

# Potencialidades y dificultades de incorporar la novela como contexto en clase de ciencias

## RESUMEN

**Isabel Pau Custodio**  
[isabel.pau@uab.cat](mailto:isabel.pau@uab.cat)  
0000-0002-2324-3684  
Departament de Didàctica de la  
Matemàtica i les Ciències  
Experimentals, Universitat  
Autònoma de Barcelona (Espanya)

**Conxita Márquez Barqalló**  
[conxita.marquez@uab.cat](mailto:conxita.marquez@uab.cat)  
0000-0001-9660-5124  
Departament de Didàctica de la  
Matemàtica i les Ciències  
Experimentals, Universitat  
Autònoma de Barcelona (Espanya)

El objetivo de este artículo es discutir las potencialidades y dificultades de incorporar la novela como contexto en las clases de ciencias así como los factores que interfieren en ello, desde la perspectiva de la alfabetización científica. Con este fin se realiza una revisión bibliográfica acerca del uso de narrativas en clase de ciencias que se discute mediante entrevistas con 10 profesionales relacionados con la literatura, las ciencias y la educación. El análisis de las entrevistas muestra que el aprovechamiento de las oportunidades y la superación de las dificultades depende mayoritariamente de factores relativos al profesorado. Se concluye que el uso de novelas en clase de ciencias puede ser una oportunidad siempre que se incorporen algunos cambios como: asociar el aprendizaje de las ciencias a la promoción de la alfabetización científica, valorar la colaboración entre profesores de ciencia y lengua y promover la implicación personal del profesorado de ciencias en la lectura de novelas.

**PALABRAS CLAVE:** Alfabetización científica. Lectura. Novela. Secundaria. Ciencias en contexto.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la educación científica tiene el compromiso de formar a todos los alumnos para que sean ciudadanos alfabetizados científicamente y no solamente a aquellos alumnos que van a realizar estudios científicos a nivel superior. Así, el principal objetivo es formar alumnos que sean capaces de “comprometerse con las temáticas relacionadas con las ciencias, y con las ideas de la ciencia, desde la perspectiva de un ciudadano reflexivo” (OECD, 2013, p. 15). Para lograrlo, será necesario hacer participar a los estudiantes en actividades que permitan que se involucren, de manera activa e implicada, en problemas de relevancia social conectados con las ciencias promoviendo de esta manera que los alumnos se identifiquen a ellos mismos como personas capaces de comprometerse en discursos socio-científicos (SADLER, 2009).

Partiendo de esta visión, el grupo de investigación LIEC<sup>1</sup> (Lenguaje y enseñanza de las ciencias), del cual forman parte las autoras de este artículo, investiga acerca la enseñanza de las ciencias en contexto, entendiendo contexto como:

El escenario que permite generar en el alumnado la necesidad de comprender alguno de los fenómenos que pasan o han pasado en el mundo, alguna cosa que le interesa. Su comprensión, a través de la construcción y uso de unas ideas científicas y acerca de la ciencia, los tendría que capacitar para actuar formando parte de una comunidad de práctica (GRUP LIEC, 2015).

La potencialidad de esta aproximación didáctica reside en que permite comprender la utilidad de lo que se aprende, construir conocimiento con sentido y transferible, generar actividad científica escolar (indagar, argumentar y modelizar), promover la necesidad de aprender y continuar aprendiendo, generar retos y emociones y aprender en una situación relacionada con la sociedad (GRUP LIEC, 2015).

En relación a este marco uno de los objetivos del grupo consiste en “Identificar características y criterios de calidad de distintos contextos y de las formas de presentarlos en la enseñanza de distintas disciplinas y niveles educativos” (proyecto EDU-2012-38022-C02-02). A partir de esta idea y queriendo seguir el trabajo realizado por el grupo en relación a la lectura en clase de ciencias utilizando una gran diversidad de textos para presentar los contextos ((MÁRQUEZ; PRAT, 2010) y artículos de periódico en particular (OLIVERAS; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013) se decidió explorar la presentación del contexto mediante una novela. Diversas razones, que se exponen a continuación, justifican esta opción.

En primer lugar se parte de la idea de Bruner (1986) que diferencia entre dos modos de pensamiento, diferentes pero complementarios, mediante los cuales los humanos ordenan la experiencia. Denomina al primero paradigmático —de naturaleza lógica, científica y basada en el razonamiento— y al segundo narrativo—que es secuencial, orientado a la acción, relatado con detalles e influenciado por sentimientos y emociones— y destaca que es mediante el modo narrativo que las personas organizamos los pensamientos en nuestra vida cotidiana, es decir, es el modo de pensar por defecto. En este mismo sentido, Egan (1986) propone considerar las sesiones de clases como buenos cuentos para explicar y por lo tanto planificar partiendo de esta premisa. Así, aboga por enseñar cualquier contenido utilizando la fuerza del relato para hacerlo de forma más atractiva y significativa. Esta fuerza proviene de plantear el relato como una forma

