



# Trabajando la respuesta ante enfermedades de origen alimentario a través del juego de rol

## Working on foodborne illness response through a role-playing game

Lucía Casas-Quiroga, Beatriz Crujeiras-Pérez

*Departamento de Didácticas Aplicadas, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Galicia, España*  
l.casas.quiroga@usc.es, beatriz.crujeiras@usc.es

**RESUMEN** • En este estudio se analizan las fuentes de información y los criterios utilizados por estudiantes de 1.º de bachillerato (16-17 años) en un juego de rol situado en un país ficticio, en el que surge una enfermedad de origen alimentario. El alumnado debe argumentar y tomar decisiones para hallar la causa de la enfermedad y detenerla en dos niveles de organización (pequeños grupos y gran grupo). Se analizan por separado las fuentes de información y los criterios utilizados en las conversaciones del alumnado para proceder con la resolución de la actividad. Las transcripciones de las dos sesiones dedicadas a la actividad se examinan a través de un análisis de discurso. Los resultados obtenidos sugieren que los estudiantes usan fuentes de información variadas a lo largo de las discusiones en pequeño y gran grupo, mientras que se centran en criterios concretos a medida que avanza la discusión.

**PALABRAS CLAVE:** Argumentación; Juego de rol; Seguridad alimentaria; Bachillerato.

**ABSTRACT** • This study analyses the information sources and the criteria used by high-school students (16-17 years old) in a role-playing game set in a fictitious country, in which a foodborne illness emerges. Students have to argue and make decisions to find the cause of the disease and stop it in two levels of organisation (small groups and large groups). The information sources and the criteria used in the students' discussions are analysed separately in order to proceed with the resolution of the activity. The transcripts of the two sessions devoted to the activity are analysed through discourse analysis. The results suggest that students use a variety of information sources throughout the small and large group discussions, while focusing on specific criteria as the discussion progresses.

**KEYWORDS:** Argumentation; Role-playing; Food safety; High school.

Recepción: mayo 2020 • Aceptación: junio 2021

## INTRODUCCIÓN

El propósito de este estudio es examinar las fuentes de información y los criterios que los estudiantes utilizan para construir argumentos con el fin de poner solución a una emergencia alimentaria ficticia planteada mediante un juego de rol. Este estudio tiene relevancia en el área de la enseñanza de las ciencias, por varias razones. En primer lugar, por el contexto en el que se sitúa el estudio: la seguridad alimentaria. Organismos como la OMS establecen una relación entre la mejora de competencias en seguridad alimentaria en la población y una mejor respuesta ante emergencias alimentarias (FAO/OMS, 2011). Norton y Braden (2007) destacan la importancia de la educación del consumidor, considerando la seguridad alimentaria como responsabilidad de todos. En muchas ocasiones, los medios de comunicación de masas juegan un importante papel en la educación del consumidor (Ergönül, 2013), aunque también se detecta desconfianza en la información recibida con este medio. En cuanto al ámbito escolar, un estudio realizado por Ellis, Sebranek y Sneed (2004) sobre las actitudes de estudiantes de secundaria ante las enfermedades de origen alimentario, expone la necesidad de considerar aspectos como la preparación adecuada de los alimentos o los riesgos asociados a las enfermedades alimentarias en los programas y materiales educativos.

En segundo lugar, en nuestro estudio, la seguridad alimentaria es trasladada al aula como una cuestión sociocientífica, entendida como una situación compleja, sin una única respuesta y que suele presentar aspectos controvertidos (Holbrook y Ranikmae, 2016). En estos dilemas se produce a menudo la integración de las dimensiones científica, tecnológica y social (Papadouris, 2012), lo que contribuye a la generación de controversia cuando existen choques de intereses. El traslado de estas cuestiones al aula se relaciona con la mejora de la alfabetización científica del alumnado (Sadler, 2009). Según Roberts y Bybee (2014), una persona que haya alcanzado la alfabetización científica tiene que ser capaz de tomar decisiones informadas y participar en debates sobre cuestiones que implican tanto la ciencia como la salud y la dieta. La actividad presentada en este estudio incorpora la toma de decisiones y la participación en debates en un contexto científico (en este caso, la seguridad alimentaria).

En nuestro estudio, la seguridad alimentaria es el contexto utilizado para promover la participación del alumnado en las prácticas científicas, que se definen como las prácticas utilizadas para establecer, ampliar y refinar el conocimiento (National Research Council [NRC], 2012). De las tres prácticas científicas existentes, en este estudio se aborda la argumentación, entendida como el proceso de evaluación del conocimiento, lo que implica conectar las afirmaciones con los datos disponibles mediante justificaciones (Jiménez-Aleixandre y Erduran, 2007). Berland y Reiser (2009) identifican tres objetivos que se superponen en la práctica de la argumentación: dar sentido al fenómeno que se estudia, articular esos conocimientos (presentar argumentos) y persuadir a los demás a través de la defensa de las ideas propias y la evaluación de contraargumentos. Asimismo, la argumentación y destrezas como la toma de decisiones se han convertido en objetivos primordiales de la educación en ciencias, por su contribución a las elecciones relacionadas con aspectos tecnológicos y científicos, así como al debate social (Jiménez-Aleixandre y Erduran, 2007). Según Chin y Osborne (2008), la incorporación de la argumentación al discurso del aula puede ofrecer posibilidades para la articulación de diferentes puntos de vista, la reflexión y el razonamiento, lo que puede fomentar el aprendizaje y la coconstrucción del conocimiento.

Por todo ello, uno de los enfoques clave en la investigación en argumentación es el diseño de ambientes de aprendizaje para incorporar y promover la argumentación en el aula de ciencias (Clark y Sampson, 2007; Zohar y Nemet, 2002). En el diseño de estos ambientes de aprendizaje, se han incorporado de forma constante las discusiones colaborativas en grupo, debido a la naturaleza social de la argumentación (Chin y Osborne, 2008).

Sin embargo, los estudiantes experimentan dificultades durante su participación en esta práctica científica, tal y como se recoge en la literatura. Estas están relacionadas con factores como la modificación de prácticas de discurso ya consolidadas en el aula (Berland y Reiser, 2010; Ryu y Sandoval, 2012), la evaluación incorrecta de las pruebas y el uso erróneo del razonamiento basado en valores (Acar, Turkmen y Roychoudhury, 2010) o la tendencia del alumnado a ignorar datos cuando estos contradicen sus creencias (Kuhn, 1991).

También se han descrito intervenciones para la mejora de la construcción de argumentos, como una instrucción explícita previa en argumentación y en los conceptos relacionados con la temática que se va a tratar (Zohar y Nemet, 2002). Asimismo, existen evidencias de que las destrezas en argumentación de los estudiantes mejoran cuando el contexto facilita el discurso argumentativo (Cavagnetto, 2010). Además, en el estudio de Berland y Reiser (2010) se recoge la importancia de estrategias de diseño dirigidas a que los estudiantes utilicen datos y pruebas, y cuestionen las ideas que se discuten, para promover su participación en la práctica de la argumentación.

En este trabajo, planteamos el uso del juego de rol como promotor del discurso argumentativo en el área de los problemas sociocientíficos. A pesar de que existen estudios sobre esta cuestión en el área de didáctica de las ciencias (e. g. Delgado, Fortes, Cebrián y Hierrezuelo, 2020; García-Barrera, 2015; Palma, Cebrián y Blanco, 2020), ninguno utiliza el análisis del discurso como herramienta metodológica, ni combina el estudio de las fuentes de información a las que recurre el alumnado con sus criterios preferentes para la toma de decisiones, por lo que consideramos que nuestro estudio aporta un planteamiento novedoso en este sentido.

