía renovables como la energía solar fotovoltaica).</li> </ol> <p><b>Ámbito:</b> Local.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Roles/ alumnado que participa:</b></p> <p>EMT (Empresa malagueña de transportes). A favor de la restricción del tráfico, en contra de la implantación del Ecobús.</p> <p>Técnicos de Medio Ambiente. De acuerdo con ambas medidas.</p> <p>Agrupación de comerciantes del distrito centro. En contra de la restricción del tráfico.</p> <p>Plataforma ciudadana. En contra de ambas medidas.</p> <p>Alcalde y asesores. El alcalde actúa como moderador imparcial.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Relación con el currículum.</b></p> <p><b>Curso:</b> Biología y Geología 3º de ESO.</p> <p>Justifican la elección afirmando haberse basado en el currículum.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Aspectos importantes del desarrollo:</b></p> <p>Para la preparación de los roles, elaboraron una ficha con cuatro preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>“¿A favor de qué medida estás?”</i></li> <li>2. <i>“¿Qué otros colectivos crees que están de acuerdo y/o desacuerdo con tu postura?”</i></li> <li>3. <i>“¿Qué razones apoyan tu postura? ¿Cómo lo argumentarías?”</i></li> <li>4. <i>“¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?”</i></li> </ol> <p>Además incluyeron mediante links la información básica que aportarían al alumnado que tenga que preparar los roles de “Técnicos de medio ambiente” y “EMT”.</p> <p>Aclararon que la actividad se desarrollaría en un aula TIC.</p> <p>Plantearon las reglas del juego con bastante detalle indicando los tiempos previstos para cada parte así como el orden de las intervenciones, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>El Juego de rol durará una sesión de clase.</i></li> <li>- <i>Presentación previa de los componentes de la comisión y sus posturas (5 minutos).</i></li> <li>- <i>Un alumno (alcalde) se encargará de moderar.</i></li> <li>- <i>Se nombrará un portavoz de cada grupo que expondrá sus argumentos.</i></li> <li>- <i>El profesor permanecerá en un segundo plano.</i></li> <li>- <i>La comisión se inicia con una breve introducción del alcalde.</i></li> <li>- <i>A continuación intervienen los técnicos en Medio Ambiente y los representantes de la Plataforma ciudadana para introducir su planteamiento y argumentación (máximo 10 minutos cada uno). Son posturas enfrentadas.</i></li> <li>- <i>A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de la Agrupación de comerciantes y</i></li> </ul>

<b>Grupo 3 BG</b>
<p><i>los representantes de la EMT y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 10 minutos cada uno.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Al final, tanto los representantes de la EMT, los Técnicos de Medio Ambiente, la Agrupación de comerciantes y la Plataforma ciudadana dispondrán de 2 minutos para plantear sus conclusiones al alcalde.</i></li> <li>- <i>Después, se reúne el alcalde con el grupo de consejeros para deliberar durante 7 minutos y presentar su decisión, tras la votación de cada uno de sus miembros.</i></li> </ul> <p>Plantearon una explicitación de conclusiones después de la escenificación del juego. Para ello propusieron realizar un acta por parte de uno de los miembros de cada grupo, aunque no aclararon qué debían recoger las actas ni indicaron orientaciones acerca de las mismas.</p> <p>También indicaron que se realizaría una síntesis personal pero no se aclara cómo se realizará.</p> <p>En cuanto al diseño de la evaluación, propusieron evaluar al alumnado <i>“a partir de las actas, las síntesis personal, la participación y la calidad de las intervenciones”</i>.</p> <p>La evaluación de la actividad se llevaría a cabo planteando al alumnado la siguiente pregunta: <i>“Qué te ha parecido la actividad? Justifícalo”</i>.</p>

Tabla 7.7. Ficha descriptiva de la actividad diseñada por el grupo 4 de BG.

<b>Grupo 4 BG</b>
<p><b>Escenario:</b> Consejo escolar para excusar la asistencia a clase de una alumna cuyo padre no quiere que se le explique “el calentamiento global con origen antropogénico”. En ese consejo escolar también se decide si se explica la teoría negacionista del calentamiento global.</p> <p><b>Ámbito:</b> Escolar.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Roles/ alumnado que participa:</b></p> <p>Director del centro (moderador).</p> <p>Portavoz de la acusación y de la defensa. Cabe resaltar que utilizaron estos nombres a pesar de que se trataba de un consejo escolar.</p> <p>Testigos (<i>“Científicos y el Primo de Rajoy”</i>). Científicos a favor de impartir el calentamiento global de origen antropogénico y representante de movimiento negacionista.</p> <p>De los roles escogidos y de las “Instrucciones y reglas del juego” descritas en el diseño de la actividad, se deduce que en este grupo asimilaron este escenario a una especie de juicio.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Relación con el currículum.</b></p> <p><b>Curso:</b> 3º de ESO. Biología y Geología.</p> <p>Para justificar la elección del curso y la asignatura en la que llevarán a cabo la actividad, indicando que para Biología y Geología, en el Bloque 6 de contenidos del RD 1631/2006, se incluyen “Principales problemas de actualidad; Valoración de la necesidad de cuidar del medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas con él.”</p> <p>Además indican que en la Orden de 10 de agosto por la que se desarrolla el currículum correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía, en el núcleo</p>

<b>Grupo 4 BG</b>
<p>temático 4 de Biología y Geología, se incluyen aspectos como “El uso responsable de los recursos naturales” en el que se tienen en cuenta aspectos relacionados con la necesidad de un ahorro energético así como la contribución de la ciencia a un futuro sostenible, etc.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Aspectos importantes del desarrollo:</b></p> <p>Propusieron una “presentación de la actividad” en la que describieron cómo se le presentaría la actividad al alumnado.</p> <p>También plantearon la necesidad de que en esta fase previa se expliciten las posturas iniciales del alumnado así como de realizar un pequeño debate previo y de que las ideas personales se presenten por escrito. Además aclararon que <i>“...el profesor asignará los roles a los estudiantes, constituyendo cada rol varios alumnos. De esta forma, se formarán varios grupos los cuales deberán prepararse su papel y las argumentaciones que van a dar en el desarrollo del juego.”</i></p> <p>Para la preparación de los roles, plantearon que el/la docente facilite “páginas web donde consultar diversas posturas del tema a tratar...”. Además indicaron que el alumnado debería realizar una búsqueda de información para complementar la información aportada.</p> <p>En la fase de desarrollo, el profesor permanecería en un segundo plano. Se comenzaría con una breve introducción del director, posteriormente intervendrían <i>“el portavoz de la acusación y el de la defensa”</i>, para lo que dispondrían de 3 minutos cada uno. Después intervendrían los testigos (Científicos a favor de impartir el calentamiento global de origen antropogénico y representante de movimiento negacionista), entre los dos grupos dispondrían de 30 minutos en total. Por último se realizaría una votación a mano alzada.</p> <p>Como fase de conclusión propusieron que el alumnado realizara un resumen y una reflexión acerca de la información recibida del/ de la profesor/a y de la que ellos mismos hubieran buscado. Además deberían redactar las conclusiones principales obtenidas de la realización de la actividad, en la que tendrían que incluir sus posturas iniciales y si estas han cambiado o no.</p> <p>Para la evaluación tendrían en cuenta indicadores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>“El grado de participación y de implicación de los alumnos. Se valorará la calidad de las intervenciones de los alumnos, y sobre todo, la forma de argumentar su postura.”</i></li> <li>• <i>“Valoración de los estudiantes sobre la actividad. Los alumnos deberán valorar la calidad de la actividad que han desarrollado en clase, así como las intervenciones de los compañeros y la preparación de los roles.”</i></li> <li>• <i>“Evaluación del diseño y puesta en práctica de la actividad. Los alumnos valorarán también cómo se ha llevado a cabo la actividad, así como los roles elegidos y deberán dar su opinión acerca de lo que cambiarían en el diseño de la misma.”</i></li> </ul> <p>Por último, cabe destacar que este grupo presentó como parte de su diseño las tarjetas que entregarían a los estudiantes. Éstas se titulaban:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>“Tarjeta 1. Escenario del juego como un consejo.”</i></li> <li>• <i>“Tarjeta 2. Preparación del rol.”</i></li> <li>• <i>“Tarjeta 3. Instrucciones, reglas y desarrollo del juego.”</i></li> </ul>

## 7.2. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL

En primer lugar, se ha realizado un análisis de los objetivos que los PFI plantean en el diseño de sus actividades de juego de rol. Esto nos parece especialmente importante por dos motivos. El primero, porque los objetivos seleccionados pueden reflejar las ventajas educativas que los PFI más resaltan en este tipo de actividades. El segundo motivo, tiene que ver con la coherencia entre los objetivos y el resto del diseño de las actividades, uno de los aspectos en los que se pretendía hacer más hincapié en el desarrollo del programa formativo.

Los objetivos que los grupos planteaban para sus juegos de rol podían estar descritos de forma delimitada, o bien, formar parte de una descripción más general y, por otro lado, pueden estar formulados como objetivos de aprendizaje o de enseñanza. Para su categorización se partió del conjunto de objetivos que se explicitaron en el programa formativo como los más singulares de este tipo de actividad (tabla 6.2). Además, se crearon nuevas categorías para acomodar en ellas propuestas de objetivos que no tenían cabida en los anteriores.

La categorización se llevó a cabo de forma conjunta y consensuada por el equipo investigador, de forma que los objetivos concretos planteados por los grupos en sus diseños (véase Anexo XII) se clasificaron dentro de las categorías resultantes (tabla 7.8).

En la tabla 7.8 se categorizan y se cuantifican los objetivos planteados por los siete grupos. Se presentan las categorías de objetivos en orden decreciente de frecuencia con la que han sido propuestos por los grupos de PFI, y para cada uno de ellos se expresa el porcentaje que representan con respecto al total de objetivos de cada especialidad y con respecto al total de los objetivos aportados.

Tabla 7.8. Frecuencias y porcentajes de objetivos planteados por cada grupo de PFI en cada categoría.

CATEGORÍAS DE OBJETIVOS	G1	G2	G3	Tot	%	G1	G2	G3	G4	Tot	%	Tot	%
	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	BG	BG	BG	BG	BG	BG		Tot
<u>G: Poner de manifiesto valores y actitudes.</u>	3	3	4	10	26	3	2	1	4	10	29	20	28
H: Construir y utilizar conocimientos científicos involucrados en el problema.	4	2	2	8	21	0	2	0	0	2	6	10	14
<u>E: Conocer y exteriorizar posturas diversas.</u>	2	0	0	2	5	1	0	2	3	6	17	8	11
<u>D. Desarrollar la capacidad de argumentar.</u>	2	0	1	3	8	1	1	1	1	4	11	7	9
<u>F: Tomar decisiones de forma responsable y fundamentada</u>	3	0	0	3	8	1	1	1	0	3	8	6	8
J: Implicar al alumnado	1	1	1	3	8	1	1	0	0	2	6	5	7
k: Otros	2	1	1	4	10	0	0	0	1	1	3	5	7
I: Desarrollar la capacidad de trabajo cooperativo.	1	0	1	2	5	1	1	0	0	2	6	4	5
<u>B: Buscar/ seleccionar información.</u>	1	0	0	1	3	1	1	1	0	3	8	4	5
A: Identificar problemas.	1	0	0	1	3	0	0	1	0	1	3	2	3
<u>C: Plantear soluciones.</u>	1	0	0	1	3	0	0	1	0	1	3	2	3
<b>TOTAL</b>	21	7	10	38	100	9	9	8	9	35	100	73	100

Las categorías de objetivos que aparecen subrayados en la tabla 7.8 son los que se les mostraron en la propuesta formativa como muy vinculados a las actividades de juego de rol (tabla 6.2), y que los PFI incluyeron en sus diseños. El resto son también categorías obtenidas a partir de los objetivos propuestos por los PFI en sus diseños, pero que no habían sido explicitados durante la propuesta formativa.

Podemos observar que los grupos plantearon numerosos objetivos para la actividad de juego de rol que diseñaron; sin embargo, según Sanmartí, (2000) los objetivos deberían ser pocos y básicos.

A continuación se analizan con detalle las categorías de objetivos que tienen un porcentaje mayor del 10%. Así, como se aprecia en la tabla 7.8, la categoría de objetivos más ampliamente abordada por los PFI de ambos grupos, en porcentajes similares (26% FQ y 29% BG) con una mayor variedad de formulaciones (20 objetivos concretos), es la de *“Poner de manifiesto valores y actitudes relacionados con el problema (o en general)”* (G). Se plantea con diferentes formulaciones en los siete diseños. En unos casos se expresa como valores y actitudes relacionados con el problema: *“Valorar los riesgos asociados al uso del biodiesel”* (G5) o *“Poner de manifiesto valores y actitudes relacionados con el problema del calentamiento global”* (G20); en otros casos se formula con relación a otras actitudes y/o valores generales: *“Potenciar el espíritu crítico”* (G9); o más concretos y relacionados con el procedimiento seguido en el desarrollo de la actividad: *“Respetar el turno de palabra”* (G3) o *“Respetar... las opiniones diferentes a las de uno mismo”* (G18).

En segundo lugar de frecuencia (14% del total) aparece la categoría *“Construir y utilizar conocimientos científicos involucrados en el problema”* (H). En este caso, la utilización de estos objetivos en cada especialidad es bastante dispar (21% FQ y 6% BG). En los cuatro diseños en los que se tienen en cuenta estos objetivos, aparecen diferentes formulaciones de los mismos. En unos casos se relacionan con la construcción de conocimientos científicos de forma genérica: como *“Asimilar conocimientos científicos”* (H5) o *“...introducir conceptos, procedimientos y valores que permite al alumno acceder al conocimiento de forma significativa”* (H9); en otros casos se hace referencia a la construcción de contenidos científicos concretos relacionados con el problema tratado: *“Conocer el funcionamiento de cada una de las industrias”* (H1) o *“Conocer los usos energéticos del biodiesel”* (H4).

La tercera categoría por orden de frecuencia (11% del total) es *“Conocer y exteriorizar posturas diversas”* (E). Al igual que en el caso anterior, existe una gran disparidad en el uso de los objetivos concretos por parte de los grupos de ambas especialidades, pero en este caso la situación es la contraria, siendo los grupos de las especialidades de BG los que con más frecuencia aportaron

objetivos concretos de esta categoría (5% FQ y 17% BG). Dentro de esta categoría se incluyen formulaciones tales como “Interpretar el papel que le haya elegido o le haya tocado hacer”, también aparecen objetivos relacionados con la exteriorización de posturas como “...exteriorizar su postura ante el problema planteado” (E9). Además se encuentran objetivos concretos que van un paso más allá del conocimiento de posturas diversas y que hacen referencia a una consecuencia de dicho conocimiento como son los posibles cambios de opinión del alumnado, es el caso por ejemplo de “Experimentar cambios de opinión” (E4, E5 y E9). También se han incluido en esta categoría los objetivos relativos a la participación del alumnado, en la medida en que en este tipo de actividades esto va a implicar la exteriorización de sus propias ideas o de las de otras personas, por ejemplo: “Favorecer la participación del alumnado” (E4).

Aunque la categoría “Desarrollar la capacidad de argumentar” aparece con una frecuencia inferior al 10% (9%), nos parece importante presentarle atención en este análisis debido a la gran atención que se le dio a esta idea durante la propuesta formativa. A pesar de que esta categoría no aparece en un porcentaje alto, seis de los siete grupos de trabajo la tuvieron en cuenta proponiendo algún objetivo concreto relacionado con la argumentación. No obstante, cabría esperar que los objetivos relacionados con la capacidad de argumentar estuvieran presentes en todos los diseños, debido al hincapié que durante la propuesta se hizo sobre la oportunidad que suponen los juegos de rol para desarrollar esta capacidad.

Hay que indicar también que los PFI formularon objetivos de diversa índole que no se pueden encuadrar en el resto de categorías, y no siendo tan frecuentes como para formar una categoría independiente, se han incluido en la categoría otros (5%). En ella se incluyen objetivos tan diversos como los relacionados con algunas habilidades concretas como: “Interpretar tablas de datos, gráficas, esquemas y otras representaciones de información de la ciencia” (K4), y otros que hacen mención a una finalidad general como es el fomento de la alfabetización científica “Fomentar la alfabetización científica” (K1), etc. Una cuestión a resaltar de esta categoría es que son los grupos de FQ quienes más

contribuyen a ella (10%), mientras que solo un 3% de los objetivos concretos aportados por los grupos de BG corresponden a la misma.

Una vez llegados a este punto, cabe plantearse la pregunta, ¿en qué medida los objetivos propuestos en el programa formativo fueron tenidos en cuenta por los PFI en sus actividades?

Con respecto a esto es importante subrayar que todos los objetivos planteados durante la propuesta formativa fueron posteriormente incluidos por los PFI en las actividades que diseñaron, aunque en diferente grado. Sobresale la categoría de objetivos G, que es compartida por los siete grupos, lo que indica que han asumido que este tipo de actividades es relevante para poner de manifiesto actitudes y valores para resolver problemas. De forma similar se encuentran las categorías “Desarrollar la capacidad de argumentación” (D) y “Conocer y exteriorizar posturas diversas” (E), que son tenidas en cuenta por 6 y 5 grupos respectivamente. Estas categorías representan, por tanto, aquellos objetivos que los grupos de PFI más han asumido. Las demás categorías de objetivos resaltadas en la tabla 7.8 han recibido menos atención.

Tal como se aprecia en la tabla 7.8, los PFI formularon algunos objetivos que no se les había explicitado como tal en la propuesta formativa. Así, consideran importantes “*Construir y utilizar conocimientos científicos involucrados en el problema*” (H) e “*Implicar al alumnado*” (J).

En cuanto a la relación entre los objetivos propuestos y las actividades de juego de rol planteadas, sin pretender generalizar, queremos ilustrar con algunos ejemplos diversas situaciones de falta de coherencia. Así, el grupo 2 FQ no planteó ningún objetivo sobre “*Desarrollar la capacidad de argumentar*” (D), pero en el apartado de conclusiones sí hizo referencia al “*desarrollo de la argumentación y el debate*”, y la rúbrica que proponen para evaluar a los alumnos centra su valoración en el grado de argumentación de las respuestas a un conjunto de preguntas. Esto mismo sucede con otros objetivos, que no llegan a plantearse como tales, pero sí aparecen en la propuesta alguna mención hacia ellos. Así, por ejemplo, objetivos relacionados con “*Desarrollar*

*la capacidad de trabajo cooperativo*” (I) tampoco son mencionados como tales en la propuesta del grupo 2 FQ, pero en la descripción de los roles sí especifican el número de alumnos que formarán los grupos de cada uno de los roles. La misma situación ocurre en el caso del grupo 2 BG, quienes no plantearon el objetivo “Conocer y exteriorizar posturas diversas” (E), pero esta idea sí se tenía en cuenta en la fase de conclusión del juego, en la que indican que el alumnado deberá “...hacer un informe...haciendo una síntesis de los argumentos expuestos durante el juego y valorando en qué medida ha cambiado su punto de vista...”. También se puede poner algún ejemplo en sentido contrario: el grupo 1 FQ, planteó los objetivos para cada una de las fases de la actividad, incluida la de conclusiones, pero después no desarrollaron en su diseño, de forma específica, esta fase de conclusiones. Una situación similar es la del grupo 1 BG, que plantearon como objetivo “Desarrollar la capacidad de argumentar” (D), pero que no la desarrollaron en su diseño.

Durante la propuesta formativa se hizo una importante mención al objetivo “Buscar/seleccionar información” (B), sin embargo, solo los grupos 1 FQ, 1 BG, 2 BG y 3 BG lo tienen en cuenta entre los objetivos de su actividad. De estos grupos, dos (1FQ y 2 BG), también incluyen tareas concretas para la preparación de los roles. El grupo 1 BG, por el contrario, no hace explícito este objetivo en ninguna actividad y, BG2 se limita a indicar que suministrarían información a su alumnado a través de páginas web o de artículos de periódico, para la preparación de los roles. Este es el caso también de los grupos 2 FQ, 3 FQ, a pesar de que no formularon este objetivo.

Es curioso el caso del grupo 4 BG, que sin proponer este objetivo, sí plantearon una tarea de búsqueda de información en la fase de preparación de los roles.

En definitiva, parece haber una cierta incoherencia entre algunos objetivos planteados por los grupos y su posterior desarrollo en las tareas propuestas en los correspondientes diseños. Se da tanto la situación en la que un objetivo propuesto no se materializa en ninguna tarea, como la contraria. Esto parece estar de acuerdo con las afirmaciones de Sanmartí (2000), según la cual

*“Generalmente la coherencia no siempre es alta...”* (p. 244), *“...se acostumbra a citar muchos objetivos que de hecho no se enseñan...”* (p. 255).

### **7.3. ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN A LAS COMPETENCIAS**

Como parte de la tarea 6 de la propuesta formativa (capítulo 6 apartado 6.1.7), los grupos de trabajo debían realizar un análisis competencial de las actividades diseñadas. En dicho análisis debían especificar los componentes de la competencia científica que en su opinión se ponían en juego de forma más destacada, e igualmente con las otras competencias básicas. Para realizar este análisis los PFI debían utilizar la “plantilla para el análisis competencial” (Anexo IX) elaborada ex profeso por los investigadores a partir de los Anexos I y II del RD 1631/2006 (MEC, 2007).

En las tablas desde la 7.9 hasta la 7.12 se categorizan y se cuantifican los aspectos competenciales identificados por los siete grupos. La categorización presentada se ha realizado teniendo en cuenta los aspectos tal y como se recogen en la “plantilla de análisis”, ya que se les pidió a los grupos que la siguieran a la hora de realizar la tarea. Un análisis más pormenorizado de los aspectos concretos de cada una de las competencias identificadas por cada grupo, se puede ver en el Anexo XIII. En general, los grupos de FQ identificaron más aspectos competenciales que los de BG.

#### **7.3.1. Competencia científica**

A la vista de la tabla 7.9, se constata que las habilidades son los componentes de la competencia científica que los PFI consideraron más representados en sus diseños (58%, 46 alusiones, 27 de FQ y 19 de BG) con respecto a las actitudes/valores (32%, 26 alusiones, 16 de FQ y 10 de BG). Los grupos de FQ aportaron más de cada uno de los componentes de la competencia científica que los grupos de BG.

Tabla 7.9. Frecuencia y porcentaje de los componentes de la competencia científica identificados.

COMPETENCIA CIENTÍFICA													
	G1	G2	G3	Tot	%	G1	G2	G3	G4	Tot	%	Tot	%
	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	BG	BG	BG	BG	BG	BG		Tot
Habilidades	9	12	6	27	55	2	5	3	9	19	61	46	58
Actitudes/valores	5	7	4	16	33	1	3	1	5	10	32	26	32
Conocimientos	1	2	3	6	12	1	0	0	1	2	7	8	10
<b>TOTAL</b>	15	21	13	49	100	4	8	4	15	31	100	80	100

En las tablas 7.10, 7.11 y 7.12 se muestran los componentes de la competencia científica respectivamente (las habilidades, las actitudes/valores y los conocimientos). En cada una de estas tablas se expresa el porcentaje que representa cada aspecto competencial, respecto al total de los aportados para cada uno de los componentes de la competencia científica.

### **Habilidades**

Para el caso concreto de las habilidades, los resultados de la tabla 7.10 muestran que los grupos de PFI consideraron que las actividades de juego de rol diseñadas incluyen un buen número de ellas, correspondientes a 5 de los 6 aspectos recogidos en las plantilla, excepto las relacionadas con la observación que no son habilidades propias de este tipo de actividades.

Tabla 7.10. Frecuencias y porcentajes de las habilidades identificadas.

COMPETENCIA CIENTÍFICA													
HABILIDADES	G1	G2	G3	Tot	%	G1	G2	G3	G4	Tot	%	Tot	%
	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	BG	BG	BG	BG	BG	BG		Tot
IDENTIFICACIÓN (ID)	3	3	0	6	22	1	1	1	3	6	32	12	26
OBSERVACIÓN (OB)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANIFICACIÓN (PLA)	1	2	1	4	15	0	1	1	1	3	16	8	17
APLICACIÓN/ EXPLICACIÓN (AP/EX)	2	2	0	4	15	0	1	0	2	3	16	7	16
ANÁLISIS (AN)	1	3	2	6	22	0	1	0	1	2	11	8	17
SÍNTESIS/ EVALUACIÓN (SI/EV)	2	2	2	6	22	1	1	1	2	5	25	11	24
<b>TOTAL</b>	9	12	6	27	99	2	5	3	9	19	10 0	46	10 0

Las relacionadas con la “Identificación (ID)” fueron las más tenidas en cuenta por los PFI (26%), las cuales fueron las mayoritarias en ambos grupos (BG 32%, y FQ 22%), aunque en FQ hay otras dos habilidades con el mismo porcentaje. Dentro de esta habilidad los PFI señalaron fundamentalmente: “Localizar y obtener información cualitativa y cuantitativa (ID.A)” (Anexo XIII).

En segundo lugar de atención, aparecen las habilidades relacionadas con la “Síntesis y Evaluación (SI/EV)” (24%). Para ambas especialidades este componente está muy presente y en porcentaje muy parecido (22% FQ y 25% BG). En esta habilidad destacan las alusiones a la argumentación tal y como se muestra en los dos ejemplos siguientes: “Argumentar racionalmente basándose en sus ideas personales” (G1 FQ y G3 BG); “Argumentar racionalmente sus opiniones fundamentándose en la información que manejan” (G3 FQ).

Las habilidades de “Planificación (PLA)”, las de “Análisis (AN)” y “Aplicación/explicación (AP/EX)” fueron consideradas con porcentajes muy similares en total. Para cada uno de los grupos, la similitud en los porcentajes también se da en los casos de “Planificación (PLA)” y “Aplicación/explicación (AP/EX)”, pero no en las de “Análisis (AN)”, en la que el tratamiento fue dispar

entre los grupos de cada especialidad siendo mucho más importante en los de FQ (FQ 22% y BG11%).

En la habilidad de “Planificación (PLA)”, destacan las alusiones al planteamiento de preguntas y problemas relevantes (PLA.A), tal y como se muestra en el ejemplo siguiente: “Mostrar su capacidad para plantearse preguntas” (G3 FQ).

Dentro de la habilidad de “Análisis (AN)” destacan las alusiones a analizar sistemas y/o problemas complejos (AN.A), tal y como se muestra en el ejemplo siguiente: “Análisis de sistemas complejos donde hay muchas variables implicadas” (G2 BG). De hecho, los grupos de BG solo incluyeron este tipo de alusiones relacionadas con la habilidad de análisis. Estos grupos no tuvieron en cuenta ideas como: “Manejar las relaciones entre los conceptos básicos... (AN.B)”, “Analizar y representar información cualitativa y cuantitativa (AN.C)” o “Discutir y analizar el interés de situaciones concretas de forma cualitativa y significativa, para comprenderlas y acotarlas (AN. D)”.

Para el caso de la habilidad de “Aplicación/explicación (AP/EX)” se centraron por igual en las ideas relacionadas con “Aplicar conocimientos y procedimientos para dar respuestas... (AP/EX.B)” y en “Realizar conjeturas, predicciones e inferencias fundamentadas de distinto nivel de complejidad (AP/EX.D)”.

### ***Actitudes/valores***

El número de alusiones a las actitudes/valores es considerable (26), lo cual parece ser coherente con la atención prestada a este componente de la competencia científica durante la propuesta formativa (tablas 6.2, 6.4 y 6.5). En ella, se hizo hincapié en el potencial que tienen las actividades de juego de rol para contribuir al desarrollo de actitudes/valores. No obstante, al igual que en el caso de las habilidades, los grupos de la especialidad de FQ fueron los que más alusiones realizaron a estas subcompetencias (16 FQ y 10 de BG).

Tabla 7.11. Frecuencias y porcentajes de las actitudes/valores identificados.

COMPETENCIA CIENTÍFICA													
ACTITUDES/VALORES	G1	G2	G3	Tot	%	G1	G2	G3	G4	Tot	%	Tot	%
	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	BG	BG	BG	BG	BG	BG		Tot
CIENTÍFICAS Y HACIA LA CIENCIA (ACI)	4	4	3	11	69	1	0	1	3	5	50	16	62
SOCIALES Y AMBIENTALES (ASA)	1	3	1	5	31	0	3	0	2	5	50	10	38
<b>TOTAL</b>	5	7	4	16	100	1	3	1	5	10	100	26	100

Mientras que los grupos de BG se centraron por igual en ambos tipos de actitudes y valores (50% en cada uno), los de FQ se centraron mayoritariamente en las “Actitudes científicas y hacia la ciencia (ACI)” (69%), frente a un 31% de las “Sociales y ambientales (ASA)”. Llama la atención este último resultado si tenemos en cuenta que las actitudes sociales y ambientales deberían estar más implicadas en el tratamiento del calentamiento global como problema para diseñar los juegos de rol.

Las alusiones que destacan con respecto a las actitudes y valores son: “Demostrar espíritu crítico en la observación de la realidad y en el análisis de los mensajes publicitarios (ACI.A)” y “Participar en la toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales planteados y los cambios que la actividad humana produce sobre el medio ambiente (ASA.F)”.

### **Conocimientos**

Por otra parte, los PFI no prestaron demasiada atención a los conocimientos (8 referencias), véase tabla 7.12. Esto puede deberse a que tanto la contribución de gran número de habilidades como de actitudes y valores, aspectos muy relevantes en las actividades de juego de rol, puede haber eclipsado la importancia de los conocimientos en los análisis realizados por los PFI.

Tabla 7.12 Frecuencias y porcentajes de los conocimientos identificados.

COMPETENCIA CIENTÍFICA													
CONOCIMIENTOS	G1	G2	G3	Tot	%	G1	G2	G3	G4	Tot	%	Tot	%
	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	BG	BG	BG	BG	BG	BG		Tot
DE CIENCIA (CC)	0	1	1	2	33	0	0	0	0	0	0	2	25
SOBRE LA CIENCIA (SCI)	0	0	1	1	17	0	0	0	0	0	0	1	12
DE LAS RELACIONES (CTS)	1	1	1	3	50	1	0	0	1	2	100	5	63
<b>TOTAL</b>	1	2	3	6	100	1	0	0	1	2	100	8	100

Al igual que en el caso de las Actitudes y valores, en la especialidad de FQ (8 referencias) se dio mucha más atención a los conocimientos que en la de BG (2 referencias). Además, en BG las dos únicas referencias a los conocimientos tienen que ver con conocimientos “De las relaciones CTS”, mientras que para los de FQ, éstas suponen un 50% de las referencias a conocimientos. En FQ por tanto, prestaron atención también a los conocimientos “De ciencia (SCI)” (33%) y en menor medida a los conocimientos “Sobre la ciencia (CTS)”.

### 7.3.2. Otras competencias básicas

En la tabla 7.13 se incluyen los aspectos que cada grupo ha identificado con respecto a cada una de las demás competencias básicas.

Tabla 7.13. Frecuencias y porcentajes de otras competencias identificadas.

OTRAS COMPETENCIAS													
COMPETENCIA	G1	G2	G3	Tot	%	G1	G2	G3	G4	Tot	%	Tot	%
	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	BG	BG	BG	BG	BG	BG		Tot
COMPETENCIA MATEMÁTICA (CM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL (CD)	2	2	1	5	19	0	0	1	2	3	18	8	19
COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA (CSC)	0	2	2	4	15	1	1	0	2	4	24	8	19
COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA (CL)	3	3	2	8	32	1	1	1	3	6	34	14	32
COMPETENCIA PARA APRENDER A APRENDER (CAA)	1	1	2	4	15	0	0	0	2	2	12	6	14
COMPETENCIA EN LA AUTONOMÍA Y LA INICIATIVA PERSONAL (CAIP)	2	1	2	5	19	0	0	0	2	2	12	7	16
<b>TOTAL</b>	8	9	9	26	100	2	2	2	11	17	100	43	100

Según el RD 1631/2006 (Anexo II), además de la competencia científica, desde la enseñanza de las ciencias se contribuye a las competencias básicas: “Competencia matemática (CM)”, “Tratamiento de la información y competencia digital (CD)”, “Competencia social y ciudadana (CSC)”, “Competencia en comunicación lingüística (CCL)”, “Competencia para aprender a aprender (CAA)” y “Competencia en la autonomía e iniciativa personal (CAIP)”.

Todas ellas a excepción de la “Competencia matemática (CM)”, fueron señaladas por algunos grupos de trabajo. En bastantes casos, los PFI especificaron aspectos concretos de algunas de estas competencias y en otros se limitaron a realizar una mención genérica de las mismas.

Al igual que ocurría con la competencia científica, en el caso de la contribución a otras competencias, los grupos de la especialidad de FQ fueron los que aportaron un mayor número de alusiones (26), frente a las 17 de los grupos de BG. Aunque en ambas especialidades sí coincidieron en que la “Competencia

en comunicación lingüística (CCL)” es a la que más se contribuye desde las actividades de juego de rol diseñadas (32% FQ y 34% BG). En esta competencia, destacan las alusiones genéricas a la misma como: “Competencia en Comunicación Lingüística, puesto que los alumnos deben expresarse de forma escrita y oral” (G3 FQ). También destacan alusiones a aspectos concretos como: “Utilizando un modo específico de construcción del discurso, propio de las ciencias de la naturaleza, dirigido a argumentar o hacer explícitas las relaciones (CL.A)”.

En segundo lugar de atención aparecen las competencias “Tratamiento de la información y competencia digital (CD)” y “Competencia social y ciudadana (CSC)”, ambas con un 19%. En el caso de la primera, los grupos de ambas especialidades le dieron la misma importancia (19% FQ y 18% BG), sin embargo, en la segunda, la atención prestada por los PFI de cada especialidad fue desigual (15% FQ y 24%BG).

En la competencia “Tratamiento de la información y competencia digital (CD)” destacan las alusiones a la “Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica (CD. A)”, a la cual se hizo bastante hincapié durante la propuesta formativa (apartados 6.1.1; 6.1.4 y 6.1.5 del capítulo 6). En la “Competencia social y ciudadana (CSC)” destaca la idea “Preparando a los futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones... (CSC.A)”.

La tercera competencia más citada por los PFI es la “Competencia en la autonomía y la iniciativa personal (CAIP)” (16%). En cuarto lugar, a pesar de ser la menos citada por los PFI (a excepción de la competencia matemática), supone un 14% del total y es la “Competencia para aprender a aprender (CAA)”. Las diferencias en la atención a estas dos competencias se deben al grupo de FQ, ya que los grupos de BG hicieron el mismo número de alusiones a ambas (2 a cada una de ellas). De la “Competencia en la autonomía y la iniciativa personal (CAIP)” los PFI destacaron aspectos como: “Poniendo el énfasis en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y

desafiar prejuicios (CAIP.A)” y “Fomentando la habilidad para llevar a cabo proyectos... (CAIP.C)”. De la “Competencia para aprender a aprender (CAA)” hicieron especial mención a los aspectos: “Favoreciendo la incorporación de informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales (CAA.A)”, así como “Favoreciendo la integración de la información en la estructura de conocimiento de cada persona... (CAA.B)”.

#### **7.4. ANÁLISIS DEL DISEÑO DE LOS JUEGOS DE ROL**

En el diseño de las actividades de enseñanza aprendizaje, además de incluir explícitamente los objetivos que se pretenden alcanzar y la contribución al desarrollo de competencias, es también importante poner de manifiesto cómo se van a desarrollar en el aula y su evaluación. Este aspecto cobra especial importancia en aquellos tipos de actividades que son complejas en su diseño y realización, y que conllevan diferentes etapas, como puede ser el caso de los juegos de rol. Se utiliza en este estudio la palabra etapas para significar los distintos momentos que conlleva el diseño completo del juego de rol como actividad educativa, y para diferenciarlo de la palabra fases que se utilizó para el análisis competencial de un juego de rol tal como se hizo en el apartado 6.1.7.

En este apartado nos centramos en el análisis y valoración de cómo los PFI diseñaron las distintas etapas de los juegos de rol, de acuerdo a las orientaciones que se les proporcionaron en la propuesta formativa (apartado 6.1.5 y Anexo VIII).

#### 7.4.1. Elaboración de una rúbrica para el análisis

Para analizar y valorar los juegos de rol se va a utilizar una rúbrica diseñada ex profeso. Se parte para ello de las etapas del diseño que se les presentaron durante la propuesta formativa, de tal forma que cada una de estas etapas se considera como una dimensión independiente en la rúbrica.

Para identificar los indicadores de cada una de estas dimensiones o etapas, se han tenido en cuenta las orientaciones concretas que se les dio a los PFI previamente a la realización de la actividad de diseño, y que están recogidas en el capítulo 6, en el que se describe la propuesta formativa sobre el análisis y diseño de juegos de rol. De igual forma, se han tenido en cuenta las ideas contenidas en la propuesta realizada por Colucci-Gray (2009), así como las de otros autores (Simoneaux 2000; España, 2009; España, Rueda y Blanco, 2012 y 2013).

De acuerdo con Colucci-Gray (2009), el diseño de un juego de rol por parte del profesorado se debe plantear en tres fases diferentes:

1. Preparación. Fase en la que se introduce el problema en el que se va a centrar el juego de rol, se elige y se delimita el escenario así como se eligen los roles y se definen los perfiles para elaborar las fichas correspondientes. Por otra parte, se establecen las reglas del juego.
2. Dramatización o escenificación. Esta fase incluye el diseño de cómo será la inmersión del alumnado en el escenario y, por tanto, determina cómo se realizará la escenificación del juego. Para ello, es necesario establecer las reglas del juego y diseñar la puesta en práctica de la actividad.
3. “Abordar conflictos” o explicitación de conclusiones. Una vez realizada la escenificación del juego, es necesario que los estudiantes realicen una explicitación de las conclusiones obtenidas a lo largo de la actividad de juego de rol. Esto requerirá planificar alguna estrategia para que esta explicitación por parte de los estudiantes sea efectiva.

Además de estas fases, consideramos necesario tener presente también cómo el profesorado va a llevar a cabo la evaluación de sus estudiantes, así como la realización de valoraciones por parte de los mismos acerca de las actividades de juego de rol. Estas valoraciones pueden referirse tanto a la medida en que la actividad ha contribuido a su comprensión del problema, como al desarrollo de capacidades, por ejemplo las relacionadas con la argumentación o la toma de decisiones, etc., así como de determinadas actitudes.

Tomando en consideración estas aportaciones se han identificado las etapas que deben ser consideradas específicamente en el diseño de los juegos de rol:

- A. Elegir el tema de la actividad.
- B. Elegir y delimitar el escenario.
- C. Elegir los roles (definir el perfil de cada rol y elaborar las fichas).
- D. Establecer las reglas del juego.
- E. Diseñar la puesta en práctica de la actividad.
- F. Diseñar la fase posterior (explicitación de conclusiones).
- G. Diseñar la evaluación de los alumnos.

Para valorar el diseño de cada una de estas etapas se han definido a su vez un conjunto de 22 indicadores (tabla 7.14). Por ejemplo, para valorar en qué medida los PFI han hecho una buena elección del tema del juego de rol (etapa A), se consideran como indicadores, la “Relevancia que tiene con el problema del calentamiento global”, el “Ámbito en el que se enmarca el tema” (local, social, global) y el “Grado de justificación del nivel educativo en el que se llevará a cabo”.

Para cada uno de los indicadores se consideran tres niveles de desempeño, el nivel 3 se ha formulado de forma explícita y correspondería al de mayor desempeño para cada uno de los indicadores (nivel deseado). El nivel 2 se

corresponde con un nivel de desempeño medio y el nivel 1 con niveles de desempeño bajos o bien que no aparece el aspecto que se está evaluando en ese indicador.

Todos estos elementos configuran la rúbrica diseñada tal y como se muestra en la tabla 7.14.

Tabla 7.14. Rúbrica para el análisis del diseño de los juegos de rol.

<b>DISEÑO DEL JUEGO DE ROL</b>	
<b>A. Sobre el tema</b>	<b>Nivel 3</b>
1. Relevancia que tiene con el problema del calentamiento global.	Se explicita claramente el tema y su estrecha relación con el calentamiento global.
2. Concreción y coherencia del ámbito en el que se enmarca el tema.	Está explícita y coherentemente enmarcado en el ámbito en el que se sitúa (local, social, global).
3. Justificación del nivel educativo en el que se llevará a cabo.	Se justifica de una manera clara y coherente la elección del nivel educativo.
<b>B. Sobre el escenario</b>	<b>Nivel 3</b>
4. Delimitación y descripción del escenario.	Está suficientemente descrito y delimitado para poder desarrollar la actividad.
5. Relación del escenario con el tema.	El escenario está bien relacionado con el tema específico que se está tratando.
<b>C. Definición de los perfiles y reparto de los roles (tarjetas de los roles).</b>	<b>Nivel 3</b>
6. Diversidad de roles.	Los roles abarcan el abanico de todos los grupos de interés.
7. Concreción de los roles.	Se definen claramente los perfiles de cada uno de los roles.
8. Descripción de cómo se llevará a cabo el reparto de roles.	Queda claramente descrito cómo se reparten los roles a los estudiantes.
9. Descripción de cómo los estudiantes tienen que preparar sus roles (tarjeta de cada rol).	Se explicitan la gran mayoría de los aspectos Queda claramente explicitado cómo los estudiantes tienen que preparar sus roles (ayuda del profesor, tiempo del que dispondrán, recursos materiales que podrán utilizar, guión o tarjeta con orientaciones, etc.).

<b>D. Sobre las reglas del juego.</b>	<b>Nivel 3</b>
10. Concreción de las reglas de escenificación.	Las reglas establecen claramente cómo se llevará a cabo la escenificación del juego (etapas, orden de intervenciones, tiempos...).
<b>DISEÑO DE LA PUESTA EN PRÁCTICA</b>	
<b>E. Presentación en el aula del juego de rol.</b>	
11. Presentación de la actividad a los estudiantes.	Se especifica detalladamente cómo se lleva a cabo esta presentación.
12. Explicitación de las posturas iniciales del alumnado.	Se describe cómo se va a ayudar a los estudiantes a explicitar sus posturas iniciales respecto al tema.
13. Concreción el papel del profesor en la presentación.	Queda claramente delimitado el papel del profesor en la presentación de la actividad a los estudiantes.
<b>F. Preparación de los roles por parte de los alumnos.</b>	
14. Descripción del modo en que se gestiona la información por parte del profesor.	Queda claramente definido el modo en que se gestiona la información por parte del profesor para cada rol.
15. Procedimiento de trabajo de los estudiantes y temporalización.	Queda claramente definido cómo van a preparar los roles los estudiantes, qué recursos van a utilizar para presentar los argumentos y de qué tiempo van a disponer para esta tarea.
16. Concreción del papel del profesor en la preparación de los roles por parte de los estudiantes.	Queda claramente delimitado el papel del profesor en esta fase.
<b>G. Fase de escenificación.</b>	
17. Grado en que se especifica cómo se llevará a cabo la escenificación.	Queda claramente definido el número de grupos, el orden el tiempo de cada intervención, posibles turnos de réplica...
18. Concreción del papel del profesor en la escenificación del juego.	Queda claramente delimitado el papel del profesor en esta fase.

<b>H. Fase de explicitación de conclusiones.</b>		<b>Nivel 3</b>
19. Especificación de cómo se llevará a cabo la explicitación de conclusiones.	Queda claramente definido cómo se va a llevar la explicitación de conclusiones por parte de los estudiantes. Recoge cómo los estudiantes tendrán que expresar sus conclusiones personales.	
20. Concreción del papel del profesor en la fase de explicitación de conclusiones.	Queda claramente delimitado el papel del profesor en esta fase.	
<b>I. Evaluación.</b>		<b>Nivel 3</b>
21. Especificación de cómo se llevará a cabo la evaluación de los estudiantes.	Quedan claramente definidos los criterios y los instrumentos que se van a utilizar para evaluar el grado de desempeño de los estudiantes.	
22. Grado en que se especifica cómo se va a llevar a cabo la evaluación de la actividad.	Quedan claramente definidos los criterios y los instrumentos que se van a utilizar para evaluar la actividad.	

*Ejemplos de descripción de distintos niveles de desempeño y asignación de valoraciones.*

- Indicador 1. Explicitación del tema y su relación con el calentamiento global.

Nivel 3. Se explicita claramente el tema y su estrecha relación con el calentamiento global. Cuando de forma explícita se indica esta relación. Por ejemplo: “sustitución del transporte urbano de Granada por tecnología eléctrica para disminuir la emisión de CO<sub>2</sub>” (G3FQ).

Nivel 2. No se explicita esta relación. Ejemplo: G2FQ indica que el problema tratado es “el uso de biodiesel”, sin mencionar la relación con el calentamiento global.

Nivel 1. El problema escogido no está directamente relacionado con el calentamiento global como problema ambiental. Por ejemplo el grupo G4BG formuló el tema de la siguiente forma “Consejo escolar para decidir si se imparte o no el calentamiento global desde una visión antropogénica” (en el aula).

- Indicador 2. Concreción y coherencia del ámbito en el que se enmarca el tema.

Nivel 3. Está explícita y coherentemente enmarcado en el ámbito en el que se sitúa (local, social, global). Por ejemplo: G3BG propone una comisión municipal del Ayuntamiento de Málaga para decidir acerca de qué medida tomar para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad.

Nivel 2. Se concreta el ámbito en el que se enmarca el tema pero no hay coherencia entre ambos. Por ejemplo: G2FQ en la elección, el tema elegido “El uso del biodiesel”, plantean una comisión parlamentaria a nivel europeo

para discutir la apertura o no de una estación de biodiesel en el municipio de Benalmádena. Lo que no se considera muy coherente, ya que aborda un tema de ámbito local en una comisión a nivel europeo.

- Indicador 3. Nivel educativo en el que se llevará a cabo.

Nivel 3. Se justifica de una manera clara y coherente la elección del nivel educativo haciendo mención a aspectos concretos del currículum o al grado de madurez de los estudiantes y no se limitan a reproducir partes de los documentos legales. Por ejemplo, G2FQ hicieron referencia a la contribución a la alfabetización científica, a la capacidad de argumentar y/o a la valoración crítica de las implicaciones del desarrollo científico y tecnológico. También se ha considerado nivel 3 cuando la justificación del nivel al que se dirige la actividad se centra en el grado de madurez del alumnado; así, G3FQ dirigen su actividad a 3º de ESO y lo justifican afirmando que el alumnado de estas edades “empieza a tener un pensamiento algo más definido”, por lo que entienden que es un momento adecuado para que desarrollen pautas relacionadas con el método científico, además de que enriquezcan su vocabulario y puedan desarrollar un espíritu crítico despertando su interés tanto por la ciencia como por los problemas que les rodean.

Nivel 2. Sí indican el nivel educativo, pero a la hora de justificarlo se apoyan en la literalidad de lo que dice el currículum sin hacer una interpretación del mismo. Este es el caso por ejemplo de G1FQ.

Nivel 1. No realizan ninguna justificación del nivel educativo escogido. Es el caso de G3BG quienes se limitan a afirmar que se basan en el currículum sin especificar en qué aspectos.

- Indicador 4. Delimitación y descripción del escenario.

Nivel 3. El escenario está suficientemente descrito y delimitado para poder desarrollar la actividad. Por ejemplo, G3FQ que describen el escenario aportando toda la información necesaria, para la puesta en práctica de la actividad. Concretan aspectos tan importantes como la organización espacial de los diferentes roles en la escenificación y el procedimiento mediante el cual se toma la decisión final.

Nivel 2. Queda algún aspecto del escenario por delimitar y/o describir. Por ejemplo, G2FQ aunque describen el resto de información acerca de escenario que plantearon, dejaron sin definir quién o quiénes son los encargados de tomar la decisión final así como tampoco especificaron los mecanismos para hacerlo. Esto mismo ocurre en el caso de G1FQ.

Nivel 1. Solo se describe parcialmente el escenario, quedando bastantes aspectos sin delimitar. Por ejemplo, es el caso de G1BG que proponen “Una cumbre mundial en que se va a intentar que todos los países reduzcan sus emisiones de CO<sub>2</sub> en 15% en dos años”, pero no se describe nada más respecto a dicho escenario.

- Indicador 5. Relación del escenario con el tema.

Nivel 3. El escenario está bien relacionado con el tema específico que se está tratando. Por ejemplo, el G3FQ como se ha indicado en el ejemplo del indicador 4, plantea la “sustitución del transporte urbano de Granada por tecnología eléctrica para disminuir la emisión de CO<sub>2</sub>” para ello, centran el escenario en la celebración de un pleno extraordinario en el que además de debatir diferentes grupos políticos, se escucharán las opiniones de diferentes grupos de opinión. Puede que se trate de una situación hasta cierto punto ficticia, sin embargo queda perfectamente relacionado con el tema planteado.

Nivel 2. El escenario que se plantea no es totalmente coherente con la realidad del tema planteado aunque el juego pueda ser factible. Por ejemplo, esto ocurre en el caso de G2FQ quienes plantearon una “comisión parlamentaria a nivel europeo”, que no se suele encargar de cuestiones locales, lo cual sería más propio de un ente a nivel local, provincial o autonómico.

- Indicador 6. Diversidad de roles.

Nivel 3. Los roles abarcan todos los posibles grupos de interés, es decir, se tienen en cuenta todas las posibles posturas respecto del problema y las propuestas planteadas. Por ejemplo, el G2BG para el escenario escogido (“El Ayuntamiento de Málaga, tras el registro de altos niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico, crea una comisión para decidir qué medida se lleva a cabo para reducir estos niveles...”), plantean dos posibles soluciones:

“1. Restringir la circulación de vehículos a motor en el centro histórico.”

“2. Sustitución de autobuses tradicionales por un Ecobus (funcionamiento a través de fuentes energías renovables como la energía solar fotovoltaica).”

Se incluyen roles a favor de las dos, roles a favor de una de ellas, a favor de la otra, y en contra de ambas, por lo que entendemos que se abarca toda la diversidad de roles posible.

- Indicador 7. Concreción de los roles.

Nivel 3. Se definen claramente los perfiles de cada uno de los roles. Por ejemplo, el G3FQ enumera los roles, indica su posicionamiento respecto al problema, describe el papel que debe desempeñar, especifica el tiempo de

intervención de cada rol e indica la situación espacial que cada rol debe ocupar durante la escenificación.

Nivel 2. No se especifica el tiempo disponible para cada intervención ni la distribución de los roles en el espacio, como ocurre en el caso del G2FQ.

Nivel 1. Cuando solo se enuncian los roles y su posicionamiento respecto al problema planteado pero no se describe nada más. Este es el caso por ejemplo de G1BG.

- Indicador 8. Descripción de cómo se llevará a cabo el reparto de roles.

Nivel 3. Queda claramente descrito cómo se reparten los roles a los estudiantes. Por ejemplo, el G2BG concreta que al alumnado se les asignarán “roles contrarios a sus puntos de vista”.

Nivel 2. Se hace referencia a cómo se reparten los roles, pero no queda totalmente claro el criterio por el que se realiza dicho reparto. Por ejemplo, los PFI de G1FQ afirman que se entrevistarán a los alumnos antes del juego y que en función de las entrevistas, la profesora tomará una decisión, pero no aclara en qué sentido ¿repartirán roles que defiendan opiniones iguales a las del alumnado o contrarias?

Nivel 1. No se hace referencia a cómo se lleva a cabo el reparto de los roles. Por ejemplo este es el caso de G1BG.

- Indicador 9. Descripción de cómo los estudiantes tienen que preparar sus roles (tarjeta de cada rol).

Nivel 3. Se explicita claramente cómo los estudiantes tienen que preparar sus roles (ayuda del profesor, tiempo del que dispondrán, recursos materiales que podrán utilizar, guión o tarjeta con orientaciones, etc.). Por

ejemplo, este es el caso del G3FQ: “...el profesor previamente a la presentación de la actividad selecciona una serie de páginas web y noticias de prensa sobre la que los alumnos deben indagar y expresar los fundamentos para expresar sus posturas. No solo se les suministra estos recursos didácticos, sino que también se les proporciona una serie de fichas, acordes con su rol, donde se les facilite la obtención de las ideas claves a considerar en las diferentes posturas...”. A continuación, concretaron qué información aportarían a cada uno de los roles. Además aclaran que desde la presentación del juego y el reparto de los roles, transcurrirá una semana hasta que se lleve a cabo el juego, y durante este tiempo el alumnado *“deberá ir reportando sus búsquedas al profesor para que evalúe si la información es más o menos relevante acorde con las fichas entregadas”*.

Nivel 2. Se explicitan algunos aspectos de cómo los estudiantes tienen que preparar los roles. Por ejemplo, el G2BG se limita a proponer un cuestionario cuya finalidad es por un lado la de conocer las ideas de los estudiantes acerca del problema, y por otro, puede ser la de ayudar a la preparación de los roles. Este cuestionario está compuesto por las siguientes preguntas:

- ✚ “1.- *¿Estás a favor o en contra de las prospecciones petrolíferas?”*
- ✚ “2.- *¿Por qué estás a favor o en contra? Justifica tu respuesta”*
- ✚ “3.- *¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que apoyarían tu postura?”*
- ✚ “*¿Cómo se conecta este escenario con el problema del calentamiento global?”*
- ✚ “4.- *¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que están en desacuerdo con tu postura?”*
- ✚ “5.- *¿Cuáles son los argumentos en contra de la tuya?”*

✚ “6.- ¿Cómo rebatirlas estas razones?”

Otro ejemplo que hemos valorado en este nivel 2 es el del G2FQ, quienes indican un tiempo entre 30 y 60 minutos para la preparación de los roles; proponen aportar “información sobre el funcionamiento y la organización de una sesión parlamentaria” además de la visualización de “vídeos” y una búsqueda de información guiada (para la que aportan páginas web concretas). Entendemos que tanto G2BG como G2FQ, deberían haber tenido en cuenta muchos más aspectos que se indican en la descripción del nivel 3 para la preparación de los roles.

Nivel 1. No se hace referencia a cómo los estudiantes tienen que preparar los roles. Este es el caso de G1BG.

- Indicador 10. Concreción de las reglas de escenificación. Establecer las etapas de la escenificación.

Nivel 3. Las reglas establecen claramente cómo se lleva a cabo la presentación. Por ejemplo, G1FQ establece claramente las etapas y el orden de las intervenciones estableciendo el papel que debe jugar cada rol en cada etapa de la escenificación.

Nivel 1. No se establecen reglas para la escenificación. Este es el caso del G1BG.

- Indicador 11. Presentación de la actividad a los estudiantes.

Nivel 3. Se especifica detalladamente cómo se lleva a cabo la presentación de la actividad a los estudiantes. Por ejemplo en el caso de la actividad de G3FQ, *“Se les presenta el juego a los alumnos exponiéndoles la problemática que existe en su ciudad y se les pide sus opiniones de forma*

*oral para conocer qué posturas tienen y así decidir sobre qué papel se les va a asignar a posteriori en la siguiente fase.”*

Nivel 1. No se hace referencia a la presentación de la actividad a los estudiantes. Esto sucede por ejemplo en el caso de G2BG.

- Indicador 12. Explicitación de las posturas iniciales del alumnado.

Nivel 3. Se describe cómo se va a ayudar a los estudiantes a explicitar sus posturas iniciales respecto al tema. Por ejemplo el G4BG propone que el alumnado exponga sus ideas personales argumentándolas, para ello, proponen realizar un *“pequeño debate en clase, y además deberán presentarlas por escrito”*.

Nivel 2. Se indica que se van a sondear las posturas iniciales del alumnado, pero no se especifica cómo se va a recoger esta información. Este es el caso por ejemplo del G3FQ.

Nivel 1. No se hace referencia a la explicitación de las posturas iniciales del alumnado, como ocurre por ejemplo con en el diseño del G3BG.

- Indicador 13. Concreción del papel del profesor en la presentación.

Nivel 3. Queda claramente delimitado el papel del/la profesor/a en la presentación de la actividad. Este es el caso de G1FQ: *“Previo al comienzo de todo el proceso de preparación del juego de rolle, la profesora pone situación al alumnado, explica lo qué es un juego de rolle, y determina cual va a ser el escenario en el que va a desarrollar la actividad”*... *“La profesora explica qué es una comisión informativa, tantea al alumnado para saber quiénes de ellas y ellos estarían a favor de la petroquímica y quienes del parque eólico y también quienes estarían en posición neutral.”*

Nivel 2. Se delimita el papel del/la docente en la presentación de la actividad sin que se le mencione explícitamente, como por ejemplo en el caso del G3FQ: *“Se les presenta el juego a los alumnos exponiéndoles la problemática que existe en su ciudad y se les pide sus opiniones de forma oral para conocer qué posturas tienen y así decidir sobre qué papel se les va a asignar a posteriori en la siguiente fase.”*

Nivel 1. No se hace mención al papel del/la docente en la presentación de la actividad, como por ejemplo en el caso del G1BG.

- Indicador 14. Descripción del modo en que se gestiona la información por parte del profesor.

Nivel 3. Queda claramente definido el modo en que se gestiona la información por parte del profesor para cada rol. Por ejemplo, el G3FQ lo hace tal como se muestra a continuación:

*“El día que se presenta el juego, y se distribuyen los roles se propone a los alumnos el llevar a cabo una pequeña búsqueda que vendría marcada por las pautas que el profesor les “impone”, es decir, para los distintos grupos, el profesor previamente a la presentación de la actividad selecciona una serie de páginas web y noticias de prensa sobre la que los alumnos deben indagar y expresar los fundamentos para expresar sus posturas. No solo se les suministra estos recursos didácticos, sino que también se les proporciona una serie de fichas, acordes con su rol, donde se les facilite la obtención de las ideas claves a considerar en las diferentes posturas.”*

*“De forma más concreta lo podemos ver como:*

- ✓ *A los ecologistas: Se les da información con aspectos que relacionan el aumento del efecto invernadero con las emisiones de CO2 de los autobuses. Además, también se les proporciona información adicional sobre el efecto perjudicial para la salud por la inhalación de este gas.*

- ✓ *A los gasolineros: Se les da información sobre los perjuicios a nivel económico que se les ocasiona por un cambio de tecnología.*
- ✓ *A los ciudadanos: Se les da información que sustenta un aumento en el gasto familiar debido a un aumento del precio del billete....”*

De esta forma van describiendo el tipo de información que aportarán para cada uno de los roles.

Nivel 2. Se afirma que el profesor aporta información para la elaboración de los roles, pero no se hace referencia a la información que aportarán a cada uno de los roles, tal como ocurre en el caso del G2BG: *“...daremos páginas de consulta, noticias, daremos una perspectiva general y les ayudaremos a que planifiquen su estrategia...”*

Nivel 1. No se hace referencia al modo en que se gestiona la información por parte del profesor. Así ocurre en casos como G1FQ y G1BG.

- Indicador 15. Procedimiento de trabajo de los estudiantes y temporalización.

Nivel 3. Queda claramente definido cómo van a preparar los roles los estudiantes, qué recursos van a utilizar para presentar los argumentos y de qué tiempo van a disponer para esta tarea. El G3FQ es el único al que se le ha concedido la máxima valoración en este ítem.

Nivel 2. Se explica cómo va a ser la preparación de los roles por los estudiantes, pero no se especifican los recursos de que van a disponer para esta tarea. Dentro de esta valoración hemos incluido a G2FQ, quienes sí especifican el tiempo del que los estudiantes disponen para una parte de la preparación de los roles como es la búsqueda de información. También se ha valorado en este nivel al G4BG.

Nivel 1. No se explicita cómo va a ser la preparación de los roles por los estudiantes. Por ejemplo el G1BG.

- Indicador 16. Concreción del papel del profesor en la preparación de los roles por parte de los estudiantes.

Nivel 3. Queda claramente delimitado el papel del profesor en la fase de preparación de los roles. Se explicita claramente la labor del docente en esta fase. Esto ocurre en el caso del G4BG en el que se indica: *“El docente, una vez que ha asignado los roles a los estudiantes, les facilitará una serie de páginas webs donde podrán consultar diversas posturas del tema a tratar en el juego de rol (funcionamiento de un consejo escolar, argumentaciones de los negacionistas, argumentaciones de los científicos, etc),...”*

Nivel 2. No se explicita el papel del profesor, aunque en la descripción de la preparación de los roles se da a entender cuál será dicho papel. Este es el caso por ejemplo del G2BG.

Nivel 1. No se hace referencia al papel del profesor o simplemente se limitan a afirmar que el éste ayudará en la preparación de los roles sin especificar en qué aspectos. Por ejemplo es el caso del G4BG.

- Indicador 17. Se especifica cómo se llevará a cabo la escenificación.

Nivel 3. Queda claramente definido el número de grupos, el orden, el tiempo de cada intervención y posibles turnos de réplica. Por ejemplo, en el G3FQ:

- a) *“Alcalde inicia su intervención exponiendo el orden del día basando la propuesta en la introducción del grupo de científicos para explicar la viabilidad: Propuesta de sustitución del transporte público urbano por por una nueva flota basada en tecnología eléctrica (1 min.)”*

- b) *“El grupo de científicos o expertos expone su informe técnico (5 min.)”*
- c) *“El alcalde abre el turno de preguntas del partido A y B.”*
- d) *“El partido A expone su posición del por qué está a favor. (5 min.)”*
- e) *Etc.*

Nivel 2. Se definen los grupos y el orden de las intervenciones pero no se establece el tiempo para cada una de ellas. Este es el caso por ejemplo de G1FQ:

*“1º INTERVENCIÓN. ALCALDE: Debe ser un moderador del debate. Al principio, el alcalde o alcaldesa hará una breve descripción del funcionamiento de una comisión informativa, planteará el problema a discutir y la postura de cada una de las partes que se enfrentan en esa sesión.”*

*“2º INTERVENCIÓN. SECRETARIO: Debe buscar las leyes que debe de cumplir cada una de las empresas, en materia medio ambiental y las expondrá.”*

*“3º INTERVENCIÓN. INTERVENTOR: Debe hacer informe económico de cada una de las empresas y las expondrá.”*

4º. Etc.

Nivel 1. No se especifica cómo se llevará a cabo la escenificación. Por ejemplo en el caso del G1BG.

- Indicador 18. Concreción del papel del profesor en la escenificación del juego.

Nivel 3. Queda claramente delimitado el papel del profesor en esta fase. Por ejemplo en el caso de BG4, en el que se concreta que *“El profesor se*

*mantendrá en todo momento en un segundo plano, excepto en situaciones que se requiera.”*

Nivel 1. No se hace mención al papel del profesor en la fase de escenificación del juego.

- Indicador 19. Especificación de cómo se llevará a cabo la explicitación de conclusiones.

