

## **EL JUEGO DE ROL COMO ESTRATEGIA PARA UNA EDUCACIÓN CRÍTICA. DISEÑOS DE PROFESORAS Y PROFESORES EN FORMACIÓN INICIAL**

**José Manuel Hierrezuelo-Osorio**

**María del Mar López-Fernández**

**Antonio Joaquín Franco-Mariscal**

Universidad de Málaga

jose.hierrezuelo@uma.es

### **PALABRAS CLAVE**

Juegos de rol, actividad de diseño, formación inicial del profesorado, Máster en Profesorado.

### **RESUMEN**

El juego de rol es una estrategia muy adecuada para desarrollar una educación crítica en profesorado en formación inicial porque les permite argumentar y tomar decisiones sobre problemas reales. Este trabajo presenta los resultados de una actividad de diseño de juegos de rol implementada con 108 estudiantes del Máster en Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad de Málaga (España) de dos especialidades (Física y Química, y Biología y Geología) durante dos cursos académicos. La actividad solicitaba definir un dilema para abordar el pensamiento crítico, describir varios roles con argumentos a favor y en contra del dilema, así como contraargumentos, analizar los elementos de un argumento (pruebas, justificación y conclusión) y ofrecer posibles contribuciones de la actividad al desarrollo del pensamiento crítico de estudiantes de secundaria. Las temáticas más recurrentes de los diseños elaborados se centraron en la salud (42.9 %) y la educación ambiental (28.6%). Otros temas minoritarios fueron investigación científica, genética y consumo energético. La mayoría de profesoras y profesores reconocieron los elementos de un buen argumento en sus producciones. Asimismo, resaltaron que el juego de rol permite desarrollar diversas habilidades relacionadas con el pensamiento crítico, especialmente el análisis crítico de la información (24.7%), la argumentación (18.5%) y la toma de decisiones (17.3%), habilidades recogidas en enfoques de pensamiento crítico para abordar específicamente problemas socio-científicos.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el desarrollo del pensamiento crítico desde la educación ha ido adquiriendo un especial interés, entre otros motivos, por las necesidades a las que se enfrentan diariamente las ciudadanas y los ciudadanos, principalmente debido a los diferentes puntos de vista que se pueden plantear sobre un determinado tema, y que a menudo requiere que sean capaces de filtrar toda esa información analizándola críticamente para poder elaborar una opinión debidamente argumentada. De este modo, el desarrollo del pensamiento crítico se ha convertido en uno de los pilares fundamentales dentro de nuestras aulas. Desde un punto de vista cognitivo, el pensamiento crítico se centra en analizar las informaciones, opiniones o afirmaciones de manera sistemática ya que, habitualmente, las ciudadanas y los ciudadanos no se plantean esa necesaria reflexión y las aceptan directamente como válidas. Nos encontramos ante una competencia considerada esencial para poder evolucionar hacia una sociedad con ciudadanos competentes, libres, participativos y reflexivos. De hecho, Kolstø (2001) afirma que todas las ciudadanas y ciudadanos deben formarse en argumentación para que puedan desarrollar una actitud crítica hacia la información, las afirmaciones de conocimiento y las líneas de argumentación.

Aunque el desarrollo del pensamiento crítico se asume de vital importancia, y constituye una de las grandes finalidades de la educación científica (Osborne, 2014), su presencia en la práctica educativa aún está muy poco asentada entre el profesorado siendo muchos los aspectos que influyen en ello. Entre ellos, se encuentra que en la comunidad educativa no existe un consenso en su definición debido a la propia complejidad del concepto (Bailin, 2002) y la dificultad para su concreción (Solbes y Torres, 2013). Algunas autoras y autores consideran el pensamiento crítico como un constructo desarrollado principalmente en psicología cognitiva y que se ha extendido a la educación en general, donde constituye en la actualidad un foco de interés al incluir competencias transversales y funcionales para la vida personal, social y laboral (Fullan y Scott, 2014; Vázquez y Manassero, 2020) y que está formado por diferentes habilidades y disposiciones (Vieira y Tenreiro, 2016). Desde la enseñanza de las ciencias, como foco de mirada de la educación crítica de este trabajo, Blanco, España y Franco-Mariscal (2017) destacaron como aspectos importantes del pensamiento crítico los conocimientos, el análisis crítico de la información, el tratamiento de problemas de una forma integral, la argumentación, la autonomía personal, la toma de decisiones y la comunicación.