El propósito de este trabajo deriva de un estudio previo en el que se analizó el conocimiento epistémico de los estudiantes necesario para una adecuada participación en la práctica de argumentación a través de este juego de rol (Casas-Quiroga y Crujeiras-Pérez, 2020). La predominancia hallada de acciones discursivas destinadas a generar nuevo conocimiento hace que sea interesante explorar las fuentes de información utilizadas por el alumnado, así como los criterios que manejan para construir ese conocimiento. El juego de rol consiste en una recreación en la que los participantes interpretan un papel no guionizado bajo la dirección de un guía. A través del diálogo cooperativo, la intervención de los participantes cambia el desarrollo del juego (Solís, 2012). Varios estudios recogen el potencial de esta herramienta para hacer que los estudiantes compartan perspectivas diferentes (Howes y Cruz, 2009) o promover su participación en situaciones que no les son familiares (Eilks, Prins y Lazarowitz, 2013). De esta manera, el juego de rol puede entenderse como un facilitador del discurso argumentativo que obliga a los estudiantes a tomar en consideración valores y criterios diferentes.

En nuestro estudio, presentamos al alumnado un juego de rol situado en un país ficticio en el que surge una enfermedad cuyo origen se desconoce. Se examinan las fuentes de información y los criterios que el alumnado considera de mayor relevancia mientras toman decisiones con el objetivo de resolver la emergencia alimentaria propuesta. En consecuencia, la seguridad alimentaria se aborda desde la perspectiva de las enfermedades alimentarias causadas por patógenos. El análisis de las diferentes fuentes de información nos permite saber en qué medida incorpora el alumnado datos concretos a su propuesta, así como explorar la naturaleza de estos datos (información proporcionada durante la actividad, especulación o experiencias propias). En el estudio de Christodoulou y Osborne (2014), se menciona que la selección de un conjunto concreto de datos para contar como prueba es una de las decisiones habituales a las que se enfrenta la comunidad científica en la construcción de argumentos. Por otra parte, el análisis de los criterios considerados en la toma de decisiones establece un paralelismo con problemáticas actuales del mundo contemporáneo que presentan una gran complejidad y que requieren valorar las ventajas y desventajas de posturas alternativas (Acar, Turkmen y Roychoudhury, 2010).

Las preguntas de investigación que guían este estudio son:

1. ¿Cuáles son las fuentes de información más empleadas por los estudiantes en el proceso de toma de decisiones para la resolución de una emergencia alimentaria?
2. ¿Cuáles son los criterios más utilizados por los estudiantes durante la elaboración de argumentos para la resolución de una emergencia alimentaria?

## **METODOLOGÍA**

Este estudio se enmarca en la investigación cualitativa, concretamente el análisis del discurso (Gee y Handford, 2012). Desde esta perspectiva se considera que la realidad social se construye a través del lenguaje, y que hay que tener en cuenta el contexto social en el que esto ocurre (Yin, 2011). En nuestro estudio, la evolución de la situación planteada en el juego de rol sucede a través del imaginario colectivo de los estudiantes, que avanzan en la resolución de la actividad mediante sus conversaciones en pequeños grupos y con el resto de los integrantes del aula.

### **Contexto del estudio**

La intervención que se examina en este artículo forma parte de un estudio más amplio sobre argumentación, indagación y conocimiento epistémico, situado en el contexto de la seguridad alimentaria.

En este artículo, se analiza parte de la intervención realizada con 14 estudiantes de 1.º de bachillerato (16-17 años) de un instituto público del noroeste de España que se llevó a cabo durante dos sesiones de 50 minutos en la asignatura de Biología y Geología. Cabe mencionar que el alumnado no tuvo una instrucción ni familiarización previa con la práctica de argumentación antes de la intervención. Los participantes trabajaron divididos en tres pequeños grupos a lo largo de las dos sesiones. Dichos grupos fueron formados por el profesor habitual de la asignatura, sobre la base de sus criterios y del trabajo habitual en el aula. La investigadora llevó a cabo la intervención y proporcionó la información necesaria para proseguir con el juego de rol.

### **Descripción de la intervención**

En este estudio se analizan los desempeños de los pequeños grupos de estudiantes durante su participación en un juego de rol situado en un país ficticio llamado Setrocia, en el que surge una enfermedad de origen alimentario. Dicho país está organizado en tres distritos con diferentes características (habitantes, fronteras, recursos...) y cada pequeño grupo adopta el rol de habitantes de uno de los distritos, para descubrir cuál de los recursos está causando la emergencia alimentaria. Cada distrito posee un total de cinco recursos que se distribuyen tal y como se representa en la figura 1. Para resolver la emergencia alimentaria, los estudiantes deben activar y desactivar los recursos disponibles. Para ello, deben discutir sobre lo que esperan conseguir con cada acción, así como tener en cuenta diferentes datos proporcionados durante la actividad, por ejemplo, el tipo de alimentación de los afectados o la tasa de mortalidad de la enfermedad.



Fig. 1. Distribución de los recursos entre los tres distritos que forman Setrocia.

El juego de rol se organiza a lo largo de varias rondas, las cuales se subdividen en un debate entre los miembros de un mismo distrito y el debate general, en el que cada distrito hace su propuesta para la activación y desactivación de recursos y se alcanza un acuerdo, pudiendo rebatir o apoyar las propuestas hechas por otros distritos. En cada ronda se puede, como máximo, activar dos de los recursos para llevar a cabo una acción y desactivar uno, si se considera que tiene relación con la causa de la enfermedad. En el debate general, cada distrito posee un voto para la activación de recursos, pero en el caso de las desactivaciones, la decisión final le corresponde al distrito poseedor de ese recurso. El número de rondas del juego no es fijo, ya que se continúa hasta la resolución de la emergencia. En la figura 2 se recogen las diferentes etapas del juego de rol.

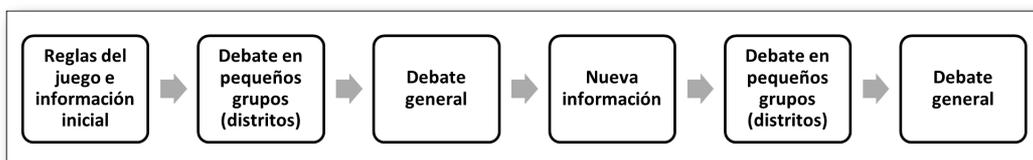


Fig. 2. Etapas del juego de rol.

Las decisiones tomadas por los estudiantes en el debate general determinarán parcialmente la información que reciben para continuar el juego. Parte de esa información, como datos sobre la evolución de la enfermedad, se les proporciona independientemente de la decisión tomada, con el objetivo de avanzar hacia la resolución de la emergencia en la ronda siguiente. Otros datos sí que están asociados con los recursos que los estudiantes deciden activar y desactivar, por lo que juegan un importante papel en la rapidez de resolución de la emergencia alimentaria. En la figura 3 se presenta un ejemplo de los dos tipos de información que se le proporciona al alumnado.