Nivel 3. Queda claramente definido cómo se va a llevar la explicitación de conclusiones por parte de los estudiantes. Recoge cómo los estudiantes tendrán que expresar sus conclusiones personales. Por ejemplo, G2FQ propone que los estudiantes que tienen el rol de periodistas, elaboren un *“artículo divulgativo sobre lo que ocurrió en la sesión, sobre qué aspectos se defendieron, cómo se llevó a cabo la sesión y a qué conclusión se llegó...”*, además todo el alumnado deberá responder a una serie de preguntas planteadas con la intención de que expliciten sus conclusiones. Algunas de estas preguntas son:

- ...
- *“¿Qué base tenían estos argumentos expuestos (sociales, medioambientales, científicos, políticos, etc.)?”*
- *“¿Añadirías algún argumento que no se haya expuesto?”*
- *“¿Cambió tu postura respecto al tema a lo largo de la sesión? ¿Cuál es tu postura final? Explícala de manera razonada.”*
- ...

Nivel 2. Se indica que se va a llevar a cabo una explicitación de conclusiones pero no se profundiza en cómo se va a llevar a cabo. Por ejemplo el G3BG propone la realización de un acta por parte de los

miembros de cada grupo, pero a la hora de describir qué aspectos debe contener el acta, se limitan a:

- *“Pasos que han seguido para llegar a las conclusiones.”*
- *“Conclusiones.”*
- *“Síntesis personal.”*

Nivel 1. No se define cómo se van a explicitar las conclusiones por parte de los estudiantes. Por ejemplo en el caso del G2BG, en el que se limitan a afirmar que *“Los alumnos también tendrán que dar su valoración respecto al juego, qué les ha parecido y qué cambiarían para perfeccionarlo”*. Esta idea está planteada en el marco de la evaluación de la actividad, y además de ser poco concreta, no tiene como objetivo que el alumnado explicita sus conclusiones con respecto al tema tratado, más bien con respecto a la actividad en sí. En la actividad de G2BG, así como el resto de actividades que se han valorado con un nivel 1 para este indicador (G1FQ y G1BG), se obvia el apartado de conclusiones de la actividad.

- Indicador 20. Concreción del papel del profesor en la fase de explicitación de conclusiones.

Nivel 3. Queda claramente delimitado el papel del profesor en esta fase. Esto ocurre en el caso del G3FQ, ya que en el apartado de conclusiones de esta actividad el docente tiene un papel protagonista como vemos a continuación: *“Una vez concluida la puesta en escena, el profesor toma la palabra y solícita a los alumnos que expongan de nuevo las ideas más importantes que consideran que han asimilado, y el propio profesor matiza las ideas más importantes que han de estar en sintonía, o al menos eso es lo que se espera, con lo expuesto por los alumnos.”*

Nivel 1. No se delimita el papel del profesor en esta fase. Esta valoración se produce para este ítem en casi todos los casos.

- Indicador 21. Especificación de cómo se llevará a cabo la evaluación de los estudiantes.

Nivel 3. Quedan claramente definidos los criterios y los instrumentos que se van a utilizar para evaluar el grado de desempeño de los estudiantes. Como es el caso del G3FQ, quienes además de plantear una serie de focos de interés, también proponen una serie de criterios de evaluación que organizan en forma de rúbrica.

Nivel 2. Definen claramente los criterios, pero no hacen mención a los instrumentos de evaluación. Por ejemplo el G2BG, quienes aportan algunos focos de atención para la evaluación del alumnado; no obstante no elaboran ninguna herramienta de evaluación. Se quedan en una declaración de intenciones.

Nivel 1. No definen ni criterios ni herramientas de evaluación. Se limitan a realizar una declaración de intenciones.

- Indicador 22. Especificación de cómo se va a llevar a cabo la evaluación de la actividad.

En ningún caso quedan claramente definidos los criterios y los instrumentos que se van a utilizar para evaluar la actividad, por lo que para este indicador, ningún grupo ha obtenido el nivel 3.

Nivel 2. Se mencionan aspectos relacionados con la evaluación de la actividad aunque no se definan claramente los criterios e instrumentos para llevarla a cabo. Este es el caso por ejemplo del G1BG: “*Evaluación de la actividad: Pasar un cuestionario a los alumnos donde se les pregunte sobre la actividad (si la consideran útil o no, qué mejorarían, etc.)*”.

Nivel 1. No se hace mención a la evaluación de la actividad. Como es el caso del G3FQ.

### **7.4.2. Resultados.**

Utilizando la rúbrica y el procedimiento de análisis descritos, en la tabla 7.15 se muestran los niveles de desarrollo asignados para cada grupo de PFI con respecto a cada uno de los indicadores.

Tabla 7.15. Valoración de los diseños de los PFI aplicando la rúbrica.

ETAPAS/INDICADORES	FQ G1	FQ G2	FQ G3	BG G1	BG G2	BG G3	BG G4	Total	% sobre el máximo posible
<b>A. Sobre el tema (max. 9 puntos)</b>	7	7	9	8	8	7	5	51	81
1. Relevancia que tiene con el problema del calentamiento global.	2	2	3	3	2	3	1*	16	76
2. Concreción y coherencia del ámbito en el que se enmarca el tema.	3	2	3	3	3	3	2	19	90
3. Justificación del nivel educativo en el que se llevará a cabo.	2*	3	3	2	3	1	2	16	76
<b>B. Sobre el escenario (max. 6 puntos)</b>	5	4	6	4	6	6	6	37	88
4. Delimitación y descripción del escenario	2	2	3	1	3	3	3	17	81
5. Relación del escenario con el tema.	3	2	3	3	3	3	3	20	95
<b>C. Definición de los perfiles y reparto de los roles (tarjetas de los roles) (max. 12 puntos)</b>	8	9	12	6	11	10	10	66	79
6. Diversidad de roles.	3	3	3	3	3	3	3	21	100
7. Concreción de los roles.	2	3	3	1	3	3	2	17	81
8. Descripción de cómo se llevará a cabo el reparto de roles.	2	1	3	1	3	1	2	13	62
9. Descripción de cómo los estudiantes tienen que preparar sus roles (tarjeta de cada rol).	1	2	3	1	2	3	3	15	71
<b>D. Sobre las reglas del juego (max. 3 puntos)</b>	3	3	3	1	3	3	3	19	90

ETAPAS/ INDICADORES	FQ G1	FQ G2	FQ G3	BG G1	BG G2	BG G3	BG G4	Total	% sobre el máximo posible
10. Concreción de las reglas de escenificación Establecer las etapas de la escenificación.	3	3	3	1	3	3	3	19	90
<b>E. Presentación en el aula del juego de rol (max. 9 puntos)</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>59</b>
11. Presentación de la actividad a los estudiantes.	3	1	3	1	1	1	3	13	62
12. Explicación de las posturas iniciales del alumnado.	2	1	2	1	3	1	3	13	62
13. Concreción del papel del profesor en la presentación.	3	1	2	1	1	1	2	11	52
<b>F. Preparación de los roles por parte de los alumnos (max. 9 puntos)</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>57</b>
14. Descripción del modo en que se gestiona la información por parte del profesor.	1	3	3	1	2	2	2	14	67
15. Procedimiento de trabajo de los estudiantes y temporalización.	1	2	3	1	1	1	2	11	52
16. Concreción del papel del profesor en la preparación de los roles por parte de los estudiantes.	1	1	2	1	2	1	3	11	52
<b>G. Fase de escenificación (max. 6 puntos)</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>59</b>
17. Se especifica cómo se llevará a cabo la escenificación.	2	3	3	1	2	3	2	16	76

ETAPAS/INDICADORES	FQ G1	FQ G2	FQ G3	BG G1	BG G2	BG G3	BG G4	Total	% sobre el máximo posible
18. Concreción del papel del profesor en la escenificación del juego.	1	1	1	1	1	1	3	9	43
<b>H. Fase de explicitación de conclusiones (max. 6 puntos)</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>52</b>
19. Especificación de cómo se llevará a cabo la explicitación de conclusiones.	1	3	2	1	1	2	3	13	62
20. Concreción del papel del profesor en la fase de explicitación de conclusiones.	1	1	3	1	1	1	1	9	43
<b>I. Evaluación (max. 6 puntos)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>55</b>
21. Especificación de cómo se llevará a cabo la evaluación de los estudiantes.	1	2	3	2	2	1	2	13	57
22. Especificación de cómo se va a llevar a cabo la evaluación de la actividad.	1	1	1	2	2	1	2	10	48
<b>Total (max. 66)</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>58</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>42</b>	<b>52</b>	<b>316</b>	<b>68</b>
<b>%</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>88</b>	<b>50</b>	<b>71</b>	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>68</b>	

Los resultados obtenidos se van a analizar desde tres perspectivas distintas:

- La valoración global recibida por cada una de las etapas del diseño.
- La valoración global de los indicadores incluidos en cada una de las etapas.
- Las valoraciones obtenidas para el diseño realizado por cada grupo de trabajo.

**a. Valoración global de las etapas del diseño.**

Para poder llevar a cabo esta valoración se han sumado las puntuaciones obtenidas por todos los indicadores de cada una de las etapas y se ha calculado su porcentaje con respecto al máximo que podía obtenerse para cada una de ellas (tabla 7.16).

Tabla 7.16. Valoración de las etapas del diseño.

ETAPAS	FQ G1	FQ G2	FQ G3	BG G1	BG G2	BG G3	BG G4	Total/ Máximo	% sobre el máximo posible
A. Sobre el tema (max. 9 puntos)	7	7	9	8	8	7	5	51/63	81
B. Sobre el escenario (max. 6 puntos)	5	4	6	4	6	6	6	37/42	88
C. Definición de los perfiles y reparto de los roles (tarjetas de los roles) (max. 12 puntos)	8	9	12	6	11	10	10	66/84	79
D. Sobre las reglas del juego (max. 3 puntos)	3	3	3	1	3	3	3	19/21	90
E. Presentación en el aula del juego de rol (max. 9 puntos)	8	3	7	3	5	3	8	37/63	59
F. Preparación de los roles por parte de los alumnos (max. 9 puntos)	3	6	8	3	5	4	7	36/63	57
G. Fase de escenificación (max. 6 puntos)	3	4	4	2	3	4	5	25/42	59
H. Fase de explicitación de conclusiones (max. 6 puntos)	2	4	5	2	2	3	4	22/42	52
I. Evaluación (max. 6 puntos)	2	3	4	4	4	2	4	23/42	55
<b>Total (max. 66)</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>58</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>42</b>	<b>52</b>	<b>316/462</b>	<b>68</b>
<b>%</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>88</b>	<b>50</b>	<b>71</b>	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>68</b>	

Las valoraciones obtenidas en cada una de las etapas se han ordenado en distintos niveles de desempeño tal y como se recoge en la tabla 7.17.

Tabla 7.17. Valoración obtenida en cada etapa del diseño.

Niveles de desempeño	Porcentaje sobre la valoración máxima	ETAPAS DEL DISEÑO
Muy alto	91-100%	-
	81-90%	D. Sobre las reglas del juego (90%). B. Sobre el escenario (88%). A. Sobre el tema (81%).
Alto	71-80%	C. Definición de los perfiles y reparto de los roles (79%).
Medio	61-70%	-
	51-60%	E. Presentación en el aula del juego de rol (59%). G. Fase de escenificación (59%). F. Preparación de los roles por parte de los alumnos (57%). I. Evaluación (55%). H. Fase de explicitación de conclusiones (52%).
Bajo	Menos de 50%	-

Como se aprecia en la tabla 7.17, las etapas del diseño han recibido valoraciones en un intervalo entre el 52% del valor máximo posible y el 90%. Pueden apreciarse tres niveles:

- Grado de desempeño muy alto (más del 80%). Correspondiente a las etapas A, B y D.
- Grado de desempeño alto (entre 71 y 80%). Corresponde a la etapa C.
- Grado de desempeño medio (entre 51-60%). Corresponde a las etapas H, I, F, G y E.

Se observa que las primeras etapas del diseño obtienen mejores valoraciones que las cinco últimas, no obstante, ninguna etapa recibe una valoración baja.

Con objeto de averiguar si existen diferencias significativas entre las valoraciones obtenidas para las diferentes etapas del diseño, se ha llevado a cabo un análisis estadístico para muestras relacionadas mediante la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, con el programa SPSS V.15. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 7.18 en la que solo se indican entre qué etapas del diseño se obtuvieron valoraciones con diferencias significativas para  $p < 0.05$ .

Tabla 7.18. Etapas del diseño con diferencias significativas en sus valoraciones.

ETAPAS		A	B	C	D	E	F	G	H	I
Elección el tema	A								Z=-2,120 p=0,034 r=0,57	Z=-2,205 p=0,027 r=0,59
Elección del escenario	B					Z=-2,201 p=0,028 r=0,59	Z=-2,201 p=0,028 r=0,59	Z=-2,226 p=0,026 r=0,59	Z=-2,226 p=0,028 r=0,59	Z=-2,226 p=0,026 r=0,059
Elección definición los perfiles y reparto de los roles	C						Z=-2,366 p=0,18 r=0,63	Z=-2,207 p=0,027 r=0,59	Z=-2,371 p=0,018 r=0,63	Z=-2,032 p=0,042 r=0,54
Establecimiento de las reglas del juego	D					Z=-2,214 p=0,027 r=0,59	Z=-2,201 p=0,028 r=0,59	Z=-2,232 p=0,026 r=0,60	Z=-2,214 p=0,027 r=0,59	
Presentación en el aula del juego de rol	E									
Preparación de los roles por parte de los alumnos	F									
Fase de escenificación	G									
Fase de explicitación de conclusiones	H									
Evaluación	I									

Como se aprecia en la tabla 7.18, hay diferencias significativas entre algunas de las etapas de las actividades de juego de rol.

1. Las diferencias significativas se producen entre: las primeras etapas del diseño (A-D) con respecto a aquellas que implican su desarrollo en el

aula (E-I). Esto es coherente con los datos que se muestran en la tabla 7.17, y de los que se deduce que las etapas relacionadas con el desarrollo del juego de rol en el aula son las que más les cuesta a los PFI a la hora de diseñar la actividad. Por el contrario, las que obtuvieron un grado de desempeño más alto fueron las etapas relacionadas con las tareas iniciales del diseño del juego de rol en sí.

2. Además se han calculado los tamaños de efecto ( $r$ ) de aquellos casos en los que sí hay diferencias significativas. Para todos los casos se obtiene un valor de  $r$  mayor de 0,5, por lo que se considera un tamaño de efecto grande lo que indica una relación fuerte entre las valoraciones de las etapas.

**b. Valoración global de los indicadores incluidos en cada una de las etapas.**

Se ha repetido este análisis ahora para cada uno de los indicadores de forma individual, independientemente de la etapa a la que corresponda.

En la tabla 7.19 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 7.19. Valoración obtenida para cada indicador.

Niveles de desempeño	Porcentaje de valoración	Indicadores	Número de indicadores
Muy alto	91-100%	6. Diversidad de roles (100%). 5. Relación del escenario con el tema (95%).	2
	81-90%	Concreción y coherencia del ámbito en el que se enmarca el tema (90%). 10. Concreción de las reglas de escenificación Establecer las etapas de la escenificación (90%) 4. Delimitación y descripción del escenario / 7. Concreción de los roles (81%).	4

Niveles de desempeño	Porcentaje de valoración	Indicadores	Número de indicadores
Alto	71-80%	1. Relevancia que tiene con el problema del calentamiento global (76%). 3. Justificación del nivel educativo en el que se llevará a cabo (76%). 17. Se especifica cómo se llevará a cabo la escenificación (76%). 9. Descripción de cómo los estudiantes tienen que preparar sus roles (tarjeta de cada rol) (71%).	4
Medio	61-70%	14. Descripción del modo en que se gestiona la información por parte del profesor (67%). 8. Descripción de cómo se llevará a cabo el reparto de roles (62%). 11. Presentación de la actividad a los estudiantes. (62%). 12. Explicitación de las posturas iniciales del alumnado (62%). 19. Grado en que se especifica cómo se llevará a cabo la explicitación de conclusiones (62%).	5
	51-60%	21. Especificación de cómo se llevará a cabo la evaluación de los estudiantes (57%). 13. Concreción del papel del profesor en la presentación (52%). 15. Procedimiento de trabajo de los estudiantes y temporalización (52%). 16. Concreción del papel del profesor en la preparación de los roles por parte de los estudiantes.	4
Bajo	Menos de 50%	22. Especificación de cómo se va a llevar a cabo la evaluación de la actividad (48%). 18. Concreción del papel del profesor en la escenificación del juego (43%). 20. Concreción del papel del profesor en la fase de explicitación de conclusiones (43%).	3

Como se aprecia en la tabla 7.19, los indicadores del diseño han recibido valoraciones en un intervalo entre el 43% del valor máximo posible y el 100%. Se hace referencia a ellos por orden de valoración tanto en la tabla como en los comentarios que se va a realizar de la misma.

Pueden apreciarse indicadores en los 5 niveles de desempeño posibles:

- Grado de desempeño muy alto (más del 80%). Correspondiente a los indicadores 6, 5 (entre el 91 y el 100%) y los indicadores 10 y 4 (entre el 81 y el 90%).
- Grado de desempeño alto (alto (entre 71 y 80%). Corresponde a los indicadores 1, 3, 17, y 9.
- Grado de desempeño medio (entre 51 y 70%). Corresponde a los indicadores 14, 8, 11, 12, 19 (entre 61 y 70%) y los indicadores 21, 13, 15 y 16 (entre 51 y 60%).
- Grado de desempeño bajo (menos del 50%). Corresponde a los indicadores 22, 18 y 20.

Es importante resaltar que mientras que en las valoraciones de las etapas del diseño (tabla 7.17), no se encuentran resultados en los niveles más alto (91-100%) y más bajo (menos de 50%), en las valoraciones de los indicadores del diseño encontramos resultados en todos los niveles posibles.

Los indicadores con máxima valoración (91-100%) son:

- 6. Diversidad de los roles (100%). Los diseños abarcan el abanico de todos los grupos de interés para los problemas y los escenarios planteados.
- 5. Relación del escenario con el tema (95%). Los escenarios planteados están bien relacionados con el tema específico que se trata en cada caso.

Ambos están relacionados con el diseño del juego.

Los indicadores que han tenido peores valoraciones (menos del 50%) son:

- 22. Especificación de cómo se va a llevar a cabo la evaluación de la actividad (48%).

- 18. Concreción del papel del profesor en la escenificación del juego (43%).
- 20. Concreción del papel del profesor en la fase de explicitación de conclusiones (43%).

Todos estos indicadores tienen que ver con diferentes fases de la puesta en práctica de la actividad, que como vimos anteriormente, son fases con las valoraciones más bajas. Es reseñable que dos de estos indicadores tienen que ver concretamente con el papel del profesor (18 y 20). Otros dos que también tienen relación con el papel del docente son los indicadores 13 y 16, que como puede verse en la tabla tienen un nivel de desempeño medio (entre 51 y 60%). Esto parece indicar que el papel del profesor en las diferentes fases del diseño de la puesta en práctica no ha sido muy descrito por los grupos en sus diseños.

Otro aspecto a considerar dentro de cada etapa es la diferencia en las valoraciones de los indicadores que las componen. En este sentido podemos diferenciar dos tipos de etapas:

- a. Etapas en las que las puntuaciones de sus indicadores son homogéneas (menos de 15% de diferencia entre las valoraciones máxima y mínima).
- b. Etapas con puntuaciones heterogéneas (de 15% de diferencia entre las valoraciones máxima y mínima):
  - La etapa de “Elección y definición de los perfiles y reparto de los roles”. Se muestran más capaces de plantear una diversidad adecuada de roles (6) que de describir cómo sería su reparto entre los estudiantes (8).
  - La etapa de “Escenificación”. Explicitan mucho más el cómo se llevará a cabo la escenificación (17) que el papel del profesor en la escenificación del juego (18).

- La etapa de “Explicitación de conclusiones”. En esta etapa, al igual que en la de “escenificación”, el papel del profesor (20) tiene una valoración muy baja en comparación con el grado en que se explicitan las conclusiones (19).

Los PFI muestran resultados similares entre los ítems que forman parte de cada etapa, y solo en la etapa de definición de perfiles y reparto de roles (C), se muestran más capaces de plantear una diversidad adecuada de roles que de describir cómo sería su reparto entre los estudiantes.

Con objeto de averiguar las posibles diferencias entre los ítems de cada etapa, se ha llevado a cabo el análisis estadístico similar al realizado en el apartado a. En este caso solo se han obtenido diferencias significativas entre los indicadores Diversidad de roles (6) y Descripción del reparto de roles (8):  $Z = -2,070$ ;  $p = 0,038$ ;  $r = 0,55$ , teniendo en cuenta además que el tamaño del efecto es grande.

**c. Valoraciones obtenidas para el diseño realizado por cada grupo de trabajo.**

Se ha analizado el grado de desempeño con respecto a todas las etapas obtenido por cada uno de los grupos de PFI (tabla 7.20).

Tabla 7.20. Valoración obtenida por el diseño de cada grupo.

Niveles de desempeño	Porcentaje de valoración	Diseños de los grupos	Número de grupos
Muy alto	91-100%	-	0
	81-90%	G3FQ (88%)	1
Alto	71-80%	G2BG (71%); G4BG (79%)	2
Medio	61-70%	G1FQ (62%); G2FQ (65%); G3BG (64%)	3
	51-60%	G1BG (50%)	1
Bajo	Menos de 50%	-	0

Como se aprecia en la tabla 7.20, los diseños de los grupos han recibido valoraciones en un intervalo entre el 50% del valor máximo posible y el 88%. Pueden apreciarse tres niveles de desempeño:

- Grado de desempeño muy alto (más del 80%). En este se sitúa el solo el diseño de un solo grupo (G3FG, 88%).
- Grado de desempeño alto (entre 71 y 80%). En este grado se encuentran los diseños de dos grupos (G2BG, 71% y G4BG, 79%).
- Grado de desempeño medio (entre 51-70%). En este grado de desempeño nos encontramos con dos niveles, en el más alto (61-70%), se encuentran los grupos G1FQ (62%), G2FQ (65%) y G3BG (64%). En el más bajo (51-60%), se sitúa el G1BG.

Grado de desempeño medio de la especialidad de FQ: 72%.

Grado de desempeño medio de la especialidad de BG: 66% (teniendo en cuenta BG1 con un grado de desempeño de 50%).

La dispersión entre las valoraciones de los grupos de las dos especialidades es muy similar. En la especialidad de BG entre el de mayor valor y el menor es de 29 (79-50), en la especialidad de FQ la diferencia entre el mayor y el menor es también bastante grande (88-62=26).

Finalmente indicar que también se llevó a cabo un análisis de las posibles diferencias de las valoraciones obtenidas por los grupos de ambas especialidades. En este caso se llevó a cabo mediante el uso de la Prueba no paramétrica de Mann-Whitney para muestras independientes. Los resultados obtenidos indican que no existen diferencias significativas en las valoraciones de los grupos de cada especialidad en ninguna de las etapas del diseño de juegos de rol.

## 7.5. SÍNTESIS DE RESULTADOS

En este apartado se plantea una síntesis de los resultados obtenidos en este capítulo.

### 7.5.1. Problemas y situaciones sobre el calentamiento global recogidas por los PFI en las actividades de juego de rol

Los grupos eligieron de forma mayoritaria (5 de 7 grupos) problemas enfocados a nivel local (véanse tablas desde la 7.1 a la 7.7):

- Comisión de un ayuntamiento para decidir a qué empresa (industria petroquímica o industria eólica), se le asigna una parcela que ha salido a concurso público (1 FQ).
- Pleno extraordinario del ayuntamiento de una ciudad para debatir la sustitución de autobuses tradicionales por una nueva flota basada en tecnología eléctrica (3 FQ).
- Consejo en el ayuntamiento de la localidad de Mijas para informar sobre la autorización de prospecciones petrolíferas en la costa de la ciudad (2 BG).
- Comisión en el ayuntamiento de Málaga para decidir qué medida, entre dos propuestas, se llevan a cabo para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad (3 BG).
- Consejo escolar para decidir o no la asistencia a clase de una alumna cuyo padre no quiere que se le explique “el calentamiento global con origen antropogénico” (4 BG).

Casi todos los grupos se centraron en escenarios relacionados con acciones, teniendo en cuenta que tenían la posibilidad de centrarlos de esta forma o en causas o consecuencias del calentamiento global. Los grupos que han

planteado escenarios relacionados con acciones son de mitigación. Entre ellas se encuentra por ejemplo la disminución de emisiones contaminantes favoreciendo la implantación de centrales eólicas en lugar de industrias petroquímicas (1 FQ).

Los grupos cuyos problemas se relacionan con las acciones (1FQ, 2FQ, 3FQ, 1BG, 2BG, 3BG) manifiestan unos planteamientos fundamentalmente CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente), mientras que el grupo que focaliza su atención en las causas (4BG), se centra más en aspectos ideológicos/filosóficos en el ámbito educativo (Juez, 2012), en la medida en que en el escenario se pone en cuestión el origen antropogénico del calentamiento global.

### **7.5.2. Objetivos y competencias planteados en las actividades de juego de rol**

Los grupos plantean numerosos objetivos para la actividad de juego de rol (tabla 7.8) que diseñan de acuerdo con los que en tal sentido se les plantearon en la propuesta formativa (tabla 6.2). Además, formularon algunos objetivos que no se les había explicitado como tales en dicha propuesta.

Los objetivos más resaltados en los diseños han sido los incluidos en la categoría *“Poner de manifiesto valores y actitudes relacionados con el problema (o en general)”* con un porcentaje del 28% con respecto a todas las categorías identificadas. Los siete grupos en mayor o menor medida incluyeron objetivos de esta categoría. En los diseños se les daba también bastante importancia a *“Construir y utilizar conocimientos científicos involucrados en el problema”* (14%) y a *“Conocer y exteriorizar posturas diversas”* (11%), a pesar de que ninguno de estos dos últimos fueron planteados en la propuesta formativa.

Estas tres categorías de objetivos recogen aspectos conceptuales, habilidades y destrezas, y actitudes y valores, lo que puede verse como un indicador de

que los PFI percibieron los juegos de rol como actividades muy completas desde el punto de vista del aprendizaje.

Aunque la categoría de objetivos “*Desarrollar la capacidad de argumentar*” no fue de las más propuestas por los PFI en sus diseños (9%), a pesar de la gran atención que se le dio a esta idea durante la propuesta formativa. No obstante, hay que indicar, que esta categoría está muy vinculada con “*Conocer y exteriorizar posturas diversas*” que fue una de las más citadas.

Los objetivos planteados por cada grupo no siempre fueron coherentes con las tareas propuestas. De hecho, en estos casos se producen situaciones contrapuestas:

- Objetivos que no son explicitados como tales pero que sí son incluidos en el desarrollo de las actividades.
- Objetivos que sí se explicitan, pero que después no se incluyen desarrollo de las actividades.

En el apartado 7.2 se indican los casos concretos de cada una de estas situaciones.

Con respecto al desarrollo de competencias en las actividades diseñadas, los grupos de PFI consideraron en sus análisis que las habilidades en general representaban los aspectos más destacados de la competencia científica (58%), seguidas de las actitudes/valores (32%) y finalmente de los conocimientos solo con un 10% (Tabla 7.9).

Considerando las habilidades concretas, son las de Identificación (26%) y de Síntesis/evaluación (24%) las más destacadas (tabla 7.10). En cuanto a las actitudes y valores destaca “*Demostrar espíritu crítico en la observación de la realidad y en el Análisis de los mensajes publicitarios*”. Lo anterior parece ser coherente con la atención prestada a estos aspectos de la competencia científica durante la propuesta formativa.

Con respecto al resto de competencias básicas, los grupos de PFI consideraban que la competencia en comunicación lingüística (32%) es a la que más se contribuye desde las actividades diseñadas, ya que en ellas, el alumnado debe expresarse de forma oral y escrita. El Tratamiento de la información y competencia digital (Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información) y Competencia social y ciudadana (Preparación de los futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones) (ambas 19%) son competencias resaltadas por los PFI. Véase la tabla 7.13.

### **7.5.3. Nivel de desempeño que manifiestan los diseños propuestos por los grupos**

Los diseños de juego de rol realizados por los grupos fueron evaluados utilizando la rúbrica y el procedimiento de análisis descritos en la tabla 7.15

Los niveles de desempeño de todos los grupos de trabajo se concentran mayoritariamente entre los valores medio y alto (siempre más del 50% del valor máximo posible).

No obstante, como se muestra en la tabla 7.18, hay que resaltar que las primeras etapas, es decir, las relacionadas con el diseño del propio juego de rol (elección del problema (A) 81%, del escenario (B) 88%, definición de los perfiles/reparto de roles (C) 79% y reglas del juego (D) 90%), muestran niveles de desempeño significativamente más altos que las etapas centradas en el diseño de la puesta en práctica (presentación en el aula (E) 59%, preparación de los roles por parte del alumnado (F) 57%, fase de escenificación (G) 59%, fase de explicitación de conclusiones (H) 52% y evaluación (I) 55%).

Estos resultados parecen lógicos teniendo en cuenta que para los PFI, esta tarea constituía uno de los primeros diseños que realizaron durante el programa formativo y el primero con este grado de complejidad.

Se aprecia una mayor dispersión en los niveles de desempeño en los indicadores que en las etapas (7.16). Así, frente a los indicadores con mayor valoración, “diversidad de roles” (100% de desempeño) y “relación del escenario con el tema (95%), aparecen los de “concreción del papel del profesor” en la escenificación del juego y “explicitación de conclusiones” que son los que muestran los niveles de desempeño más bajos (43%). Los resultados en el ámbito de los indicadores, está en coherencia con los resultados obtenidos en las etapas del diseño.

Aunque aparentemente hay una considerable dispersión entre las valoraciones obtenidas por cada grupo, no existen diferencias significativas entre las valoraciones de los grupos de ambas especialidades (BG y FQ) en ninguna de las etapas del diseño de juegos de rol.

---

# **CAPÍTULO VIII**

## **VALORACIONES DE LOS PFI SOBRE EL USO DE LOS JUEGOS DE ROL**

---

8.1. DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

8.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

8.3. RESULTADOS

8.3.1. Ventajas educativas

8.3.2. Limitaciones, inconvenientes y exigencias

8.3.3. Diseño

8.3.4. Puesta en práctica

8.3.5. Papel del profesor

8.3.6. Formación inicial del profesorado

8.3.7. Dudas sobre diversos aspectos de las actividades de juego de rol

8.3.8. Nuevas ideas sobre juegos de rol

8.4. SÍNTESIS DE RESULTADOS



Una vez analizadas las actividades de juego de rol diseñadas por los PFI y el nivel de capacidad y desempeño que han mostrado, ahora, a continuación, consideramos necesario plantear el estudio de cómo los PFI valoran este tipo de actividades una vez finalizada la propuesta formativa.

Esta reflexión nos puede ofrecer una imagen ilustrativa del posible impacto que la formación recibida ha tenido en sus ideas sobre este tipo de actividades, sus ventajas, dificultades, limitaciones, etc., y sobre su viabilidad en la práctica educativa. Los resultados obtenidos nos pueden ayudar a la mejora del programa formativo y, en general, a cómo ayudar al profesorado a utilizar estas actividades de forma adecuada.

Las valoraciones se obtuvieron de las respuestas de los PFI en la última tarea de la propuesta formativa sobre juegos de rol (véase figura 6.1). Se trataba de una síntesis personal que debían presentar individualmente, y que permitió a los PFI valorar las actividades de juego de rol desde diferentes perspectivas, que se abordarán a lo largo de este capítulo.

En este capítulo, en primer lugar se realiza una descripción de la tarea de la que se obtuvieron las valoraciones de los PFI. Posteriormente, se lleva a cabo la descripción del proceso seguido para el análisis de las valoraciones. Por

último, se muestran los resultados obtenidos y se diferencian las valoraciones de acuerdo con las categorías identificadas.

### 8.1. DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

Como última tarea de la propuesta formativa (véase capítulo 6), los PFI presentaron por escrito una síntesis personal en la que incluyeron numerosas reflexiones sobre las actividades de juego de rol, de acuerdo a lo que se les solicitaba en esta tarea (tabla 8.1).

Tabla 8.1. Descripción de la tarea de síntesis personal solicitada a los PFI sobre las actividades de juego de rol.

**SP.4. Síntesis personal del tema “Actividades de juego de rol” que debe incluir:**

- La identificación de las ideas más importantes que se han presentado y/o discutido en clase.
- La identificación de aspectos que no han quedado suficientemente claros, indicando las posibles razones (no se han tratado suficientemente, no han sido bien presentados, etc.)
- La aportación de ideas no tratadas en clase, referenciando sus fuentes y justificando su importancia.
- El planteamiento de nuevas preguntas.

La estructura de la tarea de síntesis personal era común a las que los PFI ya habían realizado para otros tipos de actividades realizadas en la propuesta formativa general (capítulo 5).

Se trata de una tarea individual que los PFI tenían que entregar a través del Campus Virtual (pasada una semana desde la realización de las clases sobre juegos de rol), junto con el diseño de las actividades de juego de rol que habían realizado en pequeño grupo y que, posteriormente, se incluía en el portafolios individual en el que se recogía todas las actividades realizadas en las asignaturas de Diseño.

En esta tarea incluyeron numerosas valoraciones sobre este tipo de actividades, en torno a la identificación de las ideas más importantes para ellos,

de aspectos que no quedaron suficientemente claros, la aportación de ideas no tratadas en clase y el planteamiento de nuevas preguntas.

La gran mayoría de los PFI (los 12 de FyQ y 16 de los 19 de ByG) cumplieron la tarea respondiendo en mayor o menor grado a las demandas que en ella se les plantearon. Para hacerse una idea de la extensión y del grado de cumplimentación de dicha tarea, se recoge a continuación, como ejemplo, la síntesis personal aportada por BG6:

Tabla 8.2. Ejemplo de síntesis personal sobre la propuesta formativa de juegos de rol presentado por el estudiante BG6.

*“En principio, no resultó complicado pensar en un tema para elaborar el juego de rol que propusimos en clase. Referidos al cambio climático existen muchos aspectos bastante conflictivos y actuales que se pueden presentar de forma fácil para que se generen diversos puntos de vista. Pero, también es cierto que nos costó bastante centrar el diseño del juego para que se tratara lo que verdaderamente queríamos. Creo que me sigue costando elaborar la actividad para que siga un camino determinado y no existan muchas divagaciones.*

*Sé que, principalmente, hay que tener claras las ideas que queremos que se traten y a partir de ahí elaborar los roles. Elaborando la actividad desde el final, desde mi punto de vista, es más sencillo. De hecho, fue el modo en que diseñamos la segunda actividad de rol (la que expusimos en clase) y nos resultó bastante más sencilla que la primera. Por supuesto, y para que no existan divagaciones, sé que el profesor debe actuar como intermediador y guía en la actividad. Creo que es una actividad con la que se aprende mucho y se tratan muchos puntos de todas las competencias. La veo bastante completa y entretenida para los alumnos. De hecho, me gustaría plantear una para mis intervenciones en el colegio. Sé que no será sencillo y conforme la vaya elaborando me surgirán dudas que ahora mismo creo que no hay.*

*Debo añadir que, por muy interesante y productiva desde el punto de vista didáctico que sea este tipo de ejercicios, son poco utilizados. La profesora con la que estoy haciendo las prácticas me ha pedido que si organizo una actividad de rol, le deje mi material y le enseñe. Creo que los profesores que ejercen o que han ejercido hasta ahora, necesitan actualizarse un poco en los nuevos enfoques de la enseñanza. Además, alguno me ha dado a entender que estas actividades sólo sirven si vas sobrado de tiempo en tu programación, si no mejor no realizarla porque no se aprende nada nuevo. Ante eso, yo no sé qué pensar porque no estoy de acuerdo con ellos pero ¿y si cuando esté ejerciendo como docente, pienso lo mismo y lo que más me preocupa es terminar el libro de texto? Desde luego, no es lo que me han enseñado en este Máster. Pero mi duda es si existe alguien o algo que, en cierto modo, nos obligue a ejercer unas enseñanzas mínimas independientemente de la calidad de nuestra enseñanza.*

*Con respecto a ideas poco tratadas en clase, creo que podríamos haber trabajado más acerca de las características sociales de los alumnos. Toda argumentación debe estar contextualizada; “depende de la cultura del grupo social en cuestión, de las situaciones, de las personas implicadas y de su identidad socio-profesional” (Simonneaux, L., 2000).”*

## 8.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el análisis de los datos se ha utilizado una metodología de análisis del contenido (Bardín, 1996). Una primera fase ha consistido en la identificación, en las síntesis individuales de los PFI, de aquellos aspectos centrados en las valoraciones que hacían referencia a las actividades de juego de rol. Una segunda fase ha consistido en la identificación, a partir de la lectura de las respuestas de los PFI (Dey, 2005), de siete tipos de valoraciones que permitían categorizar las respuestas de los PFI. Éstas hacen referencia a las “Ventajas educativas” de las actividades de juego de rol, a sus “Limitaciones, inconvenientes y exigencias”, a su “Diseño”, a su “Puesta en práctica en el aula”, al “papel del profesor” en las mismas, a su inclusión en la “Formación inicial del profesorado”, a las “Dudas sobre este tipo de actividades” que seguían existiendo al final del programa formativo y, finalmente, a “nuevas ideas” planteadas.

En una tercera fase se llevó a cabo la categorización de las respuestas de cada PFI, de forma conjunta por el equipo de investigación. En esta fase también se fueron delimitando diferentes subcategorías, dentro de cada una de las siete mencionadas, en un proceso iterativo en el que se fueron refinando y modificando tanto el esquema como la categorización de las propias respuestas de los PFI. Como parece lógico, las respuestas de los PFI podrían incluirse en más de una categoría y/o subcategoría. En los casos en los que los PFI han ofrecido más de una respuesta en la misma subcategoría, éstas solo se han computado una vez.

En la tabla 8.3 se muestra el sistema de categorías y subcategorías finalmente utilizado, y que surgió tras sucesivos ciclos de análisis de las respuestas de los PFI.

Tabla 8.3. Sistema de categorías y subcategorías utilizado para clasificar las valoraciones aportadas por los PFI.

TIPOS DE VALORACIONES	
Categorías	Subcategorías
<b>Ventajas educativas (V)</b>	Generales (G)
	Enseñanza/tarea del profesorado (En)
	Aprendizaje/estudiantes (Ap)
<b>Limitaciones, inconvenientes y exigencias (L)</b>	El alcance de la actividad (Ac)
	Enseñanza/tarea del profesorado (En)
	Aprendizaje/estudiantes (Ap)
<b>Diseño (D)</b>	Dificultades (Dif)
	Aspectos destacados/importantes (Dest)
<b>Puesta en práctica en el aula (A)</b>	Dificultades de la puesta en práctica (Dif)
	Necesidades/requisitos (Nec)
<b>Papel del profesorado (P)</b>	Papel del profesor (P)
<b>Formación inicial del profesorado (F)</b>	Formación inicial del profesorado (F)
<b>Dudas sobre diversos aspectos de las actividades de JR (Du)</b>	Dudas sobre diversos aspectos de las actividades de JR (Du)
<b>Nuevas ideas sobre JR (Nu)</b>	Nuevas ideas sobre JR (Nu)

En la tabla 8.4 se muestra un ejemplo de cómo se categorizó la respuesta del un PFI, teniendo en cuenta que las respuestas de los PFI podrían incluirse en más de una categoría o incluso en más de una subcategoría.

Tabla 8.4. Ejemplo del análisis y codificación de las respuestas del estudiante FQ3.

Respuestas de FQ3	Categoría	Subcategoría
<i>"...este tipo de actividad basado en un juego de rol, la considero de la más completa..."</i>	V (G)	Actividades completas. (V1)
<i>"...desde un punto de vista competencial, y en ella los alumnos deben poner de manifiesto una gran cantidad de habilidades, y en muchas ocasiones, posicionarse en defender una postura que para ellos les puede crear controversia, por lo que veo que este tipo de actividad se adentra más en la parte de la formación más relacionada con la persona del alumno..."</i>	V (Ap)	Favorece el desarrollo de competencias científicas y otras. (V3)

Respuestas de FQ3	Categoría	Subcategoría
<i>"...Además de fomentar gran cantidad de habilidades, está claro que con este tipo de actividad, el alumno puede conseguir un aprendizaje más significativo..."</i>	V (Ap)	Favorece el aprendizaje significativo. (V4)
<i>"...Un aspecto que a mí me gustaría resaltar es el hecho de que, aparte del aprendizaje o las habilidades que adquieran, en este tipo de actividad el alumno es participe de todo el proceso, aunque siempre siguiendo las pautas que el profesor le marca..."</i>	V (Ap)	Permite la participación y el protagonismo de los estudiantes en la actividad. (V5)
<i>"...Otra duda que se me ocurre es cómo se puede evaluar por ejemplo en el grado de participación, ya que al asignar los roles, habrá casos donde la participación sea escasa o prácticamente nula..."</i>	Du	Cómo evaluar el grado de participación de los estudiantes. (Du3)
<i>"...y es difícil también el llevarlo a cabo por el profesor..."</i>	A (Dif)	<i>Dificultad para evaluar la participación de los estudiantes. (A2)</i>
<i>"...la contextualización de estas actividades con aspectos cotidianos para los alumnos, creo que puede ayudar al desarrollo de la actividad y al interés por parte de los alumnos..."</i>	V (Ap)	Actividad motivadora/entretenida. Fomenta el interés de los estudiantes. (V6)
<i>"...debe ser llevada y guiada por el profesor de forma continua..."</i> <i>"...Evidentemente, a los alumnos se les debe ofrecer toda la ayuda que requieran, pero lo que sí creo es que entonces, desde mi punto de vista, estamos coartando su autonomía por lo que creo que se llega a una pequeña controversia, o al menos este aspecto me está creando una pequeña confusión..."</i>	P	<i>Necesidad de ser guiada por el profesor de forma continua. Controversia entre "guía" del profesor y autonomía de los alumnos. (P1)</i>
<i>"...duda, y es cómo hacer viable esta actividad sin perder de vista el resto del temario..."</i>	Du	<i>Su viabilidad dentro de una programación de la ESO. (Du2)</i>
<i>"...Uno de los detalles que destaca Simmoneaux (2000), es que este tipo de actividad fomenta la interdisciplinariedad, con lo que estoy completamente de acuerdo..."</i> <i>"...Por tanto, considero que este tipo de actividades pueden ser un punto de partida para la tan famosa y deseada coordinación entre los departamentos y áreas del centro educativo..."</i>	V(En)	Fomenta la interdisciplinariedad y propicia la coordinación entre departamentos y áreas. (V7)

El ejemplo mostrado en la tabla 8.4 puede considerarse representativo de aquellas respuestas en las que aparecen un gran número de valoraciones y que abarcan la mayoría de las categorías identificadas. No todos los PFI dieron respuestas tan extensas, pero sí que todas ellas incluían un número considerable de valoraciones.

### 8.3. RESULTADOS

Con el esquema de análisis indicado se llevó a cabo la categorización de las respuestas de todos los PFI, obteniéndose los resultados globales que se presentan en la tabla 8.5.

Tabla 8.5. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones aportadas por los PFI de los grupos BG y FQ para cada categoría.

TIPOS DE VALORACIONES	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Ventajas educativas (V)	66	51	101	49	167	50
Limitaciones, inconvenientes y exigencias (L)	10	8	22	11	32	9
Diseño (D)	23	18	36	17	59	18
Puesta en práctica en el aula (A)	5	4	11	5	16	5
Papel del profesorado (P)	9	7	9	4	18	5
Formación inicial del profesorado (F)	8	6	13	7	21	6
Dudas sobre diversos aspectos de las actividades de JR (Du)	6	5	13	7	19	6
Nuevas ideas sobre los JR (Nu)	2	1	1	0	3	1
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100</b>	<b>206</b>	<b>100</b>	<b>335</b>	<b>100</b>

En la tabla 8.5, se pone de manifiesto que ambos grupos han aportado un número de valoraciones muy similares en todas las categorías. La mayor diferencia, se produce en “el papel del profesor” en la que aunque el número de valoraciones es el mismo (9), los porcentajes relativos son de un 7% para FQ y de un 4% para BG. En cuanto al porcentaje relativo de los diferentes tipos de valoraciones, destacan claramente sobre las demás las relativas a las “ventajas

educativas” que suponen prácticamente la mitad del total de las aportadas por el conjunto de los PFI. En segundo lugar de importancia se encuentran las valoraciones relacionadas con el “diseño” y seguidas de las relativas a “Limitaciones, inconvenientes y exigencias”, que suponen un 18% y un 9% respectivamente del total de valoraciones aportadas por el conjunto de los PFI.

A continuación, nos centraremos en el análisis detallado de los resultados obtenidos en cada una de estos tipos de valoraciones o categorías.

### 8.3.1. Ventajas educativas

Las respuestas de los PFI incluyeron un gran número de valoraciones sobre las ventajas educativas del uso de este tipo de actividades. Estas ventajas pueden incluirse en tres subcategorías:

1. Ventajas educativas generales (G). Se refieren a respuestas en las que los PFI hacen una valoración global de dichas actividades. Ejemplo: *“...este tipo de actividad basado en un juego de rol, la considero de las más completas...”* (FQ3).
2. Ventajas relacionadas con la enseñanza o con las tareas del profesor (En). Se refieren a respuestas en las que se indican cómo este tipo de actividades pueden favorecer la interdisciplinariedad, trabajar diversos contenidos o relacionar la ciencia con la realidad. Ejemplo: *“...con lo cual estamos tocando desde contenidos teóricos a procedimientos y actitudes...”* (BG2).
3. Ventajas relativas al aprendizaje o el desarrollo de los estudiantes (Ap). Respuestas que hacen referencia a los objetivos que pueden abordarse, el importante papel que otorgan a los estudiantes, etc. Ejemplo: *“Son muchas las habilidades que se trabajan en el juego de rol, pero quizá la más evidente es la de desarrollar la capacidad de argumentar racionalmente”* (BG9).

Tabla 8.6. Frecuencias y porcentajes de las subcategorías sobre ventajas educativas.

VENTAJAS EDUCATIVAS	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Aprendizaje/estudiantes (Ap)</b>	49	74	79	78	128	76
<b>Enseñanza/tareas del profesorado (En)</b>	13	20	10	10	23	14
<b>Generales (G)</b>	4	6	12	12	16	10
<b>Total</b>	66	100	101	100	167	100

Cuando los PFI hicieron referencia a ventajas de los juegos de rol, en ambos grupos se centraron mayoritariamente (un 74% en FQ y un 78% en BG) en las relativas al “Aprendizaje o el desarrollo de los estudiantes” (Ap). En el grupo de FQ, un 20% de las ventajas están relacionadas con la “enseñanza o con las tareas del profesor” (En), mientras que son escasas, tan solo un 6%, las referencias a Ventajas educativas generales (G). Sin embargo, en el grupo de BG, estas dos ideas fueron manifestadas con frecuencias prácticamente iguales.

A continuación se analizan cada una de las tres subcategorías sobre ventajas educativas identificadas.

### ***Ventajas educativas sobre el aprendizaje/estudiantes (Ap)***

Los PFI aportaron un gran número de ideas concretas (13), sobre las ventajas que este tipo de actividades pueden tener para el aprendizaje y los estudiantes. Destacaron entre ellas, en primer lugar, el desarrollo de competencias científicas y otras (15% de esta subcategoría) en segundo lugar, las relativas al desarrollo de la capacidad de argumentación (13% de esta subcategoría) y posteriormente, las relacionadas con el fomento del interés de los estudiantes así como favorecer la adquisición de actitudes y/o valores (ambas con un 12% de esta subcategoría).

Se aprecia que estas cuatro ideas son aportadas por un porcentaje parecido de PFI de cada una de las especialidades, lo que pone de manifiesto que se trata de ideas muy compartidas.

La diferencia más notable en las ideas concretas sobre esta subcategoría reside en la poca atención que los PFI de FQ (2%) dieron a promover la búsqueda de información con respecto a los de BG, que sí la tuvieron más presente (10%). Hay que tener en cuenta que este fue un aspecto sobre el que se incidió especialmente en la propuesta formativa, aunque, en la escenificación del juego sobre los alimentos transgénicos que hicieron al principio de la propuesta, la información se les fue aportada (capítulo 6). En sentido contrario, la idea de que este tipo de actividades ayuda a los estudiantes a desarrollar su actitud/espíritu crítico y a tomar conciencia ante los problemas, es citada en mayor grado por los de FQ (10%) que por los de BG (5%).

Tabla 8.7. Frecuencias y porcentajes de las ideas concretas sobre ventajas educativas centradas en el Aprendizaje/estudiantes.

Ventajas educativas (V):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Aprendizaje/estudiantes (Ap)						
Favorece el desarrollo de competencias científicas y otras (V3)	9	18	10	13	19	15
Desarrolla la capacidad de argumentación (V9)	7	14	10	13	17	13
Fomenta el interés de los estudiantes (V6)	6	13	10	13	16	12
Favorece la adquisición de actitudes y/o valores (V13)	6	13	10	13	16	12
Posibilita el cambio y/o la formación de opiniones / tener en cuenta varios puntos de vista (V15)	5	10	7	9	12	9
Promueve el desarrollo de actitud/espíritu crítico. Toma de conciencia ante los problemas (V19)	5	10	5	5	10	9
Permite la participación y el protagonismo de los estudiantes en la actividad (V5)	4	8	5	5	9	7
Promueve la búsqueda de información para plantear soluciones (búsqueda, elaboración y síntesis de información) (V14)	1	2	8	10	9	7
Propicia la toma de decisiones de forma responsable y fundamentada (V16)	2	4	4	5	6	5

Ventajas educativas (V):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Aprendizaje/estudiantes (Ap)						
Fomenta el trabajo en equipo /aprendizaje cooperativo (V26)	2	4	3	4	5	4
Contribuye a superar el miedo a hablar en público y a expresar sus opiniones. Permite llevar la oralidad al aula, mediante la dialéctica (V18)	1	2	3	4	4	3
Favorece el aprendizaje significativo (V4)	1	2	2	3	3	2
Promueve el desarrollo de la autonomía e iniciativa personal (V21)	0	0	2	3	2	2
Total	49	100	79	100	128	100

### ***Ventajas educativas sobre la enseñanza/tareas del profesorado (En)***

Los resultados obtenidos (tabla 8.8) muestran un conjunto de 8 ideas concretas sobre ventajas educativas que los PFI asociaron a la enseñanza y/o las tareas del profesor.

En primer lugar hay que resaltar que los PFI de ambas especialidades consideraron que esta actividad “Sirve como eje vertebrador de una unidad didáctica y permite trabajar contenidos diversos” (25% de esta subcategoría). También destacaron las alusiones a que este tipo de actividad permite al profesorado mostrar problemas de actualidad y debate (17% de esta subcategoría). En este caso son los PFI de BG los que más aluden a esta idea.

Así mismo, también son bastante referidas las ideas acerca de la utilidad de estas actividades para la construcción y desarrollo de conocimientos (17% de esta subcategoría), aunque en este caso son los PFI de FQ los que las manifiestan en mayor grado.

Tabla 8.8. Frecuencias y porcentajes de las ventajas educativas centradas en la Enseñanza/tareas del profesor.

Ventajas educativas (V):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Enseñanza/tareas del profesorado (En)						
Sirve como eje vertebrador de una unidad didáctica y permite trabajar contenidos diversos (V2)	3	23	3	27	6	25
Muestra problemas que atañen a toda la sociedad en pleno debate (problemas de actualidad) (V11)	1	8	3	27	4	17
Actividades útiles para la construcción y el desarrollo de conocimientos (V20)	3	23	1	9	4	17
Permite una conexión con la realidad (contextualizada). Aplicación de conocimientos científicos (V22)	1	8	2	19	3	12
Facilita la evaluación de diversos tipos de contenidos (Conocimientos previos, actitudes...) (V24)	3	23	0	0	3	12
Fomenta la interdisciplinariedad y propicia la coordinación entre departamentos y áreas (V7)	2	15	0	0	2	9
Se puede utilizar en todas las materias del currículum (V12)	0	0	1	9	1	4
Permite conocer mejor al alumnado (V29)	0	0	1	9	1	4
Total	13	100	11	100	24	100

### **Ventajas educativas generales (G)**

A pesar de que el porcentaje de referencias a ventajas educativas generales es pequeño (10%) con respecto al resto de ventajas planteadas, es necesario hacer constar que, en general, los PFI la consideraron como una actividad completa, innovadora y atractiva (tabla 8.9). La diferencia más notoria entre ambos grupos consiste en que los PFI de FQ, en ningún caso valoraron la actividad como innovadora, mientras que esta idea sí está claramente presente entre los PFI de BG (33%). Los PFI de FQ se centraron fundamentalmente en que se trataba de actividades completas (75%). Aunque esta última idea también fue la más frecuente entre los PFI de BG (42%), en este grupo hubo un mayor reparto de las valoraciones aportadas con respecto a las ventajas generales.

Tabla 8.9. Frecuencias y porcentajes de las ideas concretas sobre ventajas educativas generales.

Ventajas educativas (V):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Generales (G)						
Actividades completas (V1)	3	75	5	42	8	50
Es innovadora (V8)	0	0	4	33	4	25
Actividad atractiva (motivadora) (V17)	1	25	3	25	4	25
Total	4	100	12	100	16	100

### 8.3.2. Limitaciones, inconvenientes y exigencias

Aunque en sus respuestas los PFI hacían alusión a una gran cantidad de ventajas educativas, éstos también pusieron de manifiesto algunas limitaciones, inconvenientes y exigencias de este tipo de actividades. Estas limitaciones se pueden incluir en tres subcategorías:

1. Relacionadas con el alcance de la actividad (Ac). Hacen referencia al tipo de problema susceptible de ser abordado mediante las actividades de juego de rol. Ejemplo: *“...Los juegos de rol son actividades CTS, ya que giran en torno a problemas y deben cumplir una serie de características como: ser de actualidad, suscitar diferentes opiniones, que no esté resuelto y que la información disponible sea inteligible...”* (BG9).
2. Relacionadas con la enseñanza o las tareas del profesor (En). Hacen referencia a las exigencias para los docentes que supone el llevar a la práctica este tipo de actividades. Ejemplo: *“...Es un tipo de actividad que requiere de mucho trabajo fuera del aula por parte del profesorado...”* (BG18).
3. Relacionadas con el aprendizaje o el desarrollo de los estudiantes (Ap). Hacen referencia a las limitaciones relacionadas con el alumnado que

pueden presentar este tipo de actividades. Ejemplo: “*El principal problema que presenta este tipo de actividades es la abstención de algunos alumnos*” (BG9).

Tabla 8.10. Frecuencias y porcentajes de las limitaciones, inconvenientes y exigencias.

Limitaciones, inconvenientes y exigencias (L):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>El alcance de la actividad (Ac)</b>	7	70	12	55	19	60
<b>Enseñanza/tareas del profesorado (En)</b>	3	30	6	27	9	28
<b>Aprendizaje/estudiantes (Ap)</b>	0	0	4	18	4	12
<b>Total</b>	10	100	22	100	32	100

Cuando los PFI hicieron referencia a las limitaciones, inconvenientes y exigencias, en ambos grupos se centraron mayoritariamente (un 70% en FQ y un 55% en BG) en las relativas al alcance de la actividad (Ac); aunque es en el grupo de FQ donde se centran más claramente en esta subcategoría. También son abundantes las referencias a la enseñanza/tareas del profesorado (En), siendo esta subcategoría en proporciones similares por ambos grupos (un 30% por FQ y un 27% por BG). Sin embargo, en las referencias al aprendizaje/estudiantes (Ap), sí que se produce una diferencia importante entre los dos grupos, ya que mientras que en BG sí se encontraron respuestas relacionadas con esta categoría (18%) en FQ no hubo menciones a la misma.

A continuación se analizan cada una de las tres subcategorías sobre limitaciones, inconvenientes y exigencias.

### ***Limitaciones, inconvenientes y exigencias sobre el alcance de la actividad (Ac)***

Más de la mitad de los PFI consideraron que este tipo de actividad tiene un alcance limitado, en el sentido de que no todos los problemas o temas que se pueden tratar en educación pueden ser abordados mediante un juego de rol.

Esta idea concreta fue aportada por 7 de los 12 PFI de FQ, y por 12 de los 16 de BG.

### ***Limitaciones, inconvenientes y exigencias sobre la enseñanza/tareas del profesorado (En)***

Los PFI plantearon en cuatro ocasiones ideas relacionadas con la cantidad de trabajo que requiere para el profesorado este tipo de actividades, las cuales suponen un 45% de las ideas aportadas sobre las limitaciones, inconvenientes y exigencias sobre la enseñanza y las tareas del profesorado (En). El resto de ideas acerca de esta subcategoría fueron aportadas por pocos PFI, incluso una de ellas, la necesidad de la actualización para el profesorado en ejercicio, fue planteada por un solo PFI de BG.

Tabla 8.11. Frecuencias y porcentajes de las ideas concretas sobre limitaciones, inconvenientes y exigencias centradas en la enseñanza/tareas del profesorado.

<b>Limitaciones, inconvenientes y exigencias (L):</b>	<b>FQ</b>		<b>BG</b>		<b>Total</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Enseñanza/tareas del profesorado (En)						
Requiere mucho trabajo por parte del profesorado fuera y dentro del aula (L4)	1	33,3	3	49	4	45
Dificultades para incardinarla en la práctica educativa cotidiana (L3)	1	33,3	1	17	2	22
La neutralidad del docente es ilusoria (L8)	1	33,3	1	17	2	22
Necesidad de actualización para el profesorado en ejercicio (L10)	0	0	1	17	1	11
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

### **Limitaciones, inconvenientes y exigencias sobre el aprendizaje/estudiantes (Ap)**

Únicamente aparecen dos ideas concretas relacionadas con limitaciones/inconvenientes sobre el aprendizaje/estudiantes (Ap), éstas fueron aportadas por PFI de BG (tabla 8.12). Así, éstas hacen referencia a las limitaciones debido al perfil del alumnado, en palabras de BG9, “...no todas las actividades son válidas para cualquier tipo de alumnado...”. También se refieren a la importante implicación por parte del alumnado que requieren las actividades de juego de rol tal y como planteó BG18, “Cuando proponemos actividades que requieren de una participación activa por parte de los estudiantes necesitamos de la plena colaboración de los mismos por lo que los aspectos motivacionales y la colaboración de los estudiantes son imprescindibles”.

Consideramos interesantes, aunque escasas, las aportaciones en relación a estas ideas, por ello, se puede afirmar que de forma general, los PFI no han puesto el foco en las mismas.

Tabla 8.12. Frecuencias y porcentajes de las ideas concretas sobre limitaciones, inconvenientes y exigencias centradas en la enseñanza/tareas del profesorado.

Limitaciones, inconvenientes y exigencias (L):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Aprendizaje/estudiantes (Ap)						
Debido al perfil del alumnado (L1)	0	0	2	50	2	50
Requiere una implicación importante de los estudiantes (L6)	0	0	2	50	2	50
<b>Total</b>	0	0	4	100	4	100

### 8.3.3. Diseño

En las respuestas de los PFI, se encuentran bastantes alusiones a cuestiones relacionadas con el diseño de las actividades de juego de rol.

Las cuestiones relativas al diseño identificadas se pueden clasificar en dos grandes subcategorías:

1. Las que tienen que ver con las dificultades que plantea el diseño de las actividades de juego de rol. Ejemplos: *“...Es bastante complicado diseñar un juego de rol teniendo en cuenta tantas variables y significa mucho esfuerzo para el profesor el documentarse y prevenir el desarrollo del juego....”* (BG15); *“...encontrar otros escenarios en los que se den lugar a posiciones enfrentadas y se cree controversia entre el alumnado resulta complicado...”* (FQ2).
2. Las que tienen que ver con los aspectos que los PFI consideran más destacados o importantes en el diseño de las mismas. Ejemplo: *“...como medida enriquecedora del diseño de la actividad sería aconsejable plantear una evaluación de la propia actividad al margen de la evaluación final del alumno; esta evaluación de la actividad estaría destinada a evaluar el grado de éxito que ha tenido la forma y modo de llevarla a cabo...”* (FQ7).

Tabla 8.13. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones relacionadas con el diseño.

Diseño (D):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Aspectos destacados/importantes (Dest)</b>	21	91	26	72	47	80
<b>Dificultades (Dif)</b>	2	9	10	28	12	20
<b>Total</b>	23	100	36	100	59	100

Cuando los PFI realizan valoraciones relacionadas con el diseño, se centran mayoritariamente (80%) en los aspectos destacados/importantes (Dest) del mismo, especialmente los del grupo de FQ (91%). Es destacable la diferencia

en la atención a las dificultades del diseño (Dif) entre ambos grupos, siendo los PFI de BG los que se centraron más en esta idea (28% BG frente a 9% FQ).

**Aspectos destacados del diseño (Dest)**

Los PFI aportaron una gran variedad de ideas concretas (8), sobre los aspectos destacados/importantes (Dest) del diseño. Destacan entre ellas en primer lugar la importancia de concretar y completar bien el diseño... (30%). En segundo lugar aparecen dos ideas, la importancia de evaluar tanto la actividad como el aprendizaje y los conocimientos previos de los aprendizajes...; y considerar el perfil, así como las opiniones iniciales del alumnado para plantear los problemas y asignar los roles (ambas con un 24%). Aunque en esta última idea se produce, además, una diferencia importante en cuanto a la atención prestada por los PFI de FQ (28%) y los de BG (19%).

Sin embargo, las mayores diferencias entre los grupos se dan en la necesidad de hacer una recogida de opiniones iniciales y otras finales para contrastarlas, y ver si algún alumno ha cambiado con respecto a su opinión inicial, abordada por los PFI de FQ pero no por los de BG. El caso contrario ocurre con la idea de la necesidad de aportar el material y definir los roles con suficiente antelación a la escenificación de la actividad.

Tabla 8.14. Frecuencias y porcentajes de las ideas concretas acerca de aspectos destacados/importantes del diseño.

Diseño (D): Aspectos destacados/importantes (Dest)	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Importancia de concretar y completar bien el diseño temporalizando bien las diferentes fases. El docente previamente se debe encargar de la elección del tema, del escenario y el reparto de roles, etc. Del diseño de todos los aspectos de la actividad (D6)	6	28	8	31	14	30
Importancia de evaluar tanto la actividad como el aprendizaje y los conocimientos previos de los estudiantes. Importancia de la evaluación en el interés de los estudiantes (D8)	5	24	6	23	11	24

Diseño (D):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Aspectos destacados/importantes (Dest)						
Considerar el perfil, así como las opiniones iniciales del alumnado para plantear los problemas y asignar los roles (D4)	6	28	5	19	11	24
Necesidad aportar el material y definir los roles con suficiente antelación a la escenificación de la actividad (D7)	0	0	3	11	3	6
Influencia del contexto social y del aula en la forma de argumentar y de tomar decisiones, “la argumentación está contextualizada” (D11)	1	5	2	8	3	6
Necesidad de que el diseño se pueda adaptar a las circunstancias que puedan producirse durante la puesta en práctica de la actividad (D9)	1	5	1	4	2	4
Necesidad de hacer una recogida de opiniones iniciales y otras finales para contrastarlas y ver si algún alumno ha cambiado con respecto a su opinión inicial (D10)	2	10	0	0	2	4
Conveniencia de usar esta actividad en la fase de conclusión de la unidad didáctica (A14)	0	0	1	4	1	2
<b>Total</b>	21	100	26	100	47	100

### ***Dificultades para el diseño (Dif)***

Con respecto a las dificultades para el diseño, los PFI aportan tres ideas concretas (tabla 8.15). Sobresale la idea de que se trata de una actividad complicada de diseñar (50%). En segundo lugar de importancia, aparece la dificultad para plantear escenarios propicios (42%).