Por tanto, existe una necesidad de implementar estrategias didácticas que propicien una adquisición significativa de conocimientos, competencias y aptitudes para la comunicación, análisis crítico y creativo, reflexión y trabajo en equipo (Parra y Lago, 2003), así como avanzar

en una educación crítica desde todas las disciplinas y empleando diferentes contextos, poniendo en práctica estrategias de enseñanza de habilidades cognitivas, metacognitivas y disposicionales en cualquier nivel educativo (López, 2012).

Aunque la literatura recoge muchas estrategias para fomentar una educación crítica en las aulas, destacamos el uso del juego de rol, una simulación donde las y los estudiantes interpretan a los distintos roles relacionados con un problema real. Según Matas (2008), el juego de rol presenta las siguientes características: (a) incrementa el interés de los estudiantes por aprender; (b) precisa de una participación multidisciplinar por parte del alumnado; (c) demanda que las y los estudiantes tomen una decisión; y (d) ofrece una perspectiva hacia el futuro, ya que brinda la oportunidad al participante de tomar decisiones sobre problemas reales y observar las consecuencias más previsibles, así como redirigir estas decisiones según la información consultada o la proporcionada por sus compañeras y compañeros. De esta forma, el juego de rol permite trabajar el debate en el aula haciendo que las y los estudiantes reflexionen acerca de sus propias opiniones, y expliciten diferentes actitudes, creencias y valores (Colucci et al., 2006; Simonneaux, 2008; España, 2008; Juárez, et al., 2019; Hierrezuelo-Osorio et al., 2021), a la vez que mejoran sus conocimientos y fomentan sus habilidades argumentativas y de refutación de opiniones contrarias de las y los participantes (Hodson, 2003; España, Rueda y Blanco, 2013; Simonneaux, 2008). Estas habilidades se potencian aún más si se trata de problemas socio-científicos, es decir, dilemas donde la ciencia, la tecnología y la sociedad están implicadas, caso de los problemas ambientales (Matas, 2008) o problemas relacionados con la producción o el consumo de energía (Martín, Prieto y Jiménez, 2013), y en los que es fundamental trabajar la argumentación científica para tomar decisiones fundamentadas (Yacoubian & Khishfe, 2018).

Una revisión de la literatura sobre juegos de rol pone de manifiesto que se trata de una estrategia que no está demasiado extendida en los programas del profesorado en formación inicial, a pesar de que se muestra necesaria para que las futuras profesoras y profesores lo experimenten desde su perspectiva como estudiante, lo que repercutirá en una mayor comprensión al utilizarlo en su enseñanza, así como en la probabilidad de implementarlo con sus futuras y futuros discentes (Howes y Cruz, 2009).

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo de este trabajo es analizar los diseños de juegos de rol basados en dilemas que realizan profesoras y profesores del Máster en Profesorado de Educación Secundaria para fomentar una educación crítica en estudiantes de secundaria. En concreto, se analizan las

temáticas utilizadas, los personajes propuestos, los argumentos y contraargumentos presentados y las contribuciones de la actividad al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

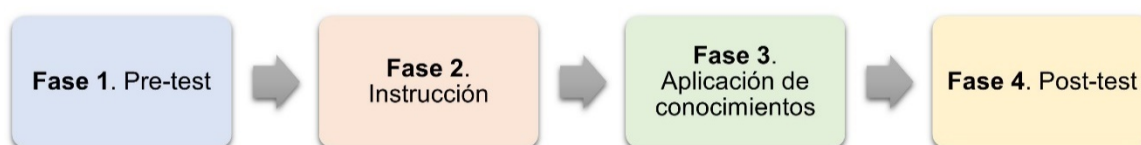
### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Participantes y programa formativo

Este trabajo se enmarca en un programa formativo para fomentar habilidades de pensamiento crítico desde la enseñanza de las ciencias en profesorado en formación inicial a través del uso de dilemas socio-científicos. Dicho programa se implementó con 108 estudiantes del Máster en Profesorado de Educación Secundaria de la Universidad de Málaga (España) correspondiente a dos especialidades, Física y Química (N= 41) y Biología y Geología (N=67) durante los cursos académicos 2020-21 y 2021-22. Se desarrolló a lo largo de un trimestre en ocho sesiones no consecutivas de 90 minutos en cuatro fases (figura 1).