básica de dar sentido al mundo y a la experiencia y no como un simple entretenimiento. Para Egan (1986), utilizar la narración como metodología de enseñanza consiste en plantear un conflicto o una tensión dramática al inicio de las clases creando una expectativa que se resolverá al final. Este modelo afectará también la selección de contenidos, para ello propone utilizar como criterio de selección los pares opuestos abstractos. Por ejemplo, en el caso de una intervención sobre los vikingos serían la “civilización” opuesta a la “barbarie”. Además, piensa que el uso de la forma narrativa puede promover la movilización de aspectos afectivos, movilización necesaria si no se quiere seguir transmitiendo la visión de la ciencia como una estructura de conocimiento deshumanizada. Partiendo de estas ideas se considera que si se quiere promover una “ciencia para todos” se necesitan nuevas retóricas que muestren la ciencia como una actividad humana. En este sentido, las narraciones aportan una racionalidad narrativa diferente de la racionalidad lógica predominante en los libros de ciencias. Así pues, es necesario incluir la racionalidad narrativa en las clases de ciencias para que partiendo de esta, que es previa y vital, se redescubra la racionalidad lógica y sus ventajas (IZQUIERDO, 2010).

En segundo lugar, cabe decir que la propuesta de investigar el uso de la novela como un contexto en la educación científica se basa en destacar que la ficción puede ser útil para cuestionarse el mundo real (SLOUDANI et al., 2015). Esta consideración se fundamenta en valorar que aunque la novela sea un texto de ficción se construye y se interpreta en base a nuestro propio mundo, es decir, en una novela todo aquello que el autor no describe se asume que está sometido y se asimila a las leyes y situaciones del mundo real (LEWIS, 1978). Se entiende por mundo real, el mundo físico, concreto en el cual vivimos y sentimos (SLOUDANI et al., 2015). Es pues a partir de esta premisa que se propone que las obras de ficción pueden ayudar a cuestionar, problematizar y modelizar el mundo real desde un punto de vista científico ya que en ciertas narrativas la comprensión de la intriga estará sometida a la comprensión de los fenómenos científicos subyacentes (BRUGUIÈRE; TRIQUET, 2014; SLOUDANI et al., 2015). Se estima que este planteamiento, estudiado en profundidad en la educación primaria mediante el uso de álbumes de ficción realista (BRUGUIÈRE et al., 2014), puede ser transferible a otros tipos de textos y niveles educativos aplicándolo, en esta investigación, al uso de la novela como contexto en educación científica.

En tercer lugar, se considera que la alfabetización científica se debe promover tanto en su sentido fundamental como en el derivado (NORRIS; PHILLIPS, 2003). Así, la alfabetización científica en un sentido fundamental se refiere no solamente a leer y escribir en contextos de ciencias, sino a comprender, interpretar, analizar y criticar textos científicos (NORRIS; PHILLIPS, 2003). Por estas razones, se piensa que los estudiantes deben aprender a dar sentido a una gran variedad de textos (SHANAHAN, 2004) en la diversidad de lecturas de ciencias existentes en los libros, revistas, periódicos e internet (WELLINGTON; OSBORNE, 2001). Por otro lado, el sentido derivado se refiere a ser conocedor del contenido sustancial de la ciencia, pero no en el sentido de memorizar leyes y teorías sino entendiendo como los diferentes conceptos se interpretan y se interconectan (NORRIS; PHILLIPS, 2003).

Finalmente, cabe añadir, que se ha detectado que aunque existan numerosos trabajos en los que se explora el uso de narrativas en la educación científica (por ejemplo: AVRAAMIDOU; OSBORNE, 2009) a menudo las investigaciones exploran el uso de un solo género como puede ser la ciencia-ficción (por ejemplo:

ZAMORANO; MORO; GIBBS, 2011) o carecen de una discusión acerca de la aproximación teórica en la que se basan para justificar el uso de narrativas (KLASSEN, 2010). Además, existe una escasez de trabajos que relacionen la lectura y la ciencia en la educación secundaria en relación a aquellos dedicados a la primaria (FANG et al., 2008), hecho que implica ciertas diferencias como por ejemplo la extensión de los textos utilizados o la formación y especialización del profesorado. Así, se ve la necesidad de discutir específicamente acerca de textos adecuados para los alumnos de educación secundaria (12-16 años), pero no sólo según la perspectiva del género literario sino según su planteamiento como contexto, es decir, según su función didáctica. En este sentido se considera la novela como un texto que permite formularse preguntas, pero no necesariamente como un texto de transmisión enciclopédico del cual se obtengan las respuestas. Concretamente, siguiendo las investigaciones de Fang (2008) en la que describen las complejidades de promover la lectura en la clase de ciencias en la educación secundaria, se pretende focalizar el estudio en el uso de novelas como contexto.

La finalidad de este artículo es discutir las potencialidades y dificultades de incorporar la novela como contexto en clase de ciencias e identificar factores que afectan a su aprovechamiento o superación.

Para ello se realizó una revisión bibliográfica acerca de las diferentes potencialidades y dificultades que se relacionan con el uso de narrativas en clase de ciencias y se entrevistaron diferentes profesionales relacionados con las ciencias, la literatura y la educación para concertar estas potencialidades y dificultades en el caso específico de la novela

### **Textos narrativos en la educación científica: potencialidades y dificultades**

A continuación se describen las diferentes potencialidades y dificultades acerca del uso de narrativas en clase de ciencias surgida de la revisión bibliográfica realizada. Esta revisión incluye trabajos basados en todos los niveles educativos y que utilizan textos narrativos diversos ya que la exploración bibliográfica mostró el escaso número de investigaciones específicas en novelas y en educación secundaria.