La diferencia más notable entre ambos grupos se da precisamente en la idea más frecuente de esta subcategoría (se trata de una actividad complicada de diseñar), ya que surge en todos los casos de los PFI de BG y no es abordada por los PFI de FQ.

Tabla 8.15. Frecuencias y porcentajes de las ideas concretas acerca de las dificultades para el diseño.

Diseño (D):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Dificultades (Dif)						
Se trata de una actividad complicada de diseñar (D1)	0	0	6	60	6	50
Dificultad para plantear escenarios propicios (D5)	1	50	4	40	5	42
Dificultad para diseñar la evaluación de la participación de los estudiantes (D2)	1	50	0	0	1	8
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

### 8.3.4. Puesta en práctica

Las valoraciones realizadas por los PFI, incluyeron algunas relacionadas con las peculiaridades de la puesta en práctica de las actividades de juego de rol. Dentro de ellas se pueden diferenciar dos subcategorías diferentes:

1. Dificultades (Dif). Se refieren a las dificultades a la hora de llevar a la práctica las actividades de juego de rol. Ejemplo: “...*difícil de predecir todos los aspectos (sobre todo los relacionados con los tiempos necesarios para cada fase)*...” (FQ12); “...*la gran cantidad de factores que debemos tener en cuenta a la hora de poner en práctica esta actividad*...” (BG15).
2. Necesidades/requisitos (Nec). Relacionadas con los requisitos concretos la puesta en práctica de este tipo de actividades. Ejemplo: “...*Es muy importante contar con el “beneplácito” de la mayoría de los alumnos por lo que será necesario que el clima en el aula sea el adecuado*...” (BG18).

Tabla 8.16. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones relacionadas con la puesta en práctica en el aula.

Puesta en práctica en el aula (A):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Dificultades (Dif)</b>	2	40	6	55	8	50
<b>Necesidades/requisitos (Nec)</b>	3	60	5	45	8	50
<b>Total</b>	5	100	11	100	16	100

En las referencias a la puesta en práctica en el aula, las dos subcategorías que aparecen son abordadas en igual medida por los PFI. La diferencia principal entre ambos grupos radica en que mientras que los PFI de BG se centran más en las dificultades (Dif), los de FQ hacen más hincapié en las necesidades/requisitos (Nec).

### ***Dificultades para la puesta en práctica (Dif)***

Dentro de la subcategoría de dificultades para la puesta en práctica, los PFI plantearon tres ideas concretas. Predominan entre ellas las relacionadas con la dificultad para realizarla en clase, el riesgo y la dificultad para controlar todos los imprevistos (63%); en segundo lugar, destaca la dificultad debida a los estudiantes... (25%) aunque esta idea es tratada solo por los PFI del grupo BG.

Tabla 8.17. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones acerca de las dificultades de la puesta en práctica.

Puesta en práctica en el aula (A):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Dificultades (Dif)						
Dificultad para realizarla en clase. "Es arriesgado", "no se pueden controlar todos los imprevistos" (A1)	1	50	4	67	5	63
Dificultad debida a los estudiantes (su pasividad, su grado de madurez...) (A10)	0	0	2	33	2	25
Dificultad para evaluar la participación de los estudiantes (A2)	1	50	0	0	1	12
<b>Total</b>	2	100	6	100	8	100

***Necesidades/ requisitos de la puesta en práctica (Nec)***

Los PFI tuvieron en cuenta algunas cuestiones y requisitos que consideraron necesarios para la puesta en práctica de las actividades de juego de rol. De entre ellas, predomina especialmente la necesidad de favorecer la participación de los alumnos más tímidos... (39%). En segundo lugar, destacaron la necesidad de realizar este tipo de actividad con regularidad para dar al alumnado la oportunidad de ir mejorando (25%). Aunque, como se puede ver en la tabla 8.18, no fueron muchos los PFI que tienen en cuenta ideas de esta subcategoría, las ideas aportadas son interesantes. Cabe subrayar que los PFI del grupo de BG hicieron más hincapié en esta subcategoría que los de FQ.

Tabla 8.18. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones acerca de las necesidades/requisitos de la puesta en práctica.

<b>Puesta en práctica en el aula (A):</b>	<b>FQ</b>		<b>BG</b>		<b>Total</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Necesidades/requisitos (Nec)						
Necesidad de favorecer la participación de los alumnos más tímidos, ya que éstos pueden no participar si no se establecen estrategias para que lo hagan (N3).	2	67	1	20	3	39
Necesidad de realizar este tipo de actividad con regularidad para dar al alumnado la oportunidad de ir mejorando (A13)	1	33	1	20	2	25
Necesidad de un buen clima de aula (A6)	0	0	1	20	1	12
Necesidad de plantearla de forma atractiva, amena e interesante (A7)	0	0	1	20	1	12
Importancia de dar tiempo a los estudiantes para preparar y desarrollar la escenificación (A9)	0	0	1	20	1	12
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

### 8.3.5. Papel del profesor

En la categoría “Papel del profesor”, se incluyen aquellas valoraciones en las que explícitamente se menciona al profesor con respecto a tareas que tiene que llevar a cabo en distintas fases del proceso de enseñanza. Ejemplo: “...Es necesario introducir cambios en el rol del docente, de forma que pase a tener un papel planificador, facilitador, guía y moderador...” (BG9); “...considero el profesor no debería participar de manera activa en el debate. Solo como mediador o solucionador de cualquier problema...” (BG19). En concreto, aparecen cuatro ideas tal y como se muestra en la tabla 8.19. Algunos PFI pusieron de manifiesto la necesidad de encontrar un equilibrio entre la guía del profesor y la autonomía que deberían tener los alumnos. Además, consideraron que el docente debía mantenerse al margen durante la escenificación del juego de rol, siempre que fuera posible.

Muy relacionada con esta idea, manifestaron también la necesidad de guiar a los alumnos en el caso concreto de la búsqueda de información.

Tabla 8.19. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones acerca del papel del profesor.

Papel del profesor (P):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Equilibrio entre la guía del profesor y la autonomía de los alumnos (P1)	3	33	5	56	8	44
Guía a los alumnos en la búsqueda de información (P2)	4	45	3	33	7	39
Su importancia a la hora de repartir los roles y establecer los grupos (P3)	1	11	1	11	2	11
Su capacidad de adaptación ante los imprevistos que puedan surgir en el desarrollo de la actividad (P4)	1	11	0	0	1	6
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Cuando los PFI se refirieron al papel del profesor aportaron 4 ideas concretas. Se centraron, en primer lugar, en la idea de la necesidad de equilibrio entre la guía del profesor durante la actividad y la autonomía de los alumnos (44%),

aunque seguida muy de cerca por la idea de la necesidad de guiar a los alumnos en la búsqueda de información (39%). Las otras dos ideas acerca del papel del profesor fueron escasamente usadas por los PFI.

### 8.3.6. Formación inicial del profesorado

Dentro de la categoría “Formación del profesorado”, se incluyen aquellas valoraciones que hacen referencia a la propuesta a la propuesta formativa sobre actividades de juego de rol, así como la manifestación de la intención de ponerlas en prácticas en el período de prácticas del Máster en Profesorado de Educación Secundaria. Ejemplo: “...*Para mí ha sido todo un descubrimiento ver en el Máster la gran utilidad y el abanico de posibilidades que nos proporciona este tipo de actividad...*” (FQ16).

Tabla 8.20. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones acerca de la formación inicial del profesorado.

Formación inicial del profesorado (F):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Intención de ponerla en práctica (A5)	2	28	4	30	6	29
Actividad importante e instructiva (F1)	1	12	2	15	3	14
Necesidad de presentar ejemplos de juegos de rol de otros problemas (F3)	1	12	2	15	3	14
Importancia de la evaluación de las presentaciones mediante rúbrica y coevaluación (F6)	1	12	1	8	2	10
De gran valor formativo por incorporar la presentación oral (F2)	1	12	1	8	2	9
Necesidad de incidir y conocer más acerca de las características del alumnado para el que se diseña el juego de rol (contexto) (F4)	1	12	1	8	2	9
Necesidad de desarrollar completamente los diseños de juego de rol (F5)	0	0	1	8	1	5
Importancia de consultar la bibliografía para un profesor novel para poder plantear de manera viable los aspectos relacionados con las diferentes fases y los tiempos en este tipo de actividades (F7)	1	12	0	0	1	5

Formación inicial del profesorado (F):	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Han quedado claros los aspectos relacionados con los juegos de rol sobre todo porque en anteriormente a analizarla desde un punto de vista didáctico, se puso en práctica un ejemplo de actividad de juego de rol (F8)	0	0	1	8	1	5
<b>Total</b>	8	100	13	100	21	100

Cuando los PFI hicieron referencia a cuestiones relacionadas con la formación inicial del profesorado, en ambos grupos se centraron mayoritariamente en la intención de ponerla en práctica (29%). En segundo lugar de importancia aparecen las ideas de que los juegos de rol son actividades importantes e instructivas en la formación inicial (14%) y, la necesidad de presentar ejemplos de juegos de rol de otros problemas (14%), ya que en la propuesta formativa todas las explicaciones se centraron en los temas “juicio a los alimentos transgénicos” y “aspectos relacionados con el calentamiento global”.

### 8.3.7. Dudas sobre diversos aspectos de las actividades de juego de rol

Además de aportar valoraciones, algunos PFI aportaron dudas acerca de diversos aspectos de los juegos de rol. Aunque el número de dudas planteadas no ha sido muy elevado, consideramos que es importante esta categoría debido a que nos puede dar información acerca los aspectos que no han quedado claros en la propuesta formativa. Ejemplo: “...*otra duda, y es cómo hacer viable esta actividad sin perder de vista el resto del temario...*” (FQ3).

Tabla 8.21. Frecuencias y porcentajes de las valoraciones acerca de las dudas planteadas.

Dudas (Du)	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Puesta en práctica en el aula (A)</b>	3	50	4	31	7	37
<b>Diseño (D)</b>	1	16	3	23	4	21
<b>Aprendizaje/estudiantes (Ap)</b>	1	16	2	15	3	16
<b>Viabilidad/utilidad (Via)</b>	1	16	2	15	3	16
<b>Criterios para elegir temas (Te)</b>	0	0	2	15	2	10
<b>Total</b>	6	98	13	99	19	100

Las dudas más planteadas por los PFI están relacionadas con la puesta en práctica de los juegos de rol (37%), lo cual parece lógico, debido a que las actividades diseñadas no se pusieron en práctica en la propuesta formativa. En segundo lugar aparecen los aspectos relacionados con el diseño (21%) y, con menos frecuencia, aparecieron otras dudas que también están relacionadas con algunas de las subcategorías o ideas de apartados anteriores.

Tabla 8.22. Dudas concretas planteadas por los PFI.

Dudas (Du)
<b>Puesta en práctica en el aula (A)</b>
Cómo evaluar el grado de participación de los estudiantes (Du3)
Dudas acerca de su éxito en la práctica como en cualquier innovación educativa. (Du4)
¿Cómo podríamos plantear la actividad como sin que como docentes se influya en los puntos de vista del alumnado? ¿Cómo podemos ser realmente neutrales? (Du16)
¿Posibles errores comunes que podemos cometer al desarrollar la actividad? (Du11)
<b>Diseño (D)</b>
La acotación del escenario (Du6)
¿Sirven los juegos de rol para conocer las ideas previas? (Du7)
¿El contexto en el que se realice la actividad debe influir en las conclusiones finales? (Simoneaux, 2000) (Du8)
Dudas acerca de cómo realizar la organización de los grupos (Du15)
<b>Aprendizaje/estudiantes (Ap)</b>
Su viabilidad en la práctica debido a determinado tipo de alumnado (Du1)

<b>Dudas (Du)</b>
<b>Aprendizaje/estudiantes (Ap)</b>
¿Qué hacer con los alumnos más tímidos y que no quieren participar directamente en la exposición oral y juego de roles? (Du10)
<b>Viabilidad/utilidad (Via)</b>
Su viabilidad dentro de una programación de la ESO (Du2)
Dudas acerca de la utilidad de la actividad en los diferentes niveles de enseñanza y en los diferentes apartados de cada asignatura (Du13)
<b>Criterios para elegir temas (Te)</b>
El tipo de temas susceptibles de ser abordados (Du5)
Du14. Duda acerca de los temas conflictivos que se deberían evitar (Du 14)

En muchos casos las dudas planteadas tienen relación con algunas valoraciones vistas en apartados anteriores. Por ejemplo, BG3 planteó la duda “*Du10. ¿Qué hacer con los alumnos más tímidos y que no quieren participar directamente en la exposición oral y juego de roles?*”; y FQ12 aportó ideas acerca de cómo actuar con este perfil de alumnado en forma de Necesidad/requisito de este tipo de actividades, “*se debería trabajar para favorecer la participación de los alumnos más tímidos, orientándolo más al desarrollo de la competencia durante la actividad que a la calificación, a menos que sea una actividad que se realizase con regularidad y se diese la oportunidad a los alumnos de ir mejorando*”.

### 8.3.8. Nuevas ideas sobre juegos de rol

Dentro de esta categoría se incluyen propuestas novedosas aportadas por los PFI en el uso de estas actividades. Ejemplo: “*...Pienso que con alumnos de secundaria también sería muy constructivo para ellos, mandarles como tareas, elaborar sus propios juegos de rol. Sería como actividad complementaria una vez desarrollado un juego de rol didáctico en el que hayan participado en clase...*” (FQ1); “*Me planteo la posibilidad de crear combinaciones entre estos tipos de actividades, en especial una de ellas: un juego de rol en el laboratorio*

*donde se primaría el desarrollo de la competencia social y ciudadana en el aspecto profesionalizador....” (FQ2); “Al tratar este tema en clase, me llegaron al recuerdo los sucesos ocurridos en la década de los 90 donde los juegos de rol tomaron una imagen quizás muy alejada de la realidad, los asesinatos y otros sucesos en esta época cambiaron la visión original de este tipo de juegos. Todos los de mi generación recordamos a aquel chaval que asesinó a un familiar con una catana o a otro joven que asesinó a su hermana siguiendo los pasos de un juego de rol. Por todo esto, considero que no es adecuado el término de juego de rol para esta actividad” (BG15).*

En tres casos se ofrecieron tres aportaciones de nuevas ideas sobre juegos de rol, dos de ellos provenían de PFI de FQ y uno de BG. Estas nuevas ideas hacen referencia a:

- Los estudiantes de secundaria deberían elaborar sus propios juegos de rol. FQ1 planteó esta idea para ser llevada a cabo como complementaria a realizar posteriormente a la realización de un juego de rol.
- Creación de un juego de rol en el laboratorio. Planteado este como una combinación de actividades.
- Conveniencia de usar un nombre alternativo al de “juegos de rol” para nombrar a este tipo de actividades.

Tabla 8.23. Frecuencias y porcentajes de las nuevas ideas planteadas por los PFI sobre la puesta en práctica de las actividades de juego de rol.

Nuevas ideas sobre la puesta en práctica de los juegos de rol:	FQ		BG		Total	
	n	%	n	%	n	%
Los estudiantes de secundaria deberían elaborar sus propios juegos de rol (N1)	1	50	0	0	1	33,3
Creación de un juego de rol en el laboratorio (N2)	1	50	0	0	1	33,3
Conveniencia de usar un nombre alternativo al de “juegos de rol” para nombrar a este tipo de actividades (N4)	0	0	1	100	1	33,3
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>

Esta categoría está compuesta por tres ideas concretas, cada una de las cuales fue aportada por un solo PFI, a pesar de ello, se trata de cuestiones lo suficientemente originales y novedosas como para ser tenidas en cuenta.

#### 8.4. SÍNTESIS DE RESULTADOS

El hecho de que el 50% de todas las valoraciones aportadas por los PFI sean ventajas (tabla 8.5), nos hace pensar que el uso de juegos de rol en la enseñanza de las ciencias fue muy bien acogido por ellos. Además no solo aportan un gran número de ideas relacionadas con ventajas educativas, sino que éstas fueron muy diversas (véanse las tablas 8.7, 8.8 y 8.9). También es necesario resaltar el hecho de que el 76% de las ventajas aportadas se centran en ideas relacionadas con el “aprendizaje/estudiantes” (Ap).

Se encuentran muchas valoraciones relacionadas con el diseño de las actividades de juego de rol (tabla 8.5), lo que es coherente con la propia finalidad de la propuesta formativa, por lo que entendemos que el hecho de que aparezcan estas ideas al final de la misma, es algo no solo esperable, sino también deseable, máxime cuando la mayoría de las valoraciones en esta categoría tienen que ver con “aspectos destacados/importantes” (Dest) del diseño (80%) y, en menor medida con las “dificultades” (Dif) del mismo (20%).

Los PFI también resaltaron “limitaciones, inconvenientes y exigencias” (L) en el uso de este tipo de actividades (tabla 8.5), pero en este caso pusieron el foco en la “enseñanza/tareas del profesorado” (En). Apenas plantearon limitaciones con respecto al “aprendizaje/estudiantes” (Ap) (tabla 8.10). De esto podemos inferir, que los PFI entienden que las potenciales limitaciones a la hora de llevar estas actividades al aula se centran principalmente en cuestiones relacionadas con el docente, y no tanto con aspectos relacionados con el aprendizaje.

De acuerdo con McSharry y Jones (2000), la “puesta en práctica en el aula” (A) de los juegos de rol es compleja y puede dar lugar a situaciones de “ingobernabilidad”; además, en ellas es necesario tener en cuenta el

aprovechamiento o no de la actividad. En coherencia con estas ideas, los PFI se refirieron a la puesta en práctica aportando valoraciones acerca de las “dificultades” (Dif), además de sobre las “necesidades/requisitos” (Nec) de llevar al aula estas actividades (véanse las tablas desde la 8.16 hasta la 8.18). No obstante, los PFI no resaltaron en sus valoraciones las dificultades con respecto a la puesta en práctica. Este hecho podría estar relacionado con el contexto en el que se llevó a cabo esta investigación. Cabría preguntarse si se hubiera obtenido este mismo resultado si los participantes hubieran sido profesores en activo.

Con respecto al “papel del profesor” (véanse tablas 8.5 y 8.19), los PFI se centraron principalmente en valoraciones relacionadas con el equilibrio entre la guía del profesor y la autonomía de los alumnos (P1) en la búsqueda de información (P2). En menor medida realizaron valoraciones acerca de la importancia del profesor a la hora de repartir los roles (P3), y sobre su capacidad de adaptación ante los imprevistos que puedan surgir en el desarrollo de la actividad (P4).

En cuanto a valoraciones acerca del uso de las actividades de juego de rol en la formación inicial del profesorado (véanse tablas 8.5 y 8.20), cabe resaltar la intención de ponerla en práctica (A5) que algunos PFI manifestaron. También es reseñable que aparecieran valoraciones en las que consideran a las actividades de juego de rol como actividades importantes e instructivas (F1).

Aunque no de forma mayoritaria, los PFI también manifestaron “dudas” sobre diversos aspectos de las actividades de juego de rol (tablas 8.21 y 8.22). Estas dudas fueron principalmente sobre la puesta en práctica en el aula (A) y sobre el diseño (D); y, en menor proporción, acerca del aprendizaje/estudiantes (Ap), sobre la viabilidad/utilidad (Via) y sobre los criterios para elegir temas (Te).

Por último, también incluyeron, aunque de forma minoritaria, valoraciones en las que se planteaban nuevas ideas sobre juegos de rol, principalmente sobre la puesta en práctica de estas actividades (tablas 8.5 y 8.23).

---

# **CAPÍTULO IX**

## ***LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL EN LOS TRABAJOS FIN DE MÁSTER***

---

9.1. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS TFM

9.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

9.3. RESULTADOS

9.4. COMPARACIÓN ENTRE LOS PFI DE FQ Y BG

9.5. ANÁLISIS DE LOS PFI QUE REALIZARON ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL EN SUS PRÁCTICAS

9.6. FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR EN LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL

9.6.1. El programa formativo y su influencia en los PFI

9.6.2. Influencia de los factores externos al programa formativo

9.7. SÍNTESIS DE RESULTADOS



La inclusión de los juegos de rol en los Trabajos Fin de Máster (en adelante TFM) puede entenderse como un indicador de la importancia que este tipo de actividades ha tenido para los PFI, independientemente de que hayan podido o no ser llevadas al aula durante sus prácticas externas.

En este capítulo se estudia en qué medida y de qué forma se han tenido en cuenta las actividades de juego de rol en los Trabajos de Fin de Máster presentados por los PFI participantes en la propuesta formativa.

En primer lugar se presenta la guía para la elaboración de los TFM como marco de referencia de los trabajos que tenían que realizar. A continuación se describe la metodología de análisis empleada con la que analizar las memorias de los TFM de las convocatorias ordinarias del curso 2011-2012 (25 memorias de TFM en total, de las cuales 12 eran de FQ y 13 de los de BG). En el siguiente apartado se muestran los resultados y, finalmente se presentan las conclusiones obtenidas.

### 9.1. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS TFM

Para la elaboración de los TFM, los PFI dispusieron de una guía oficial (véase Anexo XIV) en la que se recogían algunas orientaciones y normas para su desarrollo. En dicha guía (UMA, 2010c) se indica que el TFM *“Supone la realización por parte de cada estudiante de un trabajo original que compendie la formación adquirida y que deberá reflejar la aplicación y desarrollo de los conocimientos y las competencias asociados a la especialidad cursada. Deberá relacionar, por lo tanto, lo aprendido en el módulo general y en el específico con las prácticas externas en los centros educativos.”* (pp.1 y 2).

En la guía del TFM, se indica que las memorias deben estar compuestas por tres grandes apartados:

1. *“Un marco contextualizador de la profesión docente”.*
2. *“El diseño y fundamentación de un proyecto o plan de trabajo que refleje las competencias de la especialidad docente cursada”.*
3. *“La reflexión crítica sobre la implementación en la práctica del proyecto diseñado y conclusiones personales”.*

Esto implica que los PFI podían hacer referencia a los juegos de rol como actividades de enseñanza en cualquiera de estos tres apartados.

Como se ha indicado antes, el TFM en este Máster en la Universidad de Málaga está muy relacionado con las prácticas externas, de tal forma que los puntos 2 y 3 de la citada guía demandan que el PFI muestre sus competencias para diseñar y llevar a la práctica un proyecto o plan de trabajo, y de reflexionar críticamente sobre el diseño de estas tareas elaborando conclusiones personales.

## 9.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Como primera etapa se llevó a cabo una búsqueda de las posibles menciones a las actividades de juego de rol en las memorias de los TFM. Para ello se realizó una lectura de las mismas. Además, al disponer de las memorias en formato electrónico (PDF), se ha podido utilizar el buscador del programa Adobe Acrobat Reader DC para confirmar que no se hubiera pasado por alto ninguna referencia a los juegos de rol. En la búsqueda se utilizaron las palabras clave “Juego”, “Debate”, “Simulación”, “Rol”, “Play” y “Rol Play”.

La segunda etapa conllevó un análisis del grado en que los juegos de rol eran mencionados en los TFM. Para ello, y a partir de las lecturas de aquellos TFM en los que se hacía mención a los juegos de rol, se han diferenciado tres categorías diferentes:

C1. Que los juegos de rol solo aparezcan mencionados en el TFM. Esto puede ser un indicador de que los PFI han considerado los juegos de rol como actividades interesantes en su período de formación en el Máster, aunque no lo hayan utilizado en sus prácticas externas.

C2. Que formen parte de la planificación docente como actividad aunque no se hayan llevado a la práctica. Esto puede indicar que los PFI han considerado que los juegos de rol debían formar parte de su proyecto o plan de trabajo, aunque por algún motivo no lo llevaron a la práctica.

C3. Que los juegos de rol forman parte del proyecto o plan de trabajo y además se ha puesto en práctica.

Es importante recordar que durante el programa formativo, la temática de los juegos de rol planteados estaba circunscrita a problemas relacionados con el calentamiento global. Sin embargo, en los juegos de rol planteados en las memorias de TFM puede tratarse de cualquier situación o problema.

### 9.3. RESULTADOS

En las tablas 9.1 y 9.2 se presentan los resultados obtenidos tras el análisis de los TFM de los PFI de cada especialidad que han tenido en cuenta los juegos de rol. Se indica para cada PFI la categoría correspondiente en función del grado de atención a los juegos de rol, así como el apartado y subapartado de la memoria de TFM en el que aparece y el tipo de referencia que hacen. También se incluye el tema del “proyecto o plan de trabajo” llevado a cabo por el PFI durante las prácticas y el curso, además del número de sesiones de clase dedicados a la puesta en práctica de dicho proyecto.

Tabla 9.1. Presencia de los juegos de rol en las memorias de los TFM de los PFI de la especialidad de FQ.

PFI	Categoría	Apartado/s de la memoria del TFM	Tipo de referencia a los juegos de rol	Tema del proyecto o plan de trabajo y curso	Materia Nº de sesiones
FQ4	C1	2	Posible estrategia didáctica.	Formulación química 3º ESO (Bilingüe)	Física y Química: 8 sesiones.
FQ5	C1	1	Posible estrategia didáctica de enseñanza.	Introducción a la química orgánica (2º Bach.) El Medio Ambiente (E.S.P.A. Nivel I) <sup>1</sup>	Química: 4 sesiones. Ciencias de la Naturaleza: 7 sesiones.
FQ7	C1	1	Ejemplo de agrupamiento de estudiantes	La energía térmica y el calor (1º Bach.)	Física y Química: 5 sesiones
FQ8	C1	1	Ejemplo de estrategia metodológica y de dinámica de tutoría grupal.	Elementos y compuestos químicos (3º ESO) Reacciones químicas (4º ESO Diversificación)	Física y Química: 8 sesiones  Ámbito Científico-Tecnológico.

PFI	Categoría	Apartado/s de la memoria del TFM	Tipo de referencia a los juegos de rol	Tema del proyecto o plan de trabajo y curso	Materia N° de sesiones
FQ9	C1	1	Ejemplo de estrategia metodológica valorada positivamente	Reacciones de precipitación (2º Bachiller)	Química: 9 sesiones
FQ10	C1	1	Ejemplo de estrategia metodológica	Electricidad (2º PCPI) <sup>2</sup>	Ámbito Científico-Tecnológico 6 sesiones

1. ("Enseñanza secundaria para adultos").

2. ("Programa de cualificación Profesional Inicial").

Los doce PFI de la especialidad de FQ entregaron sus TFM. Tal como se muestra en la tabla solo la mitad de los PFI de esta especialidad mencionan los juegos de rol en sus TFM y, esta mención se queda en un plano teórico, fundamentalmente dentro del apartado del "Marco contextualizador de la profesión docente".

Los PFI mencionaron los juegos de rol con relación a distintos aspectos de los procesos de enseñanza aprendizaje:

Como ejemplo de agrupamiento que favorece el desarrollo de competencias lingüísticas y aspectos relacionados con la argumentación y las diferentes opiniones:

*"Las actividades de grupo medio o coloquial, formado por 12 ó 16 alumnos, utiliza la conversación como instrumento de trabajo en determinadas áreas o momentos del programa escolar, ofreciéndoles situaciones muy variadas y diversas que desarrollan capacidades como la comprensión y fluidez verbal, capacidad de enjuiciamiento y expresión adecuada, enriquecimiento de las propias opiniones a la luz de los criterios ajenos, etc. El grupo coloquial puede organizarse progresivamente incluyendo las directrices y matizaciones propias de cada momento evolutivo de los alumnos. Un ejemplo de este tipo de agrupación serían los juegos de rol" (FQ7).*

*“... Las actividades de juego de rol son interesantes para poner de manifiesto habilidades comunicativas y argumentativas de forma democrática y respetuosa con los compañeros. El profesor evaluará que tema es susceptible de escenificarse mediante un juego de rol” (FQ10).*

Como una técnica de dinámica de grupo que permita un mejor conocimiento del alumnado:

*“En la tutoría de grupo cabe destacar dos técnicas para el mejor conocimiento del grupo: cuestionarios sociométricos (conocer líderes, miembros influyentes, miembros aislados, etc.) y técnicas de dinámica de grupo (asamblea, juegos de rol, debates, etc.)” (FQ8).*

Como muestra de un tipo de actividad de evaluación muy motivadora para los PFI:

*“Juegos y simulaciones: el principal ejemplo son los juegos de rol. Resultan muy motivantes y sirven tanto para evaluar los conocimientos previos como los adquiridos” (FQ9).*

Tabla 9.2. Presencia de los juegos de rol en las memorias de los TFM de los PFI de la especialidad de BG.

PFI	Categoría	Apartado/s de la memoria del TFM	Tipo de referencia a los juegos de rol	Tema del proyecto o plan de trabajo y curso	Materia N° de sesiones
BG4	C3	2, 3	Actividad desarrollada, puesta en práctica y mencionada en la reflexión.	Evolución y origen de la vida. 4º ESO	Biología y Geología 8 sesiones
BG7	C1	1	Ejemplo de estrategia metodológica.	El origen y la evolución de los seres vivos. 4º ESO	Biología y Geología 9 sesiones

PFI	Categoría	Apartado/s de la memoria del TFM	Tipo de referencia a los juegos de rol	Tema del proyecto o plan de trabajo y curso	Materia Nº de sesiones
BG10	C3	2	Actividad desarrollada y puesta en práctica.	Los recursos naturales. 3º ESO	Biología Geología 5 sesiones
BG16	C3	2, 3	Actividad desarrollada, puesta en práctica mencionada en la reflexión.	Los seres vivos en su medio. 4º ESO	Biología y Geología 8 sesiones
BG17	C1	1	Ejemplo de actividad motivadora.	Las funciones de los seres vivos (1): La nutrición. 2º ESO	Biología y Geología 7 sesiones
BG18	C2	2	Actividad poco desarrollada.	El origen de la vida. 1º Bach.	Ciencias para el mundo cont. 8 sesiones
BG19	C3	2, 3	Actividad desarrollada, puesta en práctica mencionada en la reflexión.	Dinámica de los ecosistemas. 4º ESO (Diversificación)	Ámbito científico tecnológico. 10 sesiones

Tal y como se muestra en la tabla 9.2, siete de los trece PFI de la especialidad de BG que entregaron su TFM, hacen menciones a los juegos de rol en sus trabajos.

Dos PFI se limitaron a mencionarlo desde un punto de vista teórico (C1) fundamentalmente dentro del apartado “Marco contextualizador de la profesión docente”. Como por ejemplo a la hora de hacer referencia a enfoques de la enseñanza de la ciencia:

*“...También, para brindar al alumnado una imagen de Ciencia contextualizada y realista, la metodología CTS contempla especialmente el trabajo en pequeños*

*grupos, el aprendizaje cooperativo, las discusiones centradas en los estudiantes, las resoluciones de problemas, las simulaciones y los juegos de roles, la toma de decisiones.” (BG7).*

O considerando a las actividades de juego de rol como ejemplo de actividades motivadoras:

*“Juegos y simulaciones: Estas actividades son muy motivadoras para los alumnos, por ejemplo los juegos de rol”. (BG17).*

Uno de los siete PFI dio un paso más allá que los anteriores y aporta el diseño de una actividad de juego de rol, aunque no lo lleva a la práctica (C2). Este diseño estaba poco desarrollado:

*“Por último, y como actividad más innovadora se propondrá una actividad algo diferente: un juego de rol, donde pondremos en tela de juicio las dos posiciones posibles en el tema de la evolución con el objetivo de evidenciar todas las perspectivas. Se dedicarán dos horas de clase para completar el juego de rol, la primera hora será para preparar las líneas de argumentación por parte de la defensa y la acusación, la otra hora para la celebración del mismo juicio. La mayoría de los alumnos representarán a cada uno de los personajes involucrados en las teorías y defenderán sus posiciones. Por un lado se contará con los evolucionistas y por otro con los creacionistas. Cada grupo estará apoyado por un grupo de expertos (que harán de testigos) que mostraran su opinión en el estrado y responderán a las preguntas de los abogados de cada uno.” (BG18).*

*“El juego de rol no se pudo llevar a cabo por problemas de tiempo.” (BG18).*

Un tercer grupo lo constituyen cuatro PFI que, además de diseñar la actividad, la llevaron a la práctica (C3). Se trata por tanto, de los PFI de toda la muestra que se han mostrado capaces en mayor grado de aplicar lo aprendido en el programa formativo, por ello, en el apartado 9.5 se analizan con más detalle cada uno de estos casos.

Además de los PFI incluidos en la tabla 9.2, es interesante mencionar la aportación de BG13 que propone un debate, que se genera a partir de dos

vídeos, el primero de ellos sobre la partenogénesis y en el segundo se aborda la clonación desde un punto de vista tanto científico, como moral y jurídico. En dicho debate, los PFI defienden posturas personales sin que asuman roles predeterminados.

#### 9.4. COMPARACIÓN ENTRE LOS PFI DE FQ Y BG

En la tabla 9.3 se muestra la distribución de los estudiantes del Máster de cada especialidad en función de las tres categorías de análisis utilizadas. Casi la mitad de los PFI de ambas especialidades hacen alguna mención a los juegos de rol. En este sentido los resultados parecen similares. Por el contrario, sí se aprecian diferencias en los apartados del TFM en los que aparecen las menciones y por ello, en el impacto que las actividades de juego de rol han tenido en sus propuestas didácticas.

Tabla 9.3. Distribución de los PFI de cada especialidad en las tres categorías de análisis utilizadas.

Categoría	Apartado/s de la memoria del TFM	FQ	BG
C1	1	FQ4; FQ5; FQ7; FQ8; FQ9; FQ10	BG7; BG17
C2	2		BG18
C3	2 y 3		BG4; BG10*; BG16; BG19

\*BG10 planteó la actividad solo en el apartado 2.

Aunque el número de PFI que hace mención a los juegos de rol es similar en ambas especialidades; sin embargo, se podría afirmar que estas actividades han calado más en los PFI de BG, en la medida en que algunos de ellos (4) las han tenido en cuenta en la puesta en práctica de sus planes de trabajo diseñados para las prácticas, mientras que todos los PFI de FQ se limitaron a mencionar los juegos de rol de forma teórica.

No obstante, se ha usado el programa estadístico SPSS v.15 para hacer la prueba chi-cuadrado entre los grupos FQ y BG para contrastar la distribución

entre PFI que llevaron a la práctica el juego de rol (C3) y el resto, resultando que no hay diferencias significativas.

Tabla 9.4. Tabla de contingencia Grupo \* Práctica

		Práctica		Total
		0	1	
Grupo 1(FQ)	Recuento	12	0	12
	Frecuencia esperada	10,1	1,9	12,0
	Residuos corregidos	2,1	-2,1	
2(BG)	Recuento	9	4	13
	Frecuencia esperada	10,9	2,1	13,0
	Residuos corregidos	-2,1	2,1	
Total	Recuento	21	4	25
	Frecuencia esperada	21,0	4,0	25,0

El valor de chi-cuadrado es de 2.404 con una significatividad asintótica bilateral de  $p=0.121$ , por lo que se puede concluir que no hay diferencias significativas entre los grupos FQ y BG con respecto a llevar o no a la práctica las actividades de juego de rol.

## 9.5. ANÁLISIS DE LOS PFI QUE REALIZARON ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL EN SUS PRÁCTICAS

En este apartado se va a llevar a cabo un estudio de casos de los cuatro PFI de la especialidad de BG, que realizaron actividades de juego de rol durante sus prácticas. En primer lugar se plantea un perfil de estos PFI durante el programa formativo en el que se indica, en qué grupo trabajaron, qué actividad de juego de rol diseñaron, qué grado de desempeño tuvieron en ese diseño y las valoraciones individuales que hicieron sobre los juegos de rol. En segundo lugar se analizan las actividades llevadas a la práctica por cada uno de ellos, utilizando la plantilla ya empleada en el capítulo 7 para ilustrar las actividades de juego de rol realizadas por los PFI durante la propuesta formativa.

**BG4**

BG4 es un PFI que durante el programa formativo perteneció al grupo 1 BG que realizó su propuesta de juego de rol sobre una “*Cumbre mundial del clima en la que se pretende que todos los países reduzcan sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 15% en dos años*” cuyo diseño fue valorado en el capítulo 7 (apartado 7.4.2) con un grado de desempeño medio como se indica en la tabla 7.20.

En su memoria de TFM, BG4 planificó y llevó a la práctica una actividad desde una perspectiva histórica de las diferentes teorías de la evolución usando como escenario un congreso científico “intemporal”. Los elementos más destacados del diseño de esta actividad se muestran en la tabla 9.5.

Tabla 9.5. Ficha descriptiva de la actividad propuesta y llevada a la práctica por BG4.

<b>BG4</b>				
<b>Escenario:</b> Congreso científico en el que se debatirán las teorías de la evolución en diferentes contextos históricos.				
<b>Ámbito:</b> Científico.				
<b>Roles/ alumnado que participa:</b> Personajes destacados de las diferentes teorías de la evolución en diferentes etapas históricas:				
Teoría	Contexto histórico	Personaje destacado	Alumno o alumnos	Tiempo 2 clases
El fijismo o creacionismo	Desde antigua Grecia hasta el siglo XIX	Cuvier	1	10 m. + 5 de preg.
El lamarkismo	Finales siglo XVIII principios del XIX	Lamarck	2 y 3	15 m. + 5 de preg.
El darwinismo	Segunda mitad del siglo XIX	Darwin	4 y 5	15 m. + 5 de preg.
La teoría sintética o neodarwinismo	Actualmente	Sr. o Sra. Neodarwinista	6	10 m. + 5 de preg.
El neutralismo	Actualmente	Kimura	7	10 m. + 5 de preg.
El equilibrio puntuado	Actualmente	Gould	8	10 m. + 5 de preg.
El gen egoísta	Actualmente	Dawkins	9	10 m. + 5 de preg.
La asignación de los roles se realiza al azar.				
<b>Relación con el currículum.</b>				
<b>Curso:</b> 4º ESO. Biología y Geología.				
<b>Unidad:</b> Evolución y origen de la vida.				

<b>BG4</b>
<p><b>Aspectos importantes del desarrollo.</b></p> <p>Cada “personaje” expondrá su teoría al resto de “colegas científicos” quienes plantearán “cuestiones pertinentes”. Para ello deben tener en cuenta los conocimientos de las respectivas etapas históricas, y no se les podrá cuestionar utilizando conocimientos descubiertos posteriormente.</p> <p>El profesor actuará como moderador del debate.</p> <p>Se recomienda que el alumnado fuera tomando apuntes acerca de los aspectos más importantes de cada teoría y de los estudios en los que cada teoría se basa, así como de los errores o hechos que no pueden explicar las mismas.</p>

Se trata de una propuesta original a la vez que compleja para estudiantes de 4º de ESO, ya que plantea un debate en el que se mezclan teorías sobre la evolución en momentos históricos distintos en el escenario de un congreso científico.

Con respecto a su puesta en práctica BG4 hizo hincapié en la necesidad de que sus estudiantes hablaran en público (llevar la oralidad al aula) (Simoneaux, 2000):

*“...consideré oportuno que elaboraran una presentación, y la expusieran delante de sus compañeros como punto de partida para un debate aprovechando también que, salvo dos de ellos, los demás nunca habían hablado en público.”* (BG4).

Hay que destacar que este PFI además planteó propuestas de mejora como parte de la reflexión crítica de su TFM:

*“Como propuestas de mejora para próximas intervenciones me propongo, pues, realizar...un mayor esfuerzo para conducir los debates a los temas en los que me interesa que se produzca un mayor aprendizaje teniendo en cuenta eso sí, los intereses del alumnado puestos de manifiesto en sus intervenciones.”* (BG4).

Cabe destacar que la propuesta de juego de rol realizada por BG4 durante sus prácticas tal y como se recoge en su TFM, fue muy diferente del realizado en la propuesta formativa, en cuanto a la temática y también se aprecia un mayor grado de elaboración de la misma. Se puede por tanto concluir, que este PFI

ha puesto de manifiesto una gran capacidad de transferencia de lo aprendido en el programa formativo a la práctica.

## **BG10**

Durante el programa formativo, BG10 perteneció al grupo 1 BG al igual que BG4. Obviamente realizaron la misma propuesta de juego de rol y obtuvieron el mismo grado de desempeño que el anterior PFI (véase la tabla 7.20).

En su TFM, BG10 plantea una actividad destinada a debatir las ventajas e inconvenientes de diferentes fuentes de energía, utilizando como escenario una “reunión” en un ayuntamiento. En este caso se aprecia cómo se utiliza uno de los escenarios a los que más recurrieron los PFI a lo largo de la propuesta formativa a la hora de hacer sus propuestas de juego de rol relacionado con el calentamiento global, aunque el grupo al que este PFI perteneció (grupo 1 BG) planteó un escenario diferente (Cumbre mundial para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>). Los aspectos más destacados del diseño se muestran en la tabla 9.6.

Tabla 9.6. Ficha descriptiva de la actividad propuesta y llevada a la práctica por BG10.

<b>BG10</b>
<p><b>Escenario:</b> Reunión en el ayuntamiento donde el alcalde conceda a cada grupo la oportunidad de exponer sus ventajas, debatir entre todos y que los representantes del pueblo lleguen a un acuerdo sobre qué tipo de energía se va a utilizar finalmente en el pueblo.</p> <p><b>Ámbito:</b> Local.</p>
<p><b>Roles/ alumnado que participa:</b> 4 grupos: energía solar, energía eólica, energía nuclear y representantes del pueblo. Los componentes de cada grupo serán escogidos por sorteo.</p>
<p><b>Relación con el currículum.</b></p> <p><b>Curso:</b> 3º ESO. Biología y Geología.</p> <p><b>Unidad:</b> Los recursos naturales.</p>
<p><b>Aspectos importantes del desarrollo:</b></p> <p>Antes de la realización del juego, el alumnado debía responder a las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué el petróleo es un recurso no renovable?</li> <li>• ¿Cómo funcionan las centrales maremotrices?</li> <li>• ¿Por qué entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX se da un</li> </ul>

<b>BG10</b>
<p>incremento en el uso del carbón?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué relación tiene el actual llamado “problema de la energía” con las energías renovables?...</li> </ul> <p>Durante el juego, habrá un alumno moderador que controlará los tiempos especificados para cada exposición (10 minutos máximos) y que dará la palabra a los diferentes grupos durante el debate.</p> <p>Después del juego, los alumnos, incluido el moderador, deberán entregar un informe de las conclusiones obtenidas y especificar y argumentar si tras el debate, siguen estando de acuerdo con el rol establecido o, por el contrario, han cambiado de opinión.</p>

Se trata de una propuesta planteada a nivel local, frente a la propuesta realizada por su grupo de trabajo (G1 BG) durante el programa formativo (“Cumbre mundial en la que se va a intentar que todos los países reduzcan sus emisiones de CO<sup>2</sup> en 15% en dos años”), planteada en un contexto global.

Aunque la propuesta de juego de rol planteada por BG10 en el TFM es muy diferente a la planteada durante el programa formativo, sí que se pueden establecer ciertas coincidencias con las propuestas por otros grupos de trabajo, en la medida en que propusieron escenarios locales relacionados con la toma de decisiones en el ámbito municipal.

Destacar que BG10 consideró el grado de participación en el juego y la calidad de las exposiciones de los estudiantes como un criterio a considerar en la evaluación de sus estudiantes.

### **BG16**

BG16 perteneció al grupo 3, el cual durante el programa formativo realizó una propuesta de juego de rol sobre una “Comisión en el ayuntamiento de Málaga para decidir qué medida se lleva a cabo para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad”. El diseño de este grupo fue valorado con un grado de desempeño medio (véase tabla 7.20).

En su memoria de TFM, BG16 planteó y llevó a la práctica una actividad sobre un “Juicio a las canteras de Alhaurín de la Torre”. Se trata de un problema local que provoca un importante impacto ambiental en esa localidad y que además, tiene una importante repercusión en la economía de la misma. Los aspectos más importantes del diseño de esta actividad se muestran en la tabla 9.7.

Tabla 9.7. Ficha descriptiva de la actividad propuesta y llevada a la práctica por BG16.

<b>BG16</b>
<p><b>Escenario:</b> Juicio a las canteras de Alhaurín de la Torre. Examinadas las alegaciones se ha admitido la denuncia y se va a celebrar un juicio para decidir si es procedente que las canteras se sigan explotando o no.</p> <p><b>Ámbito:</b> Local</p>
<p><b>Roles/ alumnado que participa.</b></p> <p>a) <b>Juez:</b> Será neutral. Sólo será una persona.</p> <p>b) <b>Defensa:</b> Constará de tres personas, que se encargarán de exponer las ideas para defender la actividad de las canteras. Contará con la ayuda de testigos que tratarán de reforzar lo expuesto previamente por la defensa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuntamiento: Serán dos personas que intentarán defender los intereses del pueblo con la defensa de las canteras.</li> <li>- Empresa explotadora de la cantera: Serán dos personas que intentarán defender sus intereses económicos, ya que ellos representan a la empresa que explota la cantera.</li> </ul> <p>c) <b>Acusación:</b> Constará de tres personas, que se encargarán de exponer las ideas acusando a las canteras como actividad perjudicial en la zona. Contará con la ayuda de testigos que tratarán de reforzar lo expuesto previamente por la defensa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecologistas: Serán dos personas que intentarán defender su postura negativa ante la actividad de la cantera por las consecuencias ambientales que tienen en la zona.</li> <li>- Vecinos: Serán dos personas que intentarán defender los perjuicios que les supone tener las canteras tan cerca de sus viviendas.</li> </ul> <p>d) <b>Jurado:</b> Lo formarán cuatro personas. Tratarán de tomar una decisión en función de las alegaciones de la acusación y de la defensa.</p>
<p><b>Relación con el currículum.</b></p> <p><b>Curso:</b> 4º ESO. Biología y Geología.</p> <p><b>Unidad:</b> Los seres vivos en su medio.</p>
<p><b>Aspectos importantes del desarrollo:</b></p> <p><b>Reparto y preparación de roles:</b></p> <p>Aunque no se menciona de forma explícita, el reparto de los roles parece que se realizó por parte de la PFI sin que se indique el criterio utilizado para dicho reparto, como se deduce de la siguiente afirmación: “<i>Les hice entrega del guión para la actividad de juego de rol..., y se repartieron los roles.</i>”</p> <p>Para la preparación de los roles plantea las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- ¿Estás a favor o en contra de la existencia de canteras en Alhaurín de la Torre?</li> <li>2.- ¿Qué razones apoyan tu postura?</li> <li>3.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que apoyan tu postura?</li> </ol>

<b>BG16</b>
<p>4.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que están en desacuerdo con tu postura?</p> <p>5.- ¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?</p> <p>6.- ¿Cómo responderías a estas razones?</p> <p>Se aportan una serie de páginas web de consulta para la preparación de cada uno de los roles.</p> <p><b>Instrucciones, reglas y desarrollo del juego:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación previa de la relación de testigos y pruebas.</li> <li>- Un alumno (juez) se encargará de moderar.</li> <li>- El profesor permanecerá en un segundo plano.</li> <li>- El juicio se inicia con una breve introducción del juez.</li> <li>- A continuación intervienen el portavoz de la acusación y de la defensa para introducir su planteamiento (3 minutos cada uno).</li> <li>- A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de testigos, la presentación de pruebas y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 30 minutos.</li> <li>- Al final, tanto la acusación, como la defensa, dispondrán de 3 minutos para plantear sus conclusiones al jurado.</li> <li>- Después, se reúne el jurado para deliberar durante 10 minutos y presentar su veredicto, tras la votación de cada uno de sus miembros.</li> </ul> <p>El jurado deberá emitir un veredicto fundamentado de absolución o condena al final del juicio.</p>

Cabe resaltar que la actividad propuesta por BG16 se adapta en gran medida al esquema de diseño que se les mostró en el programa formativo (véase Anexo VIII). Lo cual se puede ver en parte en la descripción pormenorizada que realizó de la puesta en práctica:

*“Martes 24 de abril: ... Les hice entrega del guión para la actividad de juego de rol..., y se repartieron los roles. El alumnado se mostró entusiasmado con dicha actividad.*

*Jueves 26 de abril: Actividad de juego de rol.*

*La actividad se realizó en el aula ordinaria, se les distribuyó en función del rol que tenían asignado. La actividad estaba centrada en una denuncia que habían puesto a las canteras de Alhaurín de la Torre, con lo cual se desarrollo la actividad simulando una sala de juicios de un juzgado.*

*La actividad se desarrolló correctamente, ya que los alumnos y alumnas se respetaron en todas sus intervenciones, y prepararon mucho sus alegatos para defender sus posturas.*

[...]

*Con esta actividad he tratado que los alumnos y alumnas que a lo largo de las clases teóricas han aprendido acerca de las adaptaciones de los seres vivos al medio en el que viven, sean capaces de ver que las personas, además, somos capaces de modificar el medio en el que vivimos.*

*He querido centrarlo en una biocenosis que sea conocida para ellos, por ello, se centra en las canteras de Alhaurín de la Torre, localidad cercana y un tema popular y de actualidad entre los habitantes de Málaga.*

*Se asignaron los roles a voluntad de los alumnos y alumnas, yo les expliqué los distintos roles que existían y ellos voluntariamente los eligieron. Las instrucciones del juego venían detalladas en el guión que le di en clase, así como las páginas web de consulta recomendadas.*

*Los alumnos y alumnas manifestaron su entusiasmo ante la actividad, ya que era algo nuevo para ellos.*

*El desarrollo de la actividad de juego de rol fue muy buena, los alumnos y alumnas se habían preparado muy bien sus roles, fueron muy documentados para la actividad y se expresaron correctamente.*

*La actividad consistía en que se había interpuesto una denuncia contra las canteras de Alhaurín de la Torre, y era necesario decidir si es procedente que se sigan explotando o no. Examinadas las alegaciones se había admitido la denuncia. Por ello se celebra un juicio con jurado, juez, acusación, defensa y una variedad de testigos aportados por la defensa y la acusación. Además había un jurado que debía emitir un veredicto fundamentado de absolución o condena al final del juicio.*

*Al final del juicio tras las alegaciones el jurado habiendo escuchado a todas las partes, condenó a las canteras a cerrar las instalaciones.” (BG16).*

Además BG16 tuvo en cuenta la actividad de juego de rol como parte de la evaluación de sus propuestas formativas:

*“Actividad de juego de rol: Supone un 15% de la nota final.” (BG16).*

*“Para la actividad de juego de rol yo los he evaluado durante el desarrollo de la actividad, es decir, conforme los alumnos y alumnas intervenían yo iba anotando como eran dichas intervenciones, es decir, la calidad de las argumentaciones. En esta actividad tienen que poner en práctica los contenidos Actitudinales adquiridos durante las sesiones previas.” (BG16).*

También incluyó reflexiones de la repercusión que tuvo la inclusión de la actividad de juego de rol en las calificaciones obtenidas por su alumnado:

*“...he observado que algunos alumnos y alumnas han obtenido calificaciones mayores utilizando la metodología de evaluación que he llevado a cabo, es decir, para la evaluación la nota final se ha repartido en 3 partes, una era el examen (60% de la nota final), otra la exposición del trabajo (35%) y el juego de rol (15%), y comparando las calificaciones obtenidas con esta metodología cierta parte del alumnado ha mejorado la calificación respecto a las evaluaciones anteriores. Quizás sea porque el hecho de realizar actividades distintas y que además tienen un peso en la nota hace que alumnos que a lo mejor tienen más dificultades a la hora de estudiar, tengan un incentivo con las actividades propuestas y se motiven más, ya que ven que son capaces de mejorar de este modo sus calificaciones.” (BG16).*

**BG19**

BG19 perteneció al grupo 3 durante el programa formativo, grupo que diseñó una actividad de juego de rol sobre una “Comisión en el ayuntamiento de Málaga para decidir qué medida se lleva a cabo para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad”, obteniendo un grado de desempeño medio en la valoración realizada en el capítulo 7 (apartado 7.4.2).

Se plantea un problema a nivel local para proponer una actividad de juego de rol tal y como se puede ver en la tabla 9.8.

Tabla 9.8. Ficha descriptiva de la actividad propuesta y llevada a la práctica por BG19.

<b>BG19</b>
<p><b>Escenario:</b> Comisión en el ayuntamiento de Málaga para decidir qué medida se lleva a cabo para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad. La medida a adoptar debe escogerse entre las dos que se plantean:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restricción la circulación de vehículos a motor en el centro histórico.</li> <li>2. Sustitución de autobuses tradicionales por un Ecobus (funcionamiento a través de fuentes de energía renovables como la energía solar fotovoltaica).</li> </ol> <p><b>Ámbito:</b> Local.</p>
<p><b>Roles/ alumnado que participa:</b></p> <p>EMT (Empresa malagueña de transportes). A favor de la restricción del tráfico, en contra de la implantación del Ecobús.</p> <p>Técnicos de Medio Ambiente. De acuerdo con ambas medidas.</p> <p>Agrupación de comerciantes del distrito centro. En contra de la restricción del tráfico.</p> <p>Plataforma ciudadana. En contra de ambas medidas.</p> <p>Alcalde y asesores. El alcalde actúa como moderador imparcial.</p>
<p><b>Relación con el currículum.</b></p> <p><b>Curso:</b> 4º ESO (diversificación).</p> <p><b>Unidad:</b> Dinámica de los ecosistemas.</p> <p>Justifica la elección afirmando haberse basado en el currículum.</p>
<p><b>Aspectos importantes del desarrollo:</b></p> <p>Para la preparación de los roles, elaboraron una ficha con cuatro preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “¿A favor de qué medida estás?”</li> <li>2. “¿Qué otros colectivos crees que están de acuerdo y/o desacuerdo con tu postura?”</li> <li>3. “¿Qué razones apoyan tu postura? ¿Cómo lo argumentarías?”</li> <li>4. “¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?”</li> </ol> <p>Además incluyeron mediante links la información básica que aportarían al alumnado que</p>

**BG19**

tenga que preparar los roles de “Técnicos de medio ambiente” y “EMT”.

Aclararon que la actividad se desarrollaría en un aula TIC.

Plantearon las reglas del juego con bastante detalle indicando los tiempos previstos para cada parte así como el orden de las intervenciones, etc.

- *El Juego de rol durará una sesión de clase.*
- *Presentación previa de los componentes de la comisión y sus posturas (5 minutos).*
- *Un alumno (alcalde) se encargará de moderar.*
- *Se nombrará un portavoz de cada grupo que expondrá sus argumentos.*
- *El profesor permanecerá en un segundo plano.*
- *La comisión se inicia con una breve introducción del alcalde.*
- *A continuación intervienen los técnicos en Medio Ambiente y los representantes de la Plataforma ciudadana para introducir su planteamiento y argumentación (máximo 10 minutos cada uno). Son posturas enfrentadas.*
- *A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de la Agrupación de comerciantes y los representantes de la EMT y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 10 minutos cada uno.*
- *Al final, tanto los representantes de la EMT, los Técnicos de Medio Ambiente, la Agrupación de comerciantes y la Plataforma ciudadana dispondrán de 2 minutos para plantear sus conclusiones al alcalde.*
- *Después, se reúne el alcalde con el grupo de consejeros para deliberar durante 7 minutos y presentar su decisión, tras la votación de cada uno de sus miembros.*

Plantearon una explicitación de conclusiones después de la escenificación del juego. Para ello propusieron realizar un acta por parte de uno de los miembros de cada grupo, aunque no aclararon qué debían recoger las actas ni indicaron orientaciones acerca de las mismas.

También indicaron que se realizaría una síntesis personal pero no se aclara cómo se realizará.

En cuanto al diseño de la evaluación, propusieron evaluar al alumnado “*a partir de las actas, las síntesis personal, la participación y la calidad de las intervenciones*”.

La evaluación de la actividad se llevaría a cabo planteando al alumnado la siguiente pregunta: “*Qué te ha parecido la actividad? Justifícalo*”.

Dentro de la reflexión personal de su memoria de TFG, BG19 plantea la siguiente idea acerca de este tipo de actividades:

*“Las actividades prácticas y los juegos propuestos en clase son muy útiles, ya que poseen un atractivo positivo ante los alumnos y es un método efectivo para que los estudiantes asimilen realmente el conocimiento.”*  
(BG19).

Cabe destacar que en este caso, BG19 utilizó en su prácticum la misma actividad que anteriormente había diseñado junto a su grupo de trabajo en el programa formativo, este hecho, lejos de considerarse como algo negativo, es entendido como una solución práctica a la hora de llevar las actividades de juego de rol al aula.

### **9.6. FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR EN LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL**

Aunque todos los PFI participantes recibieron la misma formación respecto a las actividades de juego de rol (capítulo 6), puede observarse tanto en el apartado 9.2, como en éste, que no todos tuvieron en cuenta este tipo de actividades en sus memorias de TFM. Además dentro de los que sí las contemplaron se observan diferentes niveles de desarrollo de las mismas, lo que nos ha permitido establecer las categorías “C1”, “C2” y “C3” anteriormente definidas.

Esto nos lleva a plantear que son muchos los factores que pueden influir en que los PFI lleven o no a la práctica una determinada propuesta que hayan recibido en su formación. En primer lugar, están las variables relacionadas con los propios PFI y en la medida en que ellos reciben y valoran esta propuesta formativa. En el capítulo 8 se ha hecho un análisis pormenorizado de las diferentes valoraciones que los PFI hicieron de los juegos de rol.

Otros factores aparecen ya cuando los PFI, durante sus prácticas, concretan las propuestas didácticas sobre las que van a realizar sus intervenciones docentes y las actividades específicas que forman parte de ellas. En este contexto, pueden tener importancia el grado de autonomía que los tutores profesionales conceden a sus tutorandos, los cursos, asignaturas y unidades didácticas en los que realizaron sus intervenciones, etc.

A continuación se van a analizar estos dos grupos de factores. No obstante, debido a que son pocos los participantes en este estudio, todos los análisis deben entenderse con un alto nivel de cautela.

### 9.6.1. El programa formativo y su influencia en los PFI

Todos los PFI que llevaron a la práctica las actividades eran de la especialidad de BG, y todos ellos formaban parte solo de dos grupos de trabajo (BG4 y BG10 eran del Grupo 1 BG, y BG16 y BG 19 del grupo 3 BG), grupos que no destacaron por obtener un alto nivel de desempeño en sus diseños (véase apartado 7.4.2). Lo que parece indicar que la calidad de los diseños realizados durante la propuesta formativa trabajando en pequeños grupos, no parece ser un factor decisivo para que haya sido o no llevada a la práctica.

Con objeto de encontrar posibles razones o elementos que puedan explicar por qué estos 4 PFI y no los demás, han logrado llevar a la práctica los juegos de rol, se ha analizado las valoraciones concretas que realizaron estos PFI y se comparan con el total de los participantes de forma análoga a como se realizó en el capítulo 8. Véase tabla 9.9.

Tabla 9.9. Valoraciones que habían hecho sobre los juegos de rol los PFI que posteriormente sí las llevaron a la práctica y su comparación con las del total de los participantes.

TIPOS DE VALORACIONES	BG4		BG10		BG16		BG19		Total BG+FQ	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ventajas educativas (V)	8	80	4	45	7	39	8	57	167	50
Limitaciones, inconvenientes y exigencias (L)	0	0	1	11	2	11	2	14	32	9
Diseño (D)	0	0	1	11	6	33	3	22	59	18
Puesta en práctica en el aula (A)	1	10	0	0	1	6	0	0	16	5
Papel del profesorado (P)	0	0	1	11	0	0	1	7	18	5

TIPOS DE VALORACIONES	BG4		BG10		BG16		BG19		Total BG+FQ	
Formación inicial del profesorado (F)	0	0	1	11	0	0	0	0	21	6
Dudas sobre diversos aspectos de las actividades de JR (Du)	1	10	1	11	2	11	0	0	19	6
Nuevas ideas sobre los JR (Nu)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
<b>Total</b>	10	100	9	100	18	100	14	100	335	100

Tal y como se observa en la tabla 9.9, el número de valoraciones que habían realizado estos PFI fue dispar (entre 9 y 18), pero en cualquier caso, todos ellos se centran mayoritariamente en las ventajas educativas, destacando el caso de BG4, para quien este tipo de valoraciones supuso un 80% del total de las que aportó.

### **BG4**

Como se aprecia en la tabla 9.9, este PFI se centra de forma muy clara en destacar las ventajas educativas de los juegos de rol, muy por encima del porcentaje de ventajas aportado por el total de participantes.

Un ejemplo de ventaja aportada por este PFI es:

*“El juego de rol es una actividad bastante atractiva tanto para el profesorado como para el alumnado. Lo es para el profesor ya que ayuda a desarrollar muchos aspectos de la competencia científica, además de algunas otras; y lo es para el alumno porque es una actividad muy amena para ellos.” (BG4).*

En este caso, BG4 parece que desde el programa formativo daba muestras de una predisposición muy positiva hacia este tipo de actividades resaltando las

ventajas educativas de las mismas, y por el comentario de su intención de ponerla en práctica:

*“Es una actividad que realizaré en el futuro con mis alumnos de prácticas del Máster.” (BG4)*

Como duda planteó la idea de que habría sido interesante abordar los problemas desde una perspectiva más amplia:

*“No me quedó muy claro por qué debíamos reducir los factores que afectaban al juego. El profesor nos comentó para nuestra actividad 5 que mejor centráramos el problema en la elección de un tipo u otro de energía en lugar de meter más factores como expropiaciones de fincas o arrendamientos para instalar molinos de viento etc. Yo pienso que mientras más factores se introduzcan, siempre y cuando no se desvíen en demasía del hilo conductor que presente la actividad, más riqueza puede dar el juego. A raíz de este pensamiento me formulo la siguiente pregunta, ¿por qué no más papeles? Mientras más papeles hagamos más pueden intervenir nuestros alumnos, podemos hacer los grupos menos numerosos, y corremos menos el riesgo de que alguno de ellos sea un mero espectador.” (BG4).*

## **BG10**

Tal y como se aprecia en la tabla 9.9, BG 10, se centra en las ventajas educativas pero a un nivel similar al total de los PFI (aunque con un porcentaje por debajo del total de participantes); sin embargo, al contrario en el caso de BG4, aporta una gran variedad de valoraciones.