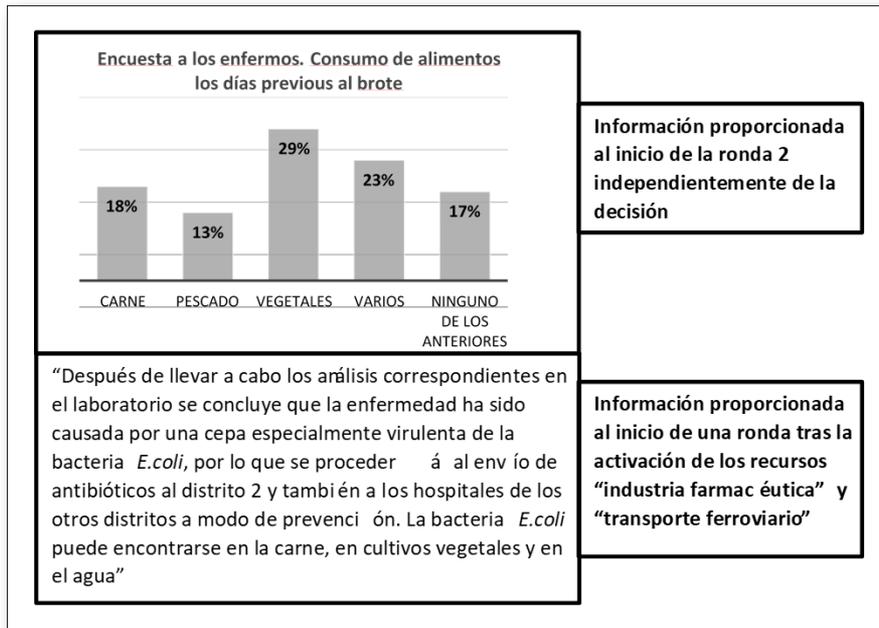


Fig. 3. Ejemplos de información proporcionada independientemente de una decisión y a partir de una decisión.

En la figura 3 se resume el gráfico resultante de la encuesta realizada a los afectados por el brote, que se le proporciona al alumnado independientemente de los recursos que decidan activar o desactivar en la primera ronda. Por el contrario, la información sobre la bacteria *E. coli* únicamente se obtiene al activar la industria farmacéutica, mientras que el transporte de los medicamentos solo es posible con la combinación de la industria farmacéutica y un recurso de transporte.

### Toma de datos y herramientas de análisis

Los datos recogidos durante las dos sesiones de 50 minutos consisten en las grabaciones de audio y vídeo, así como en las notas de campo de la investigadora. Se transcribieron las grabaciones de audio de las dos sesiones de la actividad. Las transcripciones fueron codificadas y analizadas utilizando el análisis del discurso.

De acuerdo con los estudios de Yin (2018), la unidad de análisis para un estudio puede seleccionarse dependiendo del tipo de análisis realizado. En este caso, la unidad de análisis escogida para este estudio es el episodio, definido como agrupaciones de turnos de palabra en las que los estudiantes se enfocan en una determinada decisión u objetivo concreto.

En esta propuesta se analizan, por una parte, las fuentes de información empleadas por los estudiantes para la toma de decisiones, y, por otra, los diferentes criterios a los que los estudiantes conceden más importancia. Ambos pueden encontrarse en un turno de palabra, a lo largo de varios turnos, o incluso en parte de un turno. El análisis se realiza por separado en los debates en pequeño grupo (distrito) y en los debates generales, en los que intervienen los tres distritos.

Para el análisis de las fuentes de información utilizadas por los estudiantes se elaboró la siguiente rúbrica, recogida en la tabla 1. Se proporciona un ejemplo de la utilización de cada categoría (fuente de información) en el discurso del alumnado.

Tabla 1.  
Rúbrica para el análisis de las fuentes de información utilizadas en la toma de decisiones

<i>Fuente de información</i>	<i>Descripción y ejemplo de utilización</i>
Información sobre recursos	Información referente a los recursos que posee cada distrito (para qué se utilizan, cómo se distribuyen...).
	«La industria petroquímica es la que fabrica los envases de todos los alimentos»
Información sobre enfermedad	Información referente a la enfermedad que aparece en Setrocia (tasa de mortalidad, número de afectados, encuestas realizadas a los enfermos...).
	«Hay 2.500 afectados y unos 250 fallecidos hasta el momento»
Reglas del juego	Información derivada de las restricciones impuestas por las reglas (número de recursos que se pueden activar y desactivar, peso del distrito en las votaciones del debate general...).
	«Podemos quitar uno [recurso] y potenciar dos como máximo en cada ronda»
Especulación	Información no basada en datos concretos que pretende proporcionar una justificación para las decisiones (predicciones sobre el número de casos futuros, interpretaciones sobre el funcionamiento de los recursos...).
	«Si fuera la agricultura tendría que haber [afectados] en todos los distritos»
Experiencias propias	Información derivada de casos reales o experiencias con las que el alumnado ha tenido contacto previamente a la realización de la actividad (noticias de prensa sobre enfermedades similares, utilización de determinados fármacos para el tratamiento de enfermedades...).
	«Es más fácil que la bacteria esté en un alimento a que esté en el ácido clorhídrico»

Para el análisis de los criterios que los estudiantes utilizaron se elaboró la siguiente rúbrica, recogida en la tabla 2. Se proporciona un ejemplo de la utilización de cada categoría (criterio) en el discurso del alumnado.

Tabla 2.  
Rúbrica para el análisis de los criterios utilizados para la resolución de la emergencia alimentaria

<i>Criterios</i>	<i>Descripción y ejemplo de utilización</i>
Utilidad	Los estudiantes mencionan lo esencial o no que resulta un recurso para la supervivencia y el bienestar de la población (importancia de asegurar el suministro de agua potable, de alimentos...).
	«Si cierras la industria alimentaria habría que cerrar todo. Entonces la gente se muere de hambre»
Prevención de contagio	Los estudiantes mencionan la necesidad de evitar que la enfermedad se propague y proponen medidas para ello (aislamiento población, cerrar fronteras entre distritos...).
	«Cortamos el agua. La planta potabilizadora del distrito 2 puede contaminar a la gente»
Gravedad de enfermedad	Los estudiantes expresan preocupación por la seriedad de la enfermedad y proponen medidas para paliarla, aunque conlleve un riesgo (envío de medicamentos, desplazamiento de personal sanitario...).
	«Habría que saber un poco más sobre la enfermedad y fabricar más medicinas»
Informar a la población	Los estudiantes mencionan la necesidad de mantener a la población informada en relación con medidas de prevención, la preocupación que se puede generar en la población, la información que se debe compartir...
	«Y potenciar las telecomunicaciones porque ya se sabe más sobre lo que es. Ya se puede dar información»
Coste económico	Los estudiantes expresan preocupación por el coste económico relacionado con la paralización de recursos (recuperación de fondos, consecuencias para la población...).
	«Nosotros no paralizamos nada, aunque pueda haber muertes. No podemos perder dinero»

Ambas rúbricas se elaboraron en interacción con los datos recogidos. Se realizó una primera aproximación a la categorización de las fuentes de información y criterios promovidos por la actividad, y posteriormente estas categorías fueron modificadas tomando en consideración los datos recogidos. Asimismo, se contó con la colaboración de una investigadora externa experta en argumentación para la revisión de ambas propuestas. A continuación, se realizaron varios ciclos de análisis entre las dos autoras hasta obtener un 100 % de coincidencia en la codificación realizada.

## RESULTADOS

### Análisis de las fuentes de información empleadas por los estudiantes durante el juego de rol

Las fuentes de información mencionadas por cada distrito a lo largo del juego de rol y su frecuencia absoluta se resumen en la tabla 3.