Los estudios de Enfield (2007) muestran que los textos narrativos apoyan las conexiones entre experiencias e indagación. El autor comparó los discursos de los estudiantes en respuesta a dos tipos diferentes de textos: informativo y narrativo. Del discurso se analizaron tres aspectos: el compromiso intertextual con el texto, las expresiones que indicaban atributos de investigación y las interacciones de los estudiantes entre ellos. Los resultados mostraron que los estudiantes se comprometían de manera diferente con los dos géneros de textos: era más probable que los estudiantes plantearan preguntas y relacionaran las preguntas con experiencias del fenómeno cuando discutían sobre narrativa que cuando lo hacían con textos informativos. El autor expone que puede ser valioso usar los textos narrativos para comprometer a los estudiantes en una indagación significativa que promueva hacer conexiones entre sus experiencias vividas y las explicaciones de los fenómenos relacionados que se representan en el texto.

En un sentido parecido Corni, Giliberti, y Mariani (2010) se preguntan sobre cuál es el efecto de usar una historia como hilo conductor en una unidad didáctica. Su propuesta consistía en explicar la historia hasta llegar a una situación

problemática, y a partir de aquí trabajar esta situación y hacer un experimento. Sus resultados apoyan la hipótesis que el uso de la narración de historias en la clase de ciencias de la escuela primaria, siempre que estas cumplan ciertas características, mejoran la implicación emocional, cognitiva y heurística. En un sentido parecido se subraya que el uso de lecturas diferentes al libro de texto como recurso pedagógico puede mejorar la comprensión de los conceptos científicos y puede ser una motivación para aprender, tanto en relación a los contenidos científicos como en relación a los aspectos sociales, ambientales o tecnológicos implicados (Assis y Teixeira, 2009 citado en ESTRADA BORIM; BORGES ROCHA, 2017).

Siguiendo con esta idea se señala que las narrativas, y concretamente la ciencia-ficción, pueden ser utilizadas como un modelo didáctico analógico puesto que acerca el modelo teórico, con sus conceptos abstractos y relaciones, a una situación comprensible para el alumno. Además, implica un proceso de metacognición en relación a las transposiciones y aproximaciones necesarias por su validez conceptual (ZAMORANO; MORO; GIBBS, 2011).

Por su lado, Avraamidou y Osborne (2009) abogan por el uso de narrativas, que definen como textos escritos de ficción, en la educación científica como una manera de hacer que la ciencia sea significativa, relevante y accesible al público. En este mismo sentido, Negrete y Lartigue (2004) piensan que el uso de historias puede favorecer que la ciencia sea más fácil de comprender y de recordar. Consideran, citando a diferentes autores, que esto se debe a varios hechos. El primero es que se describen los acontecimientos en la orden en que se han dado y la gente está acostumbrada a este tipo de estructura (NEWTON, 2002). El segundo es que todos los elementos de la historia están conectados y esto posibilita que se entienda como una unidad de imaginación (HUGHES, 1988). El tercero es que en las historias una parte evoca la siguiente y por lo tanto hay la necesidad de un desenlace final que hace que el lector se implique (OGBORN et al., 1996). Finalmente, remarcan que las historias también son una manera de amplificar las emociones y estas están relacionadas con un tipo particular de memoria (LOTMAN, 1990). Apoyan a estas ideas los resultados de los estudios de Arya y Maul (2012), basados en textos sobre descubrimientos científicos, donde constataron que los alumnos obtenían mejores resultados en la recepción de la información científica cuando esta estaba presentada en forma de narrativa, que cuando se presentaba en forma de texto expositivo. Consideran que lo que hizo aumentar el interés y la atención en el caso de los textos narrativos fue la mayor exposición a la humanización de la ciencia, puesto que los estudiantes tenían la potencialidad de vivir a través de otro la experiencia de un descubrimiento científico. Los autores se basan en las investigaciones respecto al principio de personalización y del autor visible que convergen en la idea que las conexiones personales del lector con el texto provocan una mayor atención a los contenidos conceptuales. Aun así, los autores alertan que la interacción individual con el texto es producto tanto de las características del texto como del individuo, y que se tienen que tener en cuenta las diferencias culturales y étnicas, la cultura y el clima de la escuela y los conocimientos previos a la hora de medir la comprensión de un texto.