#### Figura 1.

*Esquema del programa formativo sobre pensamiento crítico para profesorado en formación inicial*



*Nota.* Elaboración propia.

Fase 1. Pre-test (1 sesión): Consistió en el diagnóstico de la situación de partida de las profesoras y los profesores en formación inicial respecto a su capacidad de argumentación, comunicación y toma de decisiones, empleándose varios dilemas socio-científicos en diferentes formatos (Hierrezuelo-Osorio, Franco-Mariscal y Blanco, 2022) y el cuestionario de pensamiento crítico denominado CPC2 (Santiuste et al., 2001).

Fase 2. Instrucción (4 sesiones). Incluyó una formación sobre argumentación y pensamiento crítico, el análisis de un dilema socio-científico desde este punto de vista y la preparación y escenificación de un juego de rol en el aula.

Fase 3. Aplicación de conocimientos a la enseñanza (2 sesiones). En la primera sesión, las profesoras y los profesores en formación inicial, trabajando en grupos de cuatro a seis personas, diseñaron actividades para desarrollar habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación secundaria, entre ellas un juego de rol. En la segunda sesión, expusieron los diseños, de forma oral, a sus compañeras y compañeros.

Fase 4. Post-test (1 sesión). Evaluación de las habilidades de pensamiento crítico de las y los participantes tras finalizar el programa.

### **3.2 Actividad de juego de rol**

La actividad que aquí se presenta pertenece a la fase 3. El diseño del juego de rol debía entregarse como una memoria escrita que debía incluir estos apartados:

- (1) Definición del dilema socio-científico para abordar el pensamiento crítico. El diseño debía concretar un problema científico actual con repercusión social, una pregunta para el debate y un escenario donde se realizaría el juego.
- (2) Búsqueda de, al menos, cuatro roles con argumentos a favor y cuatro en contra del dilema, incluyendo la descripción de cada rol. Asimismo, se debían indicar tres posibles argumentos que podrían ser utilizados para la defensa de tres de los roles, y tres posibles contraargumentos para uno de los roles.
- (3) Elección de un argumento a favor y otro en contra, y análisis de los elementos esenciales de dicho argumento según el modelo de Toulmin (2003), indicando las pruebas, justificación y conclusión.
- (4) Posibles contribuciones de la actividad al desarrollo del pensamiento crítico de las y los estudiantes de secundaria.

### **3.3 Instrumento para la recogida de información y análisis**

Este trabajo se centra en el análisis de los 21 diseños de juego de rol realizados por los grupos de participantes. El instrumento para la recogida de datos fue la memoria escrita entregada por cada grupo. Para analizar el apartado 1 de las memorias, se llevó a cabo una categorización en bloques temáticos generales (educación ambiental, genética, energía, salud, investigación científica) a raíz de las diferentes problemáticas elegidas por el profesorado en formación inicial para sus diseños. El análisis de los argumentos dados en los apartados 2 y 3 se realizó comprobando que incluían los tres elementos esenciales que debe contener un buen argumento (prueba, justificación y conclusión) (Toulmin, 2003). Por último, en el apartado 4 se categorizaron las posibles contribuciones de la actividad al desarrollo del pensamiento crítico según las profesoras y los profesores en formación inicial, para, posteriormente, realizar una comparativa con el enfoque propuesto de Blanco, España y Franco-Mariscal (2017).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este apartado presenta los resultados obtenidos divididos en dos secciones, la relativa a los diseños realizados y a las habilidades del pensamiento crítico que se pueden desarrollar.