Tabla 3.  
Fuentes de información utilizadas por los tres distritos durante la actividad

<i>Fuente de información</i>	<i>Distrito 1</i>	<i>Distrito 2</i>	<i>Distrito 3</i>	<i>Total</i>
Información sobre recursos	18	22	29	69
Información sobre enfermedad	20	8	20	48
Reglas del juego	11	9	5	25
Especulación	29	39	40	108
Experiencias propias	4	2	10	16
$N_T$	82	80	104	266

La fuente de información más utilizada por los estudiantes es la especulación, con 108 de las 266 menciones, que representan el 40,6 % del total. Le siguen la información sobre recursos con el 25,9 %, la información sobre la enfermedad con el 18 %, las reglas del juego con el 9,4 % y las experiencias propias con el 6 %.

Al analizar cada grupo (distrito) por separado, se puede apreciar que la especulación también es la fuente de información más utilizada en cada uno, aunque existen diferencias entre ellos. El distrito 3 aporta un mayor número de fuentes de información, y hace el mayor uso de las experiencias propias y de la información sobre los recursos, pero posee el menor número de menciones a las reglas del juego. En el distrito 2 destaca un menor uso de la información de la enfermedad en comparación con los otros distritos, y también es el que hace un menor uso de las experiencias propias. El distrito 1 utiliza la especulación en menor medida que los otros distritos, y hace el mayor número de menciones a las reglas del juego.

A continuación, se recoge la distribución por episodios para los tres distritos, así como las fuentes de información empleadas en cada uno de estos episodios. Estos episodios se identifican en las conversaciones mantenidas entre los estudiantes durante las discusiones en pequeño grupo y no siempre aparecen en el mismo orden.

Esta distribución por episodios, recogida en la tabla 4, permite visualizar las fuentes de información utilizadas y su evolución a lo largo de la actividad.

Tabla 4.  
Fuentes de información mencionadas en los episodios  
que se identifican en las discusiones en pequeño grupo de los tres distritos

EPISODIO	FUENTES DE INFORMACIÓN														
	IR			IE			RJ			E			EP		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1: Activación y desactivación de recursos	7	8	2	2	1	1	2	4	-	10	5	9	1	1	1
2: Interpretación del juego y sus reglas	-	-	5	-	-	2	4	4	4	-	1	-	-	-	1
3: Búsqueda de argumentos para el debate	-	5	-	2	-	-	-	1	-	-	7	-	1	-	-
PRIMER DEBATE GENERAL															
4: Interpretación de la encuesta a los enfermos	2	-	2	2	2	3	2	-	-	3	4	1	-	-	-
5: Activación y desactivación de recursos	1	-	6	1	-	4	2	-	-	7	2	10	2	-	1
6: Búsqueda de argumentos para el debate	4	-	1	4	-	1	-	-	1	1	-	2	-	-	-
SEGUNDO DEBATE GENERAL															
7: Búsqueda de la causa probable del brote	2	4	2	3	2	3	1	-	-	2	4	9	-	-	5
8: Teorías y propuestas alternativas	-	-	-	1	1	1	-	-	-	3	9	6	-	1	-
TERCER DEBATE GENERAL															

IR: información sobre recursos, IE: información sobre enfermedad, RJ: reglas del juego, E: especulación, EP: experiencias propias; 1, 2 y 3: distritos 1, 2 y 3, respectivamente.

En el caso del distrito 1, se observan grandes diferencias en la variedad de fuentes utilizadas en cada episodio. En los episodios 1 y 5 se mencionan las cinco fuentes de información disponibles, y en los episodios 4 y 7, cuatro fuentes. En contraste, en el episodio 2 solo se menciona una fuente y en los episodios 3 y 8, dos fuentes.

Hablando de fuentes de información concretas, la información sobre la enfermedad aparece en siete de los ocho episodios, y es la fuente más utilizada en los episodios 3 y 6 (en los que se buscan argumentos para los debates generales) y en el episodio 7 (en el que se discute la causa más probable del brote). La especulación aparece en seis de los ocho episodios y predomina en los episodios 1 y 5 (en los que se discute la activación y desactivación de recursos) y en el 8 (en el que se valoran teorías

alternativas para la aparición de la enfermedad). La información sobre los recursos y las reglas del juego aparecen en cinco episodios y las experiencias propias, en tres.

En el caso del distrito 2, se observa una mayor consistencia en el número de fuentes de información utilizadas a lo largo de los episodios. En el episodio 1 se mencionan todas las fuentes de información, pero en casi todos los episodios restantes se mencionan dos o tres fuentes. Es importante destacar que en el distrito 2 no se identifica el episodio 6, correspondiente a la búsqueda de argumentos para el debate posterior.

En cuanto a las fuentes de información concretas, la especulación aparece en todos los episodios identificados, y en casi todos tiene un mayor número de menciones. La información sobre la enfermedad y sobre los recursos aparecen en cuatro y tres episodios respectivamente, aunque la segunda tiene un mayor número de menciones en los episodios en los que se identifica, destacando el episodio 1, en el que es la fuente de información con más menciones. Las reglas del juego se mencionan en los tres primeros episodios y las experiencias propias solamente en el primer y último episodio.

En el caso del distrito 3, se observa la mayor consistencia en la variedad de fuentes de información utilizadas a lo largo de los episodios. En casi todos ellos se mencionan cuatro fuentes de información diferentes, excepto en el episodio 4, en el que se mencionan tres, y el episodio 8, en el que se mencionan dos. Es importante destacar que en el distrito 3 no se identifica el episodio 3, correspondiente a la búsqueda de argumentos para el debate posterior.

Considerando las fuentes de información concretas, la información sobre la enfermedad se menciona en todos los episodios identificados, y es la fuente con más menciones en el episodio 4 (en el que se interpreta una encuesta realizada a los afectados por la enfermedad sobre sus pautas de alimentación los días anteriores). La especulación aparece en seis episodios y en cuatro de ellos tiene, con diferencia, un mayor número de menciones. La información sobre los recursos también aparece en seis episodios y es la fuente más utilizada en el episodio 2 (en el que se discute la mecánica del juego de rol y sus reglas), seguido de cerca por las reglas del juego, que se mencionan en ese episodio y en el episodio 6. Las experiencias propias aparecen en cuatro episodios, y destaca su utilización en el episodio 7 (en el que se discute la causa más probable del brote), siendo la segunda fuente con mayor número de menciones.

Si se establece una comparativa entre los tres distritos, se pueden observar similitudes y diferencias. La información sobre la enfermedad y la especulación son las fuentes de información que se distribuyen de forma más amplia, ya que aparecen en la gran mayoría de los episodios identificados en los tres distritos. Algo similar, aunque en menor medida, sucede con la información sobre los recursos. Las reglas del juego y las experiencias propias se utilizan en un menor número de episodios, y no se detecta un patrón común de utilización entre los distritos.

A continuación, se describe la utilización de las fuentes de información en los tres debates generales, utilizando extractos de las conversaciones mantenidas por el alumnado. En los extractos aparece subrayada la parte del discurso del alumnado en la que se identifica una fuente de información concreta.

En el primer debate general, las menciones a fuentes de información de los distritos 2 y 3 son mucho más numerosas que las del distrito 1. La información sobre los recursos y la especulación son las fuentes con un mayor número de menciones.

En lo relativo a la información sobre la enfermedad, hay una mención por parte de cada distrito, en sus primeras intervenciones. En el extracto 1 se muestra la primera intervención del distrito 3 en la que, aparte de la información sobre la enfermedad, se identifican otras fuentes de información. En este punto de la actividad, solo hay personas afectadas por la enfermedad en el distrito 2.