En cuanto a la “humanización” de la ciencia, Gilbert, Hipkins, y Cooper (2005) destacan que el uso de narrativas es una manera de hacer la ciencia más inclusiva a los estudiantes que se encuentran alejados de ella. Justifican esta afirmación a partir de tres argumentos. El primero, de índole cognitiva, es que siguiendo las

ideas de Bruner (1986) consideran que si se enseñan las ciencias, al menos inicialmente, con un modo de pensamiento que los alumnos ya entiendan (modo narrativo) quizás más estudiantes podrían estar involucrados durante más tiempo. Después, una vez estén establecidos los conocimientos básicos se puede hacer una transición explícita del modo pensamiento narrativo al científico. El segundo argumento, de cariz afectivo, es que las historias se utilizan en la construcción de la identidad. Es decir para aprender a pensar “científicamente” mucha gente necesita algún tipo de motivación, ver la ciencia como una actividad humana, imaginarse participando en la ciencia. La ciencia escolar, presentada como “hechos”, es decir unos conocimientos cerrados y no negociables, no ayuda en este sentido. El último argumento está relacionado con la necesidad de hoy en día de adquirir nuevas habilidades, y con la necesidad de ver el conocimiento no como un sistema parcelado en diferentes campos sino como una serie de sistemas conectados. Es decir, no se necesita conocer los “hechos” detallados de las disciplinas sino saber como la disciplina “funciona” como sistema. Una manera de hacer esto es pensar en cada disciplina como una historia que habla de sí misma: cómo ha llegado a ser, cómo funciona, por qué es importante, cuáles son sus protagonistas...

Por otro lado, varios investigadores sostienen que las historias tienen el potencial de influir en los conocimientos y creencias, y esencialmente, promueven un intercambio social y cultural (SCHANK; BERMAN, 2002; BROCK; STRANGE; GREEN, 2002 citados en AVRAAMIDOU; OSBORNE, 2009). En esta misma línea Brock et. al. (2002 citados en AVRAAMIDOU; OSBORNE, 2009) argumentan que el impacto de las historias en las creencias y comportamientos es muy grande. De manera más general se considera que las historias que a menudo las personas mayores explican a la comunidad tienen el objetivo, aparte de divertir y expresar sentimientos, de enseñar las formas de comportamiento y la moral, así como de evitar los vicios de la comunidad (ADEKUNLE 2000 citado en MUTONYI, 2015). Es decir, las historias, que pasan de generación en generación, tienen el objetivo principal de promover entre los jóvenes los valores morales, filosóficos y culturales de la comunidad (MUTONYI, 2015).

En este mismo sentido Solomon, (2002) remarca el papel que siempre han jugado las historias en los primeros aprendizajes sobre ética. Expone que las historias tendrían que formar parte de las discusiones sobre temas sociales que se producen en las clases, debido a su valor para hablar sobre los problemas humanos. Así, se podrían utilizar tanto para describir problemas humanos como para especular sobre que podría pasar en el futuro. De manera relacionada, Djerassi (1998) definió el término ciencia-en-ficción, entendido como el género donde todos los aspectos del comportamiento científico y de los hechos científicos están descritos de manera cuidadosa y plausible, como un género adecuado para promover las discusiones éticas. Considera que este género puede describir y por lo tanto permitir discutir dilemas éticos que a menudo no se plantean por razones de discreción, vergüenza o miedo al castigo.

En la misma línea, Gilbert et. al. (2005) señalan que las historias desarrollan la imaginación y la creatividad, la habilidad de imaginarse otros mundos y también de imaginarse ellos mismos haciendo y siendo cosas diferentes. Esta idea concuerda con las investigaciones llevadas a cabo por Kidd y Castano (2013) en los cuales encontraron que leer ficción literaria mejoraba la identificación y la comprensión de los estados subjetivos de los otros, es decir la habilidad de

detectar y comprender las emociones de los otros y la capacidad de inferir y representarse las creencias y las intenciones de otros.

Esta capacidad de ponerse en la piel de otro es también destacada por Solomon (2002) cuando habla de aprender sobre la naturaleza de la ciencia a través de las historias. Según la autora, la relación más clara es que los estudiantes pueden aprender sobre las empresas científicas siguiendo los éxitos y los fracasos de los científicos implicados. Remarca el papel esencial que juega la empatía en el contexto de la lectura de historias de ciencias donde los alumnos aprenden como las teorías se han construido y cómo se han diseñado los experimentos. Considera también que este conocimiento es claramente subjetivo y que estará influido por la interpretación empática y por el grado de experiencia social o científica de los alumnos. Resalta que la recepción normal de la comunicación científica se encuentra en el polo opuesto, puesto que se espera que se dé y se reciba de manera objetiva. Arya y Maul (2012) apoyan esta idea, puesto que piensan que el uso de narrativas en las que se explica un descubrimiento científico puede ser valioso para enseñar la naturaleza de la ciencia, enseñanza que es de especial importancia dada la dificultad de los estudiantes de entender el proceso de construcción del conocimiento científico. Otros estudios han constatado que el uso de historias científicas puede hacer más flexibles las imágenes estereotipadas que tienen los alumnos de los científicos (por ejemplo: ERTEN; KIRAY; ŞEN-GÜMÜŞ, 2013).

Por otro lado la revisión de los trabajos hecha por Bradbury (2014), aunque no estrictamente del uso de la narrativa, muestra que la participación en propuestas que integran los contenidos de ciencias junto con los de las áreas lingüísticas repercutían en resultados positivos en las dos materias así como en relación a aspectos afectivos. Se ha visto también que este tipo de propuestas tienen el potencial de potenciar los hábitos lectores entre los alumnos (FANG et al., 2008).