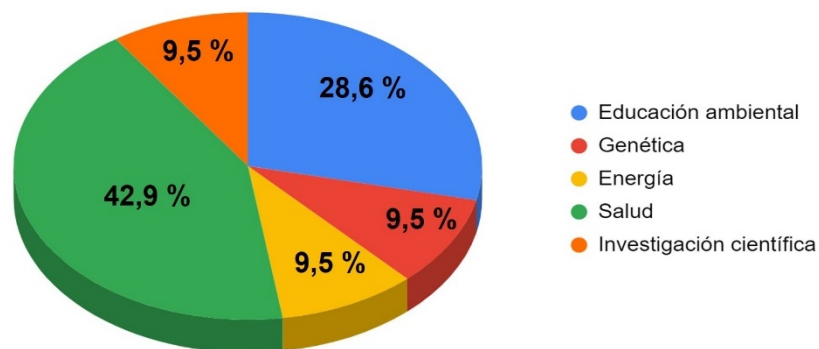
##### 4.1 Resultados sobre el diseño de juegos de rol

###### 4.1.1 Temáticas de los juegos de rol

La figura 2 muestra las diferentes temáticas utilizadas por las profesoras y los profesores en formación inicial en los diseños de juegos de rol.

#### Figura 2.

*Temáticas empleadas en los diseños de juegos de rol*



*Nota.* Elaboración propia

Como se puede observar, los dilemas más utilizados estaban relacionados con la salud (42,9%), abordándose temas relacionados con el coronavirus, la cirugía estética o la legalización de la marihuana. A modo de ejemplo, se presenta la definición de un dilema realizada por uno de los grupos para un juego de rol que abordaba el coronavirus:

*“Este juego de rol se realizará en el contexto de una reunión oficial en el Palacio de Congresos, donde el presidente del Gobierno español se reunirá con profesionales sanitarios y representantes de colectivos y asociaciones, entre otros, para debatir si debe modificarse o no la legislación española. El tema que se abordará en la reunión será si debemos obligar a la población a vacunarse contra la COVID-19 ante la preocupante situación que vivimos en el país por el aumento progresivo de casos de contagios, el número de fallecidos a causa de la enfermedad y la amenaza que suponen las nuevas variantes del virus como Ómicron. La pregunta en torno a la que girará el debate será ¿debe ser obligatoria la vacunación frente a la COVID-19?” (Juego de rol sobre las vacunas).*

La segunda temática más utilizada fue la ambiental (28,6%), tratándose problemas como la ganadería intensiva o el tratamiento de residuos industriales peligrosos. Otros temas que se utilizaron fueron la investigación científica, genética y el consumo energético con un 9,5% del total de todos los diseños, respectivamente.

La tabla 1 recoge todas las temáticas junto con los dilemas socio-científicos elegidos por el profesorado en formación inicial.

#### 4.1.2 Personajes de los juegos de rol

Respecto a los personajes, el diseño del juego de rol sobre COVID-19 citado anteriormente, incluyó como roles a favor de la obligatoriedad de la vacunación: una médico o un médico, una persona integrada en la UCI, una investigadora o un investigador y, un representante de una industria farmacéutica que produce la vacuna, y como roles en contra, una/un activista en redes sociales, una política o un político de un partido de la oposición, una abogada o un abogado de la asociación antivacunas y una/un integrante de la asociación “Médicos por la verdad”. Seguidamente, se muestran, a modo de ejemplo, la descripción de algunos de estos personajes:

- Médica o médico: Trabaja en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), ha sufrido en primera línea toda la pandemia y ha contemplado cómo fallecían algunas de sus compañeras y compañeros al contagiarse con este virus. Deberá buscar argumentos que justifiquen la gravedad de la enfermedad y las consecuencias que conlleva su infección. Asimismo, deberá resaltar la importancia de la vacunación y de que se sigan las medidas sanitarias establecidas por el gobierno.