Un ejemplo de ventaja aportada es:

*“...en los juegos de rol se ponen de manifiesto actitudes y valores y, el desarrollo de la capacidad de argumentar.” (BG10).*

Plantea otras valoraciones como:

- Limitación, en la que pone de manifiesto que no cualquier problema puede ser abordado mediante este tipo de actividades:

*“En relación al diseño de la actividad, tiene que ser entorno a un problema de actualidad que no esté resuelto y respecto al cual, haya distintos puntos de vista” (BG10).*

- Cuestiones relacionadas con el diseño, en este caso con los criterios a tener en cuenta a la hora de repartir los roles:

*“Cada uno de los personajes es caracterizado en función de su categoría socioprofesional, de sus convicciones y de las cuestiones que plantea. La implicación del alumnado depende de distintos factores, entre ellos, de su personalidad, es decir, si es más expansiva o reservada (Simonneaux, 2000).” (BG10).*

- Con respecto al papel del profesorado:

*“En la búsqueda de información, el profesor tiene que saber guiar a sus alumnos y proporcionarles criterios de selección ante la gran cantidad de páginas que hay en la red.” (BG10)*

- Aspectos relacionados con la formación inicial del profesorado, en este caso una carencia:

*“Por otra parte, en cuanto a los aspectos menos conseguidos, creo que el diseño de los juegos de rol. A pesar de haber diseñado uno en grupo, creo que a la hora de tener que escoger y redactar la documentación, por el hecho de no haberlo realizado, me va a resultar un tanto difícil. No obstante, he comprendido perfectamente el planteamiento didáctico de este tipo de actividades.” (BG10)*

- Duda:

*“¿los juegos de rol sirven para conocer las ideas previas?” (BG10).*

Al igual que en el caso anterior, BG10 muestra desde el programa formativo una manifiesta predisposición al uso de actividades de juego de rol:

*“...en mi opinión es interesante y de mucha ayuda hacer estas actividades y tengo la seguridad de que las llevaré a cabo el día que de clases.”*

### **BG16**

Como se aprecia en la tabla 9.9, las ventajas aportadas aparecen en un porcentaje sensiblemente inferior al del total de los participantes. De hecho, BG16 presta gran atención a valoraciones relacionadas con el diseño, así como las dudas y las limitaciones.

Algunos ejemplos de valoraciones relacionados con el diseño son:

*“...deben estar especialmente bien diseñadas, para que su realización sea exitosa...”*

*Lo más complicado es hacer su diseño, porque la información debe estar muy bien seleccionada, los roles muy bien definidos, y los tiempos muy bien delimitados...” (BG16).*

Plantea una limitación entendida a partir de la lectura del tema (Simoneaux, 2000):

*“Según la lectura propuesta para este tema se afirma que la neutralidad es ilusoria puesto que en el enunciado se insinúan los puntos de vista, yo no lo había entendido así, pero es cierto porque con el guión ya les estamos orientando el tema” (BG16).*

Plantea una duda en relación con esta limitación:

*“¿Cómo podríamos no insinuar el punto de vista en el enunciado?”*

*Esto haría más libre al alumno para emitir un juicio y así podríamos ver las ideas que ellos pueden construir a partir de la información que se les da.”*  
(BG16).

### **BG19**

En el caso de BG19 las valoraciones aportadas aparecen en porcentajes similares a los del total de participantes. Al igual que en el total, las valoraciones se centran mayoritariamente en las ventajas, seguidas del diseño y de las limitaciones.

Un ejemplo de ventaja es:

*“Con las actividades de juego de rol se ponen de manifiesto muchas habilidades, conocimientos y actitudes de la competencia científica, además de tratar otras competencias.”* (BG19).

Un ejemplo de valoración relacionada con el diseño:

*“La principal dificultad que he encontrado en este tema ha sido el diseño en sí de la actividad.... Determinar el escenario de la actividad ha sido uno de los puntos más complicados y el vincular el problema directamente con el calentamiento global también ha sido complicado.”* (BG19).

Un ejemplo de limitación es:

*“...es una tarea muy complicada que necesita un planteamiento y su diseño requiere mucho tiempo.”* (BG19).

En definitiva, parece lógico que se centren en gran medida en las ventajas educativas ya que se trata de los PFI que sí llevaron los juegos de rol a la práctica, por lo que se puede suponer que consideraron las ventajas en el uso de este tipo de actividades.

También es interesante que las valoraciones que aparecen en segundo lugar sean las relacionadas con el diseño, ya que era la tarea que habían tenido que realizar hasta entonces.

Es importante resaltar que dos de los cuatro PFI habían manifestado al final del programa formativo su intención de llevar a la práctica el juego de rol en el aula.

### **9.6.2. Influencia de los factores externos al programa formativo**

El diseño y la puesta en práctica de este tipo de actividades suponen una gran complejidad, máxime cuando los PFI en sus intervenciones en el aula no siempre disponen de la autonomía necesaria para poder abordar actividades que requieran tanto tiempo e implicación como los juegos de rol. Por otra parte, la unidad didáctica que cada PFI desarrollada durante el Practicum no suele ser escogida por ellos, teniendo casi siempre que impartir la unidad que toque según la programación de sus tutores profesionales, por lo que no siempre coincide que se aborden problemas susceptibles de ser tratados mediante este tipo de actividades (problemas socio-científicos), limitación ésta ampliamente reconocida por los PFI en sus valoraciones.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y además que las actividades de juego de rol son todavía poco utilizadas en la práctica habitual, consideramos que es relevante que 13 de los 29 PFI han incluido de alguna forma este tipo de actividades en sus TFM, y 4 de ellos pusieron en práctica las actividades de juego de rol.

Una vez que hemos realizado un análisis de los juegos de rol llevados a la práctica, hemos entendido que hubiera sido interesante haberles pedido a estos 4 PFI que hubieran realizado la síntesis personal después de haber acabado sus prácticas, para ver si en ese caso hubieran hecho un mayor énfasis en los aspectos relacionados con la puesta en práctica.

## 9.7. SÍNTESIS DE RESULTADOS

Consideramos importante que 13 de los 25 PFI que presentaron sus TFM, incluyeron de alguna forma las actividades de juego de rol en sus trabajos, teniendo en cuenta que no estaban obligados a hacerlo y que estas actividades, como ya se ha indicado, son de gran complejidad y están muy alejadas de la práctica habitual en la enseñanza de las ciencias (Craciun, 2010).

Se observan diferencias importantes en el grado en que los juegos de rol fueron abordados en los TFM. Como se puede ver en las tablas 9.1, 9.2 y 9.3, la mayoría de los PFI (8 de 13) se limitaron a mencionar los juegos de rol en sus memorias de TFM (C1). Solo 1 PFI incluyó este tipo de actividades en su planificación sin que la llevara a la práctica (C2), y 4 PFI además las pusieron en práctica.

Del análisis detallado de los 4 PFI que llevaron a la práctica los juegos de rol en sus TFM, se desprenden diferentes grados de adaptación de la propuesta formativa a sus contextos de prácticas.

En el caso de BG4 (tabla 9.5), las diferencias entre las dos actividades eran sustanciales, ya que la actividad llevada a la práctica estaba centrada en un debate sobre las *“teorías de la evolución en diferentes contextos históricos”*, problema que no tiene ninguna relación con el calentamiento global. Esto nos muestra que este PFI fue capaz de adaptar lo aprendido en la propuesta formativa a la unidad didáctica que le tocó impartir, sin que ésta tuviera relación alguna con el problema en el que nos centramos a lo largo de la propuesta formativa. Entendemos esto como algo esperado en profesorado en formación inicial, pero no por ello poco importante.

Algo parecido ocurrió en el caso de BG16, quien propuso un *“juicio a las canteras de Alhaurín de la Torre”*. No obstante, en este caso, aunque el problema no guarda relación, el escenario tiene un claro paralelismo con la actividad de juego de rol en la que participaron al principio de la propuesta

formativa. Esta PFI fue capaz de utilizar un escenario conocido para ella, a un problema totalmente diferente del ejemplificado (recordemos que se trataba de un “juicio a los alimentos transgénicos”).

BG10 y BG19 sí utilizaron problemas relacionados con el calentamiento global (tablas 9.6 y 9.8 respectivamente). De hecho BG19 llevó a la práctica la misma actividad que había diseñado con su grupo durante la propuesta. BG10 sin embargo, propuso un escenario muy diferente al utilizado por su grupo en el diseño de la propuesta, pero sí se pueden establecer coincidencias con las propuestas que habían planteado otros grupos de trabajo.

---

# **CAPÍTULO X**

## **CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DIDÁCTICAS**

---

10.1. CONCLUSIONES

10.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

10.3. TRANSFERENCIAS A LA FORMACIÓN INICIAL

10.4. SUGERENCIAS PARA CONTINUAR LA INVESTIGACIÓN



Este capítulo final de la tesis está destinado a explicitar las conclusiones, así como las implicaciones que suponen los resultados obtenidos. Se plantearán por tanto, los logros alcanzados, pero también las limitaciones y/o cuestiones para futuras investigaciones, como oportunidades para profundizar o establecer nuevas líneas de trabajo que complementen a las llevadas a cabo en esta tesis.

En el primer apartado, se presentan las conclusiones, para lo cual se van a utilizar como hilo conductor las preguntas de investigación formuladas en el capítulo 4 y éstas a su vez, en algunos casos se desglosan en subpreguntas. En segundo lugar, se lleva a cabo un análisis de las limitaciones de la investigación. En el tercer apartado, se indican algunas implicaciones didácticas que esta investigación puede tener en la formación inicial del profesorado. Por último, se plantean algunas propuestas para continuar avanzando en esta línea de investigación.

## 10.1. CONCLUSIONES

### A. ¿Cómo valoran los PFI un juego de rol en el que han participado?

Ya desde el inicio de la propuesta formativa y tras su participación en el juego de rol sobre “juicio a los alimentos transgénicos”, los PFI valoraron de forma muy positiva esta actividad, lo que contrasta con el hecho de que son poco usadas en la enseñanza de las ciencias a pesar de sus ventajas educativas (McSharry y Jones, 2000).

Esta valoración se justifica desde dos perspectivas. Por un lado, porque comportan un buen número de ventajas educativas entre las que los PFI destacan las relacionadas con la argumentación y la reflexión crítica, así como la de favorecer la participación de los estudiantes. Y, por otro lado, porque prácticamente todos los PFI manifestaban su predisposición a aplicarlas en sus futuras clases.

### B. ¿Qué tipo de diseños de juegos de rol sobre problemas relacionados con el calentamiento global realizaron los PFI?

Para dar respuesta a esta pregunta, se plantearon una serie de cuestiones más concretas:

#### B1. ¿Qué tipo de problemas y situaciones relacionadas con el calentamiento global incluyen los PFI en sus actividades de juego de rol?

La mayoría de los grupos de PFI se mostraron capaces de transferir a sus diseños las recomendaciones y orientaciones ofrecidas en el programa formativo, en el sentido de que eligieron de forma mayoritaria problemas enfocados a nivel local, lo que parece más asequible para ser tratados con estudiantes de educación secundaria obligatoria.

Casi todos los grupos se centran en escenarios relacionados con acciones, teniendo en cuenta que tenían la posibilidad de centrarlos de esta forma o en causas o consecuencias del calentamiento global. Estas acciones son de adaptación o bien de mitigación. Los grupos cuyos problemas se relacionan con las acciones manifiestan unos planteamientos fundamentalmente CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente), mientras que el grupo que focaliza su atención en las causas, se centra más en aspectos ideológicos/filosóficos en el ámbito educativo (Juez, 2012).

## B2. ¿Qué objetivos educativos contemplan en sus diseños?

Los grupos plantean numerosos objetivos para la actividad de juego de rol que diseñan de acuerdo con los que en tal sentido se les plantearon en la propuesta formativa. Además, formularon algunos objetivos que no se les había explicitado como tales en la propuesta formativa.

*“Poner de manifiesto valores y actitudes relacionados con el problema (o en general)”* ha sido el objetivo más resaltado en los diseños. En los diseños se les daba también bastante importancia a *“Construir y utilizar conocimientos científicos involucrados en el problema”* y a *“Conocer y exteriorizar posturas diversas”*.

Estos tres objetivos recogen aspectos conceptuales, habilidades y destrezas, y actitudes y valores, lo que puede verse como un indicador de que los PFI percibieron los juegos de rol como actividades muy completas desde el punto de vista del aprendizaje.

Aunque el objetivo de *“Desarrollar la capacidad de argumentar”* no fue de los más definidos por los PFI en sus diseños, a pesar de la gran atención que se le dio a esta idea durante la propuesta formativa. No obstante, hay que indicar, que este objetivo está muy vinculado con *“Conocer y exteriorizar posturas diversas”* que fue uno de los más citados.

Sin embargo, los objetivos planteados por cada grupo no siempre fueron coherentes con las tareas propuestas. Esta situación ya ha sido puesta de manifiesto en la bibliografía (Sanmartí, 2000), como uno de los aspectos en el que el profesorado muestra dificultades en el diseño.

### B3. ¿Qué nivel de desempeño muestran los diseños propuestos por los grupos de PFI?

Desde un punto de vista general, los niveles de desempeño de todos los grupos de trabajo se concentran mayoritariamente entre los valores medio y alto (siempre más del 50% del valor máximo posible).

No obstante, hay que resaltar que las primeras etapas, es decir, las relacionadas con el diseño del propio juego de rol (elección del problema, del escenario...), muestran niveles de desempeño significativamente más altos que las etapas centradas en el diseño de la puesta en práctica (presentación en el aula, escenificación...). Lo que parece lógico teniendo en cuenta que para los PFI, esta tarea constituía uno de los primeros diseños que realizaron durante el programa formativo y el primero con este grado de complejidad.

Atendiendo a los indicadores definidos para las valoraciones, se aprecia una mayor dispersión en los niveles de desempeño que en las etapas. Así, frente a los indicadores con mayor valoración, “diversidad de roles” (100% de desempeño) y “relación del escenario con el tema (95%), aparecen los de “concreción del papel del profesor” en la escenificación del juego y “explicitación de conclusiones” que son los que muestran los niveles de desempeño más bajos (43%). Los resultados en el ámbito de los indicadores, está en coherencia con los resultados obtenidos en las etapas del diseño.

Aunque aparentemente hay una considerable dispersión entre las valoraciones obtenidas por cada grupo, no existen diferencias significativas

entre las valoraciones de los grupos de ambas especialidades (BG y FQ) en ninguna de las etapas del diseño de juegos de rol.

**C. ¿Qué aspectos de las competencias consideran los PFI que se trabajan en las actividades de juego de rol que diseñan?**

Las habilidades (Identificación y de Síntesis/evaluación) fueron, en términos globales los aspectos de la competencia científica, que los PFI más identificaron en sus diseños, seguido a continuación de las actitudes y valores (Demostrar espíritu crítico en la observación de la realidad y en el Análisis de los mensajes publicitarios). Lo anterior parece ser coherente con la atención prestada a estos aspectos de la competencia científica durante la propuesta formativa.

Finalmente, los conocimientos fueron el aspecto de la competencia científica menos identificados por los PFI.

Con respecto al resto de competencias básicas, los grupos de PFI consideraban que la competencia en comunicación lingüística es a la que más se contribuye desde las actividades diseñadas, ya que en ellas, el alumnado debe expresarse de forma oral y escrita. El Tratamiento de la información y competencia digital (Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información) y Competencia social y ciudadana (Preparación de los futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones) son competencias resaltadas por los PFI.

**D. ¿Qué valoraciones hacen los PFI de los juegos de rol como actividades educativas?**

Los PFI que han participado en este estudio acogieron de forma muy positiva del uso de juegos de rol en la enseñanza de las ciencias, teniendo

en cuenta el gran número de ventajas educativas que identificaron en las mismas, en comparación con las limitaciones, inconvenientes o dificultades que para ellos suponía este tipo de actividades.

**E. ¿En qué medida y de qué forma aparecen los juegos de rol en los Trabajos de Fin de Máster presentados por los PFI participantes en la propuesta formativa?**

Teniendo en cuenta que se trata de una actividad de una gran complejidad y muy alejada de la práctica habitual, consideramos que es relevante que por propia iniciativa casi la mitad de los PFI hayan incluido de alguna forma este tipo de actividades en sus TFM, y algunos de ellos las llevaron al aula con estudiantes de educación secundaria obligatoria en sus prácticas externas. Esto puede relacionarse con el desarrollo del programa formativo que incluyó primero una ejemplificación y posteriormente un análisis para acabar realizando un diseño de juegos de rol.

## **10.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Parece claro que los resultados obtenidos en esta investigación no son generalizables y, por tanto, no son susceptibles de ser aplicados a cualquier situación en la formación inicial de profesorado debido fundamentalmente al escaso número de participantes. No obstante hay que tener en cuenta que los participantes representaban el total de los estudiantes matriculados en las dos especialidades de formación inicial de profesorado de ciencias.

A pesar de estas limitaciones, esta investigación permite describir un caso concreto que pueda ser tomado como punto de partida para adaptar el programa formativo objeto de estudio, a otros de formación en el MAES. No obstante, no podemos olvidar que como se ha puesto de manifiesto a lo largo de la tesis, las actividades de juego de rol, se muestran como actividades

complejas incluso para profesores con experiencia, y por tanto, con más motivo para el profesorado en formación inicial.

Esta complejidad, conjuntamente con el gran número de variables que intervienen durante las prácticas externas del MAES, puede explicar que un buen número de PFI no tuvieran en cuenta los juegos de rol en sus memorias de TFM.

### **10.3. TRANSFERENCIAS A LA FORMACIÓN INICIAL**

Consideramos que las actividades de juego de rol deben ser incluidas en los programas formativos de formación de docentes, tanto en el ámbito de la formación inicial, como en la formación permanente. Uno de los motivos en los que se apoya esta idea, es que este tipo de actividades permiten plantear situaciones complejas de planificación de la enseñanza-aprendizaje, por lo que hace que los PFI se deban plantear el análisis y diseño de actividades muy completas, desde una perspectiva tanto de competencias docentes como de competencias básicas para el alumnado para el que se diseñan. Se trata por tanto de actividades difíciles de abordar por parte de profesores tanto veteranos como en formación inicial, lo que parece ser un argumento más para que sean objeto de estudio en los programas formativos.

El amplio repertorio de valoraciones aportadas puede ser de gran utilidad para la mejora del programa formativo que se ha puesto en práctica y para la formación permanente del profesorado.

Este programa formativo constaría de tres fases: Una primera de ejemplificación en la que los PFI desarrollan un juego de rol tomando el papel de alumnos. Una segunda fase, ya planteada desde el punto de vista de profesorado, conllevaría el diseño completo de una actividad de juego de rol que pueda ser llevada al aula con estudiantes de educación secundaria. La tercera fase, supondría la implementación y evaluación de los diseños en el marco de las prácticas del MAES.

El desarrollo de un juego de rol, antes de comenzar la formación didáctica sobre el mismo, aparece como una opción metodológica interesante al tratarse de actividades desconocidas para los PFI. De esta forma, el posterior análisis didáctico se apoyaba sobre una experiencia ya vivida, lo cual consideramos que puede ayudar a establecer una base más estable para analizar las diferentes fases que suponen el diseño y la puesta en práctica de las actividades tan complejas como los juego de rol.

A pesar de las dificultades prácticas existentes, consideramos muy importante la tercera fase de transferencia al aula para que los PFI puedan adquirir experiencia y confianza en el desarrollo de este tipo de actividades. De esta forma quizás las actividades de juego de rol se incorporen en su futuro quehacer docente.

#### **10.4. SUGERENCIAS PARA CONTINUAR LA INVESTIGACIÓN**

El estudio llevado a cabo en esta tesis puede considerarse solo como una etapa de iniciación en un programa de investigación sobre la formación inicial del profesorado en cuanto al conocimiento didáctico del contenido (CDC), con respecto a las actividades de juego de rol y a su transferencia a la práctica educativa.

En concreto, consideramos que esta investigación puede continuar en las siguientes direcciones:

- a. Evaluar también el impacto del programa formativo sobre el conocimiento científico que inicialmente tienen los PFI y sobre sus ideas acerca del problema tratado en los juegos de rol (como el calentamiento global).
- b. Analizar la influencia que tiene los conocimientos y concepciones previas de los PFI sobre los problemas tratados, así como sus ideas

sobre la enseñanza de las ciencias, en los diseños de actividades de juego de rol que realizan.

- c. Conocer los problemas que se plantean cuando se quiere transferir a la práctica los aspectos tratados en el programa formativo.



---

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---



- Abella, V. y Grande, M. (2010). Juegos de rol como estrategia educativa: Percepciones de docentes en formación y estudiantes de secundaria. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(3), 27-54.
- Adams, D. M. (1973) *Simulation games: an approach to learning*. Ohio: Charles A. Jones.
- Adams, J. (1999). Cars, cholera and cows. The Management of risk and uncertainty. *Policy Analysis*, 335, 1-49.
- Acevedo, J.A. (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*, 1(1), 3-15. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16530/Reflexiones%20sobre%20las%20finalidades%20de%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20las%20ciencias.pdf>
- Agell, L., Soria; V. y Carrió, M. (2015). Using role play to debate animal testing. *Journal of Biological Education*, 49(3), 309-321.
- Aitken, D.W. (2003). *Transición hacia un futuro basado en las fuentes renovables de Energía. White paper*. Freiburg, Alemania: Sociedad Internacional de Energía Solar (ISES). Recuperado de <https://ises.org/what-we-do/publications/white-papers/> Consulta: 07/09/16.
- Alanís, A. (2001). *El saber hacer de la profesión docente*. México D.F.: Trillas.
- Álvarez, C. y San Fabián, J.L. (2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de Antropología*, 28(1), artículo 14. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/handle/10481/20644>
- Andersson, B. (2000). National evaluation for the improvement of science teaching. En R. Millar, J. Leach, y J. Osborne (Eds.), *Improving science education: The contribution of research* (62–78). Birmingham, United Kingdom: Open University Press.

- Archila, P. A. (2012). La investigación en argumentación y sus implicaciones en la formación inicial de profesores de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(3), 361-375.
- Aubusson, P.; Fogwill, S. Barr, R. y Petkovic, L. (1997). What happens when students do simulation reole-play ins sicence? *Research in Sicence Education*, 27(4), 565-579.
- Ayuste, A., Gros, B. y Valdivielso, S. (2012). Sociedad del conocimiento. Perspectiva pedagógica. En L. García Aretio (Ed.), *Sociedad del Conocimiento y Educación* (17–40). Madrid, España: UNED.
- Bardin, L. (1996). *El análisis del contenido*. Madrid, España: Akal.
- Belova, N., Eilks, I. y Feirabend, T. (2015). The evaluation of role playing in the context of teaching climate change. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 13(1), 165-190.
- Beijaard, D., Verloop, N. y Vermunt, J.D. (2000). Teachers' perceptions of professional identity: an exploratory study from a personal knowledge perspective. *Teaching and Teacher Education* 16, 749-764.
- Benayas, J. y Jiménez, B. (1990). Los juegos de simulación como herramienta de sensibilización ecológica. *Educación Ambiental*, 1, 25-39.
- Benarroch, A. (2011). Diseño y desarrollo del máster en profesorado de educación secundaria durante su primer año de implantación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(3), 661-666.
- Benarroch, A., Cepero, S. y Perales, F.J. (2013). Implementación del Master de Profesorado de Secundaria: aspectos metodológicos y resultados de su evaluación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(Núm. Extraordinario) 594-615.
- Bender, L., Burns, S. Z., Laurie, D. (productores) y Guggenheim, D. (director). (2006). Una verdad incómoda (An Inconvenient Truth) [documental]. EEUU: Paramount Pictures.

- Beyer, C. J. y Davis, E. A. (2009). Supporting preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials using educative curriculum materials. *Journal of Science Teacher Education*, 20(6), 517-536.
- Beyer, C. J. y Davis, E. A. (2011). Learning to critique and adapt science curriculum materials: Examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Science education*, 96(1), 130-157. doi: 10.1002/sce.20466
- Bingle, W. H. y Gaskell, P. J. (1994). Scientific Literacy for Decision Making and the Social Construction of Scientific Knowledge. *Science Education*, 78(2), 185-201.
- Blanco, A. (2014). Revisión de estudios sobre la formación inicial del profesorado de secundaria en el marco del MAES. Málaga: Universidad de Málaga (documento no publicado)
- Blanco, A., Franco-Mariscal, J. y España, E. (2016). A Competence-based Approach to the Design of a Teaching Sequence about Oral and Dental Health and Hygiene: A Case Study. *Journal of Biological Education*, 50(2), 196-206. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2015.1058838>
- Blanco, A., Lupión, T., Gallego, M., España, E., Gordo, B., Argibay, M. y González, F. (2010). Análisis de propuestas didácticas sobre la competencia científica realizadas por profesores de secundaria en el contexto de un curso de formación permanente. Actas del I Congreso Internacional: Reinventar la Profesión Docente. Málaga: Universidad de Málaga, 1-10.
- Blanco, A., Solís, E. Suza, C. y Pro, A. (2014). ¿Para qué investigamos y que podemos hacer para que sea útil en el aula? En M. Heras, A. Lorca, B. Vázquez, A. Wamba y R. Jiménez (coords.), *Investigación y transferencia para una educación en ciencias: Un reto emocionante* (1071-1074). Huelva: Universidad de Huelva.

- Blanco-López, A., España-Ramos, E., González-García, F. J. y Franco-Mariscal, A. J. (2015). Key Aspects of Scientific Competence for Citizenship: A Delphi study of the Expert Community in Spain. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(29), 164–198.
- Boocock, S. (1963) *Effects of Election Campaign game in four high school classes*, Baltimore: the John Hopkins University, Report n. 1, Research Program in the effects of games with simulated environments in secondary Education.
- Broome, J. (2008). The ethics of climate change. *Scientific American*, 298, 96-102. doi:10.1038/scientificamerican0608-96.
- Bybee, R. (2008). Scientific literacy, environmental issues and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein lecture. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 566-585.
- Caamaño, A. (2013). Hacer unidades didácticas: Una tarea fundamental en la planificación de las clases de ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 5-11.
- Caillois, R. (2001). *Man, play and games*. University of Illinois Press. Chicago.
- Calvo, P. (2018). Por qué el cambio climático debe ser una prioridad en el currículum educativo. *Público*. Recuperado de <http://blogs.publico.es/ecologismo-de-emergencia/2018/02/03/por-que-el-cambio-climatico-debe-ser-una-prioridad-en-el-curriculum-educativo/> Consulta: 03/02/18.
- Cambio Climático Global. (2013) ¿Qué es el Cambio Climático Global? Recuperado de <http://cambioclimaticoglobal.com/que-es-el-cambio-climatico>
- Cañal, P. (2000). El análisis didáctico de la dinámica de aula: tareas, actividades y estrategias de enseñanza. En J.F. Perales y P. Cañal (eds.). *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (209-237). Alcoy: Marfil.

- Cañal, P. (2011). Competencia científica y competencia profesional en la enseñanza de las ciencias. En A. Caamaño (Coord.), *Didáctica de la Física y la Química* (35-52). Barcelona, España: Graó.
- Cañal, P. (2012a). El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes positivas hacia la ciencia y el conocimiento científico. En E. Pedrinaci (Coord.), *El Desarrollo de la Competencia Científica* (197-217). Barcelona, España: Graó.
- Cañal, P. (2012b). Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias. En E. Pedrinaci (Coord.), *El Desarrollo de la Competencia Científica* (217-237). Barcelona, España: Graó.
- Cañal, P., López, J.I., Venero, C. y Wamba, A.M. (1993). El lugar de las actividades en el diseño y desarrollo de la enseñanza: ¿Cómo definir las y clasificarlas? *Investigación en la escuela*, 19, 7-13.
- Caparrós, A. (2007). El informe Stern sobre la economía del Cambio Climático. *Ecosistemas*, 16(1), 124-125. Recuperado de <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=461>
- Carnio, M. P. y Pacheco de Carvalho, W. L. (2011). Tratamiento de problemas socio-científicos en la formación de profesores de biología: algunos aspectos. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. [S.l.], 6(1), 21-33. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/5117/6730> Consulta: 18/09/16.
- Carrascosa, J., Martínez-Torregrosa, J., Furió, C. y Guisasola, J. (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 118-133.
- Cebreiro, B. y Fernández, M. C. (2004). Estudio de casos. En F. Salvador, J.L. Rodríguez, y A. Bolívar (Dirs.), *Diccionario Enciclopédico de Didáctica* (666-668). Málaga, España: Aljibe.

- Cherian, M. & Mau, R. Y. (2003). *Teaching large classes: usable practices from around the world*. Singapore: McGraw-Hill.
- Clemente, J. J. (2014). Motivación y aprendizaje de ciencias sociales en estudiantes de PCPCI con un videojuego a través de la pizarra digital. Un estudio de caso. *Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, 30. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim\\_a2014m12n30/dim\\_a2014m12n30a6.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim_a2014m12n30/dim_a2014m12n30a6.pdf)
- Cochran-Smith, M. (2003). Sometimes it's not about the Money: teaching and heart. *Journal of Teacher Education*, 55(4), 295-299.
- Coenders, F., Terlouw, C., Dijkstra, S. y Pieters, J. (2010). The Effects of the Design and Development of a Chemistry Curriculum Reform on Teachers' Professional Growth: A Case Study. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 535-557.
- Collucci-Gray, L. (2004). The use of role-play in the science lesson: a study on discussion and conflict resolution. Paper presented at the Scottish Educational Research Association (SERA) Annual Conference. November 25–27. Perth, Australia. Available online at <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/150792.htm>
- Colmenares, A.M. y Piñero, M. L. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socioeducativas. *Revista Laurus*, 14(27).
- Colucci-Gray, L. (2007). *An inquiry into role-play as a tool to deal with complex socio-environmental issues and conflict* (Doctoral Thesis). Open University, UK.
- Colucci-Gray, L. (2009). Role-play as a tool for learning and participation in a post-normal science framework. En Gray, D., Colucci-Gray, L. and Camino, E. (Eds.), *Science, society, Sustainability: Education and Empowerment for an Uncertain World*, (188-211). New York, USA: Routledge.

- Colucci-Gray, L. y Camino, E. (2011). Environmental crisis and scientific thinking: Which science education for sustainability? *Journal for activism in Science and Technology Education*, 3(1), 81-92.
- Colucci-Gray, L., Camino, E., Barbiero, G. y Gray, D. (2006). From Scientific Literacy to Sustainability Literacy: An Ecological Framework for Education. *Science Education*, 90, 227– 252.
- Conde, M. C., Sierra, S., Sánchez, J. S. y Ruiz, C. (2013). Ideas alternativas sobre cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono y lluvia ácida de un grupo de alumnos de centros de enseñanza permanente de adultos. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación e innovaciones didácticas*, Número extraordinario: IX Congr s d'Investigació en Didáctica de les Ciències, 796-802. Recuperado de [www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/306201/396095](http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/306201/396095) Consulta: 14/10/16.
- Córdoba, F., Ortega, R. y Pontes, A. (2009). Universitarios de ciencias ante la docencia en Educación Secundaria como expectativa profesional. *Revista de Educación*, 348, 401-421.
- Correa, S. (2012). Procesos culturales y adaptación al cambio climático: la experiencia en dos islas del Caribe colombiano. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 27(44), 204-222.
- Costillo, E., Borrachero, A. Brígido M. y Mellado, V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, número extraordinario, 514-532.
- Couso, D. (2011). Las secuencias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: Modelos para su diseño y validación. En A. Caamaño (Coord.), *Didáctica de la Física y la Química* (57-74). Barcelona: Graó.
- Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas competenciales. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 12-24.

- Craciun, D. (2010). Role–playing as a Creative Method in Science Education. *Journal of Science and Arts*, 1(12), 175-182. Recuperado de [http://www.icstm.ro/DOCS/josa/josa\\_2010\\_1/c.11\\_role\\_playing\\_as\\_a\\_creative\\_method\\_in\\_science\\_education.pdf](http://www.icstm.ro/DOCS/josa/josa_2010_1/c.11_role_playing_as_a_creative_method_in_science_education.pdf)
- Cross, R. y Yager, R. (1998). Parents, Social Responsibility and Science, Technology and society (STS): a rationale for reform. *Research in Science and Technological Education*, 16, 1.
- Crowley, Thomas J., North, Gerald R. (1988). Abrupt climate change and extinction events in Earth history. *Science*, 240 (4855), 996-1002. doi:10.1126/science.240.4855.996
- Davis, E. A. (2006). Preservice elementary teachers' critique of instructional materials for science. *Science Education*, 90, 348–375. doi: 10.1002/sce.20110
- Day, C. (2005). Pasión por enseñar. La identidad personal y profesional del docente y sus valores. Madrid: Narcea.
- Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2000). The discipline and practice of qualitative research. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (1-28). London, United Kingdom: Sage Publications.
- Dey, I. (2005). *Qualitative data analysis. A user-friendly guide for social scientific*. London, United Kingdom: Taylor & Francis e-Library.
- Díaz-Moreno, N. y Jiménez-Liso, M. R. (2011). Las controversias socio-científicas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 54-70. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10498/14624>
- Driver, R., Newton, P., y Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duarte, C., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo, M., Ríos, A., Simó, R. y Valladares, F. (2006). *Cambio global. Impacto de la actividad*

*humana sobre el sistema Tierra*. Madrid, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Dyson, F., Nordhaus, W., Zenghelis, D. y Sullivan, L. (2008). El problema del calentamiento global. *Estudios públicos, revista de humanidades y ciencias sociales*, 112, 83-19.

Ekborg, M., & Areskoug, M. (2012). How student teachers' understanding of the greenhouse effect develops during a teacher education programme. *Nordic Studies in Science Education*, 2(3), 17-29.

Eliminar el CO<sub>2</sub> en la producción de electricidad es clave para el medio ambiente (27 de mayo de 2011). El comercio. Recuperado de: [http://archivo.elcomercio.pe/ciencias/planeta/eliminar-co2-produccion-electricidad-clave-medio-ambiente-noticia-763980?ref=flujo\\_tags\\_43391&ft=nota\\_38&e=titulo](http://archivo.elcomercio.pe/ciencias/planeta/eliminar-co2-produccion-electricidad-clave-medio-ambiente-noticia-763980?ref=flujo_tags_43391&ft=nota_38&e=titulo)

Ellington, H. (2000). Games and Simulations – Media for the New Millennium. In D. Saunders. (Ed.), *The International Simulation and Gaming Research Yearbook: simulation and games for transition and change* (vol. 8, ch. 1). London: Kogan Page.

Elliott, J. (2000). *La Investigación-acción en educación*. Morata. España.

España, E. (2008). Conocimiento, actitudes, creencias y valores en los argumentos sobre un tema socio-científico relacionado con los alimentos. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga, Málaga.

España, E., Prieto, T. y González, F. J. (2004). Juego de rol sobre los alimentos transgénicos. Un recurso didáctico CTS. En AAVV. *Perspectivas Ciência-Tecnologia Sociedade na Inovação em Ciência* (301-3014). Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.

España, E. y Prieto, T. (2005). Controversia sobre los alimentos transgénicos: ¿la llevarías a tu clase? *Cooperación Educativa. Kikiriki*, 78, 71-75.

- España, E. y Prieto, T. (2009). Educar para la sostenibilidad: contexto de los problemas socio-científicos. *Revista Eureka de enseñanza y divulgación de las ciencias*, 6(3), 345-354.
- España, E. y Prieto, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Investigación en la escuela*, 71, 17-24.
- España, E., Rueda, J. y Blanco, A. (2013). Juegos de rol sobre el Calentamiento Global. Actividades de enseñanza realizadas por estudiantes del Máster de Profesorado de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, número extraordinario, 763-779. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/15626>
- Fernández, A. (2004). *Nuevas metodologías docentes*. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de [http://www.upm.es/innovacion/cd/02\\_formacion/talleres/nuevas\\_meto\\_docen\\_t/nuevas\\_metodologias\\_docentes\\_2.pdf](http://www.upm.es/innovacion/cd/02_formacion/talleres/nuevas_meto_docen_t/nuevas_metodologias_docentes_2.pdf)
- Ferro, L. S. (2011). Negacionismo del cambio climático. Recuperado de <http://ambientaliquial.blogspot.com/2011/03/negacionismo-del-cambio-climatico.html> Consulta: 04/09/16.
- Ferro, L. S. (2013). Futurama, ecologismo, posmodernismo, negacionismo... Recuperado de <http://ambientaliquial.blogspot.com.es/2013/02/futurama-ecologismo-posmodernismo.html> Consulta: 12/09/16.
- Flores, R. C. (2015). Las representaciones sociales del cambio climático en los estudiantes de educación secundaria. *REXE. Revista de estudios y experiencias en educación*, 14(27), 15-32. Recuperado de <http://www.rexe.cl/27/pdf/270.pdf>. Consulta: 14/10/16.
- Franco-Mariscal, A. J., Blanco, A. y España, E. (2014). El desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental. Diseño y análisis de tareas. *Enseñanza de las Ciencias*. 32.3, 649-667. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1346>

- Franco-Mariscal, A. J., Blanco, A., y España, E. (2017). Diseño de actividades para el desarrollo de competencias científicas. Utilización del marco de PISA en un contexto relacionado con la salud. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 38-53. doi:10498/18845.
- Franco-Mariscal, A. J., Oliva-Martínez, J. M.; Blanco-López, A. y España-Ramos, E. (2016). A Game-Based Approach To Learning the Idea of Chemical Elements and Their Periodic Classification. *Journal of Chemical Education*, 93 (7), 1173-1190. doi: 10.1021/acs.jchemed.5b00846
- Furió, C. y Gil, D. (1989). La Didáctica de las Ciencias en la formación inicial del profesorado. Una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 257-265.
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (2), 188-199.
- Galarza, C. (2013). Almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub>: una solución para la mitigación del cambio climático. *Anales de química*, 109(1), 20–26.
- Galaz, A. (2011). El profesor y su identidad profesional ¿facilitadores u obstáculos del cambio educativo? *Estudios Pedagógicos XXXVII*, Nº 2, 89-107.
- García, D., Castillo, C., Rios, S., Cristofol, C., Carrasco, M. J., Rodríguez, R. M., Pastor, I. y González, D. (2011). La interdisciplinariedad en la educación superior: propuesta de una guía para el diseño de juegos de rol. En M.J. Hernández y M. Fuentes. (Coords.), *La red como recurso de información en educación. Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12 (1), 386-413. Recuperado de [http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/7894/7937](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/7894/7937) Consulta: 01/03/2018.
- García-Carmona, A. (2013). Educación científica y competencias docentes: Análisis de las reflexiones de futuros profesores de Física y Química. *Revista*

- Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, número extraordinario, 552-567.
- García-Pérez, F., Solís, E. y Porlán, R. (2010). El máster en Sevilla. *Cuadernos de Pedagogía*, 404, 85-87.
- García-Rodeja, I. y Lima, G. (2012). Sobre el cambio climático y el cambio de pensamiento de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 195-218.
- Garrido A. y Couso D. (2013). La competencia de uso de pruebas científicas: ¿Qué dimensiones se promueven en las actividades del aula de ciencia? IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las ciencias, (1507-1512). Girona.
- Garritz, A. (2010). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Gil, C. (2010). El juego de rol aplicado a la educación ambiental. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 7, 1-9. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7055.pdf>
- Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77.
- Giménez, J. y otros. (2012). El papel de trabajo fin de máster en la formación del profesorado de matemáticas. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 61, 76-85.
- Giménez, P. (2003). Hacia una propuesta pedagógica de los juegos de rol. *Primeras noticias. Revista de literatura*, 195, 81-84.
- Ginsburg, G. P. (1978). Role-playing and role-performance in social psychological research. In M. Brenner & P. Marsh. (Eds.), *The social context of method*. London, United Kingdom: Croom Helm.

- Goldman, D., Yavetz, B., & Péer, S. (2006). Environmental literacy in teacher training in Israel: Environmental behavior of new students. *Journal of Environmental Education*, 38(1), 3–22.
- González, S. (2013). El IPCC y el "climategate". *Revista de Derecho Ambiental*, 4, 95-113. Recuperado de <http://www.revistaderechoambiental.uchile.cl/index.php/RDA/article/view/30253/32015> Consulta: 12/09/16.
- González-Sánchez, E., Acebal, M.C. y Brero, V. (2015). Metodologías áulicas innovadoras en ciencias para promover actitudes y valores. Segunda etapa. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, nº especial (4), 564-580.
- Goodale, T. L. and Godbey, G.C. (1988). *The evolution of leisure. Historical and philosophical perspectives*. State College, Pennsylvania: Venture publishing.
- Groves, F., Pough, A. (1999). Elementary Pre-Service Teacher Perceptions of The Greenhouse Effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 75-81.
- Gulh, A. (2008). Aspectos éticos del calentamiento climático global. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 8(2), 20-29.
- Hatton, N. y Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 33–49.
- Henricks, T.S. (1999). Play as ascending meaning: Implications of a general model of play. In S. Reifel. (Ed.) *Play Contexts Revisited* (257-277). Stamford: Ablex Publishing Group.
- Henriksen, T. D. (2010). Moving educational role-play beyond entertainment. En J.P. Orejudo González. (Coord.), *Perspectiva educativa y cultural de "juego de rol"*. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(3), 226-262. Universidad de Salamanca, Recuperado de [http://campus.usal.es/~revistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/7462/7478](http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/7462/7478) Consulta: 18/09/2012.

Howes, E. V., & Cruz, B. C. (2009). Role-Playing in Science Education: An Effective Strategy for Developing Multiple Perspectives. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 33-46. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/43156175>

Hugo, D., Sanmartí, N. y Adúriz-Bravo, A. (2013). Estilos de trabajo emocional del futuro profesorado de ciencias durante el prácticum. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 153-170.

Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens*. Buenos Aires, Argentina: Emecé.

IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.

IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

IPCC, 2014: Resumen para responsables de políticas. En: Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlomer, C. von Stechow, T. Zwickel y J.C. Minx (Eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos de América.

Jaén, M. y Banet, E. (2003). Formación inicial del profesorado de secundaria: Dificultades para aprender a planificar y desarrollar las actividades de enseñanza en las aulas de secundaria. *Revista Interuniversitaria de*

- Formación del Profesorado*, 17(1), 51-78. Recuperado de [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1241538124.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1241538124.pdf)
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2010). *10 ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona, España: Graó.
- Jiménez-Tenorio, N. Aragón, L., Blanco, A. y Oliva, J.M. (2016). Comprensión acerca de la naturaleza de los modelos por parte de profesorado de ciencias de secundaria en formación inicial. *Campo Abierto*, 35(1), 121-32.
- Jiménez-Tenorio, N., Aragón, L. y Oliva, J.M. (2017). Progresión en las visiones epistemológicas de estudiantes de especialidades de ciencias del máster en profesorado de secundaria. Actas del X Congreso Internacional sobre Investigación de Didáctica de las Ciencias (2307-2311), Sevilla, 5 a 8 de septiembre.
- Juez, B. (2012). La batalla del cambio climático llega a las aulas. *Público*. Recuperado de <http://www.publico.es/ciencias/batalla-del-cambio-climatico-llega.html>. Consulta: 17/09/16.
- Kang H., Windschitl M., Stroupe D. y Thompson J. (2016). Designing, launching, and implementing high quality learning opportunities for students that advances scientific thinking. *Journal of Research in Science Teaching*. 53(9), 1316-1340.
- Khalid, T. (2003). Pre-service high school teacher's perception of three environmental phenomena. *Environmental Education Research*, 9 (1), 35-50.
- Khisfe, R. y Lederman, N. (2006). Teaching Nature of Science within a Controversial Topic: Integrated versus Non-integrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.
- Kilpatrick, J. (1981). Research on mathematical learning and thinking in the United States. *Research en didactiques des mathématiques*, 2(3), 363-379.

- Korthagen, F. (2010). La práctica, la teoría y la persona en la formación del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68 (24,2), 83-101.
- Koulaidis, V. y Christidou, V. (1999). Models of students' thinking concerning the greenhouse effect and teaching implications. *Science Education*, 83(5), 559-576.
- Larios, J. (2008). *Calentamiento global. Al borde del límite*. Córdoba, España: Sociedad de Estudios Transnacionales-INET.
- Lincoln, Y. S. y Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park, United Kingdom: Sage Publications.
- Linhares, E. & Reis, P. (2016). The challenges of integrating the discussion of controversial issues in initial teacher training. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(2), 75--87. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.19.2.253761>.
- Loui, M. C. (2009). What can students learn in an extended role-play simulation on technology and society?. *Bulletin of Science, Technology, and Society*, 29, 37–47.
- Lupión, T., Blanco, A., España, E. y Garrido, L. (2011). La competencia científica: de los currículos al aula. Una experiencia de formación permanente del profesorado de educación obligatoria. En Maquilón, J.; García, M. y Belmonte, M. (coords.) *Innovación educativa en la enseñanza formal* (435-444). Murcia: Universidad de Murcia.
- Lupión, T., Blanco, A. y España, E. (2014). Formación para el desarrollo de la competencia científica mediante un enfoque CTS. Valoración del profesorado. En Maquilón, J. y Alonso, J. (Eds.) *Experiencias de innovación y formación en educación*. (343-352). Murcia: Editum.

- Lupi3n, T., L3pez, R. y Blanco, A. (2017). What do science teachers think about developing scientific competences through context-based teaching? A case study. *International Journal of Science Education*, 39(7), 937-963.
- Mann, M. (2010). Unprecedented Attacks on Climate Research. *Point of inquiry*. Recuperado de <http://www.pointofinquiry.org/michaelmannunprecedentedattacksonclimateresearch/> Consulta: 27/11/2012.
- March3n-Carvajal, I. (2015). Contribuciones de la contextualizaci3n de l'aprenentatge i la transfer3ncia del coneixement a l'educaci3n qu3mica competencial. Tesis Doctoral. Universitat Aut3noma de Barcelona, Bellaterra.
- Marcelo, C. (1994). *Formaci3n del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: PPU.
- Marco, B., Alabero, A., Hern3ndez, A., Iba3ez, T., Lanzagorta, P., Mart3n-Montalvo, J., Paramio, M. L. y San Jos3, C. (2004). Hacia la integraci3n de temas socio-cient3ficos en el curr3culum de ciencias de secundaria. Una aproximaci3n a la tem3tica de las c3lulas madre. En AAVV. *Perspectivas Ci3ncia-Tecnologia-Sociedade na Inova3o em Ci3ncia* (89-97). Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.
- Mart3n, C., Prieto, T. y Lupi3n, T. (2014). Profesorado de ciencias en formaci3n inicial ante la ense3anza y aprendizaje de las ciencias: ¿perfil innovador o tradicional? *Revista Electr3nica Interuniversitaria de Formaci3n de Profesorado*, 17(1), 149-163.
- Mart3n, C., Prieto, T. y Jim3nez, M.A. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formaci3n inicial sobre las estrategias metodol3gicas en la ense3anza de las ciencias. Estudio de un caso en M3laga. *Ense3anza de las Ciencias*, 33(1), 167-184.
- Mart3n, J. (2008). La nueva realidad del calentamiento global. Un dec3logo del cambio clim3tico. *Scripta Nova: Revista electr3nica de geograf3a y ciencias sociales*, XII, 270(23). Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270-23.htm>

- Martín del Pozo, R. (1994). El conocimiento del cambio químico en la formación inicial del profesorado. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de los estudiantes de magisterio. Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- Martínez-Aznar, M., Varela, M.P., Ezquerra, A. y Sotres, F. (2013). Las unidades didácticas escolares, basadas en competencias, como estructurante de la Didáctica de la Física y Didáctica de la Química para la formación de profesores de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 616-629.
- Martínez-Aznar, M., Rodríguez-Arteche, I. y Gómez-Lesarri, P. (2017). La resolución de problemas profesionales como referente para la formación inicial del profesorado de física y química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (1), 162-180.
- Matas, A. (2003). Los juegos de rol como recurso formativo. Una aplicación en educación ambiental. *Bordón. Revista de pedagogía*. 55(2), 281-291.
- Matas, A. (2006). Los juegos de rol en la educación ambiental, una forma de aprender. *Aula Verde*, 30, 14-16. Recuperado de [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/servicios\\_generales/doc\\_tecnicos/aula\\_verde/av30.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_generales/doc_tecnicos/aula_verde/av30.pdf)
- McCaughan, N. and Scott, T. (1978). *Role-play and simulation games: uses in social work education*. London, United Kingdom: National institute for social work paper.
- McSharry, G., y Jones, S. (2000). Role-play in science teaching and learning. *School Science Review*, 82(298), 73-82.
- MEC (2006). Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE número 106 de 4 de mayo.

- MEC (2007). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. BOE número 5 de 5 de enero.
- MEC (2007b). Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas. BOE número 312 de 29 de diciembre.
- MECD (2014a). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. BOE número 3 de 3 de enero.
- MECD (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. BOE número 25 de 29 de enero.
- Méheut, M. (2004). Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535.
- Meira, P. A. (2006). Las ideas de la gente sobre el cambio climático. *Ciclos. Cuadernos de Comunicación, Interpretación y Educación Ambiental*, 18, 5-12.
- Meira, P. A. (2014). ¿Hay un agujero negro en la capa de ozono de tu cambio climático? De la cultura científica a la cultura común. *MÉTODO Science Studies Journal*, 85, 49-55. doi: 10.7203/metode.85.4219.
- Meira, P. A., Arto, M., Heras, F. & Montero, P. (2011). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoración y comportamientos en la población española*. Ferrol, España: Fundación Mapfre.

- Meira Cartea, P. A., Arto Blanco, M., Heras Hernández, F., Montero Souto, P. (2011). *La sociedad ante el cambio climático. Conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*. Madrid, España: Fundación Mapfre. Recuperado de [http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/La-Sociedad-ante-el-Cambio-Climatico-2011-\(Final\)\\_tcm7-179772.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/La-Sociedad-ante-el-Cambio-Climatico-2011-(Final)_tcm7-179772.pdf) Consulta: 14/10/16.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 289-302.
- Mellado, V. (1997). Preservice Teachers' Classroom Practice and Their Conceptions of the Nature of Science. *Science & Education*, 6(4), 331-354.
- Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Education*, 82(2), 197-214.
- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 343-358.
- Mellado, V. (2011). Formación del profesorado de Ciencias y buenas prácticas. El lugar de la innovación y la investigación didáctica. En A. Caamaño (Coord.), *Física y Química. Investigación, Innovación y buenas prácticas* (11-30). Barcelona: Graó.
- Mellado, V. (2017). Las emociones en la formación del profesorado. Lección inaugural del curso académico 2017-18 en la Universidad de Extremadura. Badajoz, 6 de septiembre.
- Monereo, C. (2010). ¡Saquen el libro de texto! Resistencia, obstáculos, y alternativas en la formación de los docentes para el cambio educativo. *Revista de Educación*, 352, 583-597.

- Mortensen, L. L. (2000). Teacher Education for Sustainability. I. Global Change Education: The Scientific Foundation for Sustainability. *Journal of Science Education and Technology*, 9(1), 27-36.
- Neiman, G y Quaranta, G. (2006). Los estudios de caso en la investigación sociológica. En I. Vasilachis de Gialdino (Ed.), *Estrategias de investigación cualitativa* (213-238). Buenos Aires, Argentina: Gedisa.
- Ocal, A., Kisoglu, M., Alas, A., & Gurbuz, H. (2011). Turkish prospective teachers' understanding and misunderstanding on global warming. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(3), 215-226.
- OCDE (2006). PISA 2006. *Marco de la evaluación, conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura*. Madrid, España: Santillana.
- Oliva, J.M., Aragón, M.M. y Cuesta, J. (2015). The Competence of Modelling in Learning Chemical Change: A Study with Secondary School Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 751-791.
- Oliva, J.M., Azcárate, P. y Navarrete, A. (2009). La formación inicial en didáctica de las ciencias en un curso de especialización en educación secundaria. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. 2(3), 272-283.
- ONU, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Manual (Bonn: Secretaría del Cambio Climático, 2006). Recuperado de [http://unfccc.int/resource/docs/publications/handbook\\_esp.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/handbook_esp.pdf). Consulta: 19/08/16.
- Oreskes, N. (2004). The Scientific Consensus on Climate Change. *Science*, 306(5702), 1.689.
- Otero, M.R. (2006). Emociones, Sentimientos y Razonamientos en Didáctica de las Ciencias. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 1(1). Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v1n1/v1n1a03.pdf>

- Oulton, C., Dillon, J. y Grace, M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-425.
- Páez, A. (2010). Y después del CO2 ¿qué?: Una revisión de la construcción social del cambio climático. *Revista Mad: Revista del Magister en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad*, 22, 1-30.
- Palladino, J. (2004). El ser humano: Un juguete que enseña con ser jugador. *Revista Teína. Revista Electrónica de Cultura y Sociedad*, 5. Recuperado de <http://www.revistateina.es/teina/web/teina5/dos1.htm#in> Consulta: 02/03/2018.
- Pavié, A. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 14(1), 67-80.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona, España: Graó.
- Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Barcelona, España: Graó. 3ª edición.
- Perales, F. J. (1991). La formación del profesorado en ciencias: Estado de la investigación. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 5, 43-58.
- Perales, F. J., Cabo, J. M., Vílchez, J. M., Fernández-González, M., González-García, F., Jiménez-Tejada, P. (2014). La reforma de la formación inicial del profesorado de ciencias: propuesta de un diseño del currículo basado en competencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), 9-28.
- Pérez-Gómez, A. (1992). La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas. En J. Gimeno y A. Pérez (Coords). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid, España: Morata.

- Piaget, J. (1951). *Play, dreams and imitation in childhood*. London, United Kingdom: Heinemann.
- Piñeiro, M. (2006). Los juegos de simulación en la educación ambiental. *Aula Verde*, 30, 11-13. Recuperado de [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/servicios\\_generales/doc\\_tecnicos/aula\\_verde/av\\_30.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/servicios_generales/doc_tecnicos/aula_verde/av_30.pdf)
- Pontes, A., García-Molina, R. y Oliva, J.M. (2013). Editorial: Número monográfico sobre formación inicial del profesorado de Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, número extraordinario, 493-495.
- Pontes, A., Poyato, F.J., Oliva, J.M. (2015). Concepciones sobre el aprendizaje en estudiantes del máster de profesorado de educación secundaria del área de ciencia y tecnología. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 19 (2), 225-243.
- Pontes, A. (2016). Análisis actual de la formación inicial del profesorado de ciencias de educación secundaria: problemas y perspectivas. Actas de los 27 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales (1627- 1637), Badajoz 7 a 9 de septiembre.
- Porlán, R. (1989). Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores. Tesis Doctoral inédita. Sevilla.
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Diada. Sevilla.
- Porlán, R., Rivero, A., y Martín, R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 271-288.

- Porlán, R., Martín, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46.
- Prieto, T. y España, E. (2010). Educar para la sostenibilidad. Un problema del que podemos hacernos cargo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 216-229.
- Pro, A., Saura, O. y Sánchez, G. (2000). ¿Qué actividades de enseñanza utilizan los profesores en formación inicial y en ejercicio cuando planifican unidades didácticas de ciencias? *Investigación en la Escuela*, 40, 23-37. Recuperado de <http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/40/R402.pdf>
- Pro, A. (2001). La formación del profesorado de física y química de educación secundaria. Presentación de la monografía. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 13-15.
- Pro, C. (2016). Formación Inicial de maestras: las actividades experimentales en la enseñanza de las ciencias. ¿Cómo Utilizan sus Conocimientos los Estudiantes de la Diplomatura de Maestro (Especialidad Educación Primaria)? Tesis doctoral. Universidad de Murcia, Murcia.
- Punter, P., Ochando-Pardo, M., García, J. (2011). Spanish Secondary School Students' Notions on the Causes and Consequences of Climate Change. *International Journal of Science Education*, 33(3), 447-464.
- Quintanal, F. (2016) Gamificación y la Física-Química de Secundaria. *Education in the Knowledge Society, EKS*, 27(3), 13-28. Recuperado de <https://doi.org/10.14201/eks20161731328>
- Ramsey, J. (1993). The Science Education Reform Movement: Implications for Social Responsibility. *Science Education*, 77(2), 235-258.

- Reeves, T (2011). Can educational research be both rigorous and relevant? *Journal of the International Society for Design and Development in Education*, 1(4), pp. 1-24. Recuperado de <http://www.isdde.org>
- Reid, D. V. y Hodson, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. Madrid, España: Narcea.
- Reis, P (1999). A discussão de assuntos controversos no ensino das ciências. *Inovação*, 12, 107-112.
- Reis, P. (2004). *Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de Aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida*. (Tese de Doutoramento). Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Recuperado de <http://pwp.Netcabo.pt/Pedro RochaReis/> Consulta: 18/09/2016.
- Ribo, E. (2004). El juego y la educación ambiental. *Revista biocenosis*, 18(1-2), 135-139.
- Rinaudo, M. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 22. Recuperado de [http://www.um.es/ead/red/22/rinaudo\\_donolo.pdf](http://www.um.es/ead/red/22/rinaudo_donolo.pdf)
- Robles, G. y González, J.M. (2009). El juicio como un juego de roles para fomentar el debate como forma de aprendizaje en un entorno e-learning. *RELADA. Revista Electrónica Abierta de ADA-MADRID (Aula a Distancia Abierta de la Comunidad de Madrid)*, 3(3), 2015-222.
- Rodríguez, F. (2016). *El "consumo de agua de bebida envasada" como contexto para el desarrollo de competencias científicas. Un estudio de caso en 3<sup>er</sup> curso de la educación secundaria obligatoria*. Tesis doctoral. Universidad de Málaga, Málaga.
- Rojero, F. (2000). El efecto invernadero: Ideas para un enfoque ambiental del currículo de secundaria. En M. Limón, M. Llirés, F. Rojero, A. Blanco y A.

- Llullós. (Eds.), *Aspectos didácticos de Física y Química (Química)* (71-101). Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza, Instituto de Ciencias de la Educación.
- Rueda, J.A., Blanco, A., España, E. y Brero, V. (2017). Identificación de perfiles de profesorado de ciencias en formación inicial cuando seleccionan actividades de enseñanza aprendizaje. En Membiela, P.; Casado, N.; Cebreiros, M.I. y Vidal, M. (eds.). *La enseñanza de la ciencia en el actual contexto educativo* (163-167). Ourense: Educación Editora.
- Rueda, J., Blanco, A., España, E. y Pro, A. (2012). Actividades de enseñanza, calentamiento global y desarrollo de la competencia científica en la ESO. Una propuesta para la formación inicial del profesorado de ciencias. En J.M. Domínguez Castiñeiras (Ed.), *Actas de los XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (165-172). Santiago de Compostela, España.
- Ruiz, C., Mellado, V., Porlán, R. y Silva, C. D. (2005). Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(1).
- Russell, C. and Shepherd, J. (2010). Online role-play environments for higher education. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 992-1002. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01048.x>
- Russell, T. (2012). Cambios paradigmáticos en la formación de profesores: peligros, trampas y la promesa no cumplida del profesional reflexivo. *Encounters/Encuentros/Rencontres on Education*, 13, 71-91.
- Sadler, T. D. (2002). Socio-scientific issues and the affective domain: Scientific literacy's missing link. Paper presented at the Annual Meeting of the Southeastern Association for the Education of Teachers in Science (kebbesaw, GA).
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42.

- Sadler, T. D. y Zeidler, D. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetics engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Sadler, T.; Chambers, W. y Zeidler, D. (2004). Student's conceptualizations of the nature of science in response to a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- Sadler, T., Klosterman, M. y Topcu, M. (2011). Learning Science Content and Socio-scientific Reasoning Through Classroom Explorations of Global Climate Change. En T. Sadler. (Ed.), *Socio-scientific Issues in the Classroom. Teaching, Learning and Research* (45-77). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Sánchez, G. y Valcárcel, M. V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 423-437.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En Perales, F. y Cañal, P. (Eds.) *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-265. Alcoy, España: Editorial Marfil.
- Sanmartí, N. (2001). Enseñar a enseñar ciencias en secundaria: un reto muy complicado. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 40, 31-48.
- Sanmartí, N. (2011). Evaluar para aprender, evaluar para calificar. En A. Caamaño. (Coord.), *Didáctica de las Física y la Química* (193-2014). Barcelona, España: Graó.
- Santos, W. L. P. y Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência – Tecnologia –Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Revista Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciência*, 2(2).

- Schön, D. (1998): *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona, España: Paidós.
- Schreiner, C., Henriksen, E. K. y Hansen, P. J. K. (2005). Climate Education: Empowering Today's Youth to Meet Tomorrow's Challenges. *Studies in Science Education*, 41, 3-50.
- Serramona, J. (2007). Las competencias profesionales del profesorado de secundaria, *Estudios sobre Educación*, 12, 31-40.
- Serrano, F.J. (1999). Análisis de relatos. En J. Sáez, A. Escarbajal, A. García y M. Campillo (Coords.). *Cuentos pedagógicos, relatos educativos* (33-71). Murcia, España: DM.
- Serrano, R. y Pontes, A. (2016). El desarrollo de la Identidad Profesional Docente en la formación inicial del profesorado de secundaria. *Enseñanza & Teaching*, 34, 1-2016, 35-55.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Sikes, J.B. (1978). *Concise Oxford English Dictionary*. Oxford: Oxford University Press.
- Simón, A. (1987). Emotional stability pertaining to the game of Dungeons & Dragons. *Psychology in the Schools*, 24 (4), 329-332.
- Simón, A. (1998). Emotional stability pertaining to the game of Vampire: the Masquerade. *Psychological Reports*, 83, 732-734. <https://doi.org/10.2466/pr0.1998.83.2.732>
- Simonneaux, L. (2000). Cómo favorecer la argumentación sobre las biotecnologías entre el alumnado. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 25, 27-44.

- Simonneaux, L. (2001). Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23 (9), 903-927.
- Simonneaux, L. (2008). Argumentation in Socio-Scientific Contexts. En S. Erduran y M. Jiménez-Aleixandre. (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (179-199). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Solé (2011). Negacionismo del cambio climático. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://ambientaliqua.blogspot.com.es/2011/03/negacionismo-del-cambio-climatico.html>
- Solé (2013). Futurama, ecologismo, posmodernismo, negacionismo... [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://ambientaliqua.blogspot.com.es/2013/02/futurama-ecologismo-posmodernismo.html>
- Solís, E., Martín Del Pozo, R. y Rivero, A. (2012). Qué dicen esperar y qué dicen que han encontrado los estudiantes del MAES, en la especialidad de Ciencias. XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales (173-180). Santiago de Compostela.
- Solís, E., Martín Del Pozo, R., Rivero, A. y Porlán, A. (2013). Expectativas y concepciones de los estudiantes del MAES en la especialidad de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 496-513. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/15610>
- Stake, R.E. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.
- Sthenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid, España: Morata.
- Stern, N. (2006). Stern Review on the Economics of Climate Change. *El Informe Stern* se publicó en Internet el 30 de Octubre de 2006 y se puede solicitar en papel a Cambridge University Press desde enero de 2007.