Por lo que se refiere a las dificultades de integrar la lectura en las clases de ciencias cabe destacar la poca formación formal en relación a la enseñanza de la literatura que a menudo tienen los profesores de ciencias (FANG et al., 2008). Estos se focalizan en acabar la programación que marca el currículum y aunque no se oponen necesariamente a las actividades de lectura tienen una falta de tiempo, ayuda y formación para llevarlas a cabo (FANG et al., 2008). Además, dan mucha más importancia a las actividades manipulativas que a las de lectura hecho por el cual a veces no les dedican el tiempo necesario (WELLINGTON; OSBORNE, 2001). Por otro lado, en relación a la preparación de la actividad cabe señalar el tiempo dedicado al análisis en profundidad que se requiere para conocer el libro o texto que se propone a los alumnos (BRUGUIÈRE; TRIQUET, 2014).

En relación a texto —y específicamente en el caso de la novela— se detectan dificultades vinculadas a la selección ya que para incorporar libros de calidad los profesores de ciencias primero necesitan saber dónde y cómo encontrar esos libros (FANG et al., 2008). Además, se necesitan recursos económicos para poder adquirir libros de calidad que cubran las necesidades en relación a los temas y a los diferentes niveles de lectura de los estudiantes (FANG et al., 2008).

Finalmente, en relación a los alumnos hay que tener en cuenta los diferentes niveles de lectura y la dificultad de motivar los estudiantes a leer (FANG et al., 2008).

## MÉTODOS

Con la finalidad de discutir acerca de las potencialidades y dificultades de incorporar la novela como contexto en clase de ciencias e identificar factores que afectan a su aprovechamiento o superación se realizó una aproximación cualitativa. Esta aproximación consistió en primer lugar en una revisión bibliográfica, descrita en este mismo artículo, mediante la cual se identificaron diferentes potencialidades y dificultades relacionadas con el uso de narrativas en clase de ciencias. El objetivo de esta identificación era construir el esqueleto de las entrevistas que se realizarían a diversos profesionales para discutir acerca de estas potencialidades y dificultades y concretarlas en el caso de la novela.

Por lo que se refiere a las potencialidades se centró la discusión en aquellas potencialidades relativas a la alfabetización científica. Así, en las entrevistas se preguntó acerca la alfabetización científica en un sentido derivado que implicó preguntar acerca de la potencialidad para: Op.1) Aprender contenidos científicos, Op.2) Capacitar para la actuación y la toma de decisiones en temas socialmente relevantes y Op.3) Aprender sobre la naturaleza de la ciencia. Además, en relación al sentido fundamental se preguntó acerca de: Op.4) Mejorar la competencia lectora.

Por lo que se refiere a las dificultades se preguntó acerca de las relacionadas con el profesorado, el alumnado y las novelas. Concretamente, respecto al profesorado se preguntó acerca de: Di.1) La formación personal para implementar actividades de lectura, Di. 2) La preparación de la actividad y Di.3) La priorización de las actividades experimentales frente a las lectoras. Respecto al alumnado acerca de: Di.4) El nivel de competencia lectora. Finalmente, respecto a las novelas acerca de: Di.5) La Selección, disponibilidad y coste de la novela.

Una vez concretadas las diferentes potencialidades y dificultades se entrevistaron 10 profesionales relacionados con las ciencias, la literatura y la educación con tal de discutir con ellos el aprovechamiento de las potencialidades y la superación de las dificultades en el caso de utilizar la novela como contexto en la educación secundaria.

Por lo que se refiere a los profesionales entrevistados del campo de la literatura se incluyeron bibliotecarios, profesores de lengua, escritores y dinamizadores culturales. Del campo de las ciencias se consideraron profesores de ciencias y bibliotecarios especializados en ciencias. Finalmente, en cuanto a la educación los entrevistados fueron profesores —de primaria, secundaria o universidad— o bibliotecarios de bibliotecas escolares o especializadas en educación. Hay que añadir que, para promover una visión más global, todos los entrevistados eran profesionales de como mínimo dos de los tres campos mencionados y que entre las diversas personas que podrían cumplir los requisitos se entrevistaron aquellas que resultaron más accesibles. En la Tabla 1 se presenta la relación de las personas entrevistadas según su perfil profesional. Cada profesional se identifica con un nombre y una inicial ficticia, para preservar su anonimato, con la cual serán identificados durante todo el artículo.

Tabla 1 – Relación de los profesionales entrevistados

Código	Nombre	Perfil profesional
[A]	Anna	Bibliotecaria Museo de Historia Natural.
[B]	Berta	Bibliotecaria Museo de Historia Natural.

[C]	Carla	Bibliotecaria de un instituto de secundaria y miembro de un seminario de bibliografía infantil y juvenil.
[D]	Diana	Profesora de lengua de secundaria y autora de una investigación acerca de los criterios de selección para narrativa juvenil.
[E]	Esteban	Maestro de primaria, pedagogo y autor de narrativas juveniles.
[F]	Fina	Pedagoga, responsable de una biblioteca especializada en educación y coordinadora de un seminario de bibliografía infantil y juvenil
[G]	Gema	Profesora de lengua de secundaria y profesora asociada a la universidad en didáctica de la lengua.
[H]	Héctor	Profesor de secundaria de filosofía y coordinador del plan de lectura.
[I]	Ismael	Profesor de ciencias de secundaria y promotor cultural.
[J]	Joan	Profesor de ciencias de secundaria y autor de narrativas juveniles

(Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a la realización de las entrevistas, todos los participantes fueron contactados previamente por correo electrónico para explicarles el objetivo de la entrevista. Las entrevistas fueron llevadas a cabo por las autoras de este trabajo durante los meses de abril y mayo de 2014. Estas, se realizaron en el lugar de trabajo de cada uno de los profesionales. Debido a este hecho, algunos profesionales fueron entrevistados por parejas puesto que compartían el mismo lugar de trabajo. Concretamente fueron entrevistados de manera conjunta [A] y [B] por un lado y [C] y [D] por la otra. Las entrevistas fueron grabadas en audio y transcritas en su totalidad.