#### Tabla 2.

*Temáticas y dilemas seleccionados en los diseños de juego de rol*

<b>Temática</b>	<b>Dilema seleccionado</b>
Salud	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayuno intermitente</li><li>• Movimiento <i>realfooding</i></li><li>• Adicción a videojuegos</li><li>• Vacunas contra la COVID-19</li><li>• Restricciones relacionadas con el COVID-19</li><li>• Cirugía estética</li><li>• Consumo de lácteos</li><li>• Legalización de la marihuana</li><li>• Potabilización del agua</li></ul>

Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción de un huerto solar</li><li>• Implantación de una planta de tratamiento de residuos industriales peligrosos y hospitalarios patógenos</li><li>• Vehículos de combustión versus eléctricos</li><li>• Cierre de una planta de energía nuclear</li><li>• Consumo de plásticos</li><li>• Ganadería intensiva</li></ul>
Genética	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organismos transgénicos</li><li>• Modificaciones genéticas de embriones</li></ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apertura de central nuclear como fuente de energía</li><li>• Desarrollo del biodiesel como fuente de energía</li></ul>
Investigación científica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exploración espacial</li><li>• Experimentación animal</li></ul>

---

Nota. Elaboración propia.

- Persona ingresada en UCI: Persona que estuvo en la UCI en la primera ola de la pandemia y que, además, ha perdido a un familiar cercano por COVID-19. Este rol pretende defender en primera persona lo que te puede ocurrir cuando te contagias por COVID-19 sin estar vacunado previamente. Deberá buscar argumentos que defiendan el beneficio que supone la vacunación para la población y recalcar la importancia de la responsabilidad ciudadana.
- Activista en redes sociales: Activista con una enorme influencia en las redes sociales y medios de comunicación que trata de cuestionar la eficacia de la vacuna apoyándose en la comparativa con otras enfermedades de transmisión y mediante la creación y difusión de teorías de conspiración y remedios para prevenir el virus.
- Política o político de un partido de la oposición: Representante de un grupo político que actualmente se encuentra en la oposición del gobierno, que defiende la libertad individual de vacunación. Con ello aprovecha para su beneficio propio en las próximas elecciones generales.

#### 4.1.3 Argumentos y contraargumentos

La riqueza de argumentos y contraargumentos elaborados por las profesoras y los profesores en formación inicial fue muy alta, al incluir diferentes pruebas, justificaciones y conclusiones. Como ejemplo se indica uno de los posibles argumentos que podría dar la médica o el médico y un contraargumento que le podría ofrecer otro de los roles.

*“La vacuna de la COVID-19 es segura. La cantidad de personas que presenta algún efecto secundario es estadísticamente ínfima y el efecto dañino producido por la vacuna, salvo escasísimas excepciones, es notablemente inferior al que se produce tras*

*contraer la enfermedad de la que protege. La vacuna sólo está contraindicada en los casos de personas con historial de reacciones alérgicas graves frente a componentes incluidos en la vacuna”* (Posible argumento dado por el rol de médica o médico) (Juego de rol sobre las vacunas contra el COVID-19 (salud)).

*“A medida que la vacuna va siendo administrada a la población progresivamente, es muy probable que aparezcan mutaciones escapistas en el SARS-CoV-2 que impidan al sistema inmunitario de la persona vacunada reconocer a este patógeno y neutralizarlo tan rápido como se pretendía con la vacuna. Es decir, si se acumulan determinados tipos de mutaciones, puede llegar el momento en que la vacuna deje de ser útil frente a ciertas variantes; variantes que acabarían extendiéndose si se mantiene la capacidad de transmisión, es sólo cuestión de tiempo y probabilidad que volvamos a la situación inicial si sólo dependemos de la vacunación”.* (Posible contraargumento dado a la médica o al médico por otro al rol) (Juego de rol sobre las vacunas contra el COVID-19 (salud)).

#### 4.1.4 Análisis de un argumento

Seguidamente se ilustra con un ejemplo cómo las profesoras y los profesores realizaron el análisis del siguiente argumento propuesto:

*“Las vacunas, al estar sometidas a ensayos clínicos y de seguridad, se puede evaluar la efectividad que tienen. Un ejemplo es la vacuna de Pfizer, que para mayores de 16 años demostró una efectividad del 95 % para prevenir los casos de infección por COVID-19, lo que significa que reducimos la posibilidad de contraer la enfermedad al inmunizarnos y, que, en caso de enfermar, los efectos secundarios serán más leves que en el caso de no estar vacunado. Por tanto, las vacunas deben ser obligatorias”.* (Juego de rol sobre las vacunas contra el COVID (salud)).