- Recuperado de [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview\\_report\\_complete.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf). Consulta: 31/08/16.
- Tekkumru-Kisa M., Stein M.K. y Schunn C. (2015). A framework for analyzing cognitive demand and content-practices integration: Task analysis guide in science. *Journal of Research in Science Teaching* 52(5), 659-685.
- Tójar, J. C. (2006). *Investigación cualitativa, comprender y actuar*. Madrid, España: La Muralla.
- Treagust, D.F., Chittleborough, G., y Mamiala, T.L. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4), 357-368.
- UMA (2010a). Memoria de verificación del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Recuperado de <https://www.uma.es/master-en-profesorado/> Consulta: 30/01/17.
- UMA (2010b). Guía Trabajo Fin de Máster. Máster universitario en profesorado de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas.
- UMA (2017). Guía para las Prácticas Externas 2017-18. Máster universitario en profesorado de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas. Recuperado de [https://www.uma.es/master-en-profesorado/cms/menu/plan-de-estudios /practicas-externas/](https://www.uma.es/master-en-profesorado/cms/menu/plan-de-estudios/ practicas-externas/) Consulta: 30/01/18.
- Vázquez, B.; Jiménez, R. y Mellado, V. (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (3), 417-432.
- Vilches, A. y Gil, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85.

- Vilches, A. y Gil, D. (2010). Máster de Formación Inicial del Profesorado de Enseñanza Secundaria. Algunos análisis y propuestas. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(3), 661-666.
- Watson, J. (1985). Drama and topic work: the school as a learning community. *Two D Drama/Dance*, 5 (1), 66–81.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research. Design and methods*. California, USA: Sage Publications.
- Zabalza, M. A. (2012). Las competencias en la formación del profesorado: de la teoría a las propuestas prácticas. *Tendencias Pedagógicas*, 20, 5-32.
- Zagalaz-Sánchez, M. L., Molero, D., Campoy-Aranda, T. J. y Cachón-Zagalaz, J. (2011). Las expectativas depositadas en el máster de Educación Secundaria por los futuros docentes durante su formación inicial. *Revista de Investigación en Educación*, 9 (2), 19-34.
- Zeidler, D. and Sadler, T.D. (2008). Social and Ethical Issues in Science Education: A Prelude to Action. *Science & Education*, 17, 799–803.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Simmons, M.L. and Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. *Science Education*, 89, 357-377.



---

# ANEXOS

---



## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo I.** Cuestionario inicial.
- Anexo II.** Información sobre los PFI.
- Anexo III.** Evaluación de los estudiantes.
- Anexo IV.** Rúbrica para la coevaluación de exposiciones.
- Anexo V.** Presentación de los juegos de rol como actividades innovadoras y preparación de un ejemplo.
- Anexo VI.** Presentación de la “Evaluación del juego de rol ejemplificado”.
- Anexo VII.** Dossier entregado a los profesores en formación inicial para la preparación del “juicio a los alimentos transgénicos”.
- Anexo VIII.** Presentación del “Análisis didáctico” y de las “Orientaciones para el diseño de una actividad de juego de rol”.
- Anexo IX.** Plantilla para el análisis competencial.
- Anexo X.** Ejemplo de presentación de actividad de juego de rol. Grupo 1 de FQ.
- Anexo XI.** Ejemplo de presentación de actividad de juego de rol. Grupo 1 de BG.
- Anexo XII.** Objetivos propuestos por los PFI en las actividades de juego de rol diseñadas.
- Anexo XIII.** Aspectos competenciales concretos identificados por los grupos en sus diseños.
- Anexo XIV.** Guía oficial para la elaboración de las memorias de TFM.
- Anexo XV.** Actividades de juego de rol en los TFM.



---

# **ANEXO I**

## ***CUESTIONARIO INICIAL***

---



**Datos académicos y/o profesionales.**

APELLIDOS:.....NOMBRE:.....

EDAD:.....

TITULACIÓN:.....

UNIVERSIDAD donde realizó sus estudios:.....

AÑO FINALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS.....

NOTA MEDIA EN LA TITULACIÓN.....

TRABAJA ACTUALMENTE:           SI                    NO 

En caso afirmativo:

➤ EL TRABAJO **ESTÁ RELACIONADO** CON LA DOCENCIA:

- Clases particulares
- Docencia en un centro educativo:

Materia:.....

Curso/os:.....

Centro:.....

➤ EL TRABAJO **NO ESTÁ RELACIONADO** CON LA DOCENCIA:

Describe brevemente:

Centro de trabajo o empresa:

Tarea que desempeñas:

## ➤ PIENSAS DEDICARTE A EJERCER LA DOCENCIA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA:

- Sí, con toda seguridad.
- Es probable, no lo descarto.
- Lo tendría que pensar.
- No, con toda probabilidad.



---

# **ANEXO II**

## ***INFORMACIÓN SOBRE LOS PFI***

---



Se recoge a continuación una descripción de los datos e informaciones disponibles sobre las características iniciales de cada uno de los PFI participantes y de los resultados obtenidos en el programa formativo. Además se ha visto conveniente incluir, para cada uno de los PFI, datos finales relativos a resultados académicos en la asignatura “Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas” en la que se ha desarrollado la mayor parte de la propuesta sobre actividades de juego de rol y en la que entre otras cosas, se evaluaban las producciones de los PFI con respecto a este tipo de actividades. De ellos consideramos importante, de cara a esta investigación, tener en cuenta los siguientes:

A. *Calificación obtenida en la asignatura.* Para la evaluación de los PFI en la asignatura, se tuvieron en cuenta 4 aspectos con un peso en la nota final de un 25% para cada uno de ellos. Estos aspectos son los siguientes:

- Participación en las actividades de la asignatura. Este aspecto, que se ha considerado también de forma aislada se detalla en el apartado siguiente.
- Examen. En el que se tuvieron en cuenta criterios como el grado de aplicación de los contenidos del curso, así como la calidad de los análisis y valoraciones en términos de su precisión y fundamentación. Consistió en tres tareas consistentes en el análisis de textos, de actividades y en el diseño de una actividad de enseñanza-aprendizaje.
- Portafolio individual. En el que se valoraban, la calidad de los análisis y de las reflexiones realizadas, la adecuación de las propuestas didácticas a los niveles educativos escogidos, el grado de creatividad de las propuestas didácticas, y el grado de adecuación a los aspectos formales y a las normas del trabajo.
- Evaluación de las exposiciones en clase. Esta evaluación se llevó a cabo por parte de los propios estudiantes (coevaluación), para lo cual utilizaron una rúbrica elaborada ad hoc por ellos mismos a lo largo de

toda la asignatura, mediante la tutorización y seguimiento por parte de uno de los docentes de esta propuesta a través del campus virtual.

Para aprobar la asignatura, era necesario obtener al menos el 50% de los puntos en 3 de los 4 apartados.

B. *Nivel de implicación y participación en las actividades de la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.* A pesar de que este aspecto es, como se ha dicho, uno de los incluidos en la evaluación, nos ha parecido interesante indicar la calificación obtenida por los PFI en el mismo de forma aislada, ya que el nivel de implicación y participación podría tener relación con otras informaciones que tenemos acerca de los participantes. Los profesores que impartieron esta asignatura emitieron su valoración sobre este aspecto, conforme a los siguientes criterios e indicadores:

- Grado de participación.
- Calidad de las intervenciones y valoraciones en términos de su precisión y fundamentación.

Para establecer los diferentes grados de participación en la asignatura, nos hemos basado en la calificación numérica obtenida por cada estudiante en este aspecto. Esta calificación numérica es la media de las calificaciones otorgadas por los profesores que participaron en la docencia de la asignatura, en una escala de 1 a 25. Para ello, hemos considerado los siguientes intervalos:

Tabla 1. Categorías del grado de participación en función de la calificación numérica.

<b>Puntuación numérica</b>	<b>Nivel de implicación</b>
Menor de 13	Bajo
Entre 13 y 17	Medio
Entre 18 y 21	Alto
Entre 22 y 25	Muy alto

Tabla 2. Información sobre FQ1.

FQ1	
Sexo	Mujer
Edad	25
Titulación de origen	Licenciada en Química y Máster en Química
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2010 Licenciatura y 2011 Máster
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarta.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	15/25 (Medio)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 3. Información sobre FQ2.

FQ2	
Sexo	Hombre
Edad	28
Titulación de origen	Licenciado en Química
Universidad	Universidad de Granada
Año de finalización de estudios	2010
Nota media	6
Trabajaba durante el Máster	No, pero ha trabajado
Tipo de trabajo	Clases particulares de Física y Química y Matemáticas
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarta.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	17/25 (Medio)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 4. Información sobre FQ3.

FQ3	
Sexo	Hombre
Edad	31
Titulación de origen	Licenciado en Química y Doctor en Química
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2003 (Licenciatura)
Nota media	1.33
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	Ha trabajado en un proyecto de investigación en el departamento de Ingeniería Química de la Escuela Técnica de la UMA.
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarta.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	24/25 (Muy alto)
Resultado académico	Sobresaliente
Otros datos	

Tabla 5. Información sobre FQ4.

FQ4	
Sexo	Mujer
Edad	32
Titulación de origen	Licenciada en Química
Universidad	Universidad de Jaén
Año de finalización de estudios	2008
Nota media	6
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	“Centro educativo” (academia). Impartiendo Física y Química y Matemáticas
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarta.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	16/25 (Medio)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	
Esta estudiante llegaba tarde a clase frecuentemente.	

Tabla 6. Información sobre FQ5.

FQ5	
Sexo	Mujer
Edad	27
Titulación de origen	Licenciada en Ciencias Ambientales
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2010
Nota media	6.7
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Técnico de control de calidad en un laboratorio de perfumes (De Ruy Perfumes)
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.	
Nivel de implicación	8/25 (Baja)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	
Esta estudiante faltaba frecuentemente y/o llegaba tarde a clase por motivos de trabajo.	

Tabla 7. Información sobre FQ6.

FQ6	
Sexo	Mujer
Edad	33
Titulación de origen	Licenciada en Química
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	1.13
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.	
Nivel de implicación	20/25 (Alto)
Resultado académico	Sobresaliente
Otros datos	

Tabla 8. Información sobre FQ7.

FQ7	
Sexo	Hombre
Edad	33
Titulación de origen	Licenciado en Química
Universidad	Universidad de Granada
Año de finalización de estudios	2008
Nota media	6.132
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarta.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	22/25 (Muy alto)
Resultado académico	Matrícula de Honor
Otros datos	

Tabla 9. Información sobre FQ8.

FQ8	
Sexo	Mujer
Edad	26
Titulación de origen	Licenciada en Química
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2010
Nota media	1.5
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	12/25 (Bajo)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	
Esta estudiante faltó a algunas sesiones por enfermedad.	

Tabla 10. Información sobre FQ9.

FQ9	
Sexo	Hombre
Edad	27
Titulación de origen	Licenciado en Química
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2007
Nota media	2.85
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares.
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarta.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	23/25 (Muy alto)
Resultado académico	Sobresaliente
Otros datos	

Tabla 11. Información sobre FQ10.

FQ10	
Sexo	Mujer
Edad	47
Titulación de origen	Licenciada en farmacia
Universidad	Universidad Complutense de Madrid
Año de finalización de estudios	1994
Nota media	6.50
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Farmacéutica
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	11/25 (Bajo)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	

<b>FQ10</b>
<p>Faltó a varias sesiones.</p> <p>A lo largo de la asignatura los profesores que la impartimos, pudimos comprobar que esta estudiante tenía una importante carencia en el manejo de las TIC, lo cual fue determinante en aspectos relacionados con la presentación de sus actividades en formato electrónico.</p> <p>En la asignatura se hizo un uso importante del campus virtual, de hecho los profesores estábamos en contacto casi permanente con los estudiantes a través de esta herramienta. Esta estudiante prácticamente no participó esta dinámica de contacto virtual. A veces parecía perdida, y al finalizar la asignatura nos confesó que no sabía manejar bien el correo electrónico, a través del cual recibía las notificaciones de participación en la plataforma de profesores y compañeros.</p> <p>En este caso, trataremos de indagar si esta carencia ha influido, y en qué medida en el aprendizaje conseguido por esta estudiante al final de la asignatura.</p>

Tabla 12. Información sobre las FQ11.

<b>FQ11</b>	
Sexo	Mujer
Edad	32
Titulación de origen	Licenciada en Química
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	12/25 (Bajo)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	

Tabla 13. Información sobre FQ12.

<b>FQ12</b>	
Sexo	Mujer
Edad	28
Titulación de origen	Licenciada en Química
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	1.59
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarta.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	19/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 14. Información sobre BG1.

<b>BG1</b>	
Sexo	Mujer
Edad	29
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	1.30
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Si, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	19/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 15. Información sobre BG2.

<b>BG2</b>	
Sexo	Hombre
Edad	25
Titulación de origen	Ldo. en CC. Actividad Física y del Deporte
Universidad	Universidad Pablo de Olavide
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	1.86
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Dependiente heladería.
Ejercicio futuro de la docencia	Si, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	15/25 (Medio)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	
Faltó a algunas sesiones de clase. Obtuvo una calificación baja en el portafolio individual (8/25).	

Tabla 16. Información sobre BG3.

<b>BG3</b>	
Sexo	Hombre
Edad	24
Titulación de origen	Ldo. en CC. Actividad Física y del Deporte
Universidad	Universidad de Granada
Año de finalización de estudios	2010
Nota media	6.6 sobre 10 (1.80)
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Monitor de natación. Ayuntamiento de Coín.
Ejercicio futuro de la docencia	Si, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	17/25 (Medio)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	
Este estudiante solía llegar tarde y faltó a algunas sesiones de clase.	

Tabla 17. Información sobre BG4.

<b>BG4</b>	
Sexo	Hombre
Edad	24
Titulación de origen	Licenciado en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Si, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	19/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 18. Información sobre BG5.

<b>BG5</b>	
Sexo	Hombre
Edad	25
Titulación de origen	Ldo. en CC. Actividad Física y del Deporte
Universidad	Universidad de Granada
Año de finalización de estudios	2009
Nota media	8 sobre 10 (3.00)
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Monitor deportivo de pádel y coordinador de la escuela de pádel y de tenis del Ayuntamiento de Alhaurín de la Torre.
Ejercicio futuro de la docencia	Si, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	Nivel de implicación
Resultado académico	Resultado académico
Otros datos	
No presentó el portafolio individual. Solía faltar a clase.	

Tabla 19. Información sobre BG6.

<b>BG6</b>	
Sexo	Mujer
Edad	24
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares de Matemáticas, Lengua e Inglés (Nivel secundaria).
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarto.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	20/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 20. Información sobre BG7.

<b>BG7</b>	
Sexo	Mujer
Edad	26
Titulación de origen	Licenciada en Veterinaria
Universidad	Universidad de Córdoba
Año de finalización de estudios	2009
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarto.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	18/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 21. Información sobre BG8.

<b>BG8</b>	
Sexo	Hombre
Edad	-
Titulación de origen	-
Universidad	NC
Año de finalización de estudios	NC
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	NC
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	NC
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	13/25 (Medio)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	
<p>Obtuvo una calificación baja en el portafolio individual (11/25).</p> <p>No realizó el pretest de conocimiento didáctico.</p> <p>Solía faltar a clase.</p>	

Tabla 22. Información sobre BG9.

<b>BG9</b>	
Sexo	Mujer
Edad	28
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2009
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	23/25 (Muy alto)
Resultado académico	Sobresaliente
Otros datos	

Tabla 23. Información sobre BG10.

<b>BG10</b>	
Sexo	Mujer
Edad	22
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	21/25 (Alto)
Resultado académico	Sobresaliente
Otros datos	

Tabla 24. Información sobre BG11.

<b>BG11</b>	
Sexo	Hombre
Edad	25
Titulación de origen	Licenciado en Ciencias Ambientales
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2010
Nota media	1.41
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	16/25 (Medio)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 25. Información sobre BG12.

<b>BG12</b>	
Sexo	Hombre
Edad	24
Titulación de origen	Ldo. en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad	EADE
Año de finalización de estudios	2009
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Entrenador de balonmano en Club Balonmano Mijas
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarto.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	10/25 (Bajo)
Resultado académico	Suspense
Otros datos	
No entregó el portafolio individual.	

Tabla 26. Información BG13.

<b>BG13</b>	
Sexo	Mujer
Edad	27
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2010
Nota media	5.7 de 10 (1.35)
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	19/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 27. Información sobre BG14.

<b>BG14</b>	
Sexo	Hombre
Edad	29
Titulación de origen	Licenciado en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	-
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Hostelería. Ayudante de camarero en MC Donald's
Ejercicio futuro de la docencia	Es posible, no lo descarto.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	NP
Resultado académico	NP
Otros datos	
Solo asistió a las primeras clases. No entregó el portafolio individual. Abandonó la asignatura.	

Tabla 28. Información sobre BG15.

<b>BG15</b>	
Sexo	Hombre
Edad	29
Titulación de origen	Licenciado en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2009
Nota media	1.49
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Jardín botánico La Concepción (Botánica)
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	19/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

Tabla 29. Información sobre BG16.

<b>BG16</b>	
Sexo	Mujer
Edad	26
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2011
Nota media	1.36
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Es probable, no lo descarto.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	17/25 (Medio)
Resultado académico	Aprobado
Otros datos	

Tabla 30. Información sobre BG17.

<b>BG17</b>	
Sexo	Mujer
Edad	31
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2006
Nota media	-
Trabajaba durante el Máster	No
Tipo de trabajo	-
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	21/25 (Alto)
Resultado académico	Sobresaliente
Otros datos	
Calificación muy alta en examen (23/25) y portafolio (22/25).	

Tabla 31. Información sobre BG18.

<b>BG18</b>	
Sexo	Hombre
Edad	29
Titulación de origen	Licenciado en Ciencias Ambientales
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2006
Nota media	1.6
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Clases particulares
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	23/25 (Muy alto)
Resultado académico	Sobresaliente
Otros datos	

Tabla 32. Información sobre BG19.

<b>BG19</b>	
Sexo	Mujer
Edad	28
Titulación de origen	Licenciada en Biología
Universidad	Universidad de Málaga
Año de finalización de estudios	2009
Nota media	1.61
Trabajaba durante el Máster	Sí
Tipo de trabajo	Dependiente. Responsable de ventas Joyería Mavi S.L.
Ejercicio futuro de la docencia	Sí, con toda seguridad.
<b>Resultados en la asignatura Diseño y Desarrollo de Programaciones y Actividades Formativas.</b>	
Nivel de implicación	20/25 (Alto)
Resultado académico	Notable
Otros datos	

---

# **ANEXO III**

## ***EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES***

---



## EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

ASPECTOS QUE SE EVALÚAN:	RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS/COMPETENCIAS	CRITERIOS	INSTRUMENTOS	CALIFICACIÓN
<b>A. Participación en las actividades de la asignatura:</b> Clases, trabajos prácticos, trabajos en pequeño grupo, actividades en el Campus Virtual, autoevaluación, y evaluación de la asignatura.	1, 2, 5, 7, 12 y 13	Grado de participación.	Observaciones de clase	<b>Hasta 25 puntos</b>
		Calidad de las intervenciones y valoraciones, en términos de su precisión y fundamentación.	Análisis de los documentos escritos de las actividades de clase	
<b>B. Presentaciones y exposiciones:</b> De los trabajos individuales y/o en pequeño grupo.	1, 2, 3, 7 y 12	Pendiente de elaboración en clase	Rúbrica de evaluación de la exposiciones	<b>Hasta 25 puntos</b>
<b>C. Examen:</b>	1, 2,3, 5, 7,9, 10 y 12	Grado de aplicación de los contenidos del curso.	Análisis del examen	<b>Hasta 25 puntos</b>
		Calidad de los análisis y valoraciones, en términos de su precisión y fundamentación.		
<b>D. Portafolio individual:</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11	Calidad de los análisis y de las reflexiones realizadas.	Análisis del portafolio	<b>Hasta 25 puntos</b>
		Adecuación de las propuestas didácticas a los niveles educativos escogidos.		
		Grado de creatividad de las propuestas didácticas.		
		Grado de adecuación a los aspectos formales y a las normas del trabajo.		

## CALIFICACIÓN

Para superar la asignatura hay que obtener un mínimo de 50 puntos, pero obteniendo al menos 13 puntos en tres de los cuatro apartados.

### PUNTUACIÓN

Aspectos que se evalúan <sup>4</sup>	Nivel de desarrollo de los criterios					Puntuación
	Apenas ha participado en las actividades de la asignatura.	Ha participado solamente en aquellas en las que se le ha requerido.	Ha participado en las obligatorias, y de forma voluntaria sólo en algunas ocasiones.	Ha participado en un buen número de actividades, obligatorias y voluntarias.	Ha participado en un gran número de actividades.	
<b>A. Participación en las actividades de la asignatura</b> <b>Máx. 25 puntos</b>	Sus intervenciones y/o valoraciones han sido poco precisas y fundamentadas.	Sus intervenciones y/o valoraciones sólo en contadas ocasiones han sido precisas y fundamentadas.	Sus intervenciones y/o valoraciones han sido a veces precisas y fundamentadas.	Sus intervenciones y/o valoraciones han sido en muchas ocasiones precisas y fundamentadas.	Sus intervenciones y/o valoraciones han sido siempre precisas y fundamentadas.	Máx. 5 puntos
	El grado de aplicación de los contenidos del curso es muy bajo.	El grado de aplicación de los contenidos del curso es bajo.	El grado de aplicación de los contenidos del curso es mediano.	El grado de aplicación de los contenidos del curso es notable.	El grado de aplicación de los contenidos del curso es excelente.	Máx. 20 puntos
<b>C. Examen</b> <b>Máx. 25 puntos</b>	Los análisis y valoraciones son	Los análisis y valoraciones son	Los análisis y valoraciones son	Los análisis y valoraciones son	Los análisis y valoraciones son	Máx. 15 puntos

<sup>4</sup> La rúbrica con la que se evalúa el apartado B. Presentaciones y exposiciones: de los trabajos individuales y/o en pequeño grupo, se muestra en el anexo IV.

Aspectos que se evalúan <sup>4</sup>	Nivel de desarrollo de los criterios				Puntuación
	muy pobres, poco precisos y fundamentados.	pobres.	buenos, sólo en algunos casos.	buenos.	
<b>D. Portafolio individual</b>  <b>Máx. 25 puntos</b>	La calidad de los análisis y de las reflexiones es muy baja.	La calidad de los análisis y de las reflexiones es baja.	La calidad de los análisis y de las reflexiones es mediana.	La calidad de los análisis y de las reflexiones es muy alta.	La calidad de los análisis y de las reflexiones es muy alta.
	Las propuestas didácticas son muy poco adecuadas a los niveles educativos escogidos.	Sólo alguna de las propuestas didácticas es adecuada.	Algunas de las propuestas didácticas son adecuadas.	La mayoría de las propuestas didácticas son adecuadas.	Todas las propuestas didácticas son adecuadas.
	Las propuestas didácticas que se hacen son muy poco creativas.	Sólo algunas de las propuestas didácticas que se hacen son creativas.	Algunas de las propuestas didácticas que se hacen son creativas.	La mayoría de las propuestas didácticas que se hacen son creativas.	Todas las propuestas didácticas que se hacen son muy creativas.
	Presentación deficiente, sin atender a la mayoría de los aspectos formales y de las normas.	Presentación pobre, sin atender a muchos de los aspectos formales y de las normas.	Presentación normal sin atender a algunos de los aspectos formales y de las normas.	Presentación buena atendiendo a casi todos los aspectos formales y a las normas	Presentación excelente atendiendo a todos los aspectos formales y a las normas.



---

**ANEXO IV**  
***RÚBRICA PARA LA***  
***COEVALUACIÓN DE EXPOSICIONES***

---



## Rúbrica para evaluar la exposición de los trabajos

Dimensión/ aspecto	Criterio	Niveles					Vmax
		1	2	3	4	5	
Contenido:	Cantidad y relevancia de la información (grado en que la información suministrada tenga que ver con el objetivo de la exposición)	Ha derivado en un tema diferente al planteado.	Se ha centrado en aspectos secundarios, ignorando algunos importantes.	Ha olvidado algún aspecto principal.	Trata el tema de manera integral.	Trata el tema de manera integral, planteando incluso varios puntos de vista.	5
	Grado de estructuración de la información (orden, coherencia y capacidad de síntesis)	Desestructurada, pasa de un tema a otro. No se puede seguir.	Sin estructura clara, es difícil de seguir.	Sin una estructura muy coherente, pero se puede seguir.	Bien estructurada, se sigue bien, pero no sintetiza.	Bien estructurada y sintetizada. Se sigue perfectamente.	5
	Expresión oral (buena entonación, clara, concreta, volumen y tono de voz)	Ininteligible. Voz muy baja y tono monótono. Mala entonación.	Se le entiende mal. Voz baja, mala entonación, tono dispar.	Se le entiende regular. Voz normal, mala pero entonación.	Se le entiende bien. Voz normal y buena entonación	Se le entiende perfectamente. Voz clara y muy buena entonación.	2
Expresión oral y gestual:	Expresión gestual (moverse, teatralización...) y disposición ante el público (desafiante, relajada, etc.)	Muestra rigidez, gestos nerviosos e incontrolados. No se mueve.	Muestra rigidez, aunque controla el nerviosismo. No se mueve.	Por momentos muestra relajación. Se mueve algo.	Muestra relajación. Se mueve libremente.	Muestra relajación y gran desenvoltura ante el público.	1,5
	Grado de seguridad que transmite (por ejemplo, si se ayuda de la presentación o se basa exclusivamente en ella, leer las transparencias)	Lee en todo momento, no mira al público.	Lee con mucha frecuencia el papel o la diapositiva.	Depende de las transparencias /papel que usa como guión cerrado de la exposición.	Depende de las transparencias que usa para complementar la exposición.	No depende de las transparencias, que se integran perfectamente en la exposición.	2

Dimensión/ aspecto	Criterio	Niveles					Vmax
		1	2	3	4	5	
Adaptación e interacción con la audiencia:	- Propiciar el interés y la participación de la audiencia.	No transmite interés ni anima a participar.	Transmite algo de interés, aunque no anima a participar.	Transmite algo de interés y anima a participar en alguna ocasión.	Transmite interés y anima a la participación.	Transmite interés y logra la participación.	1,5
	- Manejo del turno de preguntas, intervenciones de la audiencia y situaciones imprevistas.	Desvía las respuestas hacia lo que sabe dando rodeos. No sabe reaccionar ante los imprevistos.	Responde a las preguntas dudando. No sabe reaccionar ante los imprevistos.	Responde a las preguntas utilizando mucho tiempo. Titubea ante los imprevistos.	Responde a las preguntas de manera escueta y correcta. Supera los imprevistos con dificultad.	Responde a las preguntas de manera solvente. Supera los imprevistos con soltura.	
Uso de medios y recursos de presentación:	- Calidad del apoyo visual (diapositivas que sean visibles, claras, concisas, con gráficos y figuras, bonitas, ni muchas ni pocas)	Se usan (muchas/pocas) diapositivas que son muros de textos o esquemas recargados.	Se usan (muchas/pocas) diapositivas que no son bonitas ni claras.	Se usan un número adecuado de diapositivas, que son bonitas pero poco claras.	Se usan un número adecuado de diapositivas, que son bonitas y claras.	Se usan un número adecuado de diapositivas que son bonitas, claras y muy trabajadas.	3
Formalidades de la presentación:	- Adaptación al tiempo y otros requisitos de la exposición (incluir un presentación visual, dejar tiempo para preguntas e intervenciones de la audiencia)	No logra terminar la exposición y no deja tiempo para las intervenciones/ Termina muy pronto (la exposición y las intervenciones)	Completa la exposición pero no deja tiempo para las intervenciones.	No logra terminar la exposición, pero deja muy poco tiempo para las intervenciones.	Se adapta al tiempo estipulado y deja algo de tiempo para las intervenciones.	Utiliza el tiempo adecuadamente (exposición e intervenciones) y logra discutir todos los aspectos del trabajo.	3

---

**ANEXO V**  
**PRESENTACIÓN DE LOS JUEGOS DE ROL**  
**COMO ACTIVIDADES INNOVADORAS Y**  
**PREPARACIÓN DE UN EJEMPLO**


---



**Tema 7**

Ejemplo de actividad innovadora: Juego de rol

Master Enseñanza Secundaria  
Innovación-investigación



# TEMA 7

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD INNOVADORA: JUEGO DE ROL

**JUEGO DE ROL SOBRE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, UN RECURSO DIDÁCTICO CTS**

Enrique España Ramos, Teresa Prieto Ruiz y Francisco J. González García

Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Málaga. Campus de Teatinos, 29071 Málaga. Teléfonos: 95213 29 48. Mail: enriara@um.es

- **La actividad se desarrolla en tres fases:**

**Fase previa:**

- Comprende todos los pasos anteriores a la simulación del juicio, incluyendo la información que facilita el profesor sobre los alimentos transgénicos, las características y reglas del juego y el reparto de cada uno de los roles que se van a representar.
- A continuación, los alumnos deberán desarrollar el rol que les ha correspondido a partir de las tarjetas que les facilita el profesor, buscando la información correspondiente.

**Desarrollo del juego:**

- Durante una sesión de clase se realizará la escenificación del juicio.

**Conclusión:**

- Para cerrar la actividad, después del veredicto del jurado, el profesor sacará unas conclusiones de lo tratado. Cada alumno elaborará un informe basado en: a) la información recibida, b) la que ha elaborado durante la actividad y c) las conclusiones personales, que incluirá en su cuaderno de trabajo de ciencias.

**Información básica aportada por el profesor sobre los alimentos transgénicos**

-Alimento transgénico

-Biotecnología

-Gen

-Ingeniería genética

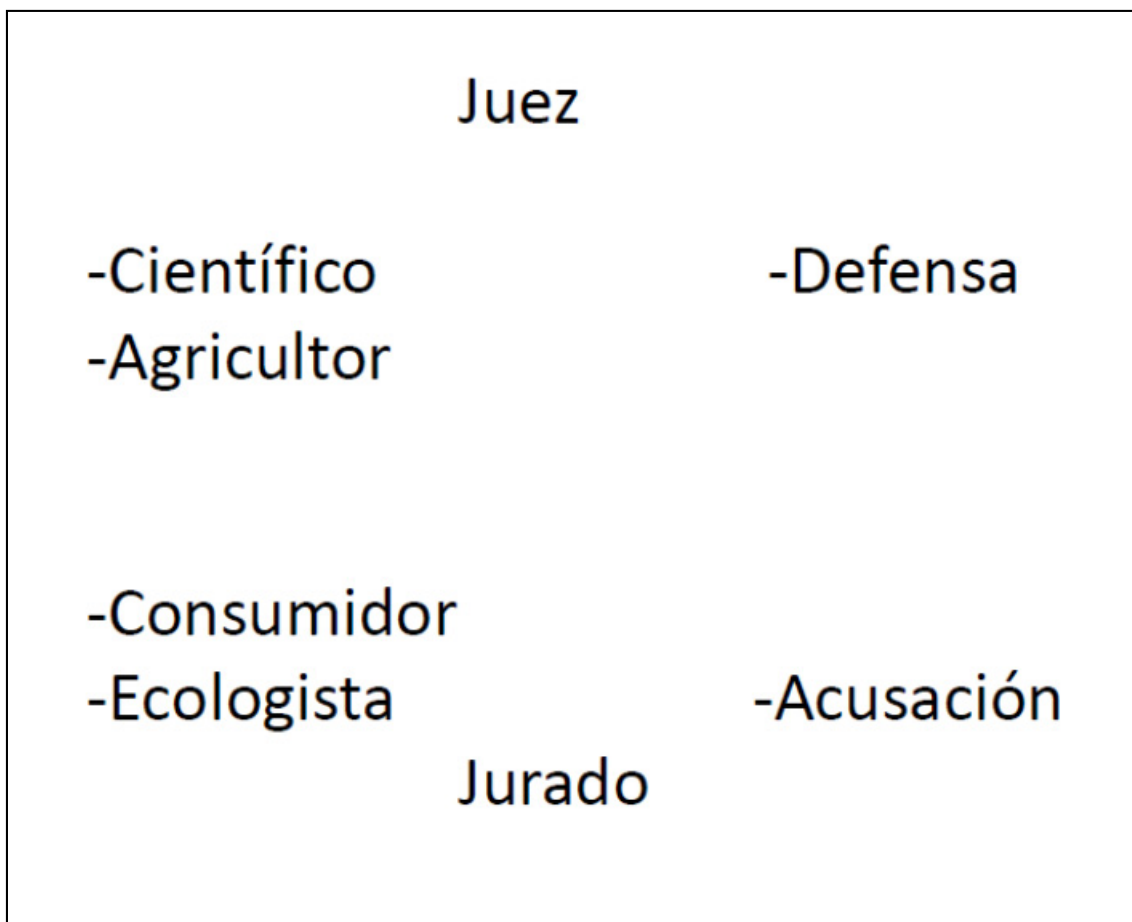
-Etiquetado de alimentos

### Tarjeta 1.- Escenario del juego como un juicio

- Se ha presentado una denuncia contra los alimentos transgénicos.
- Es necesario decidir si es procedente o no cultivar sus semillas y distribuir alimentos que contengan estos componentes, para ser consumidos en la Unión Europea.
- Examinadas las alegaciones ha sido admitida la denuncia.
- Se va a celebrar un juicio con jurado, juez, acusación, defensa y una variedad de testigos que serán aportados por la defensa y la acusación.
- El jurado deberá emitir un veredicto fundamentado de absolución o condena al final del juicio.

### Tarjeta 2. - Preparación del rol

- 1.- ¿Estás a favor o en contra de los alimentos transgénicos?
- 2.- ¿Qué razones apoyan tu postura?
- 3.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que apoyan tu postura?
- 4.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que están en desacuerdo con tu postura?
- 5.- ¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?
- 6.- ¿Cómo responderías a estas razones?



ALIMENTOS TRANSGÉNICOS - Búsqueda en Google - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos

Dirección <http://www.google.es/search?hl=es&aq=ALIMENTOS+TRANSG%C3%89NICOS&btnG=B%C3%BAscueda+en+Google&meta=>

Vínculos ANECA ASIG VIRT C HERRAM d c CCEE Hotmail IV S CTS JUNTA A NOVED RFEA S.I.C.A. TRADUCTOR UMA Wanad

Acceder

La Web [Imágenes](#) [Grupos](#) [Directorio](#) [Noticias](#) [más »](#)

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS  [Búsqueda Avanzada](#)  
[Preferencias](#)

Búsqueda:  la Web  páginas en español  páginas de España

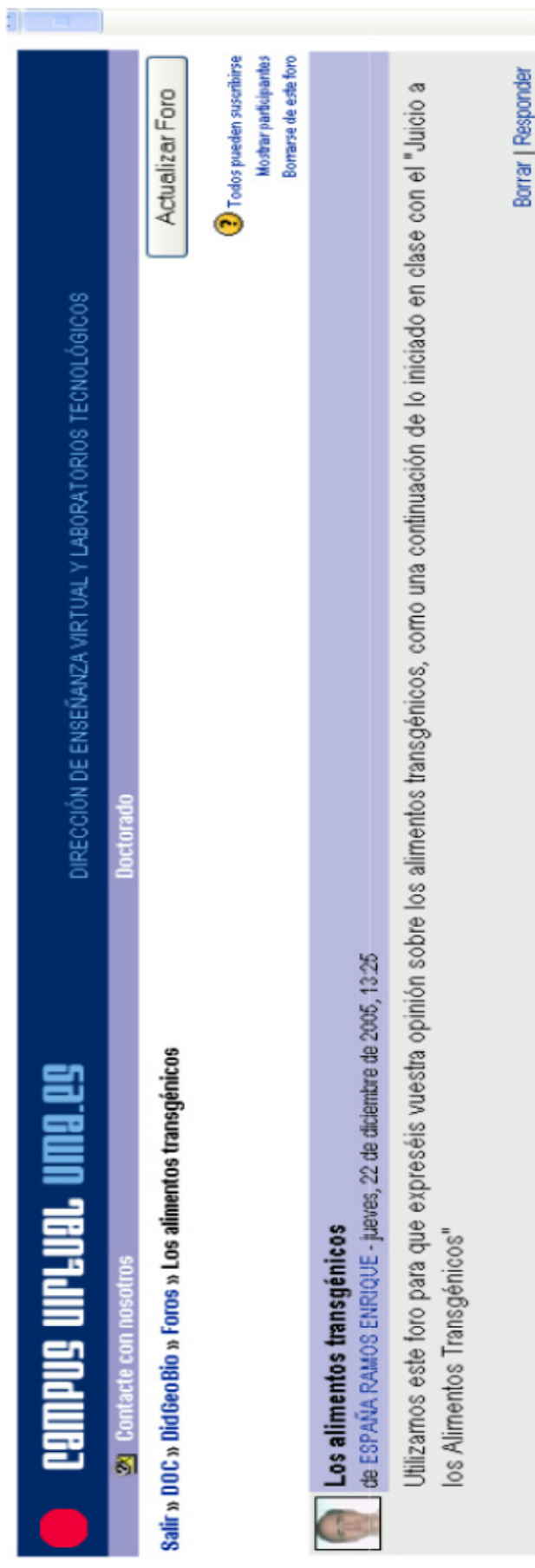
**La Web** Resultados 1 - 10 de aproximadamente 691.000 de ALIMENTOS TRANSGÉNICOS. (0,31 segundos)

**[Alimentos transgénicos](#)**  
Los **alimentos transgénicos** ya están en nuestra mesa. ... Esto quiere decir que al ingerir **alimentos transgénicos** podemos estar adquiriendo inmunidad frente ...  
[www.geocities.com/la\\_cou/biotechno.html](http://www.geocities.com/la_cou/biotechno.html) - 14k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

**[Plantas y alimentos transgénicos 0 - Genética y Bioética - Juan ...](#)**  
Genética y Bioética - Juan Ramón Lacadena (Director del Departamento de Genética de la UCM) - Programa de Nuevas Tecnologías (PNTIC)- Ministerio de ...  
[cereo.pntic.mec.es/~jjacaden/Ptransg0.html](http://cereo.pntic.mec.es/~jjacaden/Ptransg0.html) - 18k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

Tarjeta 3. - Instrucciones, reglas y desarrollo del juego

- ✓ Presentación previa de la relación de testigos y pruebas.
- ✓ Un alumno (juez) se encargará de moderar.
- ✓ El profesor permanecerá en un segundo plano.
- ✓ El juicio se inicia con una breve introducción del juez.
- ✓ A continuación intervienen el portavoz de la acusación y de la defensa para introducir su planteamiento (3 minutos cada uno).
- ✓ A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de testigos, la presentación de pruebas y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 30 minutos.
- ✓ Al final, tanto la acusación, como la defensa, dispondrán de 3 minutos para plantear sus conclusiones al jurado.
- ✓ Después, se reúne el jurado para deliberar durante 10 minutos y presentar su veredicto, tras la votación de cada uno de sus miembros.



The screenshot shows a forum post on the 'CAMPUS VIRTUAL UMA.ES' website. The header includes the university name and 'DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA VIRTUAL Y LABORATORIOS TECNOLÓGICOS'. The forum title is 'Los alimentos transgénicos'. The post is by 'ESPAÑA RAMOS ENRIQUE' on '22 de diciembre de 2005, 13:25'. The content discusses the use of transgenic foods in a classroom. The page includes navigation links like 'Actualizar Foro', 'Mostrar participantes', and 'Borrarse de este foro'.

**CAMPUS VIRTUAL UMA.ES**  
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA VIRTUAL Y LABORATORIOS TECNOLÓGICOS  
Doctorado

Salir » DOC » DidGeoBio » Foros » Los alimentos transgénicos

Contacte con nosotros

**Los alimentos transgénicos**  
de ESPAÑA RAMOS ENRIQUE - jueves, 22 de diciembre de 2005, 13:25

Utilizamos este foro para que expreséis vuestra opinión sobre los alimentos transgénicos, como una continuación de lo iniciado en clase con el "Juicio a los Alimentos Transgénicos"

Actualizar Foro

¿ Todos pueden suscribirse  
Mostrar participantes  
Borrarse de este foro

Borrar | Responder

[ELPAIS.com](#) > [Sociedad](#)

**La UE autoriza por primera vez en 12 años el cultivo de un transgénico**

**Se trata de una patata que se sembrará para fines industriales, no para el consumo humano**

**EFE** - Bruselas - 02/03/2010

Vota

- 
- Resultado 130 votos
- [Comentarios - 123](#)
- -
- La Comisión Europea (CE) ha aprobado hoy un permiso para cultivar una patata transgénica. La Unión Europea (UE) **llevaba 12 años sin permitir** la siembra de nuevos Organismos Genéticamente Modificados (OGM); sólo autorizaba su **comercio**. El Ejecutivo comunitario **ha aprobado cinco nuevos OGM, entre ellos el cultivo de la variedad de patata Amflora**, vendida por la alemana BASF, que se destinará a obtener almidón y productos industriales pero no para alimento humano.
- Actualmente, en la Unión Europea sólo está permitido el cultivo de un tipo de OGM: un **maíz aprobado en 1998** que se siembra en España y en otros países. Sin embargo, **el mercado europeo sí permite la importación y el comercio de muchas clases de transgénicos**.

***Fase de evaluación y conclusiones de la actividad de juego de rol***

- 1.- ¿Qué ventajas encuentras?
- 2.- ¿Qué inconvenientes?
- 3.- ¿La aplicarías en tu clase? Justifica tu respuesta
- 4.-¿Qué cambiarías y por qué?

---

**ANEXO VI**  
**PRESENTACIÓN DE LA**  
**“EVALUACIÓN DEL JUEGO DE ROL**  
**EJEMPLIFICADO”**

---



Tema 7

Ejemplo de actividad innovadora: Juego de rol

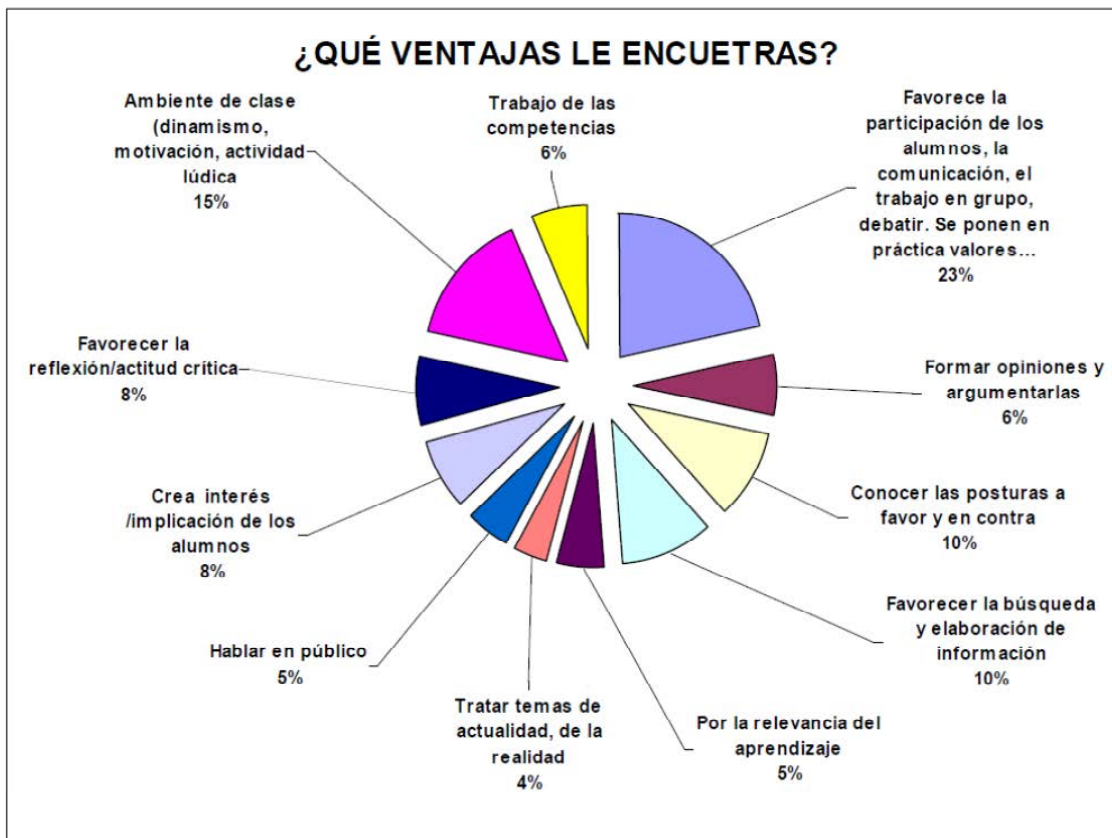
Master Enseñanza Secundaria  
Innovación-investigación



## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL

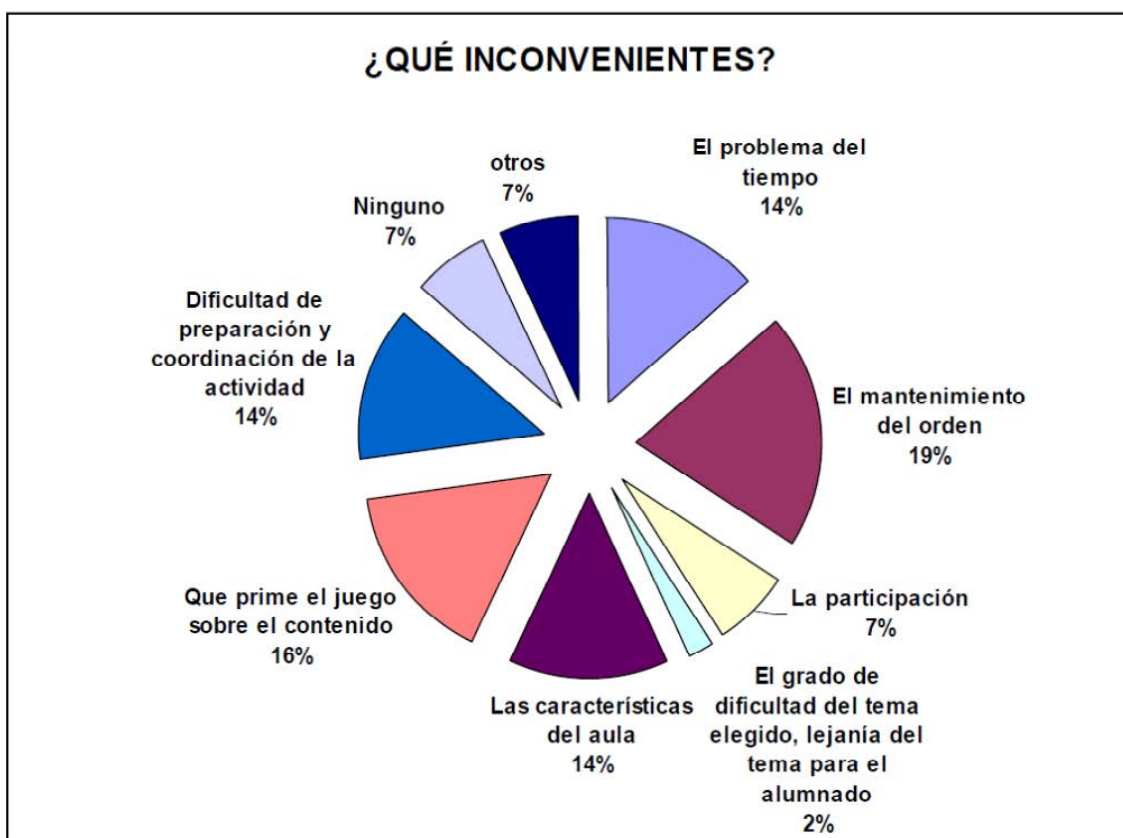
### *Fase de evaluación y conclusiones de la actividad de juego de rol*

- 1.- ¿Qué ventajas encuentras?
- 2.- ¿Qué inconvenientes?
- 3.- ¿La aplicarías en tu clase? Justifica tu respuesta
- 4.-¿Qué cambiarías y por qué?

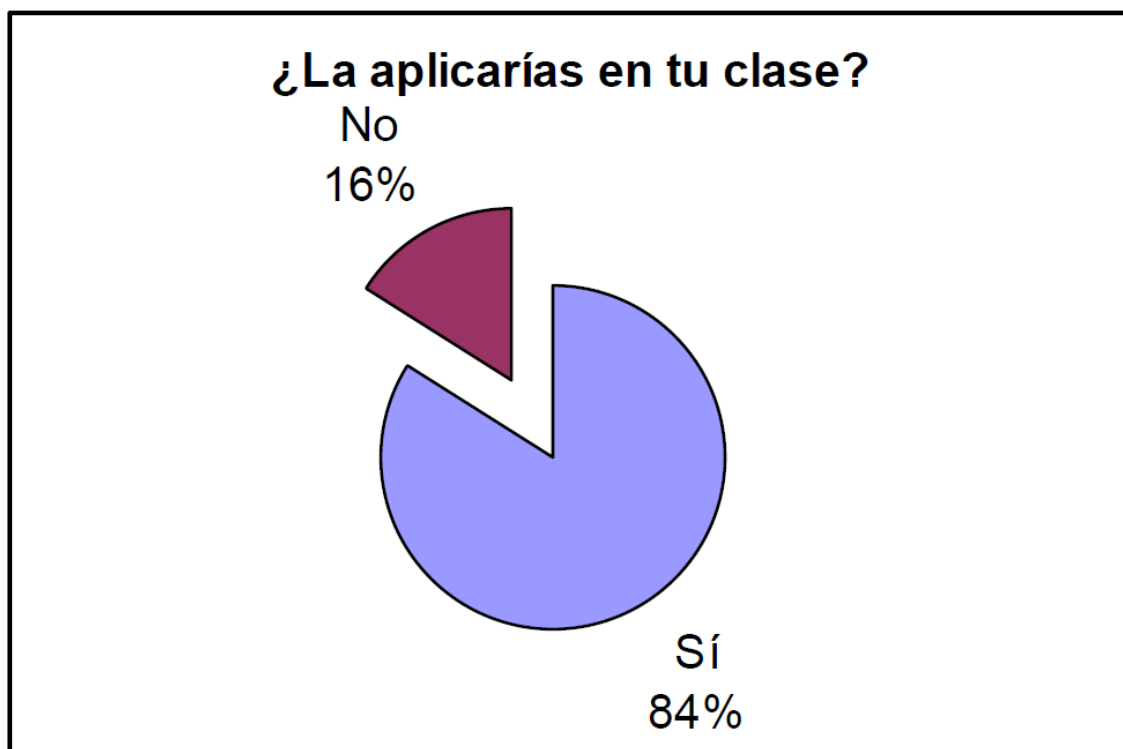


¿QUÉ VENTAJAS LE ENCUENTRAS?	n
<p><b>A. Favorece la participación de los alumnos, la comunicación, el trabajo cooperativo, debatir. Se ponen en práctica valores...</b> (2) (3) (4) (5) (6) (7) (10) (13) (16) (17) (18) (20) Promover el diálogo... Respetar la opinión de los compañeros (25)</p> <p>"Además, esto favorece el intercambio de opiniones e ideas..."</p> <p>"Es una actividad que permite trabajar en grupo de forma participativa,..."</p> <p>Fomenta la participación, la cooperación...</p>	
<p><b>B. Formar opiniones y argumentarlas</b> (3)... Afianzan mejor los conceptos porque los ponen en una situación donde tienen que pensar y argumentar sus teorías. (6)... "Ayuda a mejorar tu argumentación sobre la postura en un conflicto". (8)... "El alumno aprende a opinar con argumentos". (12), (16) (17) (20) (21) (24) (27)</p> <p>"Se ven las diferentes posturas y sus argumentos"</p>	
<p><b>C. Conocer las posturas a favor y en contra diferentes perspectivas</b> (14). (16)... "puedes ver las diferentes perspectivas aue se plantean. (17) (22)</p> <p>"...y aprender los pros y los contras de este importante tema de debate..."</p>	
<p><b>D. Favorecer la búsqueda y elaboración y síntesis de información</b> (2) (5) (17) (19) (21) (26) (27)</p> <p>"...en un debate de actualidad para el cual ha tenido que informarse..."</p> <p>"Los alumnos se informan sobre un tema que si no fuera por el juego ni siquiera le prestarían atención".</p> <p>"Invita a la búsqueda de información previa acerca de un tema"</p>	
<p><b>E. Por la relevancia del aprendizaje ... y aprenden de forma amena</b> (3) (7) (13) (19) (27)</p> <p>"...de esta manera los conocimientos que pueda adquirir en este tema se le quedarán más asentados".</p> <p>"...los alumnos retendrán mejor lo que lean o escuchen sobre el tema"</p>	
<p><b>F. Tratar temas de actualidad, de la realidad de la vida cotidiana, relevantes</b> (f)... "ayuda a los alumnos a pensar sobre un tema actual y de los problemas que de él se derivan" (10)... "aplicación de la ciencia a la vida cotidiana" (12), (14)... "muy útil en temas de actualidad abiertos a debate). (16) (21) (23) (27)</p> <p>"...y tratar diferentes temas de interés actual, ...."</p>	
<p><b>G. Hablar en público, exponer</b> (8)... "ayuda a hablar en público y quitar el miedo a expresar tu opinión". (9) (11) (17) (20) (21) (26) (27)</p> <p>"Además, se les hace hablar en público que siempre da vergüenza."</p> <p>"hace que los alumnos aprendan a expresar sus opiniones en público"</p>	
<p><b>H. Crea interés /implicación de los alumnos</b> (1) (16) (18)</p> <p>"Fomenta el interés por el tema, ya que todo el mundo quiere ir preparado para argumentar su postura"</p>	

¿QUÉ VENTAJAS LE ENCUENTRAS?	n
<b>I. Favorecer la reflexión/actitud crítica (4) (8)...fomenta el pensamiento crítico” (10) (13). (15)...”promueve la reflexión individual y colectiva) (16) (17) (20) (21) (22) (23) (24) (25)</b> <i>“Es una buena actividad para que el alumno a partir de información previa pueda ser crítico”</i>	
<b>J. Ambiente de clase (dinamismo, motivación, actividad lúdica, romper con la rutina) (1) (5) (7) (9)... “romper la rutina y la dinámica diaria puede motivar a los estudiantes”. (16) (18) (19) Rompe la monotonía de las clases habituales (24)</b> <i>“Clase mucho más dinámica y entretenida ..”</i> <i>“Hay un cambio del ritmo de la clase haciéndola más distendida y amena”</i>	
<b>K. Trabajo de las competencias</b> <i>“Permite el desarrollo de múltiples competencias”</i>	
<b>l. Actividad innovadora. (9). Una actividad innovadora y diferente a las clases magistrales (18)</b>	
<b>m..Se fomentan implicaciones éticas (20)</b>	
<b>n. Acerca terminología científica y conceptos (21)</b>	
<b>Ñ. Profundiza en aspectos sociales, éticos, científicos y ecológicos del , problema etc. (22) (27)</b>	
<i>Otras</i>	



¿QUÉ INCONVENIENTES?	
<b>El problema del tiempo</b> "La falta de tiempo o de preparación de la actividad..." "Poco tiempo de duración de las clases"	6
<b>El mantenimiento del orden</b> "La posibilidad de perder el control sobre la clase" "No creo que se pueda hacer en las clases revoltosas" Creo que solo sería posible aplicarlo en cursos más avanzados ( a partir 4º ESO)	9
<b>La participación</b> "pero donde otros muchos tienen un papel secundario, de meros oyentes".	3
<b>El grado de dificultad del tema elegido, lejanía del tema para el alumnado</b> "A algunos de los alumnos puede no interesarles el tema de los alimentos transgénicos"	1
<b>Las características del aula</b> "No se puede tratar en todo tipo de clases; puede que haya alumnos que se encajonan en su postura..." "y actuar, mas que por la actividad, por el animo de generar enfrentamiento".	6
<b>Que prime el juego sobre el contenido</b> "Puede transformarse en una clase poco productiva y si no se hace bien, no cumple su cometido" "Los alumnos pueden tomárselo demasiado a broma" "Pueden desviar la atención a otros temas y simplemente ponerse a charlar"	7
<b>Dificultad de preparación y coordinación de la actividad</b> "Hay que ser un buen coordinador de la actividad, por lo que hay que repartir de forma adecuada los roles". "La mala elección de alguno de los componentes principales del rol player, pueden hacer que este sea un fracaso" "Laboriosa preparación"	6
<b>Ninguno</b> "Ninguno, me encanto, bueno quizás la falta de tiempo". "NINGUNO!Es muy divertido, me lo pasé genial."	3
<b>otros</b>	3



<b>¿Qué cambiarías y por qué?</b>	
<b>Asignación de papeles</b> <i>“No asignaría dos papeles distintos a la misma persona,.... , ya que esto provoca que en el papel de jurado la persona vaya con un posicionamiento a priori al respecto y está influenciada de antemano...”</i> <i>“Haría un debate mucho más dinámico y operativo aún, creando más roles y muchas más opciones de debate: prensa, representantes de multinacionales de semillas, pesticidas,.. amas de casa que van al mercado,....”</i>	11
<b>Ambientación</b> <i>“La ambientaría mas”.</i>	1
<b>Mayor información sobre la actividad para el alumnado</b> <i>“daría más información a los alumnos/as sobre el rol que les ha tocado”.</i>	2
<b>El tema a tratar</b> <i>“fomentaría y ampliaría a otros temas de actualidad p.e. uso de animales de experimentación, transvase de agua de los pantanos, utilización de células madres etc”</i>	6
<b>Más tiempo</b> <i>“daría más tiempo para preparar más el tema, especialmente la parte de reunion entre los miembros del mismo rol porque es escaso y no pudimos prepararlo bien”</i>	7
<b>Mayor protagonismo del profesor</b> <i>“...sería adecuada la participación del profesor, más que nada como moderador en ciertos momentos, para que la actividad no se vaya de las manos”.</i>	1
<b>Preparación de la actividad</b> <i>“realizar una pequeña encuesta de opinion inicial y formar los grupos a partir de esa encuesta”.</i>	2
<b>Grabación en video</b>	1



---

**ANEXO VII**  
**DOSSIER ENTREGADO A LOS**  
**PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL**  
**PARA LA PREPARACIÓN DEL “JUICIO A**  
**LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS”**

---



# JUEGO DE ROL SOBRE LOS ALIMENTOS TRANSGÉNICOS, UN RECURSO DIDÁCTICO CTS

Enrique España Ramos, Teresa Prieto Ruz y Francisco J. González García

Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Málaga, Bulevar Luis Pasteur, Campus de Teatinos, 29071 Málaga, Teléfono: 952 13 29 48.- Mail: encrienr1@uma.es

**Un objetivo de la enseñanza de las ciencias** → **ofrecer a todos los alumnos una educación científica** → **formar ciudadanos responsables en la toma de decisiones en una sociedad democrática** → **contenidos no sólo conceptuales, sino también de procedimientos, actitudes y valores** → **organizarse según una orientación CTS en el aula de ciencias** → **recursos didácticos: el juego de rol** → **para elegir el tema: que sea de actualidad, que haya distintos puntos de vista, que no está resuelto, que la información sea interesante** → **el tema de los alimentos transgénicos** → **3 fases: Previa, Juego y Final**

**Resumen del juego como un juicio**

- Se trata de un procedimiento de enseñanza de las ciencias orientado a la formación de ciudadanos responsables en la toma de decisiones en una sociedad democrática.
- Se trata de un juego de rol que pretende ser un recurso didáctico. Mediante diferentes personajes que participarán en un juicio simulado en la Unión Europea.
- El juego de rol se desarrolla en un aula de ciencias.
- Se va a trabajar con un caso de un procedimiento contra la Unión Europea, para orientar, educar y formar a los alumnos, desarrollando actitudes, procedimientos, actitudes y valores.
- El juego de rol se desarrolla en un aula de ciencias.

**Objetivos de aprendizaje**

- Procesamiento de la información de los contenidos de las ciencias.
- El alumno que se enfrenta al juego de rol.
- El alumno que se enfrenta al juicio.
- El alumno que se enfrenta al juicio.

**Objetivos de aprendizaje para el desarrollo del juego**

- ¿Cuál es el tema de los alimentos transgénicos?
- ¿Qué temas vamos a tratar?
- ¿Qué temas vamos a tratar, para ser más específicos, para ser más precisos?
- ¿Qué otros contenidos, temas de interés o relacionados con los temas que vamos a tratar?
- ¿Cuáles son los recursos que vamos a utilizar?
- ¿Qué actividades vamos a realizar?

**DESARROLLO DEL JUEGO**

**FASE PREVIA**

**FASE FINAL**

**CONCLUSIONES**

*A través del juego de rol*

Se pone el acento en un aprendizaje más amplio y relevante.

Adquieren importancia **Contenidos procedimentales** y **Actitudinales** poco trabajados habitualmente en el aula.

Ayuda a afrontar problemas del aula como desinterés, falta de motivación, Pasividad, Falta de interés hacia las ciencias, etc.

Tiene lugar una mayor implicación emocional de los alumnos.

### *Fases de la actividad del juego de rol*

#### *1) Fase previa:*

Comprende todos los pasos anteriores a la simulación del juicio, incluyendo la información que facilita el profesor sobre los alimentos transgénicos, las características y reglas del juego y el reparto de cada uno de los roles que se van a representar.

A continuación, los alumnos deberán desarrollar el rol que les ha correspondido a partir de las tarjetas que les facilita el profesor, buscando la información correspondiente.

#### *2) Desarrollo del juego:*

Durante una sesión de clase se realizará la escenificación del juicio.

#### *3) Conclusión:*

Para cerrar la actividad, después del veredicto del jurado, se sacarán conclusiones de esta actividad.

Cada alumno elaborará un informe basado en:

- a) la información recibida,
- b) la que ha elaborado durante la actividad,
- c) el desarrollo de la actividad,
- d) las conclusiones personales.

*Información básica aportada por el profesor sobre los alimentos transgénicos.*

- Alimento transgénico.
- Etiquetado de alimentos con componentes transgénicos.
- Biotecnología.
- Gen.
- Ingeniería Genética.

*Delimitación del escenario como un juicio*

Escenario del juego como un juicio

- Se ha presentado una denuncia contra los alimentos transgénicos.
- Es necesario decidir si es procedente o no cultivar sus semillas y distribuir alimentos que contengan estos componentes, para ser consumidos en la Unión Europea.
- Examinadas las alegaciones ha sido admitida la denuncia.
- Se va a celebrar un juicio con jurado, juez, acusación, defensa y una variedad de testigos que serán aportados por la defensa y la acusación.
- El jurado deberá emitir un veredicto fundamentado de absolución o condena al final del juicio.