En relación al desarrollo de las entrevistas, tras presentar el objetivo de la investigación a la persona entrevistada se la invitaba a discutir acerca de las diferentes potencialidades y dificultades identificadas. Así, de una forma semi-estructurada se pedía que opinaran acerca de los diferentes ítems presentados haciendo especial hincapié en como pensaban que los profesores aprovechaban o podían aprovechar las oportunidades y superar las dificultades.

Una vez realizadas las entrevistas estas fueron analizadas de manera cualitativa a partir de las transcripciones. Para ello se identificaron aquellos fragmentos donde los entrevistados hablaban acerca de las oportunidades y las dificultades. Estos fragmentos se dividieron en episodios según la oportunidad (Op. 1-4) o a la dificultad (Di. 1-5) a la que se referían. Así, un episodio se considera como un fragmento continuado de habla en el que el entrevistado desarrolla una misma temática. Mediante la lectura iterativa de estos episodios se identificó si el ítem se consideraba una oportunidad, una dificultad o no y los diferentes factores asociados, que se agruparon de manera inductiva en dos grandes categorías:

- Factores internos al profesorado: Se considera la implicación de factores intrínsecos al profesorado como puede ser su formación, sus creencias, sus habilidades, sus hábitos lectores...
- Factores externos al profesorado: Se considera la implicación de factores no directamente relacionados con el profesorado como podrían ser las características de las novelas, las formaciones existentes, el alumnado...

## Discusión de las potencialidades y los factores que intervienen en su aprovechamiento

A continuación se describen los resultados respecto al aprovechamiento de las potencialidades en relación al uso de una novela como contexto en clase de ciencias según los factores que intervienen. En la Tabla 2 se muestra la clasificación de las respuestas de las entrevistas en relación a las oportunidades. Cada respuesta se identifica con la inicial del profesional entrevistado. A continuación se discuten cada una de las oportunidades.

Tabla 2 – Clasificación de los episodios de las entrevistas en relación con las oportunidades

Oportunidad	¿Se considera una oportunidad?		Factores que intervienen	
	Sí	No	Internos al profesorado	Externos al profesorado
<b>Alfabetización científica en el sentido derivado</b>				
Op. 1- Aprender contenidos científicos	B <sub>CC</sub> , C <sub>CC</sub> , I <sub>CC</sub> , J <sub>CC</sub>	B <sub>CC</sub> , F <sub>CC</sub> , G <sub>CC</sub>	A <sub>CC</sub> , E <sub>CC</sub> , H <sub>CC</sub> , I <sub>CC</sub> , J <sub>CC</sub>	A <sub>CC</sub> , B <sub>CC</sub> , C <sub>CC</sub> , E <sub>CC</sub> , F <sub>CC</sub> , G <sub>CC</sub> , H <sub>CC</sub> , J <sub>CC</sub>
Op. 2- Capacitar para la actuación y la toma de decisiones en temas socialmente relevantes	F <sub>D</sub> , G <sub>D</sub> , H <sub>D</sub> , I <sub>D</sub> , J <sub>D</sub>		I <sub>D</sub> , J <sub>D</sub>	G <sub>D</sub> , I <sub>D</sub> , J <sub>D</sub>
Op. 3- Aprender sobre la naturaleza de la ciencia	A <sub>NC</sub> , E <sub>NC</sub> , F <sub>NC</sub> , G <sub>NC</sub> , H <sub>NC</sub> , I <sub>NC</sub> , J <sub>NC</sub>		G <sub>NC</sub> , H <sub>NC</sub>	A <sub>NC</sub> , E <sub>NC</sub> , F <sub>NC</sub> , G <sub>NC</sub> , I <sub>NC</sub> , J <sub>NC</sub>
<b>Alfabetización científica en el sentido fundamental</b>				
Op. 4- Mejorar la competencia lectora	A <sub>CL</sub> , C <sub>CL</sub> , E <sub>CL</sub> , F <sub>CL</sub> , G <sub>CL</sub> , I <sub>CL</sub> , J <sub>CL</sub>		I <sub>CL</sub> , J <sub>CL</sub>	G <sub>CL</sub> , E <sub>CL</sub>

(Fuente: Elaboración propia)

En primer lugar, cabe señalar que el aprendizaje de contenidos científicos a través de las novelas es un aspecto muy discutido ya que aunque unos participantes consideran que mediante la ayuda del profesor algunas novelas específicas podrían ayudar a comprender ciertos contenidos científicos (C<sub>CC</sub>, J<sub>CC</sub>) otros piensan que para la transmisión de contenidos científicos son adecuados otro tipo de textos (B<sub>CC</sub>, F<sub>CC</sub>, G<sub>CC</sub>). Estos últimos piensan que la literatura no tiene por qué tener la exactitud que precisan las ciencias (F<sub>CC</sub>) ya que cumple otras funciones (G<sub>CC</sub>) como la de singularizar la experiencia humana (B<sub>CC</sub> y E<sub>CC</sub>).