En este ejemplo, la prueba corresponde con los ensayos clínicos que se realizan a las vacunas al igual que al resto de medicamentos para demostrar su efectividad, evidenciándose en el argumento dado con datos (...la vacuna de Pfizer, que para mayores de 16 años demostró una efectividad del 95 % para prevenir los casos de infección por COVID-19).

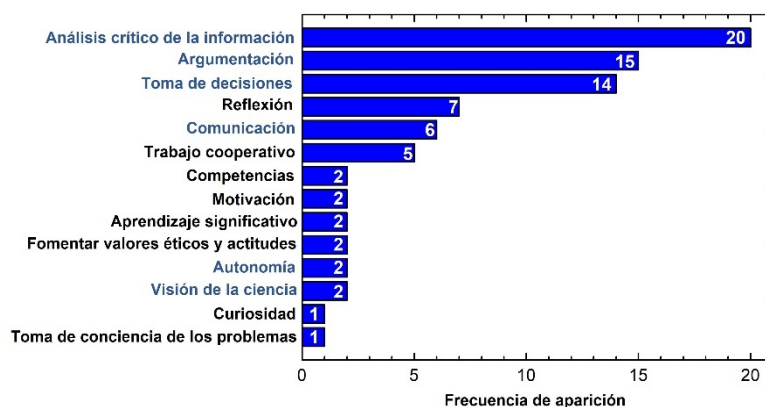
El argumento incluye también una justificación (...lo que significa que reducimos la posibilidad de contraer la enfermedad al inmunizarnos y, que, en caso de enfermar, los efectos secundarios serán más leves que en el caso de no estar vacunado) y una conclusión final (...por tanto, las vacunas deben ser obligatorias).

#### 4.2 Resultados sobre las habilidades de pensamiento crítico

La figura 3 recoge las habilidades relacionadas con el pensamiento crítico que, según las y los participantes, el juego de rol diseñado podría desarrollar en los estudiantes de educación secundaria.

##### Figura 3.

*Frecuencia de habilidades relacionadas con el pensamiento crítico destacadas por las profesoras y profesores en formación inicial.*



*Nota.* Elaboración propia.

Como se puede observar, los participantes utilizaron como terminología de habilidades de pensamiento crítico, algunos términos que no corresponden realmente con las habilidades esperadas, como motivación, competencias o aprendizaje significativo.

Entre las habilidades citadas, las profesoras y los profesores en formación inicial destacaron que el juego de rol principalmente podría ayudar a que las y los estudiantes de secundaria desarrollasen su capacidad para analizar la información planteándose la veracidad de los diversos contenidos según la fuente o medio de comunicación empleado. Un ejemplo dado por uno de los grupos para justificar esta habilidad fue:

*“Para escenificar cualquiera de los roles de la actividad, es necesario informarse sobre el tema y estudiar la problemática, analizando los pros y contras, para poder desenvolverse en el papel. Para ello, es fundamental la búsqueda y selección de información, sabiendo evaluar la credibilidad de las fuentes”. (Juego de rol consumo de lácteos (salud)).*

La segunda habilidad más destacada fue la argumentación, la cual consideraban de vital importancia no solo durante el desarrollo del juego en el aula sino también en la fase previa de

preparación de los diferentes roles que intervienen. Las profesoras y los profesores en formación inicial justificaron esta habilidad con ejemplos como:

*“Se fomenta la argumentación basada en pruebas, justificación y conclusión, y se aprende a saber cuestionar la validez de los argumentos en varios contextos socio-científicos”* (Juego de rol sobre cirugía estética (salud)).