Primer debate general. Extracto 1: primera intervención del distrito 3 (D3) en el primer debate general		
<i>Turno</i>	<i>Transcripción</i>	<i>Fuente de información</i>
255	<u>Carlos (D3):</u> Pues desde el distrito 3 nos gustaría <u>potenciar la industria farmacéutica para poder producir en mayor cantidad medicamentos que puedan solventar los problemas sanitarios del distrito 2.</u> Y las <u>telecomunicaciones para mantener informada a la gente correctamente.</u> Y <u>repartir folletos con protocolo de seguridad por si hay alguna emergencia.</u> Y recomendaríamos <u>paralizar la industria potabilizadora del distrito 2.</u>	Información sobre enfermedad Información sobre recursos Información sobre recursos Especulación

La información sobre los recursos es utilizada por los distritos 2 y 3, principalmente para establecer cómo es el reparto de los recursos en Setrocia, tal y como se muestra en el extracto 2, en el que los estudiantes tratan de determinar cómo se distribuyen los recursos entre los diferentes distritos.

Primer debate general. Extracto 2: conversación entre el distrito 2 (D2) y el distrito 3 (D3) sobre el reparto de recursos		
<i>Turno</i>	<i>Transcripción</i>	<i>Fuente de información</i>
258	<u>Brais (D2):</u> Pero si fuera la [planta] potabilizadora, como <u>nosotros somos el distrito que tiene las plantas, afectaría al distrito 1 y 3 a la vez,</u> por lo tanto, eso no puede ser. Y <u>la pesca es la única que está en nuestro distrito.</u> <u>Que no está en ninguno de los otros.</u>	Información sobre recursos Información sobre recursos
259	<u>Carlos (D3):</u> Sí, pero <u>el [distrito] 1 no tiene industria pesquera, tiene industria alimentaria que produce todo, lo envasa todo y lo distribuye.</u>	Información sobre recursos
260	<u>Brais (D2):</u> ¿Quién, el 1? No, el 1...	
261	<u>Carlos (D3):</u> La pesca, <u>el pescado se distribuye por todos lados, Brais, no lo coméis solo vosotros.</u>	Información sobre recursos

La especulación, mencionada por los tres distritos, se utiliza en la discusión sobre el debate de los recursos y también aparece en la predicción de posibles escenarios tras la activación del recurso de telecomunicaciones, como se muestra en el extracto 3.

Primer debate general. Extracto 3: conversación entre el distrito 2 (D2) y el distrito 3 (D3) sobre las consecuencias de la activación de las telecomunicaciones		
<i>Turno</i>	<i>Transcripción</i>	<i>Fuente de información</i>
296	<u>Brais (D2):</u> Sí, pero <u>[la activación de las telecomunicaciones] podría alarmar a la población y provocar el caos.</u>	Especulación
298	[...] <u>Carlos (D3):</u> <u>Mejor mantenerlos alerta que después se enteren por alguna noticia de un medio que hay muchos infectados y ya cunda el pánico total sin una respuesta común del gobierno.</u>	Especulación

Las reglas del juego no se utilizan durante el primer debate general, y solo hay una mención de una experiencia propia por parte del distrito 3, en relación con la rapidez en el reparto de recursos entre diferentes zonas.

En el segundo debate general, las menciones a fuentes de información son menos numerosas que en el primer debate. En este caso, los distritos 1 y 3 realizan un mayor número de menciones. La

información sobre los recursos y sobre la enfermedad son las fuentes de información más utilizadas, seguidas por la especulación.

La información sobre la enfermedad es utilizada por todos los distritos, especialmente en relación con la encuesta realizada a los afectados por la enfermedad sobre su consumo de alimentos los días previos y al crecimiento en el número de afectados, tal y como se muestra en el extracto 4. En este punto de la actividad ya hay afectados en los tres distritos.

Segundo debate general. Extracto 4: primera intervención del distrito 1 (D1) en el segundo debate general y contestación del distrito 3 (D3)		
<i>Turno</i>	<i>Transcripción</i>	<i>Fuente de información</i>
582	<i>Arturo (D1):</i> Que <u>lo mejor sería potenciar las telecomunicaciones para que la gente se entere de lo que está pasando</u> . También <u>la red ferroviaria para que lleguen las medicinas</u> .	Información sobre recursos Información sobre enfermedad
586	[...] <i>Arturo (D1):</i> Y quitaríamos nuestra agricultura porque son el 60 % y <u>la mayoría de los infectados comieron vegetales</u> .	Información sobre enfermedad
592	[...] <i>Carlos (D3):</i> A nosotros nos gustaría... Bueno, a mí personalmente me intriga que quieran potenciar ahora las telecomunicaciones cuando nos tumbaron la petición la última sesión.	
596	<i>Arturo (D1):</i> Ahora <u>ya hay más gente infectada y ya se sabe qué lo está provocando</u> .	Información sobre enfermedad

La información sobre los recursos es utilizada principalmente por el distrito 3 (el distrito 1 solo hace la mención recogida en el extracto 4 y el distrito 2 no hace ninguna) para destacar la función específica de los recursos que mencionan. La especulación es utilizada en cuatro ocasiones por los distritos 1 y 2 para expresar apreciaciones personales sobre el recurso causante de la enfermedad y exponer consecuencias graves, si no se resuelve la emergencia alimentaria. Las reglas del juego y las experiencias propias no se utilizan durante el segundo debate general.

En el tercer debate general, las menciones a fuentes de información son menos numerosas que en el segundo debate. Los distritos aportan un número muy similar de menciones. La información sobre los recursos y sobre la enfermedad son las fuentes de información más utilizadas.

En este punto de la actividad, los estudiantes saben que la causa de la enfermedad se encuentra en algún punto del procesado de alimentos, ya que las dietas de los enfermos son muy diversas y no hay un alimento común que sea el causante. Los tres grupos utilizan la información sobre los recursos y también sobre la enfermedad (excepto el distrito 2) para presentar sus conclusiones sobre el recurso causante de la enfermedad, como se muestra en el extracto 5.

Tercer debate general. Extracto 5: intervención del distrito 2 (D2) en el tercer debate general y contestación del distrito 3 (D3)		
Turno	Transcripción	Fuente de información
723	<i>Borja (D2):</i> Y consideramos que <u>podría ser la industria alimentaria o la industria petroquímica, ya que es la que se encarga de hacer los envases y ahí puede que en el proceso de creación pudiese contaminarse.</u>	Información sobre recursos Especulación
726	[...] <i>Carlos (D3):</i> No, de hecho, queremos replicar a... Bueno, en concreto al portavoz porque claro...	
728	[...] <i>Carlos (D3):</i> Porque claro, <u>en la industria petroquímica se usan elevadas temperaturas y pues ácidos y cosas así, entonces mata todo, básicamente.</u> Y aparte <u>el agua también está envasada. Y no era el problema.</u>	Experiencia personal Información sobre enfermedad

En el tercer debate general aparece una sola mención de la especulación, realizada por el distrito 2 (para explicar cómo pudo producirse en la industria petroquímica la contaminación de alimentos), y otra mención de una experiencia personal, realizada por el distrito 3 (para explicar por qué la industria petroquímica no puede ser el recurso causante de la enfermedad).

### Análisis de los criterios empleados por los estudiantes durante el juego de rol

Los criterios mencionados por cada distrito a lo largo del juego de rol y su frecuencia absoluta se resumen en la tabla 5.