En relación a este último punto otros expresan que, aunque el contenido científico de la novela pueda ser insuficiente (B<sub>CC</sub>) o poco estructurado (I<sub>CC</sub>) lo que es destacable es que puede motivar a los estudiantes a querer saber más acerca de un tema (B<sub>CC</sub> y I<sub>CC</sub>). En este sentido se subraya el papel motivador de las historias

en general ( $A_{CC}$  y  $E_{CC}$ ) hecho que puede ser aprovechado en clase de ciencias para despertar el interés y la inquietud hacia estas ( $G_{CC}$ ). Concretamente, se cree que la potencialidad del uso de las novelas en clase de ciencias reside en que puede motivar vocaciones científicas en aquellos estudiantes que ya tienen un mínimo interés en las ciencias pero a su vez puede acercar la ciencia a aquellos estudiantes que se sienten más lejos de ella ( $I_{CC}$ ) tal y como apuntaban Gilbert, Hipkins, y Cooper (2005). Asimismo, opinan que esta motivación puede depender de la novela seleccionada ( $H_{CC}$  y  $J_{CC}$ ) así de como el profesor plantea la actividad en general ( $I_{CC}$  y  $H_{CC}$ ) y el planteamiento de los aspectos científicos en particular ( $A_{CC}$ ). Por este hecho se subraya que es fundamental que el profesor tenga un conocimiento científico suficiente aunque en la educación secundaria, a diferencia de la primaria, esto no representa una dificultad ( $E_{CC}$ ).

En general se constata que las diferencias en relación al aprendizaje de contenidos científicos residen en la concepción del uso de la novela en la clase de ciencias. Si se pretende usar el texto como transmisor de información científica, la exactitud será muy importante y por lo tanto otros tipos de texto serán más adecuados. En cambio si se pretenden aprovechar las características de la literatura para motivar a los estudiantes planteando la novela como un contexto que genera interés entre los estudiantes, la exactitud no será necesaria. Vemos que las diferentes concepciones del uso de la novela comportan diferencias en su selección tal y como plantea Rice (2002) al reflexionar acerca del criterio de exactitud y precisión considerado muy importante en la selección de libros, generalmente informativos, en la clase de ciencias. Así, la autora describe el debate existente acerca de cómo de estricto se debe ser con ese criterio y de la necesidad de que los profesores puedan reconocer, o al menos ser conscientes, de la posibilidad de que los libros comerciales contengan errores a nivel científico. Errores, que algunos autores proponen justamente destacar y utilizar para problematizar la situación (SLOUDANI et al., 2015).

Por lo que se refiere a la potencialidad de promover la discusión acerca de temas socialmente relevantes para poder actuar los entrevistados expresan que es una oportunidad ( $F_D$ ,  $G_D$ ,  $H_D$ ,  $I_D$ ,  $J_D$ ) ya que justamente las narrativas pueden ayudar a mostrar la relevancia y las implicaciones sociales de la ciencia ayudando a los estudiantes a no ver las ciencias solo como una disciplina escolar ( $J_D$ ). Así, la introducción de novelas puede promover que los alumnos adquieran estrategias de interpretación, reflexión e imaginación a través de la lectura ( $G_D$ ). Además, se destaca la idea de usar las novelas para plantear dilemas éticos relacionados con las ciencias ( $I_D$  y  $J_D$ ), tal y como planteaban distintos autores (DJERASSI, 1998; SOLOMON, 2002). Cabe decir pero que se recalca la necesidad de que el profesorado promueva esta discusión ya que un modelo didáctico basado en la transmisión no favorecerá la discusión ( $J_D$ ). Se proponen en cambio actividades como un club de lectura ( $I_D$ ).

Se percibe que la potencialidad de las novelas como un recurso que puede plantear problemáticas de relevancia social relacionadas con las ciencias mostrando que el uso de novelas puede colaborar en esta necesidad de la educación científica planteada por Sadler (2009). A la vez también se destaca la importancia del modelo didáctico del profesor para aprovechar o no las potencialidades que puede representar el uso de una novela en clase de ciencias.