### *Tarjetas de los roles*

- ✓ Estas tarjetas recogen las opiniones clave de cada una de las instancias implicadas y una lista de razones, argumentos, pruebas y hechos en que se apoyan, que se pueden formular como preguntas para que sean desarrolladas por los alumnos a los que les corresponda el papel.
- ✓ La información de estas tarjetas se limitará a uno o dos párrafos y a apuntar las ideas, a la espera de que sean desarrolladas por la creatividad del alumno al que corresponda, respondiendo a las preguntas formuladas en la tarjeta que le entrega el profesor con su rol.
- ✓ Para ello, deberán buscar la información correspondiente y podrán incluir otros recursos que apoyen su postura (testigos, vídeos, presentaciones de ordenador, fotos, documentos, etc.). Parte de esta búsqueda se hará fuera del horario de clase.
- ✓ La presentación de estas informaciones como pruebas durante el juicio deberá ajustarse a un número y una duración en el tiempo predeterminados (por ejemplo, la presentación de un vídeo o una grabación sonora, no podrá exceder de 5 minutos).

**Tarjeta de preguntas sobre el rol:**

1.- ¿Estás a favor o en contra de los alimentos transgénicos?

2.- ¿Qué razones apoyan tu postura?

3.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que apoyan tu postura?

4.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que están en desacuerdo con tu postura?

5.- ¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?

6.- ¿Cómo responderías a estas razones?

### Hoja de registro para el jurado

---

- 1.- Lista de todos los individuos, grupos o organizaciones a favor.
- 2.- Lista de todos los individuos, grupos o organizaciones en contra.
- 3.- ¿Qué problemas ambientales se pueden citar?
- 4.- ¿Qué problemas económicos se pueden citar?
- 5.- ¿Qué problemas de salud humana y de seguridad pueden alegarse?
- 6.- ¿Cuáles son los costes y los beneficios a corto plazo?
- 7.- ¿Cuáles son los costes y los beneficios a largo plazo?
- 8.- Cita las tres razones que crees más convincentes a favor de los alimentos transgénicos.
- 9.- Cita las tres razones que crees más convincentes en contra.
- 10.- ¿Cuál es tu voto?. Justifícalo.

### *Instrucciones, reglas y desarrollo del juego*

- ✓ Presentación previa de la relación de testigos y pruebas.
- ✓ Un alumno (juez) se encargará de moderar.
- ✓ El profesor permanecerá en un segundo plano.
- ✓ El juicio se inicia con una breve introducción del juez.
- ✓ A continuación intervienen el portavoz de la acusación y de la defensa para introducir su planteamiento (3 minutos cada uno).
- ✓ A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de testigos, la presentación de pruebas y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 30 minutos.
- ✓ Al final, tanto la acusación, como la defensa, dispondrán de 3 minutos para plantear sus conclusiones al jurado.
- ✓ Después, se reúne el jurado para deliberar durante 10 minutos y presentar su veredicto, tras la votación de cada uno de sus miembros. Este veredicto debe ir razonado y basado en las pruebas y argumentaciones aportadas por las partes. La decisión se tomará por mayoría simple.

[Acceder](#)

Google

La Web [Imágenes](#) [Grupos](#) [Noticias](#) [más »](#)

ALIMENTOS TRANSGÉNICOS

Búsqueda [Búsqueda Avanzada](#)  
[Preferencias](#)

Búsqueda: la Web páginas en español páginas de España

---

**La Web** Resultados 1 - 10 de aproximadamente **691.000** de **ALIMENTOS TRANSGÉNICOS**. (0,14 segun

### **Alimentos transgénicos**

Los **alimentos transgénicos** ya están en nuestra mesa. Son parte de la globalización económica: diseñados por grandes multinacionales ávidas de beneficios, ...  
[www.geocities.com/la\\_cou/biotechno.html](http://www.geocities.com/la_cou/biotechno.html) - 13k - En caché - Páginas similares

### **Plantas y alimentos transgénicos 0 - Genética y Bioética - Juan ...**

Genética y Bioética - Juan Ramón Lacadena (Director del Departamento de Genética de la UCM) - Programa de Nuevas Tecnologías (PNTIC)- Ministerio de ...  
[cerezo.pntic.mec.es/~jlacaden/Ptransg0.html](http://cerezo.pntic.mec.es/~jlacaden/Ptransg0.html) - 18k - En caché - Páginas similares

### **Alimentos transgénicos: cuando lo mismo de siempre no se hace igual**

"Por el momento, los beneficios que aportan los **alimentos transgénicos** no son tan evidentes para el consumidor como lo son para el productor y para el medio ...  
[www.buenasalud.com/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3270&ReturnCatID=5](http://www.buenasalud.com/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3270&ReturnCatID=5) - 31k - En caché - Páginas similares

### **alimentos transgenicos**

Monsanto dice que los **alimentos transgénicos** pueden alimentar al planeta. Lo cierto es que la propaganda de Monsanto se alimenta de numerosos mitos de la ...  
[www.formarse.com.ar/ecologia/alimentos%20transgenicos.htm](http://www.formarse.com.ar/ecologia/alimentos%20transgenicos.htm) - 64k - En caché - Páginas similares

### **Ingeniería genética: Alimentos transgénicos**

La tecnología moderna aplicada al mayor de los misterios: el de la vida. Las ventajas y los riesgos de alterar genéticamente los **alimentos** y los animales.  
[www.lector.net/versep98/inge.htm](http://www.lector.net/versep98/inge.htm) - 10k - En caché - Páginas similares

### **consumaseguridad.com :: Los alimentos transgénicos [Pág 1 de 3]**

Existen centenares de **alimentos transgénicos** desarrollados en laboratorios de compañías ... También se han diseñado **alimentos transgénicos** animales. ...  
[www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad\\_y\\_consumo/2001/08/14/350.php](http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consumo/2001/08/14/350.php) - 36k - En caché - Páginas similares

### **Transgénicos**

dos terceras partes de los **alimentos** que ingerimos contienen derivados de soja y de maíz? la industria de los **transgénicos** no deja de presionar a Brasil, ...  
[www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos](http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos) - 28k - En caché - Páginas similares

### **Guía Roja y Verde**

Si deseas reproducir la Guía Roja y Verde de **Alimentos Transgénicos**, asegúrate de que todos los comentarios, informaciones y datos de nuestra asociación ...  
[www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos/amenazas-para-la-salud-humana](http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos/amenazas-para-la-salud-humana) - 30k - En caché - Páginas similares

### **Alimentos transgénicos**

Tema6: **Alimentos** y agua para una población creciente >> **Alimentos** >> **Alimentos transgénicos**. Página anterior, Subir al comienzo de la página ...  
[www1.ceit.es/Asignaturas/ecologia/Hipertexto/06Recursos/123AlimTransgen.htm](http://www1.ceit.es/Asignaturas/ecologia/Hipertexto/06Recursos/123AlimTransgen.htm) - 15k - En caché - Páginas similares

### **Alimentos Transgénicos**

**Alimentos transgénicos**, la manipulación genética de los **alimentos**. Características básicas, aplicaciones, condiciones, ventajas y contras de la aplicación ...  
[www.zonadiet.com/alimentacion/transgenicos.htm](http://www.zonadiet.com/alimentacion/transgenicos.htm) - 11k - En caché - Páginas similares

[Acceder](#)

Google

La Web [Imágenes](#) [Noticias](#) [Maps](#) [Nuevo!](#) [Grupos](#) [Más »](#)  
ALIMENTOS TRANSGENICOS  [Búsqueda avanzada](#)  
[Preferencias](#)  
Búsqueda:  La Web  páginas en español  páginas de España

**La Web** Resultados 1 - 10 de aproximadamente 1.280.000 de ALIMENTOS TRANSGENICOS. (0,04 segundos)

[Alimento transgénico - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

Los **alimentos transgénicos** son todos aquellos que contienen ingredientes o que fueron ... Los **alimentos transgénicos** no siempre contienen las proteínas ...  
es.wikipedia.org/wiki/Alimento\_transgénico - 27k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[Alimentos Transgénicos](#)

**Alimentos transgénicos**, la manipulación genética de los **alimentos**. Características básicas, aplicaciones, condiciones, ventajas y contras de la aplicación ...  
www.zonadiet.com/alimentacion/transgenicos.htm - 12k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[Alimentos transgénicos: cuando lo mismo de siempre no se hace igual](#)

Los **alimentos transgénicos** pueden ser clasificados en dos grupos: los organismos **transgénicos** que llegan a la mesa del consumidor en su forma original ...  
www.buenasalud.com/lib/ShowDoc.cfm?LibDocID=3270&ReturnCatID=5 - 31k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[Transgénicos](#)

Eliminar los **alimentos transgénicos**. Tríptico con información de la campaña de **Transgénicos de Greenpeace**. (Enero 2007). Eliminar los **alimentos transgénicos** ...  
www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos - 24k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[Alimentos transgénicos - La Mano Invisible](#)

Los **alimentos transgénicos** ya están en nuestra mesa. Son parte de la globalización económica: diseñados por grandes multinacionales ávidas de beneficios, ...  
www.geocities.com/la\_cou/ecologia/transgenicos.htm - 14k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[Alimentos Transgenicos manipulacion genetica de los alimentos](#)

Se denominan **alimentos transgénicos** a los obtenidos por manipulación genética que contienen un aditivo derivado de un organismo sometido a ingeniería ...  
www.portalplanetasedna.com.ar/transgenicos.htm - 24k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[alimentos transgenicos](#)

Monsanto dice que los **alimentos transgénicos** pueden alimentar al planeta. Lo cierto es que la propaganda de Monsanto se alimenta de numerosos mitos de la ...  
www.formarse.com.ar/ecologia/alimentos%20transgenicos.htm - 64k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[Plantas y alimentos transgénicos 0 - Genética y Bioética - Juan ...](#)

Genética y Bioética - Juan Ramón Lacadena (Director del Departamento de Genética de la UCM) - Programa de Nuevas Tecnologías (PNTIC)- Ministerio de ...  
cerezo.pntic.mec.es/~jlacaden/Ptransg0.html - 18k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

[ALIMENTOS TRANSGENICOS](#)

pagina destinada a aclarar algunas dudas sobre los **alimentos transgenicos**, lo que son realmente y sus riesgos.  
www.aula21.net/Nutriweb/transgenicos.htm - 37k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

Resultados de noticias que contienen **ALIMENTOS TRANSGENICOS**



[Alimentos llamados transgénicos - 24 Oct 2007](#)

Los **alimentos transgénicos** siguen siendo un enigma. Al menos, para los consumidores. Mañana, el Musac acoge una conferencia enmarcada dentro de la difusión ...  
Diario de León - 2 artículos relacionados »

Búsquedas relacionadas con: **ALIMENTOS TRANSGENICOS**

[lista alimentos](#)

[alimentos transgenicos](#)

[alimentos](#)

[alimentos transgenicos](#)

**PROS Y CONTRAS DE LOS ALIMENTOS MODIFICADOS**

Las plantas transgénicas, creadas por la modificación de los genes de las semillas tradicionales, son objeto de un encendido debate. Una gran parte de la comunidad científica las considera un avance que permitirá mejorar el rendimiento

de los cultivos y minimizar el uso de plaguicidas, fertilizantes y otras sustancias químicas que hasta ahora han constituido un mal menor para la agricultura intensiva, pero una creciente amenaza para la salud y el medio ambiente. Para los

ecologistas, en cambio, constituyen un peligro para el hombre y el ecosistema. Estos mensajes contradictorios han oscurecido el debate. Para aclararlo, un científico y un ecologista ofrecen en un cara a cara sus argumentos.

# Los transgénicos, a la luz de los argumentos

Un representante de Greenpeace y un científico especializado en tecnología de alimentos debaten sobre las ventajas e inconvenientes de los alimentos genéticamente modificados

JAVIER SAMPEDRO, Madrid  
Ricardo Aguilar, responsable de campañas de Greenpeace en España, y Francisco García Olmedo, catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, se reunieron el pasado jueves a petición de EL PAÍS para debatir sobre los alimentos transgénicos y sus implicaciones económicas, sanitarias y medioambientales. Ambos hicieron especial énfasis en el modelo de agricultura que estos avances técnicos pueden imponer y en sus implicaciones para la alimentación en el Tercer Mundo. Lo que sigue es un amplio extracto de su conversación.

EL PAÍS. Independientemente de las consideraciones sanitarias o medioambientales, las semillas modificadas genéticamente, y los alimentos derivados de ellas, han suscitado cierta preocupación por el hecho de que sean sólo unas pocas empresas multinacionales las que las desarrollan y comercializan.

Ricardo Aguilar. En Greenpeace consideramos que con ese tipo de patentes sobre la vida, como se las suele llamar, se van a generar oligopolios que van a limitar el libre acceso a la investigación, y van a provocar que la vida como tal, los genes, los animales, las plantas, dejen de ser patrimonio de la humanidad para convertirse en patrimonio de unas cuantas grandes empresas. El que tiene las patentes impone también las reglas del juego. Y está el problema de la llamada biopiratería: se están patentando genes y sustancias que hasta ahora han sido utilizadas de forma tradicional por muchos pueblos indígenas y por comunidades locales.

Francisco García Olmedo. Aguilar mezcla al menos tres conceptos distintos. El primero es la propiedad intelectual, sin la cual no hay innovación. Nadie escribiría un libro si luego no pudiera proteger sus derechos sobre el texto, y lo mismo se aplica a las semillas transgénicas. La segunda cuestión es que la propiedad intelectual se concentre en pocas manos, lo que sí es un problema. Y la tercera es la biopiratería, o apropiación por la industria farmacéutica de plantas medicinales autóctonas, un terreno en el que se han dado verdaderos atropellos en ocasiones, pero que no tiene absolutamente nada que ver con los transgénicos.

Centrándonos en el punto relevante, hay que decir que la industria sólo tiene dos alternativas para proteger su inversión en investigación: el secreto o la patente, y la segunda es la más deseable debido a que la transparencia permite una investigación

más equilibrada, sometida a escrutinio, abierta a soluciones alternativas. Lo que le está dando poder a las grandes empresas —y lo que acelera el proceso de concentración— no son las patentes, sino el progresivo encarecimiento de llevar a la práctica una buena idea innovadora. El proceso de aprobación de los transgénicos es realmente barroco, con muchas pruebas innecesarias, y sale tan caro que sólo las multinacionales pueden afrontar los costes.

R. A. Es cierto que la biopiratería es una cuestión más amplia que los transgénicos, pero éstos han dado lugar a situaciones legales nuevas, como las patentes. Los campesinos latinoamericanos, por ejemplo, se han quedado ante nuestra organización de que son ellos quienes han aportado todo el material que las empresas han utilizado para la investigación, unas plantas que ellos han usado y mejorado durante miles de años, y de que ahora las empresas les venden las semillas patentadas.

F. G. O. El 90% del trigo que se cultiva hoy en África [no transgénico] se generó en el Centro de Mejora del Maíz y del Tri-

go de México, dirigido por el premio Nobel de la Paz Norman Borlaug, y esas variedades fueron suministradas libres de cargo a todos estos países. Por cierto, que España ha sido beneficiario neto de esa operación, porque no ha sido muy altruista, y sólo ha contribuido a esa aventura con cifras francamente ridículas.

R. A. Pero hasta ahora, la legislación (por ejemplo, la conven-

table. Las patentes que han salido adelante hasta ahora son las que implican una inversión en investigación para la empresa.

EL PAÍS. ¿Qué problemas plantean los transgénicos para los países en vías de desarrollo?

R. A. La aplicación de la ingeniería genética a la agricultura no es más que una nueva vuelta de tuerca en el proceso general de la transformación agrícola, que ha provocado una serie de inconvenientes bastante graves, principalmente de pérdida de diversidad genética y de incremento del uso de plaguicidas, de tóxicos, de erosión del suelo, de creación de monocultivos. Se tiende a un tipo de agricultura que es totalmente insostenible. La ingeniería genética es un camino acelerado hacia una agricultura que no es acorde con los acuerdos internacionales sobre desarrollo sostenible, medio ambiente y preservación de la diversidad genética.

F. G. O. Es rigurosamente falso que haya disminuido la diversidad genética. Cuando se produce una innovación notable, como ocurrió a principios de los años cincuenta, empiezan a aparecer unas variedades que rinden mu-

cho más y adquieren protagonismo. Lo normal es que lleguen a ocupar, en cada país, una qui parte de la superficie cultivada. Pero no se trata más que de efecto fundador. Ahora mismo ninguno de los países que tenía ese predominio de un solo cultivo tiene ninguna variedad que domine más de un 5% de la superficie cultivada.

Por otro lado, una variedad moderna de trigo o de maíz quiere menos energía, menos suelo, menos plaguicidas y menos fertilizantes por tonelada de

producción. Gracias a esto, los alimentos han crecido un 15% más que la población. Gracias a ese superávit el precio de los alimentos se ha reducido a una cuarta parte de lo que costaba hace 30 años, en cifras constantes.

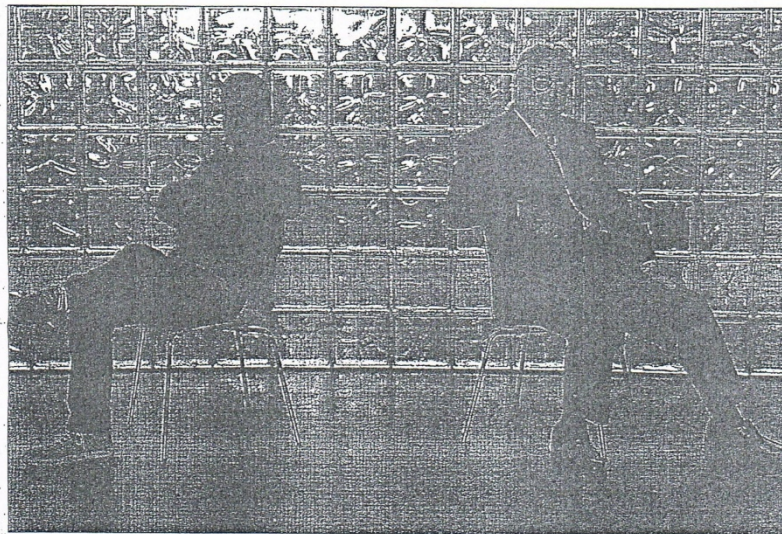
Y el problema que visimos en los países del Tercer Mundo no es que les inunden de transgénicos sino todo lo contrario: que se están quedando marginados de ellos. Hasta ahora no había habido una barrera a la transgéncia de tipo agrícola: el trigo o se planta en Asia o el mismo que usamos en España. Pero ahora, como las semillas transgénicas son propiedad privada, y en muy pocas manos, hay que pensar a esas grandes empresas y a las entidades para que se creen los mecanismos de transferencia.

EL PAÍS. ¿Para que desahellen ellos mismos las tecnologías?

F. G. O. Eso sería lo ideal. Tienen personas formadas, y que en los laboratorios de Odena hay una mayoría aplastante de técnicos de países en desarrollo. Pero hay que incrementar algún tipo de investigación cooperativa. La red de institutos de investigación podría servir si se reorienta. Es urgentísimo transferir tecnología de los transgénicos al Tercer Mundo.

R. A. Las modificaciones se han hecho no han respondido sólo a que las variedades tradicionales fueran insuficientes, que en muchas ocasiones el riego del suelo, de creación de ductos son los que quiere, que son más fáciles a la hora de procesarlos o porque se genera una demanda ficticia, como el algodón, tenga que ser blanco o de colores.

F. G. O. Lo que se impulsa los genéticos es a menudo resiliencia del consumidor. El mejorador de fresas de Eña está en Málaga. Tiene frutales de todos los colores, sabor aromático. Pero tiene que ir al mercado lo que el comprador pide: fresas gordas, rojas y pesadas. Que podamos conseguir fruta de Tailandia sin más acercarnos al supermercado



Ricardo Aguilar, a la izquierda, y Francisco García Olmedo, el pasado jueves en Madrid. / RICARDO GUTIÉRREZ

► **García Olmedo:** "Gracias a la tecnología los alimentos han crecido un 15% más que la población"

► **Aguilar:** "La ingeniería genética fomenta una agricultura insostenible para el desarrollo"

**PROS Y CONTRAS DE LOS ALIMENTOS MODIFICADOS**

un logro de la humanidad, con todos los defectos que se le quieran poner.

R. A. Aquí subyacen diferentes visiones del modelo al que se quiere ir. Lo que a mí me parece totalmente absurdo es traer productos de Chile o de Taiwán. Supone un enorme gasto de combustible, de emisiones de CO2 a la atmósfera, etcétera, para llevarlos de un sitio a otro. Si evaluarámos todos esos gastos, nos daríamos cuenta de que es una verdadera locura. Ciertos tipos de comercio son válidos, pero un modelo de comercio en que un producto de cultivo aquí, se procesa allí, se envasa en otro lado y acaba volviendo envasado al mismo sitio donde se cultivó es absurdo.

F. G. O. No mezclemos conceptos. Yo también creo que es imprescindible reducir las emisiones de CO2. Pero en cada país no podemos producir de todo.

R. A. De vez en cuando se puede hacer algún intercambio, pero la obsesión por tener absolutamente de todo no se puede mantener. Que toda la población mundial tuviera lo que tenemos nosotros en nuestros supermercados es absolutamente impensable. No hablo sólo de agricultura; también de pesca, de ganadería. Es cierto que, puesto que producimos más de lo que necesitamos realmente para consumir, pueden bajar los precios. Pero por el mismo razonamiento, si talamos más árboles, conseguimos más madera y podemos reducir el precio del papel. Pero ¿hasta dónde podemos llegar con esta estrategia de sobreproducción, que responde más a la lógica del mercado que a la de solucionar los verdaderos problemas sociales, mientras las desigualdades entre el norte y el sur se siguen agravando? Por ejemplo, se está destruyendo selva para hacer unos cultivos absurdos, inadecuados a ese suelo.

F. G. O. Los transgénicos, de momento, no están hechos para responder a las necesidades específicas del Tercer Mundo, ni siquiera a la de los consumidores occidentales, sino a las demandas más universales de todos los agricultores de cualquier país: primero, producir más por hectárea; y segundo, reducir el uso de pesticidas y fertilizantes. Habrá que ver caso por caso, pero los transgénicos que han sido aprobados hasta ahora responden a buenas razones agronómicas, y lo que es urgente es encontrar una forma de facilitar este tipo de productos al Tercer Mundo. Y también evitar que todos los derechos de patente recaigan en dos o tres empresas.

R. A. Se puede hablar mucho de ventajas agronómicas y nutritivas, pero, si nos centramos en lo que hay ahora mismo en el mercado, estas empresas han dicho que van a solucionar el hambre en el mundo.

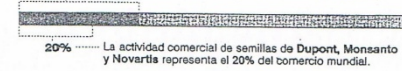
F. G. O. Ése es un slogan tan deplorable como los que usáis vosotros los ecologistas.

R. A. Lo que se están modificando son algodón, tabaco, flores y semillas para aceite industrial. También soja y maíz, pero casi siempre para la alimentación del ganado. Nada de esto tiene nada que ver con el hambre en el Tercer Mundo.

F. G. O. La razón de esto es que la innovación se ha centrado en primer lugar en las grandes cosechas que se prestaban a ello, y en modificar características que no afectan generalmente al producto propiamente dicho, si-

**El mercado de productos transgénicos**

■ Comercio mundial de semillas  
33% — Las 10 primeras empresas controlan el 33% del comercio de semillas en el mundo (23.000 millones de dólares).



■ Mercado agroquímico

Las 10 primeras empresas agroquímicas del mundo controlan el 91% del mercado mundial.

■ Las principales empresas productoras de semillas

En millones de dólares (1998)

DuPont (EE UU)
Monsanto (EE UU)
Novartis (SUJ)
G. Limagrain (FRA)
Savia (MEX)
AstraZeneca (RU-HOL)
KWS (ALE)
AgrilBlotech (EE UU)
Sakata (JAP)
Takii (JAP)

(\*) Estimación

■ Los cinco gigantes

AstraZeneca, DuPont, Monsanto Novartis y Aventis:  
60% del mercado de pesticidas  
23% del mercado de semillas  
100% del mercado de semillas transgénicas

Fuente: Unesco, Ernst & Young.

■ Cultivos transgénicos autorizados en la Unión Europea (o en proceso de autorización).

Tabaco	Soja
Soja	Monsanto
Colza	PGS
Maíz	Novartis
Colza	AgrEvo
Maíz (T25)	AgrEvo
Maíz (MON 810)	Monsanto
Maíz (MON 809)	Pioneer
Achicoria	Bejo Zaden
Colza	AgrEvo
Maíz	Novartis
Colza	PGS
Patata	AVEBE
Remolacha	DLF-Trifolium
Clavel	Florigene
Tomate	Zeneca
Algodón	Monsanto
Maíz	DeKalb
Patata	Amylogene
Clavel	Florigene

**No tan nuevos**

I. S., Madrid  
La alteración genética de las plantas de cultivo es tan vieja como la agricultura. Los agricultores neolíticos domesticaban las variedades silvestres a base de repetidos ciclos de selección artificial, recogiendo en cada generación las plantas que presen-

taban mayores semillas, tallos que facilitaban la recolección o ciclos de floración coordinados para hacer más práctica la cosecha.

En realidad, la mayoría de las plantas de cultivo tradicionales, según ha demostrado recientemente la genética, contienen un peque-

ño número de mutaciones (alteraciones genéticas) responsables de esas características. Y, curiosamente, varias de esas mutaciones son las mismas en el maíz domesticado en América, en el trigo desarrollado en Oriente Próximo y en el sorgo africa-

no a aumentar su rendimiento, su resistencia a las plagas, etcétera. La lecitina de soja transgénica es exactamente igual que la de una que no lo sea, sólo que ha sido más fácil y menos dañino para el medio ambiente producir.

EL PAÍS. ¿Qué riesgos tienen para la salud y el medio ambiente los transgénicos?

R. A. Realmente, en lo que más nos hemos centrado en el asunto del impacto ambiental, más que en la cuestión sanitaria.

EL PAÍS. Entonces, ¿Greenpeace descarta los riesgos para la salud humana?

R. A. No, ése es un debate que existe, y es importante.

F. G. O. No tiene sentido hablar globalmente sobre los riesgos de los transgénicos. Habrá que ver caso por caso.

R. A. No estoy de acuerdo, porque creo que la propia técnica de la ingeniería genética aplicada a la agricultura genera una serie de problemas distintos a los de la mejora de semillas tradicional. Por un lado, los transgénicos no están logrando incrementar el rendimiento de las cosechas en absoluto. Y en cuanto a

la reducción de pesticidas, los datos están ahí: las ventas mundiales de pesticidas no se han reducido. Además, en el caso de las plantas transgénicas que producen toxinas para matar a ciertos insectos que las atacan (como el maíz Bt, que resiste a la plaga del taladro), también mata a otros insectos, como es el caso de la mariposa Monarca, según ha demostrado un estudio de la Uni-

- ▶ **Aguilar:** "Ninguno de los actuales transgénicos ayuda a acabar con el hambre en el Tercer Mundo"
- ▶ **García Olmedo:** "Es urgente facilitar la transferencia tecnológica de los transgénicos a los países pobres"

versidad de Cornell. Y no se han hecho suficientes estudios para ver a cuántas otras especies afectan.

F. G. O. No estoy de acuerdo en casi nada. El incremento del rendimiento está demostrado por encima de toda duda, y se están alcanzando récords de cosechas. Las semillas transgénicas son más caras que las tradicionales, y ningún agricultor las plan-

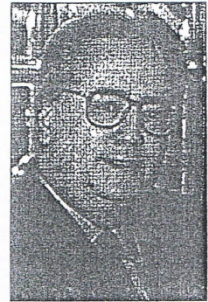
**GARCÍA OLMEDO**

**"El Tercer Mundo se está quedando al margen de los transgénicos"**

Francisco García Olmedo considera que la mejor defensa de los transgénicos es que han demostrado su rendimiento, y que los récords están ahí. También le parece indudable su capacidad para reducir el uso de plaguicidas.

Un problema, desde el punto de vista de la producción, es que las semillas resultan caras para los agricultores. Por tanto su uso no sería posible si el agricultor no se ve apoyado.

En cuanto al perjuicio que los transgénicos pueden ocasionar al Tercer Mundo, García Olmedo no piensa que el problema más grave de esos países sea ver-



Francisco García Olmedo.

se materialmente inundados con tales productos, sino precisamente que van a verse relegados en el proceso de producción. García Olmedo ve necesario, por consiguiente, presionar a las grandes empresas para que la transferencia de transgénicos sea realidad.

**AGUILAR**

**"La ingeniería genética es un camino acelerado contra el medio"**



Ricardo Aguilar.

Ricardo Aguilar identifica la actual ola de transgénicos como la última de las ofensivas contra una agricultura capaz de generar un desarrollo sostenible y de preservar la diversidad biológica y la protección del medio ambiente. En tal sentido, según Aguilar, el actual enfoque de la ingeniería genética situaría al mundo ante otra vuelta de tuerca que prosigue el camino que ha hecho posible peligros como los plaguicidas, la erosión del suelo, la preponderancia de los monocultivos.

Aguilar rebate que los trans-

génicos están incrementado las cosechas. Tampoco acepta que tengan por ahora el efecto de acabar con la utilización de pesticidas, productos que en su opinión no han reducido sus ventas.

taría si no les ofreciera una ventaja de rendimiento.

R. A. Las pueden plantar porque les facilita el trabajo.

F. G. O. Esa sería una razón respetable, pero es que además, los datos demuestran que mejoran el rendimiento. Y, en cuanto a la resistencia a plaguicidas, los datos son igual de claros: el algodón transgénico, por ejemplo, supone cinco tratamientos menos contra plagas que el tradicional. Cinco menos. Si la mitad del algodón que se siembra en España fuera transgénico, nos ahorraríamos mil toneladas de insecticidas al año. En cuanto al maíz Bt y la mariposa Monarca, baste mencionar que este año hay en Estados Unidos más maíz Bt que en cualquier otro momento de la historia, y más mariposas Monarca que nunca. En el experimento de Cornell, las mariposas eran forzadas a comer polen transgénico, pero esta especie, en la naturaleza, no come polen de ningún tipo. De hecho, si se les fuerza a comer polen no transgénico, se mueren igual. Más aún: el maíz Bt es una innovación sólo relativa, porque la toxina del *Bacillus thuringiensis* (que ahora

produce el propio maíz transgénico) se usaba desde hace 30 años espolvoreada desde una avioneta, sin que ningún grupo ecologista protestara por ello, pese a que es mucho más perjudicial para la mariposa Monarca que el maíz transgénico. El Bt es el insecticida más selectivo que se conoce. A las plantas transgénicas se les están exigiendo unas garantías que, el día que se les pida a la agricultura normal, o a la llamada ecológica, habrá que cerrar todos los campos de cultivo. Nunca en la historia de la innovación agrícola se han exigido estudios que ni siquiera rocen el grado de innovación previa que se exige a los transgénicos.

R. A. Yo creo que hay un debate científico muy importante en esto, y creo que por eso se están exigiendo todas esas garantías. Y además hay una propaganda tremenda por parte de las empresas que introducen estas semillas (Novartis, Monsanto, Dupont), que venden, por ejemplo, maíz transgénico resistente al taladro en sitios donde no existe el taladro.

F. G. O. Yo también me opongo a esa publicidad exagerada, pero no olvidemos que la organización Greenpeace gasta 100 millones de dólares al año en hacer la contrapublicidad. Y meter medio es mucho más fácil que dis-



## Los alimentos transgénicos

La virtual moratoria para la aprobación de nuevos cultivos modificados genéticamente (transgénicos), aprobada la pasada semana en Luxemburgo por los ministros de Medio Ambiente de la Unión Eu-

ropea, vuelve a plantear el debate sobre este complejo problema. La resolución estará vigente hasta que se adopten "normas más estrictas", y alude a la inexistencia de pruebas científicas concluyentes

sobre los efectos de los alimentos transgénicos sobre la salud y el medio ambiente. En esta página se analizan los avances logrados en la investigación y las premisas para autorizar los transgénicos.

Todo lo que comemos (dejando aparte lo que queda de caza y pesca) procede, directa o indirectamente, del cultivo de un reducido número de especies vegetales. Si en términos globales la alimentación de una población mundial creciente está por ahora asegurada, tanto en términos de cantidad como de calidad, es porque tenemos una agricultura eficiente. Y agricultura eficiente quiere decir, entre otras cosas, utilizar las mejores semillas posibles. Todas las que hoy utilizamos llevan siglos de modificaciones genéticas sucesivas, hasta el punto de que en algunos casos es difícil identificar el ancestro que está en estado salvaje. Por otra parte, mientras la población sigue creciendo, ciertas prácticas agrícolas necesitan ser revisadas por sus efectos en el medio ambiente. Esto lo queremos hacer sin aumentar la superficie cultivada, con una proporción de agricultores que disminuye y cuando las técnicas clásicas de mejora en algunas especies presentan síntomas de agotamiento. Si queremos encontrar la cuadratura de este círculo debemos esforzarnos mucho nuestra inteligencia.

Es en este contexto en el que aparecen las variedades mejoradas genéticamente. Y ahí comienzan las paradojas. Por ejemplo, una diferencia de estas plantas respecto a las mejoradas por procedimientos clásicos es que los genes que se han introducido han sido previamente aislados mediante técnicas moleculares en el laboratorio. Por tanto, sabemos exactamente lo que introducimos en la planta de una forma más limpia que en las técnicas clásicas; sin embargo, curiosamente, alguien ha inventado el término contaminación genética para describirlas. Las primeras plantas transgénicas se

## Paradojas y contradicciones

PERE PUIGDOMÈNECH

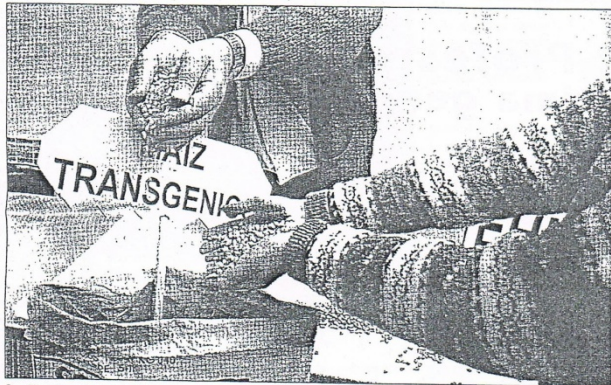
conseguieron en el laboratorio en 1983. Basta consultar una hemeroteca para darse cuenta de que incluso antes de publicarse el resultado ya aparecieron artículos anunciando la importancia del nuevo avance. Durante años, algunos se quejaban de lo que tardaban en aparecer estas variedades en el mercado. Cuando 15 años después se plantan 30 millones de hectáreas, otros comienzan a pedir moratorias.

Desde que comenzaron a hacerse pruebas de campo, hará ya unos 10 años, se vio la necesidad de que se llevaran a cabo controles rigurosos. Al tratarse de una nueva metodología había que ir con la mayor precaución. Por ello, en todos los países, antes de autorizar una variedad modificada genéticamente, se controlan los posibles efectos para la salud o el medio ambiente y las ventajas para el agricultor. Para al-

gunos, estos controles son excesivos, rayanos en la histeria, pero para otros son insuficientes. Durante este tiempo se han hecho millares de experimentos y se ha ido lo más al fondo que era posible en cada momento sobre los riesgos previsibles. Curiosamente, la percepción pública es que cuantos más controles se hacen, más sospechosas se vuelven estas plantas. A muchos les preocupa la concentración de las

empresas de semillas, que, tal como van las cosas, acabarían formando cuatro o cinco grandes grupos. Unos dirán que lo mismo ocurre con los fabricantes de automóviles, los grupos de comunicación o las empresas farmacéuticas. Sin embargo, como en este último caso, los rigurosos controles impuestos favorecen a las grandes compañías, que son las mejor preparadas para llevarlos a cabo y también para resistir las polémicas. Es interesante que un país tan liberal como Estados Unidos haya reaccionado incrementando los fondos para la investigación pública. Es probable que ello sea un requisito tanto para futuras tecnologías como de que haya una base científica independiente que permita controlar cómo éstas se aplican.

Las nuevas metodologías abren unas posibilidades que pueden transformar la agricultura del futuro. Las plantas son los mejores reactores que tenemos para convertir la energía solar en productos utilizables para la alimentación o la industria. Ya se están probando plantas que producen vacunas, nuevos aceites o plásticos. Es posible que los primeros transgénicos que han llegado al consumidor no sean los mejores para que el público los acepte, y es seguro que las cosas han ido tan rápido que no ha habido tiempo para que la sociedad asuma los nuevos avances. Todo ello ha sumido a la población y a los responsables políticos en una perplejidad que ha dado lugar a situaciones contradictorias. Lo más preocupante es que se acaben tomando decisiones basadas no en datos contrastables, sino en conceptos ideológicos, percepciones inabismables o intereses legítimos, pero disfrazados de cualquier cosa.



Semillas de maíz transgénico presentadas en Vitoria para pedir una moratoria en el empleo de estos productos. / EFE

Pere Puigdomènech es profesor de Investigación del CSIC.

En primer lugar se debe indicar que para entender toda la problemática que ha surgido en torno a los organismos modificados genéticamente (OMG) hay que partir de que en el mercado de la Unión Europea (UE) se aplica el principio de precaución o principio de cautela, que, sobre todo, prevalece en materia de seguridad alimentaria. Este principio se basa en que, ante la más mínima duda o sospecha de perjuicio o daño para la salud ocasionado por un producto, la Comisión Europea o no autoriza su comercialización o recomienda la inmovilización y retirada a los 15 países miembros. Se están utilizando argumentos de protección para la salud para impedir su autorización, bajo la aplicación del principio de cautela, dentro del territorio de la UE, ya que los argumentos en defensa del medio ambiente, de propiedad de patentes biológicas o los argumentos de contenido economicistas no calan en el ciudadano, mientras que los sanitarios sí.

La polémica suscitada es llamativa; si diferenciamos los OMG de aplicación en la industria farmacéutica y los de utilización en la industria alimentaria, parece —según las opiniones vertidas con o sin fundamento— que los últimos son los que podrían causar efectos nocivos para la salud; pero, según las mismas fuentes, esto no ocurre (o

no argumentan nada en su contra) con los OMG de uso y aplicación en la industria farmacéutica, totalmente aceptados por la ciudadanía. Estos últimos no afectan a la biodiversidad, no implican costes para los ganaderos, son buenos para los ciudadanos, tanto nutricional como sanitariamente, no implican alergias; no conllevan resistencias a los antibióticos y parece que tienen garantizada su inocuidad; la situación parece rocambolesca.

Ahora ya sólo se pide o se exige la moratoria para los organismos modificados genéticamente de uso en la industria alimentaria, que hasta ahora sólo tienen un interés comercial y no suponen ningún beneficio social. En el caso de intereses comerciales y posibles daños o efectos sobre el medio ambiente hay que tener mucha cautela a la hora de valorar qué debe primar: si los beneficios económicos de multinacionales, industrias alimentarias y agricultores sobre posibles efectos negativos en relación con el medio ambiente o los efectos medioambientales sobre los beneficios econó-

micos. Considero que en este caso se deben realizar estudios exhaustivos que determinen claramente los efectos que se puedan ocasionar y que se evalúen los mismos y se sopesen los intereses y los costes.

Al parecer, en el terreno de los alimentos transgénicos hasta ahora sólo conocemos intereses económicos, no nos han presentado intereses sociales que hagan que la balanza se incline a favor de estos productos. Es necesario trabajar con total transparencia e información para los consumidores, y así evitar recelos y suspicacias. Esto llevará a la reconversión de todo el sistema de funcionamiento para garantizar una serie de premisas a la hora de autorizar los OMG.

Éstas son: se estudiará y analizará caso por caso y se valorarán de forma individualizada. Cuando exista la más mínima duda de riesgo demostrado para la salud de los consumidores, ni se notificarán ni se autorizarán. Cuando no exista riesgo demostrado para la salud de los consumidores y la modificación genética implique un beneficio so-

cial para los ciudadanos (como puede ser solucionar una determinada enfermedad, eliminación del gluten en cereales, reducción del contenido de lactosa en leche...), se notificarán y se autorizarán. Cuando no exista riesgo demostrado para la salud de los consumidores y la modificación genética implique un beneficio secundario a partir de la aplicación del producto, se notificarán y se autorizarán (Kit de análisis para la detección de antibióticos en leche, mboral, que es una vacuna oral contra la rabia en zorros). Cuando no exista riesgo demostrado para la salud de los consumidores y la modificación genética implique un beneficio social para los ciudadanos, como puede ser una mejora nutricional, se registrarán y se autorizarán. Cuando únicamente exista un beneficio económico por mayor rendimiento agrícola y no exista riesgo demostrado para la salud de los consumidores y ningún efecto perjudicial demostrado para el medio ambiente, se notificarán y se autorizarán (claveles con mayor longevidad, claveles con cambio de

## Un futuro incierto

RAFAEL URRIALDE DE ANDRÉS

Cuando no exista beneficio demostrado para la salud de los consumidores y sólo exista un mayor rendimiento económico y si exista y esté demostrado un riesgo para el medio ambiente, no se notificarán y no se autorizarán. Estricto cumplimiento de los reglamentos 258/97 sobre nuevos alimentos e ingredientes alimentarios —que entraron en vigor a partir del 16 mayo de 1997— y del 1.139/98, relativo a la indicación obligatoria en el etiquetado de determinados productos alimenticios fabricados a partir de organismos modificados genéticamente, de información distinta a la prevista en la Directiva 79/112/CE, que entró en vigor el 1 de septiembre de 1998. La etiqueta debe advertir de la presencia de OGM siempre que existan cantidades detectables de proteínas o ADN derivados de la modificación genética. Reconocimiento y homologación de una única técnica para la determinación de la presencia de proteína y ADN derivados de la modificación genética de los organismos modificados genéticamente. Estandarización y unificación de criterios entre los 15 países miembros de la UE para la notificación y autorización de organismos modificados genéticamente.

Rafael Urialde de Andrés es responsable del Programa de Salud de la Unión de Consumidores de España (UCE).

El artículo de Norman Borlaug que el pasado domingo publicaba EL PAÍS sólo puede calificarse de total desfachatez o de desinformación interesada, además de estar repleto de falsedades. En él, aparte de hacer una encendida defensa del uso de plaguicidas y de cultivos transgénicos, acusaba a los "ecologistas extremistas" de impedir erradicar el hambre en el mundo.

Borlaug ignora de forma consciente que los países más opuestos a los cultivos transgénicos son precisamente los países pobres, como los africanos. Recuerdese, por ejemplo, la propuesta contra ese tipo de cultivos presentada a la ONU por parte de todos los países de ese continente. El artículo de ese promotor de los transgénicos oculta también que donde mayores manifestaciones y reacciones entre agricultores se han producido ha sido en países como India o Bangladesh y que los países que más apuestan por el desarrollo de esta destructiva forma de agricultura son naciones como Estados Unidos o Canadá, actuando en defensa de los intereses de sus poderosas multinacionales agroquímicas. Un sencillo seguimiento de lo que han sido las negociaciones internacionales bajo los auspicios

**ECOLOGÍA Y AGRICULTURA**

## La ingeniería genética incrementará el hambre

XAVIER PASTOR

---

El autor afirma que los cultivos transgénicos no reducen el uso de productos tóxicos ni aumentan las cosechas

de Naciones Unidas, concretadas en el Protocolo de Bioseguridad, sería más que suficiente para comprobar qué países siguen las tesis del Borlaug y cuáles no. ¿Sería el señor Borlaug capaz de afirmar en la India, frente a las viudas de los agricultores que se han suicidado o a las muje-

res de Karnataka que han destruido los campos de cultivos transgénicos que esas personas son simplemente un puñado de ecologistas ricos y radicales?

Es igualmente sorprendente escuchar argumentos tan trasnochados como la defensa feroz de una supuesta *revolución verde* ba-

sada en el uso masivo de venenos agrícolas, cuando unas pocas páginas antes el mismo periódico daba la noticia de que en Perú han muerto 24 niños y otros más se encuentran graves por consumir alimentos tratados con los plaguicidas que tanto defiende Borlaug. Esas son sólo las últimas víctimas. O lo eran la semana pasada.

No se puede calificar más que de ignorancia interesada que a estas alturas alguien todavía crea, como pretende hacerlo Borlaug, que el problema del hambre es tecnológico. Se sabe perfectamente que en el mundo hay alimentos suficientes para alimentar a todos sus habitantes varias veces. Sólo con la producción actual de grano mundial sería suficiente para que cada ser humano de este planeta tuviese una dieta diaria de 3.500 calorías. Esto, sin tener en cuenta ni la ganadería, ni la pesca, ni la caza ni —tan siquiera— otros cultivos como verduras, hortalizas, legumbres, frutas, etcétera. Nada más tenemos que mirar a Europa, donde agricultores y ganaderos son multados por producir más de la cuenta y a los que se pagan enormes subvenciones para que abandonen los campos de cultivo.

Muchos de los países más pobres del planeta exportan la mayoría de su producción. En la India, donde unos 200 millones de personas pasan hambre, sus exportaciones de trigo y arroz alcanzan los 300.000 millones de pesetas anuales. Ya en los años sesenta, 34 de los países más pobres del mundo y con mayores problemas de hambre y desnutrición exportaban alimentos a EE UU. Además, casi el 80% de los niños con desnutrición están en países con excedentes agrícolas.

La *revolución agrícola* de la que tan orgulloso se siente Norman Borlaug no ha servido para mitigar ninguno de los problemas que prometía solucionar. En menos de 50 años, las diferencias entre países ricos y pobres se han disparado; unas 35.000 personas mueren al día de hambre, 1.500 millones de personas tienen graves problemas de desnutrición y unos 3.000 millones de personas viven con unos ingresos de menos de 100.000 pesetas al año; las zonas cultivables están disminuyendo por la erosión y agotamiento producidos por la agricultura intensiva; la mayoría de los suelos, acuíferos y organismos vivos del

planeta están contaminados por el abusivo uso de sustancias tóxicas (cada año hay 25 millones de personas afectadas y 220.000 muertes); los daños de las plagas casi se han duplicado y centenares de insectos y malas hierbas se han hecho resistentes a la mayoría de los productos fitosanitarios utilizados en agricultura.

En algunos países del Sabel africano diversas cosechas han disminuido un 90% y sus importaciones y endeudamiento se incrementan cada año cerca de un 8% anual; 82 países, la mitad de ellos en África, ya no pueden producir el alimento necesario para su población. Es este panorama el que la *nueva revolución agrícola* de los transgénicos quiere exacerbar.

Pero, además, Borlaug miente y falsea datos. Decir que los cultivos transgénicos reducen el uso de productos tóxicos e incrementan las cosechas es del todo inaceptable. Incluso el Gobierno estadounidense ha reconocido que los cultivos transgénicos no producen más ni reducen el uso de plaguicidas. En sólo un año, a pesar de que el cultivo de transgénicos en EE UU se ha incrementado un 145%, la producción no ha aumentado y el uso de plaguicidas no sólo no ha descendido, sino que se ha aumentado en más de un 19%.

Por ejemplo, la soja transgénica produce como media un 4% menos que la convencional y utiliza hasta el doble de herbicidas por hectárea. Los estudios están disponibles en las propias hojas oficiales del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, o en los distintos estudios realizados por investigadores de las universidades de Maine, Misipi, etcétera.

Es normal que un tecno-fanático como Norman Borlaug, con la pérdida de tantas vidas humanas y desastres sobre su conciencia, intente echar balones fuera, pero le daría cierta dignidad salir de su palacio de cristal, echar un vistazo al mundo y empezar a hacer autocritica en lugar de defender a las poderosas multinacionales agroquímicas.

Si escuchara un poco se daría cuenta de que muchos de los países más pobres del mundo ya ni siquiera piden ayuda. Tan sólo, que les dejen en paz.

Xavier Pastor es director de Greenpeace España.

**“La ‘revolución agrícola’ no ha servido para mitigar ninguno de los problemas que prometía solucionar”**

## PC's Profesionales de última generación.

**PC Profesional E-4200**

**Es cierto, toda la serie E Profesional de Gateway incorpora tecnología de última generación al mejor precio. Rápidos. Seguros. Potentes. Escalables. Equipos especialmente concebidos para dar respuesta a las exigencias de trabajo del mundo empresarial y profesional. Premiadados por las revistas especializadas de mayor prestigio internacional, tienen una garantía de 3 años (CPU), y, por supuesto, tienen asistencia técnica oficial de por vida.**

**PC Profesional E-4200**

• Intel Pentium® III 450 MHz	• 512K cache interna
• Chipset óptica	• ATI Rage 1.23M con 8MB SDRAM
• BIOS Phoenix, Intel® 40BX	• Disquete 1.44MB 3.5"
• Tres slots PCI, 1 ISA, 1 PCI/ISA y 1 AGP	• 4.8 GB HD
• Dos puertos PS/2, 1 Paralelo, 2 Serie y 1 USB	• CD-ROM 1740X
• JCCM 100/100 con Wake on LAN	• EY200 Monitor 15"
• 64MB SDRAM	• Windows® 95 Expert

**Oferta limitada**

**149.900 pts.** IVA y transporte no incluido.

**Intel® Pentium® III Processor 450 MHz - 6,8 Gb HD - Monitor 15"**

**Microsoft® Windows 98 en español**

\* Con monitor de 17": EY200 sólo 11.000 pts. más.  
\* Con 128 Mb RAM sólo 19.900 pts. más.  
\* Con 3,5 GB HDD sólo 6.800 pts. más.

Los logotipos Intel®, Intel® Pentium®, los marcados registrados

902 400 506 [www.gateway.com/es](http://www.gateway.com/es)

Gran éxito de ventas

EL PAÍS AGUILAR



REPORTAJE Alimentos transgénicos

# Los 'transgénicos', a examen

La Federación Andaluza de Consumidores y Amas de Casa edita una guía sobre la ingeniería genética en la alimentación ■ Valoran riesgos y ventajas de los alimentos

R. F. / AGENCIAS. SEVILLA

Tomates que retrasan su maduración, soja resistente a herbicidas y frutas inmunes a las heladas han dejado de ser un producto de la fantasía para convertirse en una realidad del desarrollo de la biotecnología aplicada a la alimentación. Los productos transgénicos están elaborados con materias primas vegetales o animales genéticamente modificadas.

Aunque sea un gran avance de la ciencia, los alimentos modificados genéticamente despiertan la desconfianza del consumidor.

Son muchas las opiniones y versiones que existen sobre la seguridad y salubridad de los transgénicos. Por ello, la Federación Andaluza de Consumidores y Amas de Casa Al-Andalus acaba de editar una guía bajo el título "Ingeniería genética en la mesa ¿riesgos para el consumidor?", con el objetivo de informar a la población sobre las ventajas y posibles riesgos de los alimentos transgénicos.

La asociación señala que no tienen aún la suficiente información "contrastada científicamente" como para poder afirmar con "plena certeza" que los alimentos transgénicos provocan daños a la salud del hombre, pues actualmente "nadie puede predecir los posibles efectos que conlleva la inclusión de genes ajenos en un organismo".

En la guía se señalan los posibles riesgos "ante los que hay que tener cautela", y distingue entre: aquellos

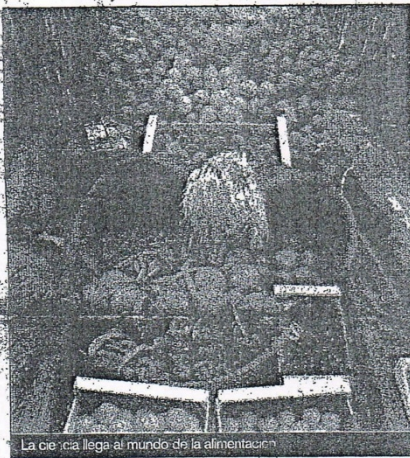
que afectan directamente a la salud del consumidor, toxicidad, aparición de reacciones alérgicas y resistencia a antibióticos; los que inciden en el medio ambiente, como los insecticidas, que acaban con especies que ayudan a la polinización causando un gran daño ecológico; y los que afectan al ámbito social, ya que la ingeniería genética no está al alcance de pequeñas plantaciones de países subdesarrollados y por tanto contribuiría a aumentar la desigualdad.

La asociación no olvida recoger en la guía algunas ventajas que los expertos relacionan con los alimentos transgénicos.

**Ventajas.** Así, señala que la ingeniería genética puede conllevar ventajas para la agricultura: determinados genes pueden conseguir que una planta resista con eficacia plagas y enfermedades; para el medio ambiente "puede conseguirse por modificación genética que una plan-

ta requiera menos nutrientes, con lo que se ahorra su producción y el vertido de excedentes sobre el suelo e incluso para el consumidor —que puede contar con nuevos productos menos perecederos, de aspecto saludables, buen sabor y olor, más vitaminas, etc.

Asimismo, en la guía se hace referencia al etiquetado de estos alimentos y señala que "ante todo debe prevalecer el derecho del consumidor a estar informado para poder optar libremente y con pleno conocimiento sobre lo que incluye en la bolsa de la compra".



La ciencia llega al mundo de la alimentación

Los alimentos transgénicos provocan dudas en los usuarios sobre sus posibles ventajas



## Toma nota

### D Biotecnología

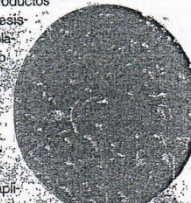
Los productos agrícolas transgénicos están elaborados con materias primas vegetales o animales genéticamente modificadas. La introducción de un gen de otra especie mediante la ingeniería genética o la variación de la expresión de genes son las fórmulas mediante las cuales se intenta que estos productos sean más resistentes a las plagas, al frío o a los herbicidas.

### D Ingeniería genética

Otra de las aplicaciones que tiene la ingeniería genética es la de transformar los alimentos de origen vegetal en medicamentos, los llamados "medicamentos". Patatas o plátanos que inmunizan contra la hepatitis B o el cólera; cultivos enriquecidos con vitaminas y minerales que evitan enfermedades. Una nueva dimensión de los alimentos transgénicos.

### D Etiquetado

Desde septiembre de 1998 todos los países de la UE están obligados a etiquetar con la leyenda "producto genéticamente modificado" los alimentos de origen transgénico. Esta información debe aparecer aislada y no junto a la lista de ingredientes y debe leerse sin dificultad para que el usuario sepa lo que está comprando. Sin embargo, muchos colectivos denuncian que la normativa no se está aplicando y que se dejan muchos vacíos legales que inducen al error.



**EL DEBATE SOBRE LOS ALIMENTOS MODIFICADOS**

## Sembrar la duda

Los agricultores aragoneses observan ventajas en los cereales alterados, pero temen las dificultades del mercado

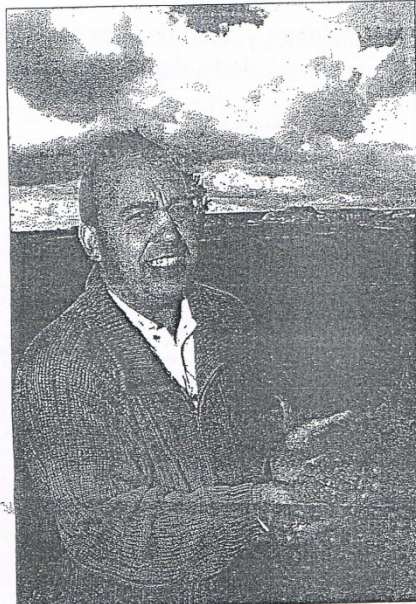
CHARO NOGUEIRA, Sariñena. La duda se siembra antes que la semilla. Es lo que pasa estos días en Los Monegros. Esta comarca, a caballo entre Huesca y Zaragoza, es la que dedica mayor extensión al maíz transgénico en Aragón, una de las regiones donde más abunda. Pero los agricultores no las tienen todas consigo: en estas fechas de siembra todo son dudas sobre la simiente.

"Como consumidor tengo incertidumbre sobre los transgénicos. Como agricultor, veo que me hacen más competitivo. Como presidente de la cooperativa, observo que ponen el mundo del revés: son un avance que los progresistas rechazan y los conservadores defienden". José Víctor Nogués Barraguer, máximo responsable de la cooperativa agrícola de Sariñena, no sale de su asombro. Como la mayoría de los socios, lo combate con prudencia. Y prevé sembrar en torno al 15% de sus maíces con semilla modificada genéticamente: es la tónica en la zona.

"No pongo más porque no puedo jugarme la cosecha al cien por cien si luego no encuentro compradores", añade el presidente. Calcula que en la zona de influencia de la cooperativa se sembrará este año un millar de hectáreas con semilla modificada (Compa es su nombre comercial). Y eso pese a la escasez de abastecimiento de grano transgénico que sufren. "Llega con cuantogotas"; aseguran en Sariñena, localidad que ronda los 4.000 habitantes.

### "Lo pones y te olvidas"

En Los Monegros, este tipo de maíz se contempla como la panacea: asegura la producción y reduce los costes de explotación. Y todo eso porque la variedad modificada genéticamente es inmune a la peor plaga de la zona, el taladro. Este insecto se instala en las plantas y provoca notables pérdidas en las cosechas. "El Compa lo siembras, lo riegas y te olvidas", afirma el agricultor Miguel Ángel Carilla. "El maíz convencional lo siembras, lo riegas y viene el mosquito, luego llega la primera generación de taladro, y después, la segunda. Hay que poner por lo menos dos tratamientos con insecticida", prosigue. El precio de la simiente modificada es superior al de la convencional (18.000 pesetas el saco de 50.000 granos frente a 17.000 el de tipo tradicional, según las ci-



El agricultor Alberto Loscertales muestra sus semillas transgénicas. / JULIO FOSTER

fras medias que facilita su productora, la empresa Novartis). Pero acaba por salir más barata, según los cooperativistas de Sariñena. Calculan un ahorro de 40.000 pesetas por hectárea. La mitad viene de evitar el gasto en insecticidas, ya que la variedad alterada no precisa fumigación. El resto procede de su alto nivel de producción.

Los agricultores señalan que la variedad transgénica es muy indicada para los campos que se riegan por inundación (al pie). Si se siembran con grano convencional, el coste de la necesaria fumigación es muy alto: a menudo hay que contratar los servicios de una avioneta. En cambio, son

más remisos a sembrar transgénicos en las fincas con riego por aspersión, ya que este sistema permite mezclar el insecticida con el agua. De esta manera se abarata notablemente el gasto en fumigación. De paso, también diversifican riesgos. Y es que en los campesinos han caído los recelos de los consumidores y la industria alimentaria hacia los productos transgénicos. "Yo plantaría mucho más Compa si no hubiera esos problemas. El medio ambiente mejoraría notablemente, porque se utilizarían menos insecticidas", sostiene Carlos Elbaile. Alberto Loscertales acaba de despejar la duda a partir de la

experiencia: al volante de la cosechadora contempló el año pasado "lo bien que salía el transgénico". Y se ha decidido a plantarlo. "Así no hay que hacer barbaridades con los plaguicidas", añade.

Aunque la cooperativa de Sariñena, que vende todo tipo de semillas, asegura a sus 500 socios que comprará toda la producción (transgénica o no) y que la separará, hay quien teme que el rechazo del sector alimentario a comprar cereal modificado pueda provocar una bajada de precios. Los fabricantes de piensos, los mayores consumidores de maíz, no están obligados a especificar que sus productos de alimentación animal contienen elementos alterados genéticamente, como si ocurre en los productos destinados a los seres humanos.

"Lo que está en juego aquí con los transgénicos es la supervivencia", asegura Julio Farlete, el gerente de la cooperativa. "Los primeros siete mil u ocho mil kilos de cosecha por hectárea se ahí, hay que vivir. Y si el taladro es fuerte, se lleva los beneficios", añade. La producción media por hectárea puede rondar los 12.000 kilos, que se reducen a unos 10.000 tras el secado. "Los precios del maíz han bajado y los costes han subido. ¿Qué va a hacer la gente? ¿Va a tener que pagar más a Zaragoza?", plantea Farlete.

Más cerca de la capital aragonesa, en Gurtea de Gállego, Zaragoza, José Bin es contundente: "Por aquí están los canales de comercialización del transgénico y no quieren más que eso. Este año los agricultores tienen miedo, pero se van animando, aunque escasea", afirma en su almacén de venta de semillas. "Deberían aclararse, porque, aunque no se siembre transgénico, se come transgénico a causa del pienso", concluye.

"Esto es un problema de mercado. O que prohíban todos los cereales modificados, empezando por los importados, o que los dejen, porque la gente empieza a estar cabreada", advierte el agricultor Félix Aisa, de Zuera, Zaragoza. La cooperativa local ha decidido no vender semilla transgénica, asegura su presidente, Fernando Marcón, representante de UAGA (COAG). Esta formación se muestra contraria a los cultivos modificados que sí defiende su rival Asaja (Asociación de Jóvenes Agricultores). Mientras tanto, los agricultores deciden: la siembra no espera.

## Una herencia pesada y un ministerio que pisa el freno

CH. N. Madrid. Los transgénicos pagan los platos rotos de las crisis alimentarias, coincide la mayoría de las fuentes consultadas. Episodios como el envenenamiento masivo por el aceite de colza en España, las vacas locas en el Reino Unido o los pollos con dioxinas en Bélgica han provocado una extremada sensibilidad en los consumidores (españoles y europeos), que rechazan cualquier sombra de duda sobre las garantías que deben ofrecer los alimentos.

Entre los agricultores también se dejan sentir los recelos. "Yo planté

transgénicos el año pasado, pero no volveré a hacerlo por una cuestión ética", explica Toño Nogués, de Zuera, Zaragoza. También hay quien actúa a la inversa, convencido de que el maíz modificado ofrece riesgos para la salud o el medio ambiente. Con todo, la mayor presencia de transgénicos se da en la soja, que forma la base de los piensos compuestos, según una

fuerza del sector. El rechazo de los consumidores, que fuerza a la industria alimentaria a rechazar los productos alterados, está inducido en gran medida por las organizaciones ecologistas. Pero estos aires también llegan al Ministerio de Agricultura.

En medios próximos a la Comisión Nacional de Bioseguridad (organismo del que forman parte representantes de siete mi-

nisterios y expertos, que se encarga de evaluar los transgénicos), aseguran que el Ministerio de Agricultura ha frenado en seco las autorizaciones para la comercialización de semillas transgénicas desde que, en la primavera de 1998, el actual ministro, Jesús Posada, sucedió a Loyola de Palacio.

"Hay 12 solicitudes de semillas, cuyas variaciones genéticas ya ha aprobado la Unión Europea,

que el ministerio aún no ha autorizado", asegura la citada fuente. Este permiso (la inscripción en el registro de variedades) es preceptivo para poder iniciar la venta. Este período intentó, reiteradamente y sin éxito, conocer la versión del Ministerio de Agricultura.

Este parón provoca una situación de monopolio: las dos semillas autorizadas para cultivos comerciales son propiedad de la misma compañía, Novartis. España es el único Estado de la Unión Europea con destacables cultivos comerciales de productos transgénicos, según varias fuentes.