Tabla 5.  
Criterios utilizados por los tres distritos durante la actividad

Criterio	Distrito 1	Distrito 2	Distrito 3	Total
Utilidad	2	4	-	6
Prevención de contagio	8	6	4	18
Gravedad de enfermedad	11	1	6	18
Informar a la población	8	1	3	12
Coste económico	-	5	6	11
N <sub>T</sub>	29	17	19	65

Los criterios más empleados por los estudiantes para la toma de decisiones son la prevención del contagio y la gravedad de la enfermedad, con una frecuencia de 18 menciones cada uno de un total de 65, lo que supone un 27,7 % para cada uno. Les siguen el criterio informar a la población con el 18,5 %, el coste económico con el 16,9 % y, por último, el criterio de utilidad con el 9,2 %.

Sin embargo, se pueden observar grandes diferencias en el uso de los criterios entre los tres distritos. El distrito 1 realiza un número de menciones totales considerablemente mayor a los otros distritos, aunque no realiza ninguna mención del criterio del coste económico, a diferencia de los distritos 2 y 3, en los que este es uno de los criterios más empleados. El distrito 2 solamente hace una mención de los criterios de informar a la población y de la gravedad de la enfermedad, en contraste con el uso que los otros dos distritos hacen de este criterio. El distrito 3 no hace ninguna mención del criterio de utilidad, el cual es utilizado en menor medida por el distrito 1 y en mayor medida por el distrito 2.

A continuación, se recoge la misma distribución por episodios presentada en el apartado anterior para los tres distritos durante sus discusiones en pequeño grupo, esta vez con los criterios identificados en cada episodio. Esta distribución se recoge en la tabla 6.

Tabla 6.  
Criterios mencionados en los episodios que se identifican en las discusiones en pequeño grupo de los tres distritos

EPISODIO	CRITERIOS														
	U			PC			GE			IP			CE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1: Activación y desactivación de recursos	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2: Interpretación del juego y sus reglas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
3: Búsqueda de argumentos para el debate	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>PRIMER DEBATE GENERAL</i>															
4: Interpretación de la encuesta a los enfermos	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2
5: Activación y desactivación de recursos	-	1	-	-	-	1	-	1	2	5	-	-	-	1	-
6: Búsqueda de argumentos para el debate	1	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>SEGUNDO DEBATE GENERAL</i>															
7: Búsqueda de la causa probable del brote	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
8: Teorías y propuestas alternativas	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>TERCER DEBATE GENERAL</i>															

U: utilidad, PC: prevención de contagio, GE: gravedad de enfermedad, IP: informar a la población, CE: coste económico; 1, 2 y 3: distritos 1, 2 y 3, respectivamente.

En el caso del distrito 1, se puede observar que en los episodios 2, 7 y 8 los estudiantes no mencionan ningún criterio. El episodio 6, correspondiente a la búsqueda de argumentos para el debate posterior, es una excepción, ya que en él se identifican cuatro menciones a cuatro criterios diferentes. En el resto de los episodios se menciona uno o dos criterios.

Analizando cada criterio por separado, el peligro de contagio y la gravedad de la enfermedad son los criterios que se mencionan en un mayor número de episodios (en tres y cuatro respectivamente). El criterio de informar a la población aparece en el episodio 5 con cinco menciones, siendo el único criterio identificado, y en el 6, con una mención. El criterio de utilidad aparece con una única mención en el episodio 6 y el criterio del coste económico no se identifica en ningún episodio.

En el caso del distrito 2, no se identifica ninguna mención de criterios en la mayoría de los episodios. En los episodios 5 y 8 se mencionan tres criterios diferentes y en los episodios 3 y 4, uno.

Examinando cada criterio por separado, el coste económico es el criterio que aparece en un mayor número de episodios, en tres, seguido de los criterios de utilidad y prevención de contagio, que se mencionan en dos episodios. El criterio de gravedad de la enfermedad tiene una única mención en el episodio 5 y el criterio de informar a la población no se menciona en ningún episodio.

En el caso del distrito 3, no se identifica ningún criterio en el episodio 1, mientras que en los restantes se identifican uno o dos criterios diferentes como mucho.

Considerando cada criterio por separado, el coste económico se menciona en los episodios 4, 7 y 8 (único criterio mencionado). El criterio de gravedad de la enfermedad aparece en los episodios 2, 5 y 6. En el episodio 6 es el único criterio que se menciona, mientras que en el episodio 2 aparece junto a informar población (única mención de este criterio), y en el episodio 5, junto a prevención del contagio (única mención de este criterio). El criterio de utilidad no se menciona en ningún episodio.

Estableciendo una comparativa entre los tres distritos, se pueden observar ciertas similitudes y diferencias. En los tres distritos hay episodios en los que no se identifica ningún criterio concreto, especialmente en el distrito 2. Los distritos 1 y 3 presentan más similitudes en el número de criterios diferentes mencionados, ya que en casi todos los episodios se centran en uno o dos criterios. Para cada distrito hay un criterio que no se utiliza en ninguno de los episodios, aunque este es diferente en cada caso: coste económico en el distrito 1, informar a la población en el distrito 2 y utilidad en el distrito 3.

A continuación, se describe la utilización de los criterios en los tres debates generales, utilizando extractos de las conversaciones del alumnado. En los extractos aparece subrayada la parte del discurso en la que se identifica un criterio concreto.

En el primer debate general, la prevención del contagio es el criterio que se menciona en más ocasiones, seguido de la gravedad de la enfermedad e informar a la población.

El criterio de prevención del contagio es utilizado por los distritos 2 y 3 en sus primeras intervenciones, cuando realizan recomendaciones sobre los recursos que habría que desactivar, por considerarlos sospechosos de causar el brote en el distrito 2. El criterio de gravedad de la enfermedad es utilizado en dos ocasiones por el distrito 1, haciendo referencia a la necesidad de utilizar el recurso de la industria farmacéutica, mientras que el distrito 2 no hace uso de este criterio y el distrito 3 hace una mención. El criterio de informar a la población es mencionado por los distritos 2 y 3 para estudiar los pros y los contras de alertar a la población sobre la enfermedad. En el extracto 6 se muestra la utilización de los criterios descritos.

Primer debate general. Extracto 6: primera intervención del distrito 3 (D3) en el primer debate		
<i>Turno</i>	<i>Transcripción</i>	<i>Criterio</i>
255	<u>Carlos (D3):</u> Pues desde el distrito 3 nos gustaría <u>potenciar la industria farmacéutica para poder producir en mayor cantidad medicamentos que puedan solventar los problemas sanitarios del distrito 2.</u> Y las <u>telecomunicaciones para mantener informada a la gente correctamente.</u> Y repartir folletos con protocolo de seguridad por si hay alguna emergencia. Y <u>recomendaríamos paralizar la industria potabilizadora del distrito 2.</u>	Gravedad de enfermedad Informar a la población Peligro contagio

En el segundo debate general, se identifica un número mayor de menciones de criterios en el distrito 1 que en los distritos 2 y 3, en los que hay una única mención del criterio de utilidad y del criterio de gravedad de la enfermedad, respectivamente. En contraposición, el distrito 1 utiliza todos los criterios excepto el coste económico. En el extracto 7, se muestra la identificación de tres de estos criterios en la primera intervención del distrito 1 en el segundo debate.

Segundo debate general. Extracto 7: primera intervención del distrito 1 (D1) en el segundo debate general		
<i>Turno</i>	<i>Transcripción</i>	<i>Criterio</i>
582	<i>Arturo (D1):</i> <u>Que lo mejor sería potenciar las telecomunicaciones para que la gente se entere de lo que está pasando. También la red ferroviaria para que lleguen las medicinas.</u>	Informar a la población Gravedad de enfermedad
586	[...] <i>Arturo (D1):</i> <u>Y quitaríamos nuestra agricultura porque son el 60 % y la mayoría de los infectados comieron vegetales.</u>	Prevención de contagio

En el tercer debate general, los distritos 1 y 3 utilizan una vez cada uno el criterio de prevención del contagio, mientras que el distrito 2 hace a mayores una mención del criterio de utilidad y otra del criterio de coste económico.