*“La argumentación es esencial en el juego de rol, por lo que las alumnas y los alumnos aprenden a formar opiniones propias al reflexionar sobre los argumentos expuestos, y adquieren la capacidad de expresar las ideas que apoyan el propio rol, así como detectar falacias argumentativas y rebatir los argumentos expuestos por los roles que defienden la postura contraria”* (Juego de rol sobre el consumo de plásticos (educación ambiental)).

La toma de decisiones fue la tercera habilidad más citada. Las y los participantes en el estudio señalaron que, aunque se focaliza especialmente en la parte final del juego de rol donde deben tomar una decisión fundamentada en torno al problema planteado según los argumentos planteados durante la actividad, también la consideran importante para poder contraargumentar a los roles contrarios a su postura. Un ejemplo ilustrativo fue:

*“El juego implica reflexionar, tomar decisiones y expresar opiniones bien argumentadas, tanto a la hora de defender la propia posición como para contraargumentar los roles en contra”*. (Juego de rol sobre las vacunas contra el COVID-19 (salud)).

Si atendemos a las dimensiones del pensamiento crítico que Blanco, España y Franco-Mariscal (2017) indican que se pueden desarrollar a través de problemas socio-científicos, se observa que las profesoras y los profesores en formación inicial incluyen la mayoría de ellas (resaltadas en azul en la figura 3) pero en ningún momento destacaron dos de las dimensiones propuestas por estos autores. Por un lado, no recogieron el tratamiento de problemas, lo que permitirá al ciudadano abordar los problemas de una manera integral abarcando toda su complejidad, y teniendo en cuenta aspectos científicos, técnicos, éticos, culturales, filosóficos, sociales, ambientales, económicas, etc. Y, por otro lado, tampoco citaron los conocimientos en el sentido de la necesidad de estar informado de los temas que se van a abordar, no limitándose a discursos dominantes y conociendo posturas alternativas.

## 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTA/S

A modo de conclusión y a raíz de los resultados obtenidos en este trabajo, consideramos fundamental que las profesoras y los profesores en formación inicial diseñen actividades en el aula que fomenten una educación crítica en sus futuros estudiantes, como el juego de rol planteado. El diseño de este tipo de actividades les hace reflexionar críticamente sobre las posibilidades educativas de la actividad y las habilidades del pensamiento crítico implicadas, en este caso sobre el análisis crítico de información, la argumentación y la toma de decisiones en problemas reales de la sociedad donde la ciencia y la tecnología están presentes, como temas ambientales, energéticos, de recursos, etc.

Este diseño se enmarca dentro de un programa formativo más amplio para profesoras y profesores en formación inicial (Hierrezuelo-Osorio, Franco-Mariscal y Blanco, 2022) donde antes habían tenido la oportunidad de participar en un juego de rol en el aula. La importancia de que las profesoras y los profesores en formación inicial vivencien la actividad que luego quieren diseñar es esencial para que realicen con éxito el diseño.

Los roles propuestos por las y los participantes en los distintos juegos de rol se consideran muy adecuados para abordar el problema en el aula y hace reflexionar a las profesoras y los profesores en formación inicial sobre las diferentes perspectivas relativas al dilema, que pueden ser de muy diversa índole (ambientales, éticas, sociales, económicas, etc.). Del mismo modo, los distintos grupos fueron capaces de proponer argumentos y contraargumentos muy idóneos para cada rol.

La actividad de análisis de argumentos se ha mostrado también muy adecuada, ya que ha permitido a la mayoría de participantes identificar los elementos que, según el modelo de Toulmin (2003), debe tener un buen argumento (pruebas, justificación y conclusión), y que, por ese motivo, emplearán cuando emitan argumentos en sus discursos.

La reflexión llevada a cabo para reconocer otras habilidades del pensamiento crítico en la actividad ha resultado también ser muy efectiva, al haber indicado las profesoras y los profesores en formación inicial muchas de las dimensiones recogidas en la literatura (Blanco, España y Franco-Mariscal, 2017) para habilidades del pensamiento crítico en problemas socio-científicos.