## La batalla de fondo entre la UE y Estados Unidos

JAVIER SAMPEDRO, Madrid. Más allá de las campañas ecologistas y de la preocupación de los consumidores, la polémica de los transgénicos tiene también un ángulo de batalla comercial entre la Unión Europea y Estados Unidos. Las grandes empresas biotecnológicas estadounidenses han sido las grandes impulsoras de la modificación genética para usos agrícolas. Y Bruselas ha sido y sigue siendo el mayor freno internacional para su distribución y comercialización.

La última vuelta de tuerca tuvo lugar el pasado día 12, cuando el Parlamento Europeo propuso la eliminación gradual de las semillas transgénicas más comunes hasta ahora, que contienen, por razones técnicas, un gen que confiere resistencia a los antibióticos, por temor a que estas plantas pudieran agravar el problema de las infecciones hospitalarias que no responden a esos fármacos.

### Moratoria 'de facto'

Además, la UE tiene impuesta una moratoria de facto por la que no autoriza de momento ninguna nueva variedad transgénica, con independencia de que existan o no dudas sobre sus riesgos para la salud y el medio ambiente.

Las semillas transgénicas son la principal causa de que la UE haya empezado a aplicar en las negociaciones internacionales el llamado "principio de precaución", por el que un país puede rechazar una importación de organismo genéticamente modificado aduciendo meras dudas sobre su seguridad, no ya evidencias científicamente sólidas acerca de sus riesgos.

La primera plasmación de ese principio tuvo lugar el pasado mes de enero con la firma por 130 países en Montreal (Canadá) del llamado Protocolo de Bioseguridad que impone ciertas restricciones al comercio internacional de transgénicos. Estados Unidos se resistió hasta el último momento a que los cargamentos de semillas transgénicas pudieran rechazarse sin aportar evidencias científicas sobre sus riesgos y, de hecho, los negociadores introdujeron una cláusula que especifica que el Protocolo de Bioseguridad no prevalece sobre los tratados internacionales de libre comercio.

En la práctica, esa cláusula deja la resolución del problema en manos de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Cuando un país chace una importación de semillas transgénicas, el país portador podrá denunciar ante la OMC por incumplimiento de los acuerdos que haya suscritos sobre libre comercio, y la propia OMC la que te que decidir si las dudas justifican o no sus precauciones.



# Una firma de EE UU anuncia el primer arroz modificado con genes humanos

El cultivo transgénico genera dos proteínas que ayudan a rehidratar a niños con diarrea

EMILIO DE BENTO, Madrid  
Una pequeña empresa de EE UU, Ventria Bioscience, ha anunciado su intención de comercializar una variante de arroz transgénico que incorpora dos genes humanos. Es

la primera vez que se produce una de estas plantas modificadas con la inclusión de material genético que proviene de personas. El resultado, según los experimentos llevados a cabo en Perú, es una planta que genera

dos proteínas que sirven para frenar la deshidratación en niños con diarrea. Los genes incorporados son los encargados de producir las proteínas llamadas lactoferrina y lisozima.

Por primera vez, una compañía de biotecnología ha fabricado plantas en las que incorporan genes de origen humano, según los resultados que ha presentado Nelly Zavaleta, del Instituto Especializado de Salud del Niño de Lima (Perú), en el último congreso de las Sociedades Académicas de Pediatría celebrado en San Francisco (California). Hasta ahora, las plantas transgénicas utilizaban genes de otras plantas.

Los genes son el código que da a las células la instrucción para fabricar proteínas. Con su inclusión en plantas de arroz se pretende que la planta fabrique la lactoferrina y la lisozima, para luego utilizarlas en sueros de rehidratación oral. Estas proteínas se encuentran de manera natural en la leche, saliva y lágrimas de las mujeres.

Las diarreas infantiles causan unos dos millones de muertes de niños en el mundo anualmente. El estudio realizado en Perú con 135 niños ha demostrado que el tiempo medio de recuperación pasa de 5,21 días de media a 3,67 si el suero se enriquece con las proteínas fabricadas por el arroz, según la web de la compañía ([www.ventriabi.com](http://www.ventriabi.com)).

## Regla no escrita

El anuncio rompe con una regla no escrita de las mayores compañías fabricantes de cultivos transgénicos: no introducir genes humanos en plantas (Monsanto ha hecho ese compromiso por escrito, y lo ha extendido a todos los genes de origen animal). Pero en este caso, la industria farmacéutica que ha producido el arroz es una pequeña empresa con 16 empleados y un único campo de arroz de 335 acres (135,57 hectáreas) en Carolina del Norte.

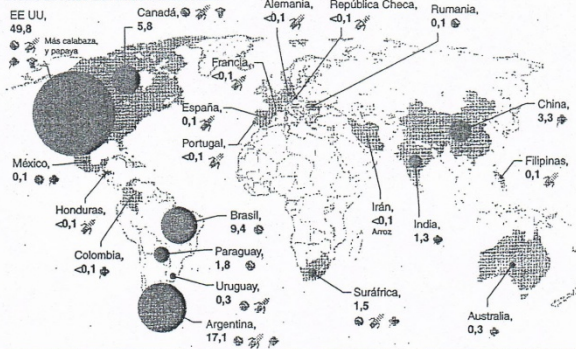
Hasta ahora, las más de 30 variedades de estas cosechas que

## Cultivos de especies vegetales tratadas genéticamente

Cifras en millones de hectáreas

Soja Maíz Algodón Coque

### LOS 21 PRODUCTORES PRINCIPALES



Fuente: ISAAA (Servicio Internacional para la Adquisición de Programas Agro-biotecnológicos, en sus siglas en inglés) / Cive James, 2005. EL PAÍS

se obtienen en el mundo están formadas por plantas a las que se les ha transferido la capacidad de producir toxinas que envenenan plagas o dan mayor resistencia a la sequía o los herbicidas. En el mundo se cultivan 90 millones de hectáreas de transgénicos al año, según el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Biotecnológicas (ISAAA, en inglés). Estos datos son discutidos por los ecologistas, que afirman que están inflados. En España, por ejemplo, Los Verdes afirmaron la semana pasada que la superficie de maíz transgénico plantada es de 52.000 hectáreas, mientras que los datos del ISAAA hablan de 100.000. Pero esta divergencia es

el menor de los reparos puestos por los ecologistas. Más preocupante para ellos es el riesgo para la salud de los consumidores (algo no demostrado científicamente) y, sobre todo, la posibilidad de que los genes pasen a plantas vecinas. Ello contaminaría las plantas salvajes y los cultivos. Esto último se vio como una amenaza por los agricultores que no usan semillas transgénicas, ya que ello supondría que perderían el mercado formado por los consumidores que rechazan los transgénicos, como son la mayoría de los europeos y de los japoneses.

Este arroz modificado no es el primero que se crea con fines médicos. En 2001 se anunció la comercialización del llamado arroz

dorado, de aspecto anaranjado. Este color se debía a la introducción de genes de otras plantas para que produjera beta-caroteno (vitamina A). El objetivo de sus creadores era paliar la falta de este nutriente en los países cuya dieta se basa en el arroz.

La diferencia con la planta de Ventria Bioscience es que ésta sólo se utiliza —de momento— como fábrica de proteínas, no para su consumo. Pero algunos críticos afirman que esta presentación es sólo el primer paso. La compañía ha pedido su autorización como un alimento con propiedades médicas, no como un fármaco, lo que permitirá que en un futuro se use directamente para tratar a niños con diarrea.

## Los productores temen perder la confianza del consumidor

E. DE B., Madrid  
Si la producción de plantas modificadas genéticamente es polémica, su uso como fuente de medicamentos (los llamados biofármacos) lo es más aún. El anuncio de Ventria Bioscience de que ha preparado un cultivo de arroz para producir proteínas humanas ha levantado las protestas, no sólo de los ecologistas, sino también del sector agrícola y de sus máximos representantes. "Simplemente, queremos que se vayan", ha dicho el presidente de la Asociación Estadounidense de Productores de Arroz, Bob Papanos.

La causa de esta hostilidad no es la competencia. Con apenas 135 hectáreas de cultivo, la plantación de Ventria es una ínfima parte de la producción de EE UU, que posee el 50% de la superficie mundial destinada a transgénicos. Además, el pequeño laboratorio ha escogido para implantarse una localidad (Greenville, en Carolina del Norte) alejada de las zonas arroceras del sur del país en las costas del Caribe y del Pacífico.

El problema es, sobre todo, de imagen: Estados Unidos exporta casi la mitad de los 1.180 millones de dólares (unos 920 millones de euros) que producen de arroz. Los dos mercados principales son Japón y la Unión Europea. Y en ninguna de estas dos zonas los transgénicos están muy bien vistos. Caída anuncio de una nueva variedad de arroz, se ha recibido con protestas por las organizaciones de consumidores y ecologistas. Por eso, "esta pequeña compañía puede traernos problemas", insiste Papanos.

## Sistema de contención

El peligro es que algún análisis muestre que se ha producido contaminación del arroz no transgénico con polen del modificado. El presidente de Ventria, Scott Deeter, le descarta: "Usamos un sistema de contención. El arroz es una planta que se autopoliniza [la fecundación se realiza la mayoría de las veces por la propia planta o dentro del mismo cultivo]", señala.

Pero estas explicaciones no tranquilizan a los ecologistas. "Establecer distancias de seguridad no sirve. La legislación española establece una distancia de seguridad de 50 metros, cuando el polen puede viajar centenares de metros", indica Greenpeace. Un informe de esta organización en España, la mayor potencia en biocultivos de la UE, señala que en Cataluña y Aragón se han dado al menos seis casos de contaminación de cultivos en 2005.

El miedo aumenta ante la posibilidad de que el arroz no se use sólo como fábrica de proteínas —lo que implicaría un tratamiento posterior—, sino que se incluya directamente en la dieta de los niños. El mercado de alimentos infantiles mueve 10.000 millones de dólares (7.800 millones de euros) sólo en Estados Unidos. Un negocio que se sentiría de los recelos de los consumidores.

## Etiquetas para los recelos europeos

E. DE B., Madrid  
A los europeos no les gustan los transgénicos. Más de la mitad de la población de la UE contestó el año pasado en una encuesta que no los consumiría. Por eso la UE mantuvo una moratoria sobre nuevas plantas modificadas hasta el 2004, que tuvo que levantar por presiones de EE UU, el mayor exportador de estos cultivos.

A cambio, las autoridades de la UE establecieron un rígido sistema de etiquetado: todos los productos que contengan alguno de sus compo-

nentes de origen transgénico deben advertirlo. La excepción está en aquellos productos, teóricamente no transgénicos pero que pueden estar contaminados. Deberán advertirlo si más del 0,9% de su composición es de origen biotecnológico. En Estados Unidos no existe una reglamentación similar.

La norma europea, sin embargo, no obliga al etiquetado si entre la planta transgénica y el consumidor hay un proceso biológico de por medio. Este es el caso del consumo animal

de un pienso transgénico. El ganadero no está obligado a advertirlo. Por eso el mayor mercado de estos cultivos es el de piensos. Los Verdes calculan que un 98% del maíz usado con este fin está modificado.

En cambio, una empresa de aceite de soja sí que tiene que avisar si ha usado semillas de plantas transgénicas, o la misma panificadora, indicar que usó maíz modificado. Pero la misma panificadora no tiene que hacerlo si usa harina no transgénica y levadura modificada genéticamente.

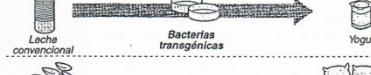
## Etiquetado de los alimentos transgénicos

• Productos transgénicos como la harina de soja transgénica o el pienso.

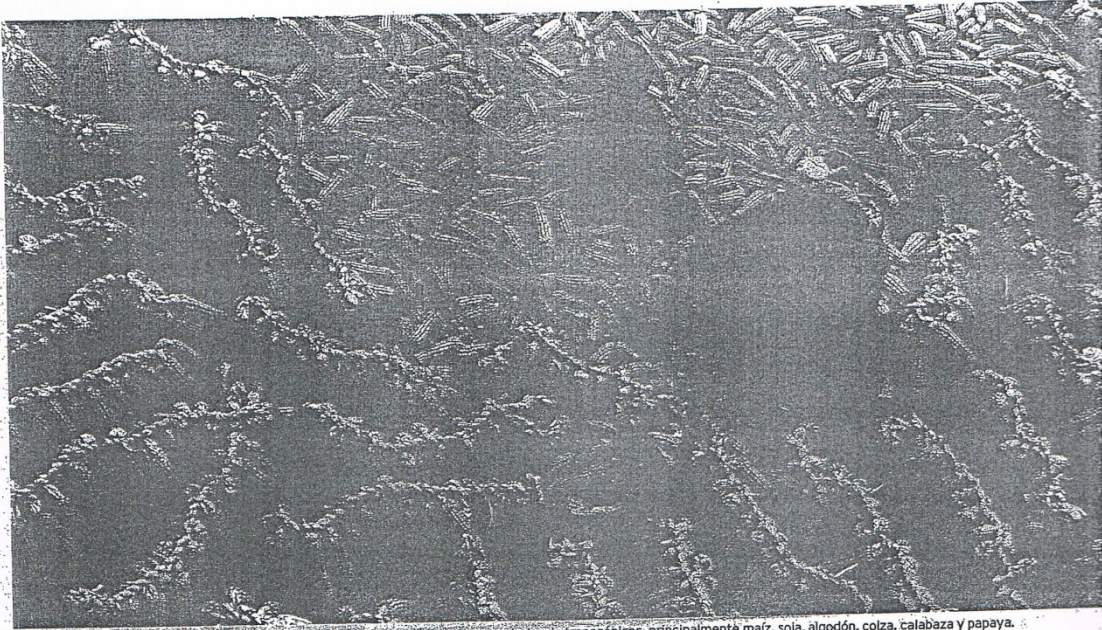
• Productos que contienen transgénicos como refrescos o margarina.



• Productos a granel como las frutas, verduras...



EL PAÍS



PRODUCCIÓN. EE. UU., donde no es obligatorio el etiquetado, es el mayor exportador de transgénicos, principalmente maíz, soja, algodón, colza, calabaza y papaya.

La UE obliga a etiquetar los productos manipulados genéticamente, pero la normativa no incluye los alimentos procedentes de animales que hayan ingerido piensos modificados

## ¿Consume usted transgénicos?

TEXTO: EUGENIO CABEZÁS / FOTOS: SUR, REUTERS, AP Y AFP / MÁLAGA

¿ESTAMOS consumiendo productos transgénicos? ¿Puede haber en nuestras despensas alimentos con genes de rata, medusa o araña? Quienes se hayan hecho alguna vez preguntas como estas, pueden, desde 2004, respirar tranquilos. O al menos, parcialmente. Desde ese año, la Unión Europea (UE) obliga a todos los países miembros a etiquetar los productos en cuya composición haya más de un 0,9 por ciento de material de origen biotecnológico. En

cambio, en EE. UU., el mayor productor mundial de transgénicos, no existe una reglamentación así.

La norma europea, sin embargo, no obliga al etiquetado si entre la planta y el consumidor hay un proceso biológico de por medio. Este es el caso de un pienso transgénico. El ganadero no está obligado a advertirlo al consumidor. Por eso, el mayor mercado de estos cultivos es el de piensos. Los Verdes calculan que el 98 por ciento del maíz usado para alimentar al ganado es de origen transgénico.

Y por esta razón, la organización ecologista Greenpeace critica la directiva europea por considerarla «incompleta». «Habría que etiquetar la leche, los huevos y la carne», señala el responsable de transgénicos del colectivo, Juan

Felipe Carrasco. Este «grave vacío legal», supone, a juicio de Greenpeace, que cada año entren en la cadena alimentaria 20 millones de toneladas de organismos modificados genéticamente «sin que los consumidores sean informados».

A este tipo de contaminación, la directiva europea sobre transgénicos de 2004 la denomina «involuntaria». Para Carrasco, este concepto es «peligroso» porque en la práctica «están entrando en la cadena alimentaria alimentos modificados».

Por su parte, la comunidad científica asegura que resulta «riesgado asegurar que estamos consumiendo transgénicos» cuando tomamos productos como la carne, la leche y los huevos de animales alimentados con estos productos, ya que los controles sanitarios «son muy estrictos». Así, al menos, lo considera el profesor de Genética del departamento de Biología Celular, Genética y Fisiología de la UMA, Eduardo Rodríguez Bejarano, quien critica el «alarmismo» de los ecologistas.



Semillas de soja transgénica.

### GUÍA DE LOS TRANSGÉNICOS

Estas son algunas pistas para conocer el amplio mundo de los alimentos transgénicos:

#### Definición y características

↳ **¿Qué son?:** Son organismos vivos a los que se les añaden uno o varios genes. Las técnicas de ingeniería genética aíslan segmentos de ADN de un ser vivo para intro-

ducirlo en el material hereditario de otro.

↳ **Objetivos:** La meta fundamental de la industria es crear unos alimentos que resistan mejor a los insectos y a los pesticidas o que contengan, por ejemplo, mejores propiedades de conservación.

↳ **Consecuencias:** Para la agricultura, según sus defensores, supo-

ne reducir los costes de producción y mejorar la calidad de los vegetales que se cultivan.

↳ **Producción Internacional:** En el mundo se cultiva sobre todo maíz, soja, colza y algodón, que tienen propiedades insecticidas y de tolerancia a herbicidas.

↳ **España:** En nuestro país se cultivan maíz y soja. En 2004, se sem-

braron unas 58.000 hectáreas de maíz modificado genéticamente.

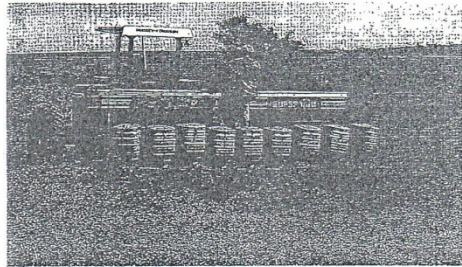
#### Posiciones enfrentadas

↳ **Ecologistas:** Greenpeace considera que no son una solución para problemas como el hambre -como defienden los productores- sino un riesgo para la salud. La organización ecologista no se opone a

<p>SUR   LUNES 19 DE JUNIO DE 2006   87</p> <p><b>NUTRICIÓN 88</b></p> <p>La escasez de fruta y las prisas, principales defectos del desayuno infantil</p>	<p><b>MÚSICA 92</b></p> <p>Entrevista con la cantautora <b>Concha Buika</b>, que acaba de publicar su segundo disco</p>	<p><b>FLAMENCO 93</b></p> <p><b>José Mercé y Aurora Vargas</b> derrochan arte y fuerza en el Festival Torre del Cante</p>
--	---	---



**CERDO.** El 98% del maíz para alimentar al ganado es transgénico.



**ESPAÑA.** En Aragón y Cataluña se cultivan maíz y soja transgénicos.

«Esta claro que no existen tecnologías inocuas, el riesgo cero en la ciencia es imposible, pero de ahí a hacer campaña contra los transgénicos hay un trecho», considera Bejarano, para quien lo importante es «seguir investigando». «Hay que dejar trabajar a los científicos», señala. A este investigador, la normativa sobre etiquetado le parece «suficiente», pero admite que el problema está en la falta de información que le llega al consumidor. «Existe mucha confusión en el tema de los transgénicos», afirma.

**Pan transgénico**

Para aclarar un poco más el panorama, y siguiendo con los ejemplos de alimentos modificados que pudieran estar presentes en nuestra dieta, una empresa que fabrica, aceite de soja sí que tiene que avisar si ha usado semillas de plantas transgénicas. O, la misma panificadora, tiene la obligación de indicar que usó un modificado, ya que se trataría de procesos mecánicos pero no biológicos. Sin embargo, la misma empre-

sa fabricante de pan transgénico no tiene que hacerlo si usa harina no transgénica y levadura modificada genéticamente (el porcentaje de levadura en el pan no supera, en ningún caso, el 0,9 por ciento mínimo establecido).

A este respecto, la organización ecologista Greenpeace ha elaborado una 'Guía roja y verde de transgénicos' -accesible a través de la web [www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos-](http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos-), en la que incluyen un listado de alimentos que tienen en su etiquetado el texto 'modificado genéticamente' o 'producido a partir de -nombre del ingrediente- modificado genéticamente'. Además, desde ahí piden a los consumidores que colaboren enviando nuevas imágenes de productos.



Gallinas comiendo trigo.

la investigación en laboratorio ni a los usos médicos de los transgénicos, siempre que se hagan bajo control, sin interacción con el medio ambiente.

► **Científicos:** No ven riesgos añadidos en los transgénicos, ya que los consideran un proceso «similar» al que se produce en la naturaleza. Eso sí, piden que se conti-

A los científicos la normativa de etiquetado les parece «suficiente»

La última campaña de Greenpeace pide una agricultura libre de transgénicos

Pero, sin duda, uno de los aspectos que más dudas despierte entre los ecologistas son las «imprevisibles» consecuencias que para la salud puede acarrear el cultivo de transgénicos. «Las primeras plantaciones de este tipo de semillas son de hace poco más de una década», explica Carrasco. En la UE el cultivo de transgénicos se rigen por una directiva de 1997 en la que se establece que tienen que cumplir con los requisitos de ser «necesarios y útiles, seguros para la salud y el medio ambiente».

Hasta 2004 -año en que entra en vigor la nueva normativa de etiquetado- los únicos productos para los que estaba permitido el cultivo eran la soja y el maíz. Pero la nueva regulación de hace dos años puso fin a la moratoria que desde 1998 pesaba sobre los transgénicos y amplió hasta 17 esa relación. En Europa se han autorizado modificaciones genéticas de colza, maíz, soja, tabaco, achicoria y claveles.

**En España, maíz y soja**

A pesar de esta apertura de los transgénicos, en la práctica, según explican desde Greenpeace, en España sólo se están cultivando maíz y soja transgénica, principalmente en las tierras de Aragón y Cataluña, una producción que en su mayoría se destina a la exportación y a la fabricación de piensos para el ganado.

«Todas las promesas que lanzan las multinacionales de beneficios para la salud son ficticias, porque en realidad, no sólo en España sino en todo el mundo, lo que se está cultivando únicamente son unos tipos de cereales resistencias a las plagas y con propiedades herbicidas», explica Carrasco.

La última campaña de Greenpeace persigue, precisamente, resaltar el peligro de la coexistencia de los cultivos transgénicos junto a los tradicionales. 'Imposible coexistencia' es el título. «El gobierno se ha comprometido a endurecer las normas, pero por ahora no lo ha hecho», denuncia Carrasco.

núe investigando y que se informe con más precisión a los consumidores.

► **Consumidores:** La mayoría rechaza su consumo y pide que se indique en las etiquetas la existencia de transgénicos en los alimentos.

**Normativa sobre etiquetado**

► **EE. UU.:** Es el mayor productor

**Ecologistas frente a científicos**

E. C. MÁLAGA

«¿Consumiría usted alimentos transgénicos?» Un 80% de los españoles contestaron negativamente a esta pregunta formulada en una encuesta reciente de la Sociedad Española de Biotecnología. Algunos items más adelante, el cuestionario incluía 'preguntas control' para determinar la validez del estudio. «¿Consumiría alimentos con genes?» fue la pregunta empleada. Los encuestados volvieron a pronunciarse negativamente.

«Productos con genes? Todos los alimentos tienen genes». Quien reflexiona es el profesor de Genética del departamento de Biología Celular, Genética y Fisiología de la UMA, Eduardo Rodríguez Bejarano. A su juicio, existe «una gran desinformación» sobre los transgénicos.

Para Bejarano, en este tema existe «una doble moral»: por un lado se critica el uso de transgénicos en los alimentos pero no se dice nada de los medicamentos fabricados a partir de modificaciones genéticas. «Es cierto que aún no se conocen las consecuencias exactas del uso de transgénicos en la alimentación y cuáles son los efectos en el medio ambiente», reconoce Bejarano, por lo que apuesta por «dejar trabajar a los científicos».

El debate está servido y no cesa. Organizaciones como Greenpeace consideran a los transgénicos «un verdadero riesgo» para la salud. Los ecologistas entienden que los argumentos científicos se basan «en un principio de autoridad inadmisibles», ya que parten de que «los ciudadanos no podemos opinar porque desconocemos el tema».



**ECOLOGISTAS.** Activistas protestan contra los transgénicos.

**Más Información**

- **Greenpeace:** Una de sus campañas está dedicada a los transgénicos. Se puede visitar la web <http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/transgenicos>. Incluye la 'Guía roja y verde de los productos transgénicos'.
- **Ministerio de Sanidad y Consumo:** [www.msc.es](http://www.msc.es)

de transgénicos y no exige el etiquetado de los alimentos modificados aunque su contenido sea superior al 1%.  
► **Europa:** Exige el etiquetado cuando el contenido supere el 0,9% del producto. La norma no exige el etiquetado si entre la planta transgénica y el consumidor hay un proceso biológico de por medio.



---

**ANEXO VIII**  
**PRESENTACIÓN DEL “ANÁLISIS  
DIDÁCTICO” Y DE LAS “ORIENTACIONES  
PARA EL DISEÑO DE UNA ACTIVIDAD DE  
JUEGO DE ROL”**

---



**MASTER OFICIAL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA  
CURSO: 2011-2012**

**ASIGNATURA: Diseño y desarrollo de programaciones y actividades formativas en Biología y Geología y en Física y Química.**



## **ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL**

1

### **Organización de la sesión**

#### **ACTIVIDADES DE JUEGOS DE ROL**

- 1. Planteamiento didáctico a partir del ejemplo de Juego de Rol de Juicio a los alimentos transgénicos.**
- 2. Características de los problemas para plantear juegos de rol.**
- 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.**
- 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.**
- 5. Diseño de una actividad de juego de rol relacionada con el calentamiento global. (1 hora de trabajo en grupo y 30 min. De puesta en común).**
- 6. Lectura del tema.**

2

## 1. Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo.

➤ Actividad de juego de rol de juicio a alimentos transgénicos.

**Didácticamente, ¿para qué sirve la actividad?**

Evaluación de la actividad por parte de los estudiantes: Punto de partida.

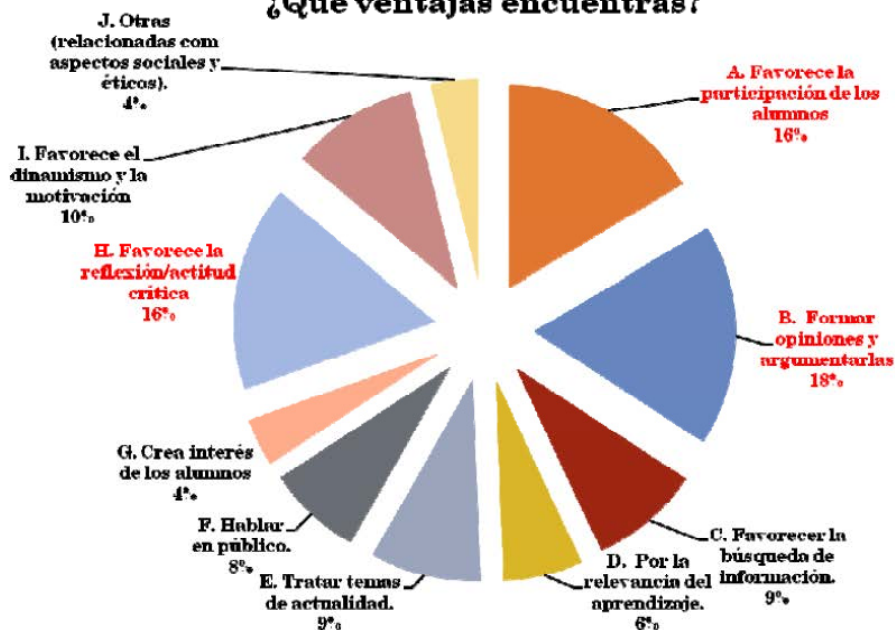
- 1.- ¿Qué ventajas encuentras?
- 2.- ¿Qué inconvenientes?
- 3.- ¿La aplicarías en tu clase? Justifica tu respuesta
- 4.- ¿Qué cambiarías y por qué?

3

## 1. Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo.

➤ Actividad de juego de rol de juicio a alimentos transgénicos

### ¿Qué ventajas encuentras?



4

### 1. Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo.

➤ Actividad de juego de rol de juicio a alimentos transgénicos.

Algunos ejemplos de respuesta han sido:

✓A. “Es una actividad que **permite trabajar en grupo de forma participativa**”

✓B. “*Ayuda a mejorar tu argumentación sobre la postura en un conflicto*” “*Puedes ver las diferentes perspectivas que se plantean*”.

✓C. “*Invita a la búsqueda de información acerca de un tema*”.

✓D. “*Aprenden de forma amena*”.

✓E. “*...ayuda a los alumnos a pensar sobre un tema actual y de los problemas que de él se derivan*”, “*...aplicación de la ciencia a la vida cotidiana*”, “*...muy útil en temas de actualidad abiertos a debate*”.

5

### 1. Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo.

➤ Actividad de juego de rol de juicio a alimentos transgénicos.

Algunos ejemplos de respuesta han sido:

✓F. “*... ayuda a hablar en público y quitar el miedo a expresar tu opinión*”.

✓G...

✓H...*fomenta el pensamiento crítico*”, “*...promueve la reflexión individual y colectiva*”.

✓I. “*Rompe la monotonía de las clases habituales*”.

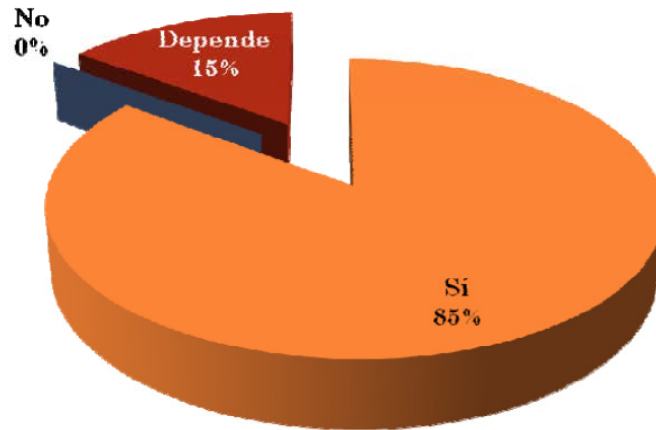
✓J...

6

### 1. Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo.

➤ Actividad de juego de rol de juicio a alimentos transgénicos.

**¿La aplicarías en tu clase?**



7

### 1. Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo.

**¿Qué objetivos didácticos nos proponemos con este tipo de actividades?**

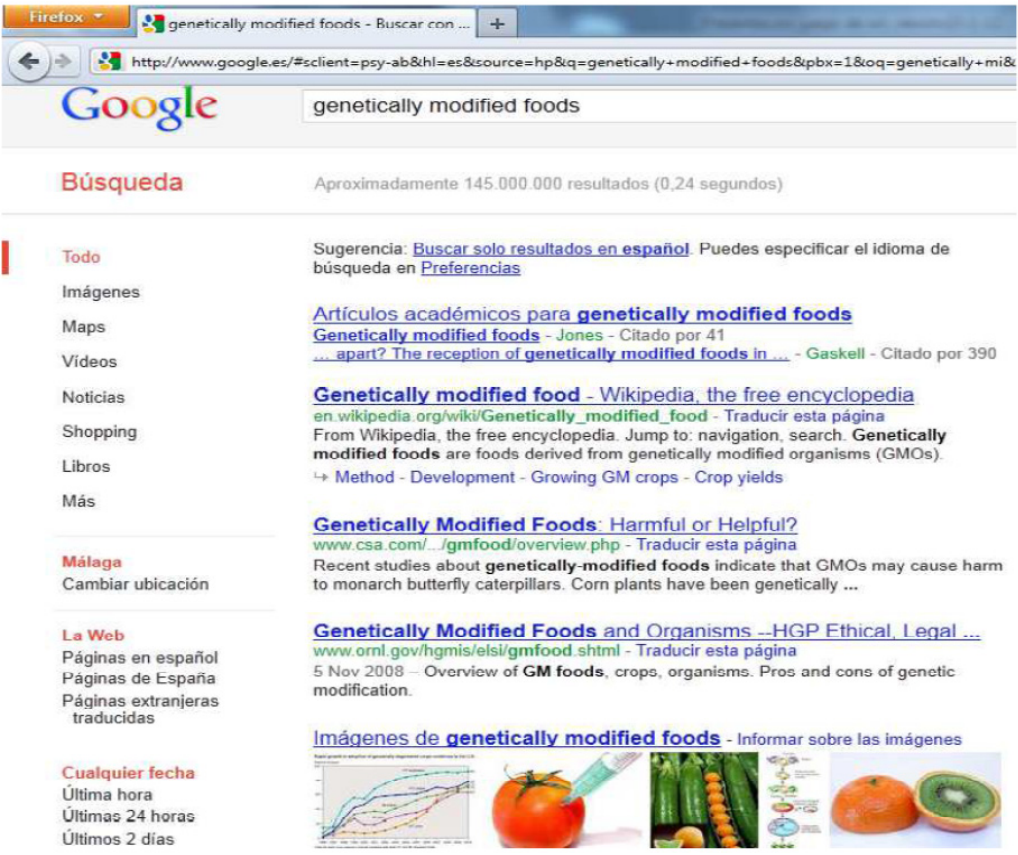
8

## 1. Planteamiento didáctico de las actividades de juego de rol a partir del ejemplo.

Este tipo de actividades que lleva el diálogo y la oralidad al aula permite:

- **Identificar problemas, buscar información y plantear soluciones.**
- **Desarrollar la capacidad de argumentar:** relacionar explicaciones y pruebas.
- **Exteriorizar posturas diversas**
- **Experimentar cambios de opinión**
- **Tomar decisiones** de forma responsable y fundamentada.
- **Poner de manifiesto los valores y actitudes** relacionados con e los problemas.

9



The screenshot shows a Firefox browser window with the search query 'genetically modified foods'. The search results page displays approximately 145,000,000 results in 0.24 seconds. The left sidebar offers navigation options like 'Todo', 'Imágenes', 'Maps', 'Videos', 'Noticias', 'Shopping', 'Libros', and 'Más'. The main content area lists several search results, including a Wikipedia entry on 'Genetically modified food' and a page from 'www.csa.com' titled 'Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful?'. At the bottom, there is a section for 'Imágenes de genetically modified foods' with a collage of images including a tomato, corn, and kiwi.

10

## 2. Características de los problemas para plantear juegos de rol.

**¿Sirve cualquier problema para desarrollar actividades de juegos de rol?**

11

## 2. Características de los problemas para plantear juegos de rol.

**Los juegos de rol son actividades CTS**, ya que se plantean en torno a problemas que deben cumplir una serie de características:

- Sea de actualidad.
- Que existan distintos puntos de vista sobre él.
- Que no esté resuelto.
- Que la información disponible acerca del problema sea inteligible.

12

## 2. Características de los problemas para plantear los juegos de rol.

Los problemas socio-científicos cumplen muy bien estas características, ya que:

- Problemas reales.
- Abiertos.
- Complejos.
- Controvertidos.
- Permiten tratar además de cuestiones científicas, aspectos éticos, económicos, sociales, etc.
- Ponen de manifiesto actitudes, valores y creencias.

13

## 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.

### 1. Diseño por parte del profesor

- a. Elegir el tema de la actividad .
- b. Elegir y delimitar “escenario”.
- c. Elegir los roles (definir perfil de cada rol y elaborar las fichas).
- d. Establecer las reglas del juego.
- e. Diseñar la puesta en práctica de la actividad.
- f. Diseño de la fase posterior al desarrollo del juicio. (Explicitación de conclusiones).
- g. Diseño de la evaluación de los alumnos.

14

### 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.

#### Tarjeta 1.- Escenario del juego como un juicio

- Se ha presentado una denuncia contra los alimentos transgénicos.
- Es necesario decidir si es procedente o no cultivar sus semillas y distribuir alimentos que contengan estos componentes, para ser consumidos en la Unión Europea.
- Examinadas las alegaciones ha sido admitida la denuncia.
- Se va a celebrar un juicio con jurado, juez, acusación, defensa y una variedad de testigos que serán aportados por la defensa y la acusación.
- El jurado deberá emitir un veredicto fundamentado de absolución o condena al final del juicio.

15

### 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.

#### Roles del juego

Juez

-Científico  
-Agricultor

-Defensa

-Consumidor  
-Ecologista

-Acusación

Jurado

16

### 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.

#### Tarjeta 2. - Preparación del rol

- 1.- ¿Estás a favor o en contra de los alimentos transgénicos?
- 2.- ¿Qué razones apoyan tu postura?
- 3.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que apoyan tu postura?
- 4.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que están en desacuerdo con tu postura?
- 5.- ¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?
- 6.- ¿Cómo responderías a estas razones?

17

### 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.

#### Tarjeta 3. - Instrucciones, reglas y desarrollo del juego

- ✓ Presentación previa de la relación de testigos y pruebas.
- ✓ Un alumno (juez) se encargará de moderar.
- ✓ El profesor permanecerá en un segundo plano.
- ✓ El juicio se inicia con una breve introducción del juez.
- ✓ A continuación intervienen el portavoz de la acusación y de la defensa para introducir su planteamiento (3 minutos cada uno).
- ✓ A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de testigos, la presentación de pruebas y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 30 minutos.
- ✓ Al final, tanto la acusación, como la defensa, dispondrán de 3 minutos para plantear sus conclusiones al jurado.
- ✓ Después, se reúne el jurado para deliberar durante 10 minutos y presentar su veredicto, tras la votación de cada uno de sus miembros.

18

### 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.

**2. Puesta en práctica con los alumnos de 3º ESO.**  
**Asignatura de ciencias de la naturaleza.**

- a. Presentación de la actividad (Grupo clase).
- b. Explicitación de la postura inicial personal de los alumnos (individual).
- c. Reparto de los roles. (Grupo clase).
- d. Preparación de los roles (en pequeño grupo).
- e. Desarrollo del juicio (Grupo clase).
- f. Conclusiones individuales de los alumnos (presentadas en un informe) y conclusiones del profesor.

19

### 3. Ejemplo de diseño de una actividad de juego de rol: juicio a los alimentos transgénicos.

**3. Evaluación de los alumnos y de la actividad**

**Se realizará atendiendo a:**

- a. El grado de participación e implicación de los alumnos teniendo en cuenta:
  - La calidad de la preparación de los roles.
  - Participación en el juicio y de los argumentos.
  - Informes.
- b. Valoración de los propios estudiantes sobre la actividad.
- c. Evaluación del diseño y puesta en práctica de la actividad.

20

## 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.

¿Qué aspectos de la competencia científica se trabajan en la actividad?

21

## 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.

### Respuestas relacionadas con ventajas del cuestionario

B. Formar opiniones y argumentarlas:

*“...afianzan mejor los conceptos porque los ponen en una situación donde tienen que pensar y argumentar sus teorías.”*

F. Hablar en público, exponer: *“...ayuda a hablar en público y quitar el miedo a expresar tu opinión.”*

C. Favorecer la búsqueda, elaboración y síntesis de información:

*“Invita a la búsqueda de información previa acerca de un tema.”*

H. Favorecer la reflexión/actitud crítica:

*“...fomenta el pensamiento crítico.”*

E. Tratar temas de actualidad, de la realidad de la vida cotidiana, relevantes:

*“...ayuda a los alumnos a pensar sobre un tema actual y de los problemas que sobre él se derivan.”*

22

#### 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.

Aspectos de la competencia implicados	Respuestas relacionadas con ventajas del cuestionario
Argumentar racionalmente basándose en sus ideas personales .	B. Formar opiniones y argumentarlas: “...afianzan mejor los conceptos porque los ponen en una situación donde tienen que pensar y argumentar sus teorías.”
Contribución a la competencia en comunicación lingüística: Utilizando un modo específico de construcción del discurso, dirigido a argumentar.	F. Hablar en público, exponer: “...ayuda a hablar en público y quitar el miedo a expresar tu opinión.”
Localizar y obtener información cualitativa y cuantitativa.	C .Favorecer la búsqueda, elaboración y síntesis de información: “Invita a la búsqueda de información previa acerca de un tema.”
Demostrar espíritu crítico en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios. (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).	H .Favorecer la reflexión/actitud crítica: “...fomenta el pensamiento crítico.”
Plantear preguntas y problemas relevantes.	E .Tratar temas de actualidad, de la realidad de la vida cotidiana, relevantes: “...ayuda a los alumnos a pensar sobre un tema actual y de los problemas que sobre él se derivan.”

23

#### 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.

A continuación se muestra el análisis competencial de la actividad teniendo en cuenta las tareas que el alumnado debe realizar en ella.

➤ Fase previa.

Tareas	Aspectos de la competencia implicados
1. Explicitación de ideas previas sobre el problema: ¿Apruebas el cultivo y distribución de alimentos transgénicos?	Habilidades <input type="checkbox"/> Argumentar racionalmente basándose en sus ideas personales.
2. <b>Lectura y comprensión</b> de la <b>información proporcionada</b> por el profesor sobre los alimentos transgénicos, sobre las reglas del juego y las posibles posturas frente al problema.	
3. <b>Reparto de los roles.</b> En el caso de que los roles se obtengan por acuerdo del alumnado	<input type="checkbox"/> Habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos...(competencia en la autonomía e iniciativa personal)

24

#### 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.

##### ➤ Fase previa.

<p>4. <b>Buscar información</b> adecuada para <b>preparar el rol</b> que le ha correspondido a cada uno de los estudiantes, y para <b>completar la información</b> (dada por el profesor), <b>sobre el problema</b> que se plantea en el juego de rol.</p> <p>Nota: Los roles se preparan en pequeño grupo.</p>	<p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Analizar problemas complejos en los que intervienen varios factores.</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Localizar y obtener información cualitativa y cuantitativa.</b></li> <li><input type="checkbox"/> Identificar el conocimiento disponible (teórico y empírico) <i>necesario para responder a las preguntas científicas o para obtener, interpretar, evaluar y comunicar conclusiones en diversos contextos (académico, personal y social).</i></li> <li><input type="checkbox"/> Diferenciar el conocimiento científico de otras formas de conocimiento.</li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Mostrar espíritu crítico en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios.</b> (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).</li> </ul> <p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> El conocimiento de las implicaciones que la actividad humana y, en particular, determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente. (Conocimientos de las relaciones CTS).</li> </ul> <p><b>Otras competencias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. <i>Tratamiento de la información y competencia digital</i></li> <li><input type="checkbox"/> Adquisición la terminología específica sobre los seres vivos, que hace posible comunicar adecuadamente las experiencias y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella. Competencia en comunicación lingüística.</li> </ul>
---	---

25

#### 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.

##### ➤ Desarrollo del juego.

<p><b>Tareas</b></p> <p>5. <b>Escenificación del juicio</b> en clase.</p> <p>(Se realizará en el grupo clase)</p>	<p><b>Aspectos de la competencia implicados</b></p> <p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Plantear preguntas y problemas relevantes.</b></li> <li><input type="checkbox"/> Aplicar conocimientos y procedimientos <i>para dar respuestas a lo que se percibe como demandas o necesidades de las personas, de las organizaciones y del medio ambiente.</i></li> <li><input type="checkbox"/> Realizar conjeturas, predicciones e inferencias fundamentadas <i>de distinto nivel de complejidad.</i></li> <li><input type="checkbox"/> <b>Argumentar racionalmente sobre las consecuencias de distintos modos de vida.</b></li> <li><input type="checkbox"/> Obtener conclusiones basadas en pruebas.</li> </ul> <p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <b>Mostrar espíritu crítico en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios.</b> (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).</li> <li><input type="checkbox"/> Evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de la tecnociencia, <i>favoreciendo el conocimiento de los grandes problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad.</i> (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).</li> <li><input type="checkbox"/> Tomar decisiones sobre el mundo físico y sobre los cambios que la actividad humana produce sobre la salud y la calidad de vida de las personas <i>(en este caso en el veredicto del jurado).</i> (Actitudes y valores: Sobre la salud y el consumo).</li> <li><input type="checkbox"/> Participar en la toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales planteados y los cambios que la actividad humana produce sobre el medio ambiente. (Actitudes y valores: Sociales y ambientales).</li> </ul> <p><b>Conocimientos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> El conocimiento de las implicaciones que la actividad humana y, en particular, determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente. (Conocimientos: De las relaciones CTS).</li> <li><input type="checkbox"/> <b>Contribución a la competencia en comunicación lingüística:</b> Utilizando un modo específico de construcción del discurso, propio de las ciencias de la naturaleza, dirigido a argumentar o hacer explícitas las relaciones.</li> </ul>
---	--

26

#### 4. Análisis competencial de la actividad ejemplificada.

➤ **Conclusión.**

Tareas	Aspectos de la competencia implicados
<b>Realización de informe individual</b> que incluya:	
6. Resumen y reflexión acerca de la información recibida.  7. Resumen y reflexión acerca de la información buscada y elaborada durante la realización de la actividad.  8. Conclusiones personales acerca del problema (teniendo en cuenta las reflexiones que han realizado durante y después del juicio, y las diferentes posturas defendidas en el mismo).	<b>Habilidades</b> <input type="checkbox"/> Obtener conclusiones basadas en pruebas.  <b>Actitudes</b> <input type="checkbox"/> <b> Demostrar espíritu crítico en la observación de la realidad y en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios.</b> (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia). <input type="checkbox"/> Evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de tecnociencia. (Actitudes y valores: Científicas y hacia la ciencia).  <b>Otras competencias</b> <input type="checkbox"/> Producción y presentación de memorias, textos, etc. <i>Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital.</i> <input type="checkbox"/> Utilizando de forma precisa y adecuada los términos, el encadenamiento de las ideas y la expresión verbal de las relaciones. <i>Competencia en comunicación lingüística:</i> <input type="checkbox"/> Favoreciendo la integración de la información en la estructura de conocimiento de cada persona. <i>Competencia para aprender a aprender.</i> <input type="checkbox"/> Poniendo el énfasis en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios. <i>Competencia en autonomía e iniciativa personal.</i>

#### 5. Diseño de una actividad de juego de rol relacionada con el calentamiento global.

➤ Realizar una actividad de diseño de un juego de rol sobre algún problema relacionado con el calentamiento global. (en pequeño grupo).

-En clase: Plantear el problema, definir el escenario, curso al que se dirige y roles.

Explicación de lo realizado y análisis crítico con propuestas para continuar trabajando.

-Fuera de clase: Acabar la actividad (Plazo dos semanas).

➤ Exposición de la actividad.

## 5. Diseño de una actividad de juego de rol relacionada con el calentamiento global.

➤ Orientaciones para el diseño de la actividad.

### ▪Para la elección del problema:

Algún aspecto relacionado con el calentamiento global, (causas, consecuencias o acciones). Consultar el tema 1 para ver los tópicos.

### ▪Para definir el escenario:

-Se debe describir una situación en la que haya algún problema que resolver con diferentes puntos de vista y diferentes roles en los que haya que tomar una decisión.

-El escenario se puede plantear a nivel local o a nivel global.

-Todos los alumnos del curso tienen que participar en algún rol.

### ▪Para relacionar con el currículum.

Establecer para qué asignatura y curso del segundo ciclo de la ESO se diseña la actividad.

29

## 6. Lectura del tema

SIMONNEAUX, L. (2000). Cómo favorecer la argumentación sobre las biotecnologías entre el alumnado. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 25, pp.27-44.

**Como lectura complementaria para desarrollar la actividad y para la realización de la síntesis personal.**

30

## 7. Referencias bibliográficas

- JIMENEZ ALEIXANDRE, M.P. (2010). 10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Graó.
- SADLER, T. D., ZEIDLER, D. L.(2004). The Morality of Socio-scientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88, 4-27.
- SADLER, T. D., ZEIDLER, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socio-scientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921.
- SIMONNEAUX, L. (2000). Cómo favorecer la argumentación sobre las biotecnologías entre el alumnado. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 25, pp.27-44.

---

---

**ANEXO IX**  
***PLANTILLA PARA EL ANÁLISIS***  
***COMPETENCIAL***<sup>5</sup>

---

---



## EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA CONTRIBUCIÓN DE LAS MATERIAS DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS

Real Decreto 1631/2006. (BOE nº5 de 5 de enero de 2007).

Anexo 1. Competencias básicas (pág. 685-690)/ Anexo 2. Área de Ciencias de la Naturaleza (págs. 690-702)

<b>COMPETENCIA EN EL CONOCIMIENTO Y LA INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO (Anexo 1 + Anexo 2)</b>	
Se entiende como la <b>habilidad para interactuar con el mundo físico</b> , tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana. <b>¿Qué significa interactuar con el mundo físico?</b>	
<p style="text-align: center;"><b><u>Habilidades para interpretarlo</u></b></p> <p>Exige la aplicación de los conceptos y principios básicos que permiten el análisis de los fenómenos desde los diferentes campos de conocimiento científico involucrados.</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Habilidades para desenvolverse adecuadamente (con autonomía e iniciativa personal)</u></b></p> <p>En ámbitos de la vida y del conocimiento muy diversos (salud, actividad productiva, consumo, ciencia, procesos tecnológicos, etc.)</p>
<b>¿En qué consisten estas habilidades?, ¿Cómo se muestran?</b>	
<b>HABILIDADES relacionadas con la:</b>	
<p><b>IDENTIFICACIÓN (ID):</b> Se muestran cuando los alumnos/as son capaces, entre otras cosas, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Localizar y obtener información cualitativa y cuantitativa.</li> <li>B. Identificar preguntas o problemas relevantes.</li> <li>C. Identificar el conocimiento disponible (teórico y empírico) <i>necesario para responder a las preguntas científicas o para obtener, interpretar, evaluar y comunicar conclusiones en diversos contextos (académico, personal y social).</i></li> <li>D. Diferenciar el conocimiento científico de otras formas de conocimiento.</li> </ul>	<p><b>OBSERVACIÓN (OB):</b> Se muestran cuando los alumnos/as son capaces, entre otras cosas, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Percibir adecuadamente el espacio físico en el que se desarrollan la vida y la actividad humana, tanto a gran escala como en el entorno individual.</li> <li>B. Realizar observaciones directas e indirectas <i>con conciencia del marco teórico o interpretativo que las dirige.</i></li> </ul>
<p><b>PLANIFICACIÓN (PLA):</b> Se muestran cuando los alumnos/as son capaces, entre otras cosas, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Plantear preguntas y problemas relevantes.</li> <li>B. Plantear y contrastar soluciones tentativas o hipótesis.</li> <li>C. Elaborar estrategias para obtener conclusiones, incluyendo, en su caso, diseños experimentales.</li> <li>D. Planificar soluciones técnicas, <i>siguiendo criterios de economía y eficacia, para satisfacer las necesidades de la vida cotidiana y del mundo laboral.</i></li> </ul>	<p><b>APLICACIÓN/EXPLICACIÓN (AP/EX):</b> Se muestran cuando los alumnos/as son capaces, entre otras cosas, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Aplicar nociones, conceptos científicos y técnicos, y teorías científicas básicas <i>previamente comprendidas.</i></li> <li>B. Aplicar conocimientos y procedimientos <i>para dar respuestas a lo que se percibe como demandas o necesidades de las personas, de las organizaciones y del medio ambiente.</i></li> <li>C. Manejar soluciones técnicas, <i>siguiendo criterios de economía y eficacia, para satisfacer las necesidades de la vida cotidiana y del mundo laboral.</i></li> <li>D. Realizar conjeturas, predicciones e inferencias fundamentadas <i>de distinto nivel de complejidad.</i></li> </ul>

<sup>5</sup> Elaborada a partir de los anexos I y II del RD 1631/2006 (MEC, 2007).

<p><b>ANÁLISIS (AN):</b>  <b>Se muestran cuando los alumnos/as son capaces, entre otras cosas, de:</b></p> <p>A. Analizar sistemas y/o problemas complejos en los que intervienen varios factores.                  B. Manejar las relaciones entre los conceptos básicos de cada una de las ciencias de la naturaleza: de causalidad o de influencia, cualitativas o cuantitativas.                  C. Analizar y representar información cualitativa y cuantitativa.                  D. Discutir y analizar el interés de situaciones concretas de forma cualitativa y significativa, para comprenderlas y acotarlas.                  E. Analizar resultados.</p>		<p><b>SÍNTESIS/EVALUACIÓN (SI/EV):</b>  <b>Se muestran cuando los alumnos/as son capaces, entre otras cosas, de:</b></p> <p>A. Obtener conclusiones basadas en pruebas.                  B. Argumentar racionalmente sobre las consecuencias de distintos modos de vida.                  C. Valorar el conocimiento científico con respecto a otras formas de conocimiento.</p>	
<p><b>ACTITUDES Y VALORES:</b> El desarrollo de esta competencia requiere:</p>			
<p><b>CIENTÍFICAS Y HACIA LA CIENCIA (ACI):</b></p> <p>A. Demostrar espíritu crítico en la observación de la realidad y en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios.                  B. Utilizar valores y criterios éticos asociados a la ciencia y al desarrollo tecnológico.                  C. Evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de la tecnociencia, favoreciendo el conocimiento de los grandes problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad.</p>		<p><b>SOBRE LA SALUD/EL CONSUMO (ASC):</b></p> <p>A. Adquirir hábitos de consumo racional y responsable en la vida cotidiana.                  B. Adoptar una disposición a una vida física y mental saludable.                  C. Proteger la salud individual y colectiva.                  D. Tomar decisiones sobre el mundo físico y sobre los cambios que la actividad humana produce sobre la salud y la calidad de vida de las personas.</p>	
<p><b>SOCIALES/AMBIENTALES (ASA):</b></p>			
<p>A. Usar responsablemente los recursos naturales, fomentando la solidaridad global e intergeneracional.                  B. Cuidar el medio ambiente y la diversidad natural.                  C. Tomar conciencia de la importancia de que todos los seres humanos se beneficien del desarrollo.                  D. Desarrollar responsabilidad y respeto hacia los demás y hacia uno mismo.                  E. Buscar soluciones para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible.                  F. Participar en la toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales planteados y los cambios que la actividad humana produce sobre el medio ambiente.                  G. Tomar conciencia sobre la influencia que tiene la presencia de las personas en las modificaciones en el medio ambiente.</p>			
<p><b>CONOCIMIENTOS:</b> El desarrollo de esta competencia requiere:</p>			
<p><b>De ciencia (CC):</b></p> <p>A. El aprendizaje de los conceptos y procedimientos esenciales en cada una de las ciencias de la naturaleza.                  B. El conocimiento del propio cuerpo.</p>	<p><b>Sobre la ciencia (SCI):</b></p> <p>A. La familiarización con el trabajo científico para el tratamiento de situaciones de interés, y con su carácter tentativo y creativo.                  B. El conocimiento del modo en que la ciencia genera el conocimiento sobre los fenómenos naturales.                  C. El reconocimiento de la naturaleza, fortalezas y límites de la actividad investigadora como construcción social del conocimiento a lo largo de la historia.</p>	<p><b>De las relaciones CTS (CTS):</b></p> <p>A. Las relaciones entre los hábitos y las formas de vida y la salud.                  B. El conocimiento de las implicaciones que la actividad humana y, en particular, determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente.</p>	

<b>COMPETENCIA MATEMÁTICA (Anexo 2)</b> <b>CM</b>
Se contribuye desde la Ciencias de la Naturaleza a esta competencia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Utilizando el lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos naturales, para analizar causas y consecuencias, y para expresar datos e ideas sobre la naturaleza.</li> <li>B. Utilizando adecuadamente las herramientas matemáticas y eligiendo de forma precisa los procedimientos y formas de expresión acordes con el contexto, con la precisión requerida y con la finalidad que se persiga.</li> <li>C. Resolviendo problemas de formulación y solución más o menos abiertas, que exigen poner en juego estrategias asociadas a la competencia matemática.</li> </ul>
<b>TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL (Anexo 2)</b> <b>CD</b>
Se contribuye desde la Ciencias de la Naturaleza a esta competencia con la:
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica.</li> <li>B. Mejora de las destrezas asociadas a la utilización de recursos frecuentes en las materias como son los esquemas, mapas conceptuales, etc.</li> <li>C. Producción y presentación de memorias, textos, etc.</li> <li>D. Utilización de las TIC en el aprendizaje de las ciencias para: comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, la obtención y el tratamiento de datos, etc.</li> </ul>
<b>COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA (Anexo 2)</b> <b>CSC</b>
Se contribuye desde la Ciencias de la Naturaleza a esta competencia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Preparando a los futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones, dado el papel que juega la naturaleza social del conocimiento científico.</li> <li>B. Mediante la consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas por las investigaciones científicas realizadas y la toma fundamentada de decisiones colectivas en un ámbito de creciente importancia en el debate social.</li> <li>C. Favoreciendo el conocimiento de cómo se han producido determinados debates que han sido esenciales para el avance de la ciencia, lo que contribuye a comprender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual.</li> <li>D. Apreciando que, si bien la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas, lo mejor de la misma ha contribuido a la libertad del pensamiento y a la extensión de los derechos humanos.</li> <li>E. Mostrando que la alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana y es la garantía, a su vez, de la aplicación del principio de precaución, que se apoya en una creciente sensibilidad social frente a las implicaciones del desarrollo tecnocientífico que puedan comportar riesgos para las personas o el medio ambiente.</li> </ul>
3

<b>COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA (Anexo 2)</b> <b>CL</b>
Se contribuye desde la Ciencias de la Naturaleza a esta competencia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Utilizando un modo específico de construcción del discurso, propio de las ciencias de la naturaleza, dirigido a argumentar o hacer explícitas las relaciones.</li> <li>B. Utilizando de forma precisa y adecuada los términos, el encadenamiento de las ideas y la expresión verbal de las relaciones.</li> <li>C. Adquiriendo la terminología específica sobre los seres vivos, los objetos y los fenómenos naturales se hace posible comunicar adecuadamente las experiencias y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella.</li> </ul>
<b>COMPETENCIA PARA APRENDER A APRENDER (Anexo 2)</b> <b>CAA</b>
Se contribuye desde la Ciencias de la Naturaleza a esta competencia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Favoreciendo la incorporación de informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales.</li> <li>B. Favoreciendo la integración de la información en la estructura de conocimiento de cada persona (lo que requiere tener adquiridos los conceptos esenciales ligados a nuestro conocimiento del mundo natural y los procedimientos de análisis de causas y consecuencias que son habituales en estas ciencias, así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico).</li> <li>C. Ayudando a la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global.</li> <li>D. Ayudando a la auto e interregulación de los procesos mentales.</li> </ul>
<b>COMPETENCIA EN LA AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL (Anexo 2)</b> <b>CAIP</b>
Se contribuye desde la Ciencias de la Naturaleza a esta competencia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Poniendo el énfasis en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios.</li> <li>B. Presentando y valorando papel de la ciencia como potenciadora del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones, en definitiva, la aventura de hacer ciencia.</li> <li>C. Fomentando la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos, a través del desarrollo de la capacidad para analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellas y las consecuencias que pueden tener.</li> <li>D. Favoreciendo la transferencia del pensamiento hipotético propio del quehacer científico a otras situaciones.</li> </ul>
4

---

**ANEXO X**  
**EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DE**  
**ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL.**  
**GRUPO 1 DE FQ**

---



# Diseño de Actividad: Juego de rol

**Temática: Calentamiento Global**



Casasola Mesa, María  
Maldonado García, Guadalupe  
Molina Luque, María del Carmen  
Segado Ternerero, Isabel

# Elección del problema

¿Apruebas la ocupación de una parcela por parte de la industria eólica? ¿O por parte de la industria petroquímica?

¿Por qué esta elección?

Distintos puntos de vista

Valores y actitudes CTS

Actual

Inteligible

Información disponible

Sin resolver

# Fases de la Actividad

## Fase previa:

- Pasos previos a la simulación (información, características y reglas del juego, y reparto de los roles)
- Los alumnos deben desarrollar su rol, buscando la información correspondiente.

## Desarrollo del juego:

- Escenificación.

## Conclusión:

- Cada alumno elabora un informe basado en:
  - a) la información recibida.
  - b) la que ha elaborado durante la actividad.
  - c) las conclusiones personales.

# Fase previa

Tarea	Objetivos	Aspectos de las competencias implicados
Explicación de las ideas previas sobre el problema. 2. Lectura y comprensión de la información. 3. Reparto de los roles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceder a la información.</li> <li>• Despertar capacidad de elección entre varias posibilidades.</li> <li>• Fomentar uso de términos científicos.</li> </ul>	<p><b>Habilidades.</b> Síntesis/Evaluación</p> <p><b>Otras competencias:</b> Competencia en la autonomía e iniciativa personal</p>
4. Buscar información adecuada y preparar el rol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el funcionamiento de cada Industria.</li> <li>• Identificar las ventajas e inconvenientes</li> <li>• Aprender sobre la problemática energética:                          - Combustibles fósiles vs Energías Renovables</li> </ul>	<p><b>Habilidades</b> -Análisis -Identificación</p> <p><b>Actitudes y valores:</b> -Científicas y hacia la ciencia</p> <p><b>-Conocimientos:</b> -Conocimientos de las relaciones CTS</p> <p><b>Contribución a otras competencias:</b> -Tratamiento de la información y competencia digital: -Competencia en comunicación lingüística</p>

## Fase de desarrollo

Tarea	Objetivos	Aspectos competenciales implicados
Escenificación de la Comisión Informativa en clase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad de argumentar: relacionar explicaciones y pruebas.</li> <li>• Interpretar el papel de rol que haya elegido.</li> <li>• Mantener la postura que esté defendiendo.</li> <li>• Defender un argumento pese a no estar de acuerdo personalmente.</li> <li>• Poner de manifiesto valores y actitudes relacionados con problemas.</li> <li>• Aprender sobre la problemática actual: Combustible &amp; Energías Renovables.</li> <li>• Esquematizar y tomar notas sobre la parte contraria</li> <li>• Fomentar uso de términos científicos.</li> <li>• Desarrollar tolerancia y empatía.</li> <li>• Mejorar la capacidad de trabajar en equipo y tomar decisiones.</li> <li>• Involucrar a alumnos inadaptados socialmente un rol.</li> <li>• Captar la información que se expone durante el Juego de Rol.</li> <li>• Respetar el turno de palabra.</li> </ul>	<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificación</li> <li>-Aplicación/Explicación</li> <li>-Síntesis/Evaluación</li> </ul> <p><b>Actitudes y valores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Científica y hacia la ciencia</li> <li>-Sobre la salud y el consumo</li> <li>-Sociales y ambientales</li> </ul> <p><b>Conocimientos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-De las relaciones CTS</li> </ul> <p><b>Contribución a otras competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comunicación lingüística</li> </ul>

# Fase Final

Tarea	Objetivos	Aspectos competenciales implicados
<p>6. Resumen y reflexión acerca de la información recibida.</p> <p>7. Resumen y reflexión acerca de la información buscada y elaborada durante la realización de la actividad.</p> <p>8. Conclusiones personales acerca del problema (incluyendo reflexiones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar decisiones responsables y fundamentadas</li> <li>• Aprender sobre la problemática actual: Combustible &amp; Energías Renovables.</li> <li>• Fomentar uso de términos científicos.</li> <li>• Mejorar la capacidad de trabajar en equipo y tomar decisiones.</li> <li>• Captar la cantidad de información que se expone durante el Juego de Rol.</li> </ul>	<p><b>Habilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Síntesis/Evaluación</li> </ul> <p><b>Actitudes y valores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Científicas y hacia la ciencia</li> </ul> <p><b>Contribución de otras competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Competencia para el tratamiento de la información y competencia digital</li> <li>-Competencia en comunicación lingüística</li> <li>-Competencia para aprender a aprender</li> <li>-Competencia en autonomía e iniciativa personal</li> </ul>

# Escenario

- El Ayuntamiento de la localidad de Algeciras saca a concurso una parcela industrial
- Dos empresas solicitan la ocupación de dicha parcela, ambas cumpliendo los requisitos expuesto en el BOP.