El criterio de prevención de contagio es utilizado de la misma manera por los tres distritos, que proponen la desactivación necesaria e inmediata del recurso que creen causante de la enfermedad. El distrito 2, después de sufrir pérdidas cuantiosas en la ronda anterior tras la desactivación de su recurso planta potabilizadora, propone su recuperación inmediata, haciendo uso del criterio de utilidad y coste económico, tal y como se muestra en el extracto 8.

Tercer debate general. Extracto 8: propuesta del distrito 2 (D2) en el tercer debate		
<i>Turno</i>	<i>Transcripción</i>	<i>Criterio</i>
721	<i>Borja (D2):</i> <u>Queremos recuperar el agua ya que por culpa de las presiones del distrito tres y uno tuvimos grandes pérdidas.</u>	Utilidad Coste económico

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este artículo se examinan las fuentes de información y los criterios empleados por estudiantes de 1.º de bachillerato en sus conversaciones durante un juego del rol en el que se utiliza como contexto la seguridad alimentaria.

En relación con la primera pregunta de investigación –el análisis de las fuentes de información utilizadas por los estudiantes–, se encontró que la especulación es la fuente más utilizada durante sus conversaciones. Esto no es del todo inesperado, si se tiene en cuenta que el juego de rol implica la utilización de recreaciones (Solís, 2012) y constituye una poderosa herramienta para activar la imaginación de los estudiantes (Eilks, Prins y Lazarowitz, 2013). A pesar de que la especulación también se trasladó en varias ocasiones a los debates generales, en los que cada grupo presenta una propuesta a partir de la información disponible, en el tercer y último debate general solamente un distrito hizo una mención considerada especulativa. Las menciones a las reglas del juego solo se recogieron durante los debates en los pequeños grupos. Estas reglas imponen una limitación al número de recursos que los distritos pueden activar y desactivar en cada debate general, y cada grupo realizó su propuesta en función de estas limitaciones, lo que generó la aparición de nuevos argumentos cuando se produjeron desacuerdos entre distritos. Esto puede relacionarse con el estudio realizado por Iordanou y Kuhn (2019), en el que los estudiantes que se enfrentaron a posturas contrarias a las suyas presentaron mejores desempeños en argumentación. Los estudiantes fueron capaces de incorporar la información sobre la enfermedad a lo largo de casi todos los episodios identificados en las discusiones en pequeños grupos, y en lo relativo a los debates generales, dicha fuente de información solo está ausente en las intervenciones del distrito 2 durante el tercer debate general.

En relación con la segunda pregunta de investigación –el análisis de los criterios utilizados por los estudiantes durante sus conversaciones–, los resultados indican que, en contraposición con lo que sucede con las fuentes de información, existen varios episodios en los que el alumnado no hace referencia a ningún criterio concreto. Esto puede deberse a que la elección de un criterio o criterios concretos implica establecer una línea de actuación prioritaria para la toma de decisiones, lo que exige una interpretación previa de los datos e instrucciones proporcionados durante la actividad. En los debates generales se observaron dos casos contrapuestos. Por una parte, la incorporación de criterios que no se habían utilizado con anterioridad en las discusiones en pequeño grupo tras la intervención de otros distritos. Por otra, la desaparición de criterios en las intervenciones de un distrito que sí se habían considerado en las discusiones en pequeño grupo, lo que sugiere un cambio de perspectiva tras la consideración de los argumentos aportados por otros distritos. Simmoneaux (2001) encontró en su estudio comparativo entre debate clásico y juego de rol en el aula de ciencias un mayor cambio de opinión durante la participación en el juego de rol.

El hecho de que el alumnado base su argumentación en diferentes criterios, pese a manejar la misma información, establece un paralelismo con la realidad (especialmente en situaciones de emergencia), en la que han de considerarse muchas perspectivas para tomar una decisión y así prevenir las posibles consecuencias. Esto se relaciona con las diferentes dimensiones que confluyen en las cuestiones sociocientíficas (científica, tecnológica y social) descritas por Papadouris (2012). En nuestro juego de rol, en el que se presenta una emergencia de origen alimentario, el alumnado gestiona los recursos disponibles haciendo referencia a estas dimensiones, como la activación de la industria farmacéutica para obtener información fiable sobre la enfermedad (dimensión científica) o la necesidad de crear un protocolo para evitar contagios y no alarmar a la población (dimensión social).

En relación con las dificultades encontradas durante la realización del juego de rol, se detectaron ciertos problemas en la correcta interpretación de la encuesta realizada a los afectados por la enfermedad que muestra su consumo de alimentos en los días previos. Estos resultados coinciden con las conclusiones del estudio de Acar, Turkmen y Roychoudhury (2010), en el que se plantea la evaluación o interpretación incorrecta de las pruebas como una de las dificultades más habituales a las que se enfrentan los estudiantes en la construcción de argumentos. El hecho de que los estudiantes presentasen dificultades, a pesar de haber recibido aclaraciones para la interpretación del gráfico, sugiere la necesidad de un apoyo mayor para la construcción de argumentos que el proporcionado. De hecho, intervenciones como la realizada en el estudio de Zohar y Nemet (2002), recogen la importancia de la instrucción en argumentación.

Las implicaciones educativas derivadas de este estudio conllevan tomar en consideración que el manejo de diferentes fuentes de información en relación con un problema sociocientífico no siempre implica que el alumnado se aleje de un discurso más especulativo, o que tenga una preferencia por un criterio en concreto. Consecuentemente, es necesario usar estrategias para que el alumnado identifique explícitamente las fuentes de información empleadas en la construcción de argumentos y su contribución para ayudarles a situarse en un criterio o criterios específicos en relación con el problema presentado.

Por último, concluimos que el juego de rol es una herramienta muy poderosa con la que se puede abordar una estrategia de diseño compatible con las planteadas por Berland y Reiser (2010). El juego de rol, en concreto aquel en el que se representa una situación apremiante, requiere que el alumnado incorpore datos en el proceso de toma de decisiones para solucionar la emergencia, así como que se cuestionen las ideas que se discuten, pues estas podrían conducir a un escenario no deseado.