Por último, queremos resaltar la importancia de que estas profesoras y profesores en formación inicial lleven a la práctica sus diseños para que puedan educar críticamente a su futuro alumnado, y, por ello, como línea futura de trabajo se pretende investigar si estas profesoras y

estos profesores incluyen este tipo de actividades durante la realización de su Prácticum en los centros educativos.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto I+D+i del Plan Nacional, referencia PID2019-105765GA-I00, titulado “Ciudadanos con pensamiento crítico: Un desafío para el profesorado en la enseñanza de las ciencias”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España en la convocatoria 2019.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science & Education*, 11(4), 361-375.
- Blanco, A., España, E., & Franco-Mariscal, A.J. (2017). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula de ciencias. *Ápice, Revista de Educación Científica*, 1(1), 107-115. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2004>
- Colucci, L., Camino, E., Barbiero, G., & Gray, D. (2006). From Scientific Literacy to Sustainability Literacy: An Ecological Framework for Education. *Science Education*, 90, 227–252. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.20109>
- 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].
- España, E., Rueda, J. A., & Blanco, A. (2013). Juegos de rol sobre el calentamiento global. Actividades de enseñanza realizadas por estudiantes de ciencias del Máster en Profesorado de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(extra), 763-779.
- Fullan, M., & Scott, G. (2014). *Education PLUS*. Seattle, W.: Collaborative Impact SPC.
- Hierrezuelo-Osorio, J. M., Cebrián, D., Brero, V. B., & Franco-Mariscal, A.J. (2021). The use of plastics as a socio-scientific issue for developing critical thinking through argumentation with pre-service teachers. *ASE International Journal*, 12, 50-59.
- Hierrezuelo-Osorio, J. M., Franco-Mariscal, A. J., & Blanco, A. (2022). Uso de dilemas socio-científicos para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en docentes en

- formación inicial. Percepciones del profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 36(1), 99-122.
- Hodson, D. (2003). Time for action. Science education for an alternative future *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670. <https://doi.org/10.1080/09500690305021>
- 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. <https://doi.org/10.1007/BF03174721>
- Juárez, P., Hierrezuelo-Osorio, J. M., Cebrián, D., & Franco-Mariscal, A. J. (2019). El juego de rol como estrategia para enseñar a argumentar en ciencias. La visión de maestros en formación inicial. *Aula*, 287, 15-20.
- Kolstø, S.D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, 291-300. <https://doi.org/10.1002/sce.1011>
- López, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación*, 22, 41-60.
- Martín, C., Prieto, T., & Jiménez, M. A. (2013). El problema de la producción y el consumo de energía: ¿cómo es tratado en los libros de texto de educación secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 153-171.
- Matas, A. (2008). *Los juegos de rol. Un acercamiento psicopedagógico*. Adiesoc.
- Osborne, J. (2014). Teaching critical thinking. New directions in science education? *School Science Review*, 352, 53-62.
- Parra, E. & Lago, D. (2003). Didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes Universitarios. *Educación Médica Superior*, 17(2).
- Santiuste, B. (Coord.), Ayala, C., Barriguete, C., García, E., Gonzales, J., Rossignoli, J., & Toledo, E. (2001). *El pensamiento crítico en la práctica educativa*. Fugaz.
- Simonneaux, L. (2008). Argumentation in Socio-Scientific Contexts. En S. Erduran & M. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (pp. 179-199). Springer.

- Solbes, J., & Torres, N. (2013). ¿Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias en formación y en ejercicio sobre el pensamiento crítico? *Tecné, Episteme y Didaxis*, 33, 61-85.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument: Updated edition*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Vázquez, A., & Manassero, M.A. (2020). Pensamiento científico y pensamiento crítico: competencias transversales para aprender. En A. Vilches (Coord.), *Veinte años de avances y nuevos desafíos en la Educación CTS para el logro de Objetivos de Desarrollo Sostenible. VII Seminario Iberoamericano CTS*, (pp. 519-522). Valencia: CTS.
- Vieira, R. M., & Tenreiro, C. (2016). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 659-680.
- Yacoubian, H. A., & Khishfe, R. (2018). Argumentation, critical thinking, nature of science and socioscientific issues: a dialogue between two researchers. *International Journal of Science Education*, 40(7), 796-807. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1449986>