**Opción A:  
I. Petroquímica**



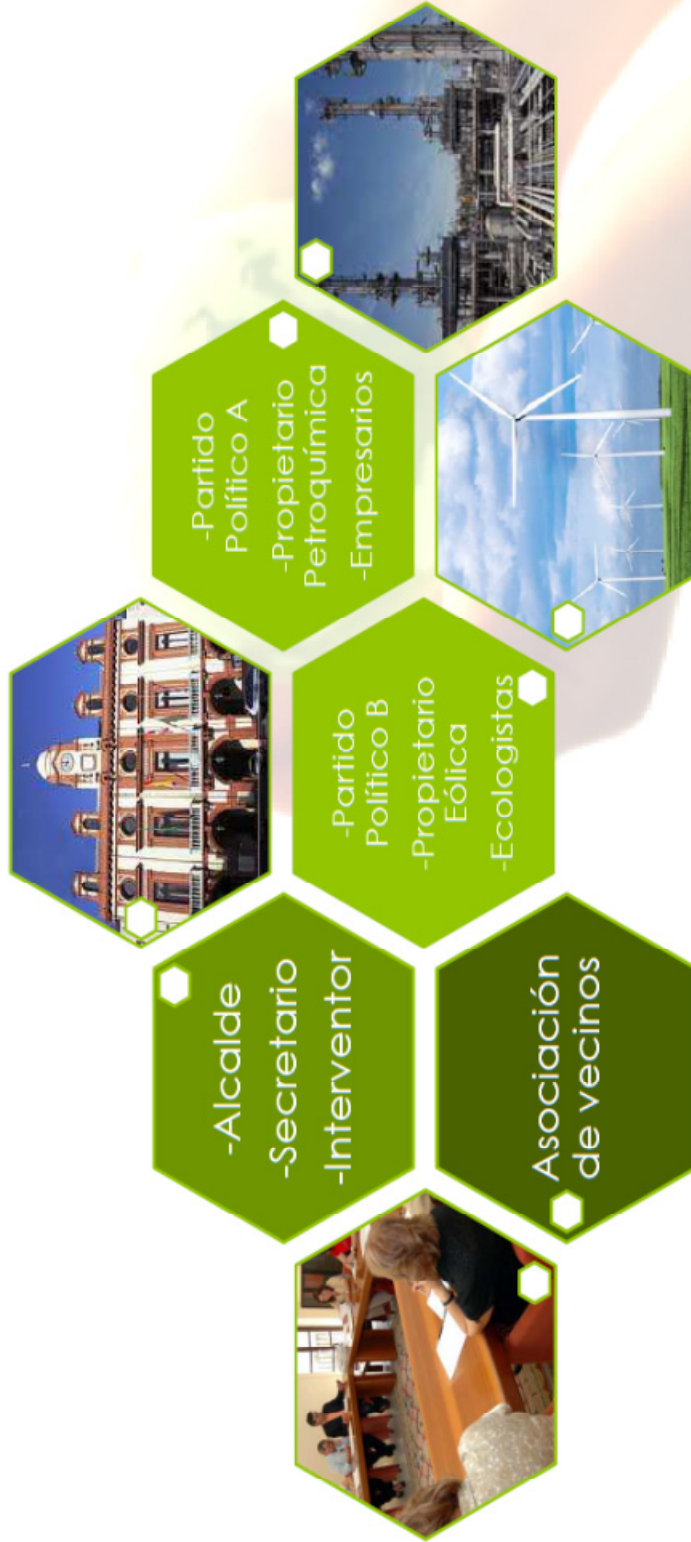
**Opción B:  
Industria Eólica**



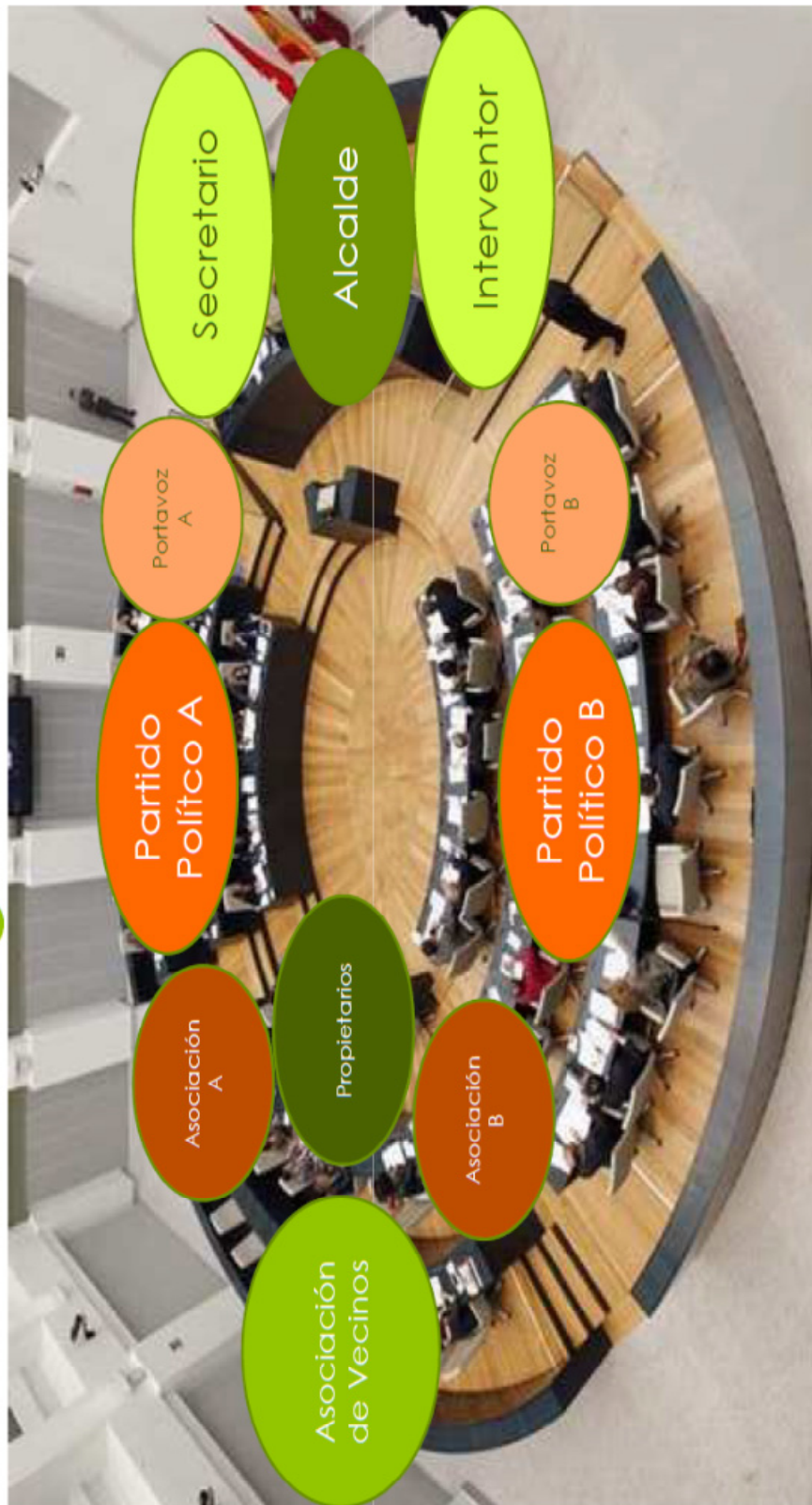
## Escenario

- El Ayuntamiento convoca una Comisión Informativa, previa al Pleno, donde estarán presentes, alcalde, secretario, partidos políticos, propietarios de las empresas, y la asociación de vecinos.
- En la comisión estudia, informa, consulta y evalúa los dos posibles proyectos a realizar en la parcela.
- Los ciudadanos deberán decidir si se instala una Industria Petroquímica o una Industria Eólica en la parcela disponible.

# Roles del Juego



## Roles del Juego



# Preparación del Rol

Cada alumno preparar su rol dentro del juego:

- Busca documentación necesaria para formar su papel.
- Busca razones para apoyar su postura.
- Busca grupos de individuos que apoyen su postura.
- Busca instituciones que apoyen su postura.
- ¿Cuáles son las razones que se argumentan en contra de la tuya?
- ¿Cómo responderías a esas razones?

# Preparación del Rol

The screenshot displays a web browser window with several tabs and a main content area. The browser's address bar shows the URL 'http://www.energiaclean.com'. The page content includes a navigation menu with options like 'Inicio', 'Ediciones', 'Documentos', 'Multimedia', 'Autores', and 'Lectores'. Below the menu, there is a search bar and a list of search results for 'Energías renovables: ventajas y desventajas'. The main article, titled 'Combustibles fósiles: Ventajas y Desventajas' by Buzzle.com, discusses the environmental impact of fossil fuels and the benefits of renewable energy. The article text is as follows:

**Los combustibles fósiles** son el motor de nuestro progreso tecnológico. Sin embargo, los embalses que aporan los combustibles fósiles, así como los desastrosos efectos de su exceso de consumo han obligado a la humanidad a reflexionar sobre los usos de los combustibles fósiles como fuentes de energía. Aquí están algunas ventajas y desventajas de los combustibles fósiles.

El descubrimiento de fósiles con fines de energía se ha convertido la marca de la revolución en la historia de la humanidad. Los combustibles fósiles tienen la capacidad para satisfacer las demandas industriales que tuvo lugar en el siglo XX. El mundo moderno en gran medida debe su progreso tecnológico y la movilidad a los combustibles fósiles. Sin embargo, el consumo excesivo de combustibles fósiles ha aumentado el nivel de contaminación del medio ambiente tanto, que ahora se ha convertido en una preocupación ambiental grave. En este artículo, hemos dado una visión general de las diversas ventajas y desventajas de los combustibles fósiles.

**¿Cuáles son los combustibles fósiles?**

Los combustibles fósiles son los restos de plantas y animales de la era prehistórica, que ahora se han reducido a meras cadenas de hidrocarburos. Estos hidrocarburos se encuentran en forma de sólidos o líquidos. Los combustibles fósiles tienen una tasa de combustión muy alta y que liberan gran cantidad de energía. La mayor parte de nuestro combustible y la demanda de energía se empujaron con los combustibles fósiles. Los combustibles fósiles son suficientes para satisfacer esta demanda. Sin embargo, el consumo excesivo de combustibles fósiles ha aumentado el nivel de contaminación del medio ambiente tanto, que ahora se ha convertido en una preocupación ambiental grave. En este artículo, hemos dado una visión general de las diversas ventajas y desventajas de los combustibles fósiles.

## Instrucciones, reglas y desarrollo del Juego

### 1º Intervención. ALCALDE: Moderador del debate.

Describe el funcionamiento de la comisión informativa, Plantea el problema a discutir y las distintas posturas.

### 2º Intervención. SECRETARIO:

Expone las leyes que deben cumplir las empresas en materia medio ambiental.

### 3º Intervención. INTERVENTOR:

Elabora y expone informe económico de cada empresa.

- El alcalde da la palabra por turnos.
- Puede dejar intervenir a las asociaciones de vecino.
- Cada parte podrá hacer un alegato final antes de que las asociaciones de vecinos se reúnan a deliberar.

## Instrucciones, reglas y desarrollo del Juego

- Intervención: ambos grupos políticos. Hacen su alegato.
- Intervención: ambos propietarios de las industrias. Hacen su alegato.
- Intervención de ambas asociaciones:  
Afirmar o desmienten los alegatos
- Intervención: cierre por parte de los **partidos políticos**.
- Los **vecinos** se retiran a deliberar sobre la cesión de la parcela.
- La **asociación de vecinos** anuncian su decisión

## Relación curricular

- Actividad dirigida a **4º ESO**, adaptada al currículo oficial
- Según el **BOJA** en el bloque 5:
  - La contribución de la ciencia a un desarrollo sostenible.
  - Un desarrollo tecno-científico para la sostenibilidad: problemas y desafíos globales: contaminación, cambio climático, agotamiento de recursos, pérdida de la biodiversidad.
  - Aplicación del principio de precaución y de la participación ciudadana en la toma de decisiones.
  - Educación científica de la ciudadanía con requisitos de sociedades democráticas sostenibles.
  - La cultura científica como satisfacción personal.

# Evaluación

ASPECTO	CRITERIO	NIVEL DE DESARROLLO DE LOS CRITERIOS			PUNTUACIÓN
CONTENIDO	Cantidad y relevancia de la información	El contenido de la exposición es escaso y no da ninguna información importante requerida.	El contenido de la exposición no da suficiente información importante requerida.	El contenido de la exposición da la información requerida y además está ampliado.	Máx. 30 puntos.
	Grado de estructuración de la información	La información presentada no sigue orden y pasa de un tema a otro y la audiencia lo puede seguir y no la entiende.	La información presentada no sigue orden y pasa de un tema a otro, pero la audiencia lo puede seguir.	La información presentada sigue un óptimo orden, de forma lógica e interesante y perfectamente estructurada.	Máx. 30 puntos.
	Expresión oral	A menudo no se entiende y tiene mala pronunciación. El volumen es bajo todo el tiempo.	Habla claramente y distintivamente la mayor parte del tiempo. No tiene mala pronunciación. El volumen es alto la mayor parte del tiempo.	Habla claramente y distintivamente todo el tiempo y no tiene mala pronunciación. El volumen es alto todo el tiempo..	Máx. 10 puntos.
EXPRESIÓN ORAL Y GESTUAL	Expresión gestual	No adopta buena postura ni se muestra seguro de sí mismo.	Apenas adopta buena postura y apenas se muestra seguro de sí mismo.	Adopta siempre buena postura y se muestra siempre seguro de sí mismo.	Máx. 10 puntos.
	Propiciar el interés y la participación de la audiencia.	No genera interés en el público durante la exposición.	A veces genera interés en el público durante exposición.	Genera un fuerte interés en el público durante toda la exposición.	Máx. 20 puntos.

## Bibliografía

Información proporcionada a los alumnos:

### ENERGIA EOLICA

<http://www.eolica.com.ar/quees.html>

<http://www.eoliccat.net/energia-eolica/preguntas-frequeents.html?L=1>

<http://www.eoliccat.net/energia-eolica/avantatges.html?L=1>

[http://www.revistafuturos.info/futuros14/energia\\_eolica.htm](http://www.revistafuturos.info/futuros14/energia_eolica.htm)

### ENERGIA PETROQUIMICA

<http://materias.fi.uba.ar/7106/Resumen0501/Petroquimica.pdf>

<http://tecnologiafuentenueva.wikispaces.com/file/view/combustibles-fosiles.pdf>

<http://translate.google.es/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.alternativeenergysecret.com/fossil-fuels.html>

<http://translate.google.es/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.buzzle.com/articles/fossil-fuels-advantages-and-disadvantages.html>



---

**ANEXO XI**  
**EJEMPLO DE PRESENTACIÓN DE**  
**ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL.**  
**GRUPO 1 DE BG**

---







# ESCENARIO

NO SE CUMPLE EL ACUERDO 2009 COPENHAGUE  
SUPERACIÓN DE NIVELES CO<sub>2</sub>/ C.CLIMÁTICO  
SE CONVOCA UNA CUMBRE MUNDIAL 3/12-MADRID

55 REPRESENTANTES PAÍSES, INVESTIGADORES...

Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en 15% en dos años respecto al 2012 a favor de un aumento del uso de energías renovables.



# OBJETIVOS

- Fomentar el trabajo en grupo.
- Motivar al alumnado.
- Promover la búsqueda de información y la interpretación crítica de la misma.
- Fomentar la capacidad de expresión y argumentación.
- Favorecer la participación de los alumnos.
- Fomentar el pensamiento crítico.
- Experimentar cambios de opinión.
- Tomar decisiones de forma responsable y fundamentada.
- Promover la toma de conciencia sobre el problema del calentamiento global.
- Concienciar al alumno de los problemas socioeconómicos que conlleva una restricción del uso de combustibles fósiles en países cuya fuente de ingresos principal depende de ellos.

# DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

1. Breve explicación sobre el cambio climático.
2. Se divide la clase en grupos de 5 y se nombra un moderador.
3. Se les proporciona información.
4. Tiempo de preparación de roles.
5. Puesta en escena del juego de rol.
6. Evaluación.

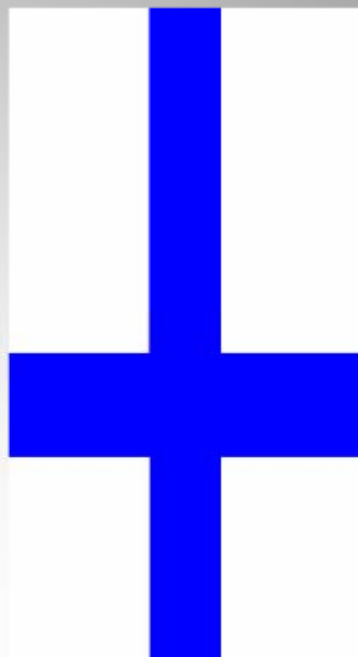
## ROLES

- Países con reservas de petróleo (Qatar, Arabia Saudí, Irán, Venezuela, Rusia...).
- EEUU (consumidor compulsivo).
- Países con política a favor de las energías renovables (Mayoría de países de la unión europea).
- IPCC.
- Grupos ecologistas protestando en la puerta del recinto.
- Moderador.

# EEUU Consumidor



# Países a favor de energías renovables



Noruega





# ECOLOGISTAS



**MODERADOR**



**MODERADOR**

## INSTRUCCIONES Y REGLAS

- Previa introducción del Moderador que indique que todos los grupos deben llegar a un acuerdo: una reducción del 15% en las emisiones de CO<sub>2</sub> (2 minutos).
- El profesor permanecerá en un segundo plano.
- Preparación de los roles guiada (30 minutos).
- Se marcan tiempos para que el portavoz de cada grupo pueda defender su postura (10 minutos).
- Turno de preguntas al final de las intervenciones (10 minutos).
- Periodo de conclusiones (4 minutos).
- Votaciones (3 minutos).

- **Evaluación**
  - Grado de participación e implicación de los alumnos.
  - Mediante un informe escrito.
- **Evaluación de la actividad**
  - A través de un cuestionario a los alumnos donde se les pregunte sobre la actividad (si la consideran útil o no, que mejorarían, si creen que has aprendido algo nuevo, etc.)

# COMPETENCIAS

- 1. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.**
  - Habilidad de síntesis: argumentar racionalmente.
  - Actitudes ACI: demostrar espíritu crítico en la observación de la información.
  - Conocimientos CTS: el conocimiento de las implicaciones que la actividad humana tiene en el medio ambiente.
- 2. Competencia social y ciudadana.**
- 3. Competencia en comunicación lingüística.**

---

# **ANEXO XII**

## **OBJETIVOS PROPUESTOS POR LOS PFI EN LAS ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL DISEÑADAS**

---



Objetivos de los juegos de rol planteados por los grupos de PFI		
A	Identificar problemas	A1. "Identificar la problemática de cada industria en la parcela" (1FQ) A2. <i>Identificar problemas</i> (3BG)
B	Buscar/seleccionar información	B1. "Buscar información" (1FQ) B2. <i>Promover la búsqueda de información y la interpretación crítica de la misma</i> (1BG) B3. <i>Hacer una selección apropiada de la información...</i> (2BG) B4. <i>buscar información</i> (3BG)
C	Plantear soluciones.	C1. "Resolución de problemas" (1FQ) C2. <i>plantear soluciones</i> (3BG)
D	Desarrollar la capacidad de argumentar	D1. "Relacionar explicaciones y pruebas"(1FQ) D2. "Defender un argumento pese a no estar de acuerdo personalmente" (1FQ) D3. "Argumentar sus opiniones fundamentadas en el conocimiento científico" (3FQ) D4. <i>Fomentar la capacidad de expresión y argumentación</i> (1BG) D5. <i>...organizar ideas para su argumentación;...utilizar todos los argumentos posibles para defender sus ideas</i> (2BG) D6. <i>Desarrollar la capacidad de argumentar: relacionar explicaciones y pruebas</i> (3BG). D7. <i>Desarrollar la capacidad de argumentación...</i> (4BG)
E	Conocer y exteriorizar posturas diversas	E1. "Mantener la postura que esté defendiendo durante toda la escenificación" (1FQ) de ideas" E3. "Interpretar el papel del rol que haya elegido o que le toque hacer" (1FQ) E5. <i>Experimentar cambios de opinión</i> (1BG) E6. <i>Exteriorizar posturas diversas</i> (3BG) E7. <i>Experimentar cambios de opinión</i> (3BG) E8. "Conocer los argumentos de los defensores de la existencia de calentamiento global de origen antropogénico y de los negacionistas del mismo..." (4BG) E9. "...exteriorizar su postura ante el problema planteado" (4BG) E10. <i>Experimentar cambios de opinión</i> (4BG)
F	Tomar decisiones de forma responsable y fundamentada	F1. "Tomar decisiones de forma responsable y fundamentada" (1FQ) F2. "Tomar decisiones" (1FQ) F3. "Despertar en el alumnado la elección de una de las dos posibilidades que se presentan" (1FQ) F4. <i>Tomar decisiones de forma responsable y fundamentada</i> (1BG) F5. <i>Promover la lectura como medio lúdico y recreativo;...fomentarla lectura comprensiva</i> (2BG) F6. <i>Tomar decisiones de forma responsable y fundamentada</i> (3BG)

Objetivos de los juegos de rol planteados por los grupos de PFI		
G	Poner de manifiesto valores y actitudes (relacionados con el problema o generales)	<p>G1. "Poner de manifiesto los valores y actitudes relacionados con los problemas" (1FQ)</p> <p>G2. "Desarrollar tolerancia y empatía" (1FQ)</p> <p>G3. "Respetar el turno de palabra" (1FQ)</p> <p>G4. "Apreciar las aportaciones de la ciencia para dar a respuesta al problema del calentamiento global" (2FQ)</p> <p>G5. "Valorar los riesgos asociados al uso del biodiesel" (2FQ)</p> <p>G6. "Adoptar una postura crítica en relación a las implicaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad" (2FQ)</p> <p>G7. "Valorar los conocimientos científicos aplicados a situaciones cotidianas" (3FQ)</p> <p>G8. "Tomar conciencia sobre el calentamiento global" (3FQ)</p> <p>G9. "Potenciar el espíritu crítico" (3FQ)</p> <p>G10. "Favorecer el respeto y la tolerancia entre los iguales" (3FQ)</p> <p>G11. "Fomentar el pensamiento crítico" (1BG)</p> <p>G12. "Promover la toma de conciencia sobre el problema del calentamiento global" (1BG)</p> <p>G13. "Concienciar al alumno de los problemas socioeconómicos que conlleva una restricción del uso de combustibles fósiles en países cuya fuente de ingresos principal depende de ellos" (1BG)</p> <p>G14. "...empatizar poniéndose en la situación de otro y respetar las opiniones de los demás..." (2BG)</p> <p>G15. "...fomentar el espíritu crítico..." (2BG)</p> <p>G16. "Poner de manifiesto los valores y actitudes relacionados con los problemas" (3BG)</p> <p>G17. "Valorar el conocimiento científico con respecto a otras formas de conocimiento" (4BG)</p> <p>G18. "Respetar el turno de palabra, y las opiniones diferentes a las de uno mismo" (4BG)</p> <p>G19. "Tomar conciencia de que los alumnos también tienen voz y voto en las decisiones que se toman en un consejo escolar" (BG4)</p> <p>G20. "Poner de manifiesto valores y actitudes relacionados con el problema del calentamiento global" (BG4)</p>
H	Construir y utilizar conocimientos científicos	<p>H1. "Conocer el funcionamiento de cada una de las industrias" (1FQ)</p> <p>H2. "Aprender sobre la problemática energética: Quema de combustibles frente a las Energías Renovables" (1FQ)</p> <p>H3. "Acceder al conocimiento tratado de forma significativa".(1FQ)</p> <p>H4. "Conocer los usos energéticos del biodiesel"(2FQ)</p> <p>H5. "Asimilar contenidos" (3FQ)</p> <p>H6. "Desarrollar un vocabulario científico"(3FQ)</p> <p>H7. "Fomentar el uso de términos científicos" (1FQ)</p> <p>H8. "Emplear terminología científica correctamente"(2FQ)</p> <p>H9. "...introducir conceptos, procedimientos y valores que permite al alumno acceder al conocimiento de forma significativa..." (2BG)</p> <p>H10. "...adquirir gran riqueza expresiva. Con estos juegos se desarrolla una gran riqueza de vocabulario..." (2BG)</p>

Objetivos de los juegos de rol planteados por los grupos de PFI		
I	Desarrollar la capacidad de trabajo cooperativo.	<p><i>I1. "Mejorar la capacidad de trabajar en equipo"(1FQ)</i></p> <p><u><i>I2. "Fomentar el trabajo cooperativo" (3FQ)</i></u></p> <p><u><i>I3. "Fomentar el trabajo en grupo" (1BG)</i></u></p> <p><i>I4. "Aprender a través de la cooperación y el trabajo en equipo" (2BG)</i></p>
J	Implicar alumnado	<p><u><i>J1." Motivar al alumnado enfocado en el aprendizaje personal" (3FQ)</i></u></p> <p><u><i>J2. "Involucrar a alumnos que no estén socialmente muy adaptados, representando un papel en el cual se sienta muy identificado" (1FQ)</i></u></p> <p><u><i>J3. "Fomentar la participación del alumnado en el intercambio de ideas (2FQ)</i></u></p> <p><u><i>J4. "Favorecer la participación de los alumnos" (1BG)</i></u></p> <p><u><i>J5. "...incentivar la motivación del alumnado..." (2BG)</i></u></p>
K	Otros	<p><i>K1. "Fomentar la alfabetización científica" (3FQ)</i></p> <p><i>K2. "Captar la cantidad de información que se expone durante el juego del rol" (1FQ)</i></p> <p><i>K3. "Adquirir soltura a la hora de esquematizar y tomar notas sobre la parte contraria para poder rebatir esa idea" (1FQ)</i></p> <p><i>K4. "Interpretar tablas de datos, gráficas, esquemas y otras representaciones de información de la ciencia" (2FQ)</i></p> <p><i>K5. "Conocer cómo funciona un Consejo Escolar y valorar la representación de los alumnos como parte del proceso democrático" (4BG)</i></p>

Aquellos objetivos concretos que aparecen subrayados en la tabla, son los que fueron formulados en términos de enseñanza y el resto en términos de aprendizaje.



---

# **ANEXO XIII**

## **ASPECTOS COMPETENCIALES CONCRETOS IDENTIFICADOS POR LOS GRUPOS EN SUS DISEÑOS**

---



HABILIDADES	Aspecto concreto	G1 FQ	G2 FQ	G3 FQ	Tot FQ	G1 BG	G2 BG	G3 BG	G4 BG	Tot BG	Tot	
IDENTIFICACIÓN (ID)	Localizar y obtener información cualitativa y cuantitativa (ID.A)	1	1		2	1	1	1	1	4	6	
	Identificar preguntas o problemas relevantes (ID.B)				0					0	0	
	Identificar el conocimiento disponible... (ID.C)	1	1		2				1	1	3	
	Diferenciar el conocimiento científico de otras formas de conocimiento (ID.D)	1	1		2				1	1	3	
PLANIFICACIÓN (PLA)	Plantear preguntas y problemas relevantes. (PLA.A)	1	1	1	3			1	1	2	5	
	G3 FQ: "Mostrar su capacidad para plantearse preguntas"											
	Plantear y contrastar soluciones tentativas o hipótesis (PLA.B)		1		1					0	1	
APLICACIÓN/ EXPLICACIÓN (AP/EX)	G3 FQ: "Elaborar estrategias para obtener conclusiones y conseguir salir vencedores dentro del juego" (PLA.C)			1	1		1			1	2	
	G2 BG: "Elaboración de estrategias para defender una línea argumentativa".											
	Grupo 2 BG: "Aplicar nociones conocimiento de carácter científico en la defensa de su postura. Realizarán conjeturas, predicciones en base a su conocimiento (respecto a lo que pueda pasar si hay un accidente por ejemplo)." (AP/EX. A)				0			1			1	1
	Aplicar conocimientos y procedimientos para dar respuestas... ( AP/EX.B)	1	1		2				1	1	3	
	Realizar conjeturas, predicciones e inferencias fundamentadas de distinto nivel de complejidad (AP/EX.D)	1	1		2				1	1	3	

HABILIDADES	Aspecto concreto	G1 FQ	G2 FQ	G3 FQ	Tot FQ	G1 BG	G2 BG	G3 BG	G4 BG	Tot BG	Tot
ANÁLISIS (AN)	Análisis de sistemas y/o problemas complejos en los que intervienen varios factores (AN.A) G2 BG: "Análisis de sistemas complejos donde hay muchas variables implicadas"	1	1	1	3		1		1	2	5
	Manejar las relaciones entre los conceptos básicos... (AN.B)			1	1					0	1
	Análisis y representación de información cualitativa y cuantitativa (AN.C)		1		1					0	1
	Discutir y analizar el interés de situaciones concretas de forma cualitativa y significativa, para comprenderlas y acotarlas (AN. D)		1			1				0	1
SÍNTESIS/ EVALUACIÓN (S/EV)	Obtener conclusiones basadas en pruebas (SIEV.A)	1	1	1	3				1	1	4
	Argumentar racionalmente... (SIEV.B) Grupo 1 FQ y Grupo 3 BG: "Argumentar racionalmente basándose en sus ideas personales".	1	1	1	3	1	1	1	1	4	7
	Grupo 1 FQ: "Argumentar racionalmente sobre las consecuencias de distintos modos de vida". Grupo 3 FQ: "Argumentar racionalmente sus opiniones fundamentándose en la información que manejan".										
	Valorar el conocimiento científico con respecto a otras formas de conocimiento (SIEV.C)				0					0	0
Total		9	12	6	27	2	5	3	9	19	46

ACTITUDES Y VALORES	Aspecto concreto	G1		G2		G3		Tot		G1 BG	G2 BG	G3 BG	G4 BG	Tot BG	Tot
		FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ								
CIENTÍFICAS Y HACIA LA CIENCIA (ACI)	Demostrar espíritu crítico en la observación de la realidad y en el análisis de los mensajes publicitarios (ACI.A)	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	6	
	Utilizar valores y criterios éticos asociados a la ciencia y al desarrollo tecnológico (ACI.B)	1	1					2					0	2	
	Evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de la tecnología...(ACI.C)	1	1					2					1	3	
	FQ36710: "Posicionarse para intentar proteger la salud individual y colectiva" (ASC.C)					1	1	1	1					0	1
	Tomar decisiones sobre el mundo físico y sobre los cambios que la actividad humana produce sobre la salud y la calidad de vida de las personas (ASC.D)	1	1	1	1	1	1	3					1	4	
SOCIALES Y AMBIENTALES (ASA)	Cuidar el medio ambiente y la diversidad natural (ASA.B)							0			1			1	1
	Grupo 2 BG: "Desarrollo de responsabilidad y respeto hacia la opinión de los demás." (ASA.D)							0			1		1	2	2
	Buscar soluciones para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible (ASA. E)				1			1						0	1
	Participar en la toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales planteados y los cambios que la actividad humana produce sobre el medio ambiente (ASA.F)	1	1	1	1	1	1	3					1	4	

ACTITUDES Y VALORES	Aspecto concreto	G1		G2		G3		Tot		G4		Tot	
		FQ	BG	FQ	BG	FQ	BG	FQ	BG	BG	BG	BG	BG
	Tomar conciencia sobre la influencia que tiene la presencia de las personas en las modificaciones en el medio ambiente (ASA.G)			1	1			1				1	2
Total		5		7		4		16		1		10	26

CONOCIMIENTOS	Aspecto concreto	G1		G2		G3		G1		G2		G3		G4		Tot	
		FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	FQ	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG	BG
DE CIENCIA (CC)	El aprendizaje de los conceptos y procedimientos esenciales en cada una de las ciencias de la naturaleza (CC.A)		1		1												2
	G3 FQ: "Deben exponer sus conocimientos sobre los conceptos y posibles relaciones existentes que se ponen en juego en esta actividad"																
SOBRE LA CIENCIA (SCI)	La familiarización con el trabajo científico para el tratamiento de situaciones de interés, y con su carácter tentativo y creativo (SCI.A)				1												1
	Grupo 2 BG: "De las relaciones entre ciencia tecnología y sociedad." (CTS.A)									1							1
DE LAS RELACIONES CTS (CTS)	El conocimiento de las implicaciones que la actividad humana y determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medioambiente. (CTS. B)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
Total		1	2	3	6	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	3	9

OTRAS COMPETENCIAS												
		Aspecto concreto	G1 FQ	G2 FQ	G3 FQ	Tot FQ	G1 BG	G2 BG	G3 BG	G4 BG	Tot BG	Tot
<b>TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL (CD)</b>		Grupo 3 BG: "Contribución a la competencia de de tratamiento de la información y competencia digital" (CD)				0			1		1	1
		Búsqueda, recogida, selección, procesamiento y presentación de la información que se utiliza además en muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica. (CD. A)	1	1	1	3				1	1	4
		Producción y presentación de memorias, textos, etc. (CD.C)	1			1				1	1	2
		Utilización de las TIC en el aprendizaje de las ciencias... (CD.D)		1		1					0	1
<b>COMPETENCIA SOCIAL Y CIUDADANA (CSC)</b>		Competencia social y ciudadana. (CSC)			1	1	1				1	2
		FG36710: "En la medida en que se pone al alumno ante una situación "real" que fomenta el trabajo cooperativo y el respeto por los iguales"										
		Preparando a los futuros ciudadanos de una sociedad democrática para su participación activa en la toma fundamentada de decisiones... (CSC.A)		1	1	2		1		1	2	4
		Consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas por las investigaciones científicas realizadas y la toma fundamentada de decisiones colectivas en un ámbito de creciente importancia en el debate social. (CSC.B)		1		1					0	1
	Mostrando que la alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana... (CSC.E)				0				1	1	1	

OTRAS COMPETENCIAS											
Aspecto concreto		G1 FQ	G2 FQ	G3 FQ	Tot FQ	G1 BG	G2 BG	G3 BG	G4 BG	Tot BG	Tot
<b>COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA (CL)</b>	Competencia en comunicación Lingüística (CL) Grupo 3 FQ: "Puesto que los alumnos deben expresarse de forma escrita y oral" Grupo 2 BG: "Uso del lenguaje para expresar ideas y opiniones."			1	1	1	1	1		3	4
	Utilizando un modo específico de construcción del discurso, propio de las ciencias de la naturaleza, dirigido a argumentar o hacer explícitas las relaciones (CL.A)	1	1	1	3				1	1	4
	Utilizando de forma precisa y adecuada los términos, el encadenamiento de las ideas y la expresión verbal de las relaciones (CL.B)	1	1		2				1	1	3
	Adquiriendo la terminología específica sobre los seres vivos, los objetos y los fenómenos naturales se hace posible comunicar adecuadamente las experiencias y comprender suficientemente lo que otros expresan sobre ella (CL.C)	1	1		2				1	1	3
<b>COMPETENCIA PARA APRENDER A APRENDER (CAA)</b>	FQ36710: "Se persigue que el alumno desarrolle de manera autónoma sus propios aprendizajes..." (CAA)			1	1					0	1
	Favoreciendo la incorporación de informaciones provenientes en unas ocasiones de la propia experiencia y en otras de medios escritos o audiovisuales (CAA.A)		1	1	2					0	2
	Favoreciendo la integración de la información en la estructura de conocimiento de cada persona... (CAA.B)	1			1				1	1	2

OTRAS COMPETENCIAS											
	Aspecto concreto	G1 FQ	G2 FQ	G3 FQ	Tot FQ	G1 BG	G2 BG	G3 BG	G4 BG	Tot BG	Tot
	Ayudando a la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global (CAA.C)				0				1	1	1
<b>COMPETENCIA EN LA AUTONOMÍA Y LA INICIATIVA PERSONAL (CAIP)</b>	Poniendo el énfasis en la formación de un espíritu crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios (CAIP.A)	1	1	1	3				1	1	4
	Fomentando la habilidad para llevar a cabo proyectos... (CAIP.C)	1		1	2				1	1	3
<b>TOTAL</b>		8	9	9	26	2	2	2	11	17	43

---

# **ANEXO XIV**

## **GUÍA OFICIAL PARA LA ELABORACIÓN DE LAS MEMORIAS DE TFM**

---





## Guía Trabajo Fin de Máster

El Trabajo Fin de Máster (6 créditos) conjuntamente con las Prácticas Externas (10 créditos) constituye el Prácticum de este Máster.

A continuación se recogen algunas orientaciones y normas para su desarrollo, complementarias a los aspectos recogidos en su programación docente.

### Características del Trabajo

Supone la realización por parte de cada estudiante de un trabajo original que compendie la formación adquirida y que deberá reflejar la aplicación y desarrollo de los conocimientos y las competencias asociados a la especialidad cursada. Deberá relacionar, por lo tanto, lo aprendido en el módulo general y en el específico con las prácticas externas en los centros educativos.

En el Trabajo Fin de Máster la aplicación de las competencias aprendidas en los diferentes módulos se concreta a través de:

1) Un marco contextualizador de la profesión docente; 2) el diseño y fundamentación de un proyecto o plan de trabajo que refleje las competencias de la especialidad docente cursada; 3) la reflexión crítica sobre la implementación en la práctica del proyecto diseñado y conclusiones personales.

### Posibles contenidos de la memoria:

1.-Marco contextualizador de la profesión docente.

Referido a aquellos aspectos de fundamentación que sirven para justificar y dar sentido al proyecto o plan de trabajo que se desarrolla y a la orientación de la reflexión que se espera que el alumno o alumna realice.

Los apartados siguientes pueden servir de guía para desarrollar esta contextualización:

- 1º. Finalidades y objetivos de la Educación Secundaria y/o Formación Profesional. ¿Para qué y por qué educamos?
- 2º. Planificación de la enseñanza: ¿Dónde enseñar? ¿Qué y cómo enseñar? ¿Cómo aprenden los alumnos?
- 3º. Desarrollo y evaluación de la enseñanza: ¿Cómo organizar las clases y los contextos de aprendizaje? ¿Cómo evaluar a los estudiantes? ¿Cómo evaluar la enseñanza?



4º. Otras dimensiones de la profesión docente: ¿Cómo tutorizar y orientar a los estudiantes? ¿Cómo relacionarse con las familias? ¿Cómo relacionarse y trabajar con los compañeros? ¿Cómo abordar la propia formación?

Este apartado se relaciona, especialmente, con las competencias adquiridas en el Módulo común.

2.- Diseño y fundamentación de un proyecto o plan de trabajo que refleje las competencias de la especialidad docente cursada.

Se pretende que el alumnado integre y aplique los aspectos originales y pertinentes de lo aprendido en las distintas asignaturas del Máster con la experiencia docente que le posibilitan las Prácticas Externas a través de la programación de una secuencia de actividades relacionada con su intervención docente y su contextualización en el marco de la programación de la asignatura correspondiente. En el caso de Orientación Educativa se atenderá a las características propias de la especialidad.

Este apartado se relaciona, especialmente, con las competencias adquiridas en el Módulo específico.

3.-Reflexión crítica sobre la implementación en la práctica del proyecto diseñado y conclusiones personales.

Se pretende que el alumnado, una vez realizada su intervención en el aula y haciendo uso de competencias adquiridas sobre la investigación e innovación educativa, recoja datos en el aula y proceda a revisar críticamente dicha intervención para hacer propuestas de mejora.

4.-Referencias bibliográficas.

Se adoptarán las normas de la APA (*American Psychological Association*) para citas bibliográficas.

#### **Aspectos formales:**

Es importante la elaboración de un trabajo académico bien citado, referenciado, con cuidada expresión, con notas al pie, anexos, diferentes índices (temas, tablas, figuras...) y, especialmente, con una revisión bibliográfica previa (bibliotecas, hemerotecas, documentos webs y otros materiales). Estos aspectos formales, unidos a la originalidad, rigurosidad y profundidad del contenido, pueden dar como resultado un trabajo digno de un Master.

La memoria del Trabajo Fin de Máster tendrá una extensión no inferior a 50 páginas ni superior a 75, presentadas a doble cara (empleando un tipo de letra *Times New Roman* de tamaño 12 e interlineado de 1,5), no incluyendo en ese cómputo los anexos.



### **Tutorización**

El Trabajo de Fin de Máster será realizado bajo la supervisión de un tutor/a de la Universidad. Por las características del enfoque que se propone para el desarrollo del Prácticum, siempre que sea posible, la tutorización del Trabajo Fin de Máster y de las Prácticas Externas será realizada por el mismo profesor/a.

Cada tutor/a informará lo antes posible a sus alumnos/as tutorizados sobre el trabajo a realizar, les orientará, supervisará y velará por el cumplimiento de los objetivos fijados. También será quien autorice su presentación.

Para la dirección de los trabajos se realizarán:

-Seminarios grupales con el Tutor del Trabajo Fin de Máster, y, en los casos en que sea posible, con la participación de profesores de diferentes materias. (4 seminarios como mínimo).

-Tutorías (3 como mínimo).

El contenido del Trabajo de Fin de Máster deberá posibilitar que éste sea completado por el estudiante en el número de horas correspondientes a los 6 créditos ECTS que tiene asignada esta materia en el Plan de Estudios (150 horas).

### **Evaluación del Trabajo Fin de Máster: memoria y defensa pública**

Los resultados de aprendizaje relacionados con las competencias del Máster habrán de reflejarse explícitamente en una memoria escrita y en la defensa pública del Trabajo Fin de Máster.

Para poder realizar la defensa pública del Trabajo fin de Máster será necesario tener superados el resto de los créditos del Máster y la autorización por escrito del tutor/a.

La defensa del Trabajo de Fin de Máster será realizada por el estudiante en sesión pública, mediante la exposición oral de su contenido o de las líneas principales del mismo, durante un máximo de 15 minutos. A continuación, el estudiante contestará a las preguntas y aclaraciones que planteen los miembros de la comisión evaluadora (hasta completar 20 minutos). Durante la defensa los alumnos/as podrán utilizar hasta un máximo de 12 diapositivas en una presentación y/o un guión de un folio.

Las comisiones evaluadoras serán las encargadas de evaluar los Trabajos Fin de Máster, a través de la memoria escrita y de la defensa pública del trabajo. Los tutores harán un informe (Anexo I) que deberá ser tenido en cuenta por la comisión en la evaluación del alumno/a.

Criterios evaluación:



MASTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA  
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS POR LA  
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

- Contenido, organización y redacción de la memoria.
- Calidad del trabajo realizado: dificultad del tema, relación entre teoría y práctica, originalidad, integración, actualidad, propuestas presentadas, etc.
- Calidad de la exposición oral y de las respuestas a las preguntas planteadas por los miembros de la Comisión Evaluadora.
- Etc.

Los criterios de evaluación y descriptores de los mismos, junto a la ponderación de cada uno de ellos en la calificación final, se desarrollan en la plantilla de evaluación que utilizará la comisión evaluadora (Anexo II):

La calificación del Trabajo Fin de Máster será otorgada por consenso entre los miembros de la Comisión Evaluadora. En los casos en los que no sea posible, se realizará la media aritmética de las calificaciones otorgadas por cada uno de los miembros de la comisión.

Para la defensa de los Trabajos Fin de Máster habrá una convocatoria en junio y otra en septiembre. Para finalización de estudios habrá una convocatoria extraordinaria en diciembre.

En la convocatoria de junio los alumnos/as entregarán cuatro copias encuadernadas de la memoria del Trabajo Fin de Máster en las fechas que se indiquen del mes de junio en la Secretaría en la Facultad de Ciencias de la Educación, adjuntando la autorización por escrito del tutor/a para su presentación. En la portada de la memoria deberán figurar: 1) los apellidos y el nombre del autor/a, 2) la especialidad del máster cursada, y 3) el título de la memoria. Además, enviarán una copia en PDF por correo electrónico a la dirección: [memoriamastersecundaria@uma.es](mailto:memoriamastersecundaria@uma.es). El PDF se nombrará de la siguiente forma: primer apellido\_segundo apellido\_especialidad del máster. También se enviará una copia de la autorización en el mismo correo. Las defensas de los Trabajos Fin de Máster ante las comisiones evaluadoras se realizarán en la segunda quincena del mes de junio.

Se hará pública la información sobre las fechas y plazos de presentación de los Trabajos de Fin de Máster (lugar, día y hora fijados para la defensa de cada Trabajo), con la suficiente antelación para facilitar su conocimiento por parte de los estudiantes.



MASTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

TRABAJO FIN DE MÁSTER: INFORME DEL TUTOR/A				
Alumno/a:				Especialidad Máster:
Tutora o Tutor:				
Calificación: (Rodee con un círculo la que corresponda)	Apto	No apto	Calificación numérica:	

Para autorizar la presentación del Trabajo fin de Máster la valoración total debe ser igual o superior al 50 % del total

<b>A. Competencias para sintetizar e integrar los aprendizajes adquiridos y aportar ideas propias (75%) (1)</b>		Peso	Puntuación
<b>Fundamentación y referencias</b>	-Amplitud de la revisión bibliográfica y adecuación de las fuentes utilizadas. -Grado de actualidad y relevancia didáctica de las referencias utilizadas -Revisión crítica y presentación/utilización de síntesis de los trabajos más relevantes. -Utilización de referencias que apoyan los argumentos, la discusión y el análisis. -Justificación y sentido que el marco contextualizador de la profesión docente da al proyecto o plan de trabajo.	Hasta 20 puntos	
<b>Capacitación y madurez profesional</b>	-Evidencias de comprensión y conocimiento de tendencias y debates actuales en el ámbito educativo general y específico de la especialidad. -Nivel demostrado de destrezas profesionales sobre técnicas y procedimientos básicos relacionados con el diseño y desarrollo curricular en la especialidad. -Reflejo en el proyecto o plan de trabajo de la integración y aplicación de las competencias de la especialidad en la experiencia docente de las prácticas externas. -Precisión y rigor en el uso de términos, conceptos y contenidos, tanto generales como específicos, relacionados con la docencia en la especialidad -Originalidad y calidad de las propuestas y aportaciones. -Actitud positiva y constructiva demostrada hacia la profesión docente.	Hasta 30 puntos	
<b>Capacidad de análisis y de reflexión</b>	-Reflexión crítica sobre la implementación en la práctica del proyecto diseñado y conclusiones para el aprendizaje profesional como docente -Nivel demostrado de comprensión de los asuntos abordados. -Profundidad evidenciada de la reflexión y los análisis. -Grado de coherencia en el razonamiento y en las líneas argumentales seguidas en el desarrollo del trabajo.	Hasta 25 puntos	

(1) En el caso de Orientación Educativa se atenderá a las características propias de la especialidad.

<b>B. Competencias de comunicación escrita (25 %)</b>		Peso	Puntuación
<b>Estructura y formato</b>	-Estructura y orden expositivo. -Cumplimiento del formato establecido. -Cumplimiento de las normas de citas y referencias.	Hasta 11 puntos	
<b>Organización</b>	-Organización adecuada y coherente de los distintos apartados del trabajo.	Hasta 7 puntos	
<b>Redacción</b>	-Nivel demostrado de discurso general y profesional -Expresión escrita, ortografía y gramática.	Hasta 7 puntos	

**Justificación de la valoración del Trabajo Fin de Máster**

**Otras observaciones:**


**MASTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

<b>TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>		
<b>Alumno/a:</b>		<b>Especialidad Máster:</b>
<b>Tutora o Tutor:</b>		
<b>Miembro Comisión E.</b>		

<b>A. Competencias para sintetizar e integrar los aprendizajes adquiridos y aportar ideas propias (60%) (1)</b>		<b>Peso</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Fundamentación y referencias</b>	-Amplitud de la revisión bibliográfica y adecuación de las fuentes utilizadas. -Grado de actualidad y relevancia didáctica de las referencias utilizadas -Revisión crítica y presentación/utilización de síntesis de los trabajos más relevantes. -Utilización de referencias que apoyan los argumentos, la discusión y el análisis. -Justificación y sentido que el marco contextualizador de la profesión docente da al proyecto o plan de trabajo.	Hasta 15 puntos	
<b>Capacitación y madurez profesional</b>	-Evidencias de comprensión y conocimiento de tendencias y debates actuales en el ámbito educativo general y específico de la especialidad. -Nivel demostrado de destrezas profesionales sobre técnicas y procedimientos básicos relacionados con el diseño y desarrollo curricular en la especialidad. -Reflejo en el proyecto o plan de trabajo de la integración y aplicación de las competencias de la especialidad en la experiencia docente de las prácticas externas. -Precisión y rigor en el uso de términos, conceptos y contenidos, tanto generales como específicos, relacionados con la docencia en la especialidad -Originalidad y calidad de las propuestas y aportaciones. -Actitud positiva y constructiva demostrada hacia la profesión docente.	Hasta 25 puntos	
<b>Capacidad de análisis y de reflexión</b>	-Reflexión crítica sobre la implementación en la práctica del proyecto diseñado y conclusiones para el aprendizaje profesional como docente -Nivel demostrado de comprensión de los asuntos abordados. -Profundidad evidenciada de la reflexión y los análisis. -Grado de coherencia en el razonamiento y en las líneas argumentales seguidas en el desarrollo del trabajo.	Hasta 20 puntos	
<i>Observaciones:</i>			

(1) En el caso de Orientación Educativa se atenderá a las características propias de la especialidad.

<b>B. Competencias de comunicación escrita (20 %)</b>		<b>Peso</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Estructura y formato</b>	-Estructura y orden expositivo. -Cumplimiento del formato establecido. -Cumplimiento de las normas de citas y referencias.	Hasta 8 puntos	
<b>Organización</b>	-Organización adecuada y coherente de los distintos apartados del trabajo.	Hasta 6 puntos	
<b>Redacción</b>	-Nivel demostrado de discurso general y profesional -Expresión escrita, ortografía y gramática.	Hasta 6 puntos	
<i>Observaciones:</i>			

<b>C. Competencias de comunicación oral (20 %)</b>		<b>Peso</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Capacidad de exposición oral</b>	-Dominio y comprensión del tema. -Claridad, ritmo y organización de la exposición. -Uso del lenguaje corporal y de la voz.	Hasta 8 puntos	
<b>Capacidad de síntesis</b>	-Selección de información clave -Cumplimiento de los tiempos establecidos	Hasta 6 puntos	
<b>Respuesta a preguntas y comentarios</b>	Adecuada y pertinente argumentación ante las preguntas y comentarios de los y las miembros de la Comisión Evaluadora	Hasta 6 puntos	
<i>Observaciones:</i>			



---

**ANEXO XV**  
***ACTIVIDADES DE JUEGO DE ROL***  
***EN LOS TFM***

---



## ACTIVIDAD DE DEBATE DEL TFM DE BG4

### 10. El debate atemporal de la evolución de la evolución

A continuación se muestran las diversas teorías que, durante la historia o el presente, intentan explicar la biodiversidad en la Tierra.

A cada alumno se le asignará, al azar, una teoría que deberá defender (en *PowerPoint* por ejemplo) en su contexto histórico. El alumno asumirá el rol del personaje más destacado de cada teoría y simularemos un congreso científico donde el alumno expondrá su teoría al resto y será sometido a las cuestiones pertinentes por parte de sus colegas científicos (el resto de alumnos). Para ello se habrá de tener en cuenta los conocimientos de la época y no se le podrá cuestionar utilizando conocimientos descubiertos posteriormente.

El profesor actuará de moderador del debate.

La actividad vale el 15 % de la nota final del tema. Se tendrá en cuenta la calidad de la defensa, la calidad de las preguntas realizadas, la calidad de las respuestas y el grado de participación.

Sería **altamente recomendable**, que los alumnos fueran tomando apuntes acerca de los puntos más importantes de cada teoría y en los estudios en los que se basa, así como de los errores o hechos que no pueden explicar las mismas.

Teoría	Contexto histórico	Personaje destacado	Alumno o alumnos	Tiempo 2 clases
El fijismo o creacionismo	Desde antigua Grecia hasta el siglo XIX	Cuvier	1	10 m. + 5 de preg.
El lamarckismo	Finales siglo XVIII principios del XIX	Lamarck	2 y 3	15 m. + 5 de preg.
El darwinismo	Segunda mitad del siglo XIX	Darwin	4 y 5	15 m. + 5 de preg.
La teoría sintética o neodarwinismo	Actualmente	Sr. o Sra. Neodarwinista	6	10 m. + 5 de preg.
El neutralismo	Actualmente	Kimura	7	10 m. + 5 de preg.
El equilibrio puntuado	Actualmente	Gould	8	10 m. + 5 de preg.
El gen egoísta	Actualmente	Dawkins	9	10 m. + 5 de preg.

## ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL DEL TFM DE BG10

...Durante las siguientes sesiones y a lo largo de la unidad, seguiré una metodología activa potenciando el aprendizaje significativo. Habrá una alternancia de mis explicaciones a partir de una presentación en power point (Anexo 5) con la participación activa del alumnado mediante sus respuestas a preguntas abiertas que vaya formulando sobre la marcha y en relación a lo explicado anteriormente:

- ¿Por qué el petróleo es un recurso no renovable?
- ¿Cómo funcionan las centrales maremotrices?
- ¿Por qué entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX se da un incremento en el uso del carbón?
- ¿Qué relación tiene el actual llamado “problema de la energía” con las energías renovables?...

...En la cuarta sesión de clase se explicará lo que es un juego de rol, las reglas, el reparto de roles y cómo se evaluará esta actividad. En la quinta sesión se pasará a la escenificación del mismo.

Juego de rol: el fin de esta actividad es que los alumnos sean capaces de ampliar sus conocimientos acerca de los recursos, mediante la realización de una búsqueda de información, siempre supervisada, para después defender su postura ante el resto de compañeros.

Para llevarlo a cabo, se realizarán 4 grupos: energía solar, energía eólica, energía nuclear y representantes del pueblo. Los componentes de cada grupo serán escogidos por sorteo.

El escenario del juego de rol será una reunión en el ayuntamiento donde el alcalde conceda a cada grupo la oportunidad de exponer sus ventajas, debatir entre todos y que los representantes del pueblo lleguen a un acuerdo sobre qué tipo de energía se va a utilizar finalmente en el pueblo. Habrá un alumno moderador que controlará los tiempos especificados para cada exposición (10 minutos máximos) y que dará la palabra a los diferentes grupos durante el debate.

Tras esta actividad, los alumnos, incluido el moderador, deberán entregar un informe de las conclusiones obtenidas y especificar y argumentar si tras el debate, siguen estando de acuerdo con el rol establecido o, por el contrario, han cambiado de opinión.

## ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL DEL TFM DE BG16

### ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL

La actividad se desarrollará en día 26 de abril, en el aula en hora de clase.

#### 1.- Escenario del juego como un juicio

- Se ha presentado una denuncia contra las canteras de Alhaurín de la Torre.
- Es necesario decidir si es procedente que se sigan explotando o no.
- Examinadas las alegaciones ha sido admitida la denuncia.
- Se va a celebrar un juicio con jurado, juez, acusación, defensa y una variedad de testigos que serán aportados por la defensa y la acusación.
- El jurado deberá emitir un veredicto fundamentado de absolución o condena al final del juicio.

#### 2. - Preparación del rol

- 1.- ¿Estás a favor o en contra de la existencia de canteras en Alhaurín de la Torre?
- 2.- ¿Qué razones apoyan tu postura?
- 3.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que apoyan tu postura?
- 4.- ¿Qué otros individuos, grupos de interés o instituciones crees que están en desacuerdo con tu postura?
- 5.- ¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?
- 6.- ¿Cómo responderías a estas razones?

### 3.- Roles

a) **Juez:** Será neutral. Sólo será una persona.

b) **Defensa:** Constará de tres personas, que se encargarán de exponer las ideas para defender la actividad de las canteras. Contará con la ayuda de testigos que tratarán de reforzar lo expuesto previamente por la defensa:

- Ayuntamiento: Serán dos personas que intentarán defender los intereses del pueblo con la defensa de las canteras.
- Empresa explotadora de la cantera: Serán dos personas que intentarán defender sus intereses económicos, ya que ellos representan a la empresa que explota la cantera.

c) **Acusación:** Constará de tres personas, que se encargarán de exponer las ideas acusando a las canteras como actividad perjudicial en la zona. Contará con la ayuda de testigos que tratarán de reforzar lo expuesto previamente por la defensa:

- Ecologistas: Serán dos personas que intentarán defender su postura negativa ante la actividad de la cantera por las consecuencias ambientales que tienen en la zona.
- Vecinos: Serán dos personas que intentarán defender los perjuicios que les supone tener las canteras tan cerca de sus viviendas.

d) **Jurado:** Lo formarán cuatro personas. Tratarán de tomar una decisión en función de las alegaciones de la acusación y de la defensa.

### 4. - Instrucciones, reglas y desarrollo del juego

- Presentación previa de la relación de testigos y pruebas.
- Un alumno (juez) se encargará de moderar.
- El profesor permanecerá en un segundo plano.
- El juicio se inicia con una breve introducción del juez.
- A continuación intervienen el portavoz de la acusación y de la defensa para introducir su planteamiento (3 minutos cada uno).
- A partir de aquí, se iniciará la comparecencia de testigos, la presentación de pruebas y la exposición de argumentos por ambas partes, durante un tiempo máximo de 30 minutos.
- Al final, tanto la acusación, como la defensa, dispondrán de 3 minutos para plantear sus conclusiones al jurado.
- Después, se reúne el jurado para deliberar durante 10 minutos y presentar su veredicto, tras la votación de cada uno de sus miembros.

### 5. – Webs de consulta:

Ayuntamiento:

- <http://www.alhaurin.com/2001/septiembre/06.09.01.htm>

Empresa:

- [http://www.fundacioncanteras.com/index.php?id=58&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=8&tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=8a2cffb0ce](http://www.fundacioncanteras.com/index.php?id=58&tx_ttnews%5Btt_news%5D=8&tx_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=8a2cffb0ce)

Ecologistas:

- <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/96/anton.htm>
- [http://www.alhaurin.com/noticias\\_ampliar.php?%20id=18598](http://www.alhaurin.com/noticias_ampliar.php?%20id=18598)

Vecinos:

- [http://elpais.com/diario/2003/12/15/andalucia/1071444139\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2003/12/15/andalucia/1071444139_850215.html)
- <http://www.alhaurin.com/canteras/asiat.htm>

## ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL DEL TFM DE BG18

Por último, y como actividad más innovadora se propondrá una actividad algo diferente: un *juego de rol*, donde pondremos en tela de juicio las dos posiciones posibles en el tema de la evolución con el objetivo de evidenciar todas las perspectivas. Se dedicarán dos horas de clase para completar el juego de rol, la primera hora será para preparar las líneas de argumentación por parte de la defensa y la acusación, la otra hora para la celebración del mismo juicio. La mayoría de los alumnos representarán a cada uno de los personajes involucrados en las teorías y defenderán sus posiciones. Por un lado se contará con los evolucionistas y por otro con los creacionistas. Cada grupo estará apoyado por un grupo de expertos (que harán de testigos) que mostraran su opinión en el estrado y responderán a las preguntas de los abogados de cada uno.

## ACTIVIDAD DE JUEGO DE ROL DEL TFM DE BG19

### ANEXO VI: JUEGO DE ROL

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- **Identificar problemas, buscar información y plantear soluciones.**
- Desarrollar **la capacidad de argumentar**: relacionar explicaciones y pruebas.
- Exteriorizar **posturas diversas**.
- Experimentar **cambios de opinión**.
- **Tomar decisiones** de forma responsable y fundamentada.
- Poner de manifiesto los **valores y actitudes** relacionados con los problemas

Tema de la actividad:

COMISIÓN PARA VALORAR LAS MEDIDAS A TOMAR PARA MITIGAR LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>.

Escenario:

El Ayuntamiento de Málaga, tras el registro de altos niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico, crea una comisión para decidir que medida se lleva a cabo para reducir estos niveles de entre las propuestas por la Unión Europea.

Las seleccionadas por los técnicos de Medio Ambiente como más viables son las siguientes:

1. Restringir la circulación de vehículos a motor en el centro histórico.
2. Sustitución de autobuses tradicionales por un Ecobus (funcionamiento a través de fuentes energías renovables como la energía solar fotovoltaica).

Finalmente, el Alcalde decidirá qué medida se llevará a cabo de estas dos.

Roles:

1. **EMT.** Está de acuerdo con la restricción de tráfico y en contra del Ecobus debido a que el tener que sustituir toda la flota de autobuses le supone un gasto inviable. El único modo de afrontarlo sería incrementando el precio del billete provocando la disminución del número de usuarios y no resultaría rentable.
2. **Técnicos de Medio Ambiente.** Están de acuerdo con ambas medidas pues desean disminuir las emisiones de CO2.
3. **Agrupación de comerciantes del distrito centro.** Se muestran en contra de la restricción del tráfico porque reduce el tránsito de clientes y dificulta el suministro por parte de sus proveedores.
4. **Plataforma ciudadana.** Manifiestan estar en contra de ambas medidas. La restricción del tráfico en el distrito centro porque limita el acceso al centro urbano. También se muestran en contra del EcoBus porque se incrementaría el precio del billete.
5. **Alcalde y asesores.** El alcalde actúa de moderador imparcial.

	Restricción	
	Tráfico	Ecobus
<b>EMT</b>	✓	X
<b>Técnicos de Medio Ambiente</b>	✓	✓
<b>Agrupación de comerciantes del distrito centro</b>	X	✓
<b>Plataforma ciudadana</b>	X	X

Fichas:

- 1.- ¿A favor de qué medida estás?
- 2.- ¿Qué otros colectivos crees que están en acuerdo y/o desacuerdo con tu postura?
- 3.- ¿Qué razones apoyan tu postura? ¿Cómo lo argumentarías?
- 4.- ¿Cuáles son las razones en contra de la tuya?

Información básica aportada por el profesor:

Rol Técnicos de Medio Ambiente:

1. <http://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/autobus-electricocon-energia-solar>
2. <http://www.energiasolaresp.com/2011/11/e-komibus-el-autobus-electricosolar.html>





UNIVERSITATIS  
CITANENSIS



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA