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por FEDER/Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades-Agencia Estatal de Investigación/Proyecto EDU2017-82915R. A la doctora Leema K. Berland, por su valiosa ayuda con el análisis de los datos. A los docentes y estudiantes que participaron en el estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acar, O., Turkmen, L. y Roychoudhury, A. (2010). Student difficulties in socio-scientific argumentation and decision-making research findings: Crossing the borders of two research lines. *International Journal of Science Education*, 32(9), 1191-1206.  
<https://doi.org/10.1080/09500690902991805>
- Casas-Quiroga, L. y Crujeiras-Pérez, B. (2020). Epistemic operations performed by high school students in an argumentation and decision-making context: Setrocia's alimentary emergency. *International Journal of Science Education*, 42(16), 2653-2673.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1824300>
- Berland, L. K., y Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55.  
<https://doi.org/10.1002/sce.20286>
- Berland, L. K. y Reiser, B. J. (2010). Classroom communities' adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216.  
<https://doi.org/10.1002/sce.20420>
- Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to foster scientific literacy: a review of argument interventions in K-12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), 336-371.  
<https://doi.org/10.3102/0034654310376953>
- Chin, C. y Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39.  
<https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Christodoulou, A. y Osborne, J. (2014). The science classroom as a site of epistemic talk: A case study of a teacher's attempts to teach science based on argument. *Journal of Research in Science Teaching*, 51, 1275-1300.  
<https://doi.org/10.1002/tea.21166>
- Clark, D. B. y Sampson, V. (2007). Personally seeded discussions to scaffold online argumentation. *International Journal of Science Education*, 29(3), 253-277.  
<https://doi.org/10.1080/09500690600560944>
- Delgado Pérez, T., Fortes Román, F. J., Cebrián-Robles, D. y Hierrezuelo-Osorio, J. M. (2020). El juego de rol como estrategia didáctica para la práctica de la argumentación en un contexto socio-científico con estudiantes de ciencias. V Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias, SIEC 2020.
- Eilks, I., Prins, G. T. y Lazarowitz, R. (2013). How to organize the chemistry classroom in a student-active mode. En I. Eilks y A. Hofstein (Eds.), *Teaching chemistry – a studybook* (pp. 183-212). Rotterdam: Sense Publishers.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-6209-140-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-6209-140-5_7)
- Ellis, J. D., Sebranek, J. G. y Sneed, J. (2004). Iowa high school students' perceptions of food safety. *Food Protection Trends*, 24, 239-245.

- Ergönül, B. (2013). Consumer awareness and perception to food safety: A consumer analysis. *Food Control*, 32(2), 461-471.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.01.018>
- García-Barrera, A. (2015). Importancia de la competencia argumentativa en el ámbito educativo: una propuesta para su enseñanza a través del role playing online. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 45.  
<https://doi.org/10.6018/red/45/alba>
- Gee, J. P. y Handford, M. (2012). *The Routledge handbook of discourse analysis*. Nueva York: Routledge.
- Holbrook J. y Ranikmae M. (2016). Context-based teaching and socio-scientific issues. En K. S. Taber y B. Akpan (Eds.), *Science Education: an international course companion* (pp. 279-294). Rotterdam: Sense Publishers.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-6300-749-8\\_21](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-749-8_21)
- Howes, E. y Cruz, B. (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>
- Iordanou, K. y Kuhn, D. (2020). Contemplating the opposition: Does a personal touch matter? *Discourse Processes*, 57(4), 343-359.  
<https://doi.org/10.1080/0163853X.2019.1701918>
- Jiménez-Aleixandre, M. P. y Erduran, S. (2007) Argumentation in science education: An overview. En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education* (pp. 3-27). Dordrecht: Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1)
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Nueva York: Cambridge University Press.
- National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington DC: National Academy Press.
- Norton, D. M. y Braden, C. R. (2007). Foodborne Listeriosis. En E. T. Ryser y E. H. Marth (Eds.), *Listeria, Listeriosis and Food Safety* (pp. 323-374). Nueva York, NY: Taylor and Francis.  
<https://doi.org/10.1201/9781420015188-17>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (FAO/OMS) (2011). *Guía FAO/OMS para la aplicación de principios y procedimientos de análisis de riesgos en situaciones de emergencia relativas a la inocuidad de los alimentos*. Roma: FAO/OMS.
- Palma-Jiménez, M., Cebrián-Robles, D. y Blanco-López, Á. (2020). El juego de rol como recurso didáctico para trabajar la argumentación científica en un contexto CTS: percepciones del profesorado en formación inicial de Educación Infantil. *Indagatio Didactica*, 12(4), 157-172.  
<https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21691>
- Papadouris, N. (2012). Optimization as a reasoning strategy for dealing with socioscientific decision-making situations. *Science Education*, 96, 600-630.  
<https://doi.org/10.1002/sce.21016>
- Roberts, D. A. y Bybee, R. W. (2014). Scientific literacy, science literacy and science education. En N. G. Lederman y S. K. Abel (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 545-558). Nueva York, NY: Routledge.
- Ryu, S. y Sandoval, W. A. (2012). Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation. *Science Education*, 96, 488-526.  
<https://doi.org/10.1002/sce.21006>

- Sadler, T. D. (2009). Socioscientific issues in science education: labels, reasoning and transfer. *Cultural Studies in Science Education*, 4(3), 697-703.  
<https://doi.org/10.1007/s11422-008-9133-x>
- Simonneaux, M. (2001). Role play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23, 903-927.  
<https://doi.org/10.1080/09500690010016076>
- Solís, M. (2012). Role playing como herramienta de enseñanza. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación*, 21, 70-71.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative Research from start to finish*. Nueva York, NY: The Guildford Press.
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: research and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Zohar, A. y Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.  
<https://doi.org/10.1002/tea.10008>

---

# Working on foodborne illness response through a role-playing game

Lucía Casas-Quiroga

Departamento de Didácticas Aplicadas, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Galicia, España  
l.casas.quiroga@usc.es

Beatriz Crujeiras-Pérez

Departamento de Didácticas Aplicadas, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, Galicia, España  
beatriz.crujeiras@usc.es

The purpose of this study is to examine the information sources and the criteria that high school students use to construct arguments to solve a fictional food emergency presented through a role-playing game. The study is framed in food safety, presented in the classroom as a socio-scientific issue that emphasizes decision-making and debating in a scientific setting. Through this context, we promote students' engagement in the scientific practice of argumentation, the process of evaluating knowledge which involves connecting claims to available evidence through justifications.

One of the key approaches in argumentation research is the design of learning environments for incorporating argumentation into the science classroom. In a previous study that examined the epistemic knowledge involved in this game we identified a predominance of epistemic operations aimed at proposing knowledge, so this current study explores the information sources and the criteria that students use to generate that knowledge. The analysis of the information sources allows us to explore the nature of the data that students incorporate into their decisions and the analysis of the criteria in decision-making relates to current issues in the world, which require an assessment of conflicting positions.

This study examines the performances of small groups of students (16-17 years old) during their participation in a role-playing game set in a country in which a foodborne illness emerges. The country is organised into three districts with different resources, and the goal is to discover which resource is causing the emergency. To do so, students need to discuss what they hope to achieve with the activation and deactivation of resources and to consider data provided during the activity. The game is organised in several rounds, which are subdivided into a discussion between members of the same district and the general debate, in which each district makes its proposal, and an agreement is reached. Students' performances during the role-playing were audio and video recorded and then transcribed. The transcripts were coded and analysed using discourse analysis. The unit of analysis is the episode, a group of turns of speech in which students focus on a particular goal. Two rubrics were developed for the analysis of information sources and criteria in interaction with the data collected. The analysis was carried out separately in small group discussions and general debates.

The results regarding the analysis of the information sources show that speculation is the most used source by all groups, followed by resource information and disease information, with disparities between districts. In small group discussions, the districts do not behave the same. In one district there are significant changes in the variety of information sources and in the others this remains constant. In general debates, the number of information sources mentioned decreases as the activity progresses, but so does speculation.

The analysis of the criteria shows that prevention of contagion and severity of the illness are the most mentioned criteria, although there are large differences between districts. In small group discussions, in contrast to information sources, there are many episodes in which no criterion or only one criterion is mentioned. In general debates, criteria that did not appear previously are mentioned, namely utility and informing population, while criteria that had been mentioned in the small group discussions disappeared.

The educational implications that emerge from this study suggest that the use of different sources of information regarding a socio-scientific issue does not always imply that students move away from speculative discourse, or that they express preference for a particular criterion. Consequently, it is necessary to use strategies for students to explicitly identify the information sources used in the construction of arguments and their contribution to helping them to situate themselves on a specific criterion or criteria in relation to the problem presented.