Usar novelas para reflexionar acerca de la naturaleza de las ciencias se considera una potencialidad ( $A_{NC}$ ,  $E_{NC}$ ,  $F_{NC}$ ,  $G_{NC}$ ,  $H_{NC}$ ,  $I_{NC}$ ,  $J_{NC}$ ) que dependerá de que

en la novela se muestre el trabajo que llevan a cabo los científicos ( $G_{NC}$ ,  $J_{NC}$ ) y del trabajo de acompañamiento de la lectura que haga el profesor ( $G_{NC}$ ,  $H_{NC}$ ). Se destaca la potencialidad que la novela muestre a los alumnos una visión más realista acerca de la naturaleza de las ciencias alejada del principio de autoridad que los profesores de ciencias tienden a mostrar en clase ( $I_{NC}$ ). Eso es debido a que las historias pueden ayudar a presentar la ciencia como una actividad humana ( $A_{NC}$ ,  $I_{NC}$ ) singularizando a los científicos a través de relatos y anécdotas ( $E_{NC}$ ) y mostrando por ejemplo el papel de las mujeres en la ciencia ( $A_{NC}$ ). Por su lado Fina destaca la promoción de la empatía que ofrece la literatura de calidad, tal y como sugieren los estudios de Kidd y Castano (2013), en contraposición a los libros informativos o de divulgación ( $F_{NC}$ ). En este sentido considera la potencialidad que los estudiantes se identifiquen con protagonistas que trabajan como científicos ( $F_{NC}$ ), aunque se cree que persistiría la dificultad de que los alumnos entiendan como se planteaba la ciencia en una época histórica diferente a la suya ( $I_{NC}$ ). De manera paralela se señala que el uso de historias puede ayudar al alumnado a ver que las ciencias y los mitos no son visiones opuestas sino diferentes maneras de responder a una misma pregunta ( $E_{NC}$ ).

Así, de manera coherente con estudios anteriores (ERTEN; KIRAY; ŞEN-GÜMÜŞ, 2013; SOLOMON, 2002) se destaca el papel que el uso de narrativas puede desempeñar en el aprendizaje acerca de la naturaleza de las ciencias. En estos casos se destacan los factores externos al profesor ya que se considera que la oportunidad reside en el hecho de usar literatura y que su aprovechamiento dependerá en gran parte de la novela escogida, tal y como apunta Heering (2010).

Finalmente, en relación a la promoción de la competencia lectora se percibe como una potencialidad ( $A_{CL}$ ,  $C_{CL}$ ,  $E_{CL}$ ,  $F_{CL}$ ,  $G_{CL}$ ,  $I_{CL}$ ,  $J_{CL}$ ) aunque para Carla en este tipo de propuestas la mejora de la competencia lectora no sería normalmente una prioridad ( $C_{CL}$ ). Se dan diversas razones por las cuáles la lectura de novelas en clase de ciencias contribuye a la competencia lectora. La primera es que los alumnos ven la lectura como una actividad social y no solamente como una actividad académica que se realiza en clase de lengua, contribuyendo a crear hábitos lectores ( $G_{CL}$ ). La segunda es que el lenguaje literario utiliza ciertos recursos del lenguaje que también utiliza el lenguaje científico, como por ejemplo el uso de metáforas ( $E_{CL}$ ). Esta segunda idea parece contradictoria con la idea de la promoción de la alfabetización disciplinaria en la que se plantea que las competencias lectoras son específicas de cada disciplina y que por lo tanto las estrategias de lectura especializadas no son aplicables a todos los textos ni a todas las situaciones de lectura (SHANAHAN; SHANAHAN, 2008) pero lo que quiere destacar Esteve es una idea más abstracta: que los dos tipos de lenguaje son formas de explicar el mundo y que no se trata de usar uno o el otro sino de comprender de qué manera se complementan ( $E_{CL}$ ) idea compartida por Galvão (2006). Por otro lado pero se advierte de la importancia del papel del profesor ya que se señala que si el modelo de evaluación consiste en un examen donde lo único que se pretende es que los alumnos reproduzcan literalmente el texto no se estará promoviendo la competencia lectora en el sentido de ayudar a los alumnos a realizar una lectura en profundidad del texto ( $J_{CL}$ ). Ismael recalca además que el profesor puede ayudar a los alumnos a seleccionar los libros, ayudándoles a encontrar aquellos libros que les gusten ( $I_{CL}$ ).

Se percibe que la potencialidad del uso de novelas en la clase de ciencias en relación a la mejora de la competencia lectora no reside en una mejor comprensión

del lenguaje científico propiamente dicho sino en que ayuda a crear hábitos lectores a la vez que permite comparar y reflexionar acerca los diferentes tipos de lenguaje con los que se describe el mundo.

### Discusión de las dificultades y formas de superarlas

A continuación se describen los resultados vinculados a la superación de las dificultades en relación al uso de una novela como contexto en clase de ciencias según los factores que intervienen. En la Tabla 3 se muestra la clasificación de las respuestas de las entrevistas. Cada respuesta se identifica con la inicial del profesional entrevistado. A continuación se discuten cada una de las dificultades.

Tabla 3 – Clasificación de los episodios de las entrevistas en relación con las dificultades

Dificultad	¿Se considera una dificultad?		Factores que intervienen	
	Sí	No	Internos al profesor	Externos al profesor
<b>Profesorado</b>				
Di. 1- La formación personal para implementar actividades de lectura	D <sub>FP</sub> , J <sub>FP</sub> , H <sub>FP</sub>	I <sub>FP</sub>	D <sub>FP</sub> , F <sub>FP</sub> , H <sub>FP</sub> , I <sub>FP</sub> , J <sub>FP</sub>	F <sub>FP</sub> , H <sub>FP</sub> , I <sub>FP</sub> , J <sub>FP</sub>
Di. 2- La preparación de la actividad	F <sub>PA</sub> , G <sub>PA</sub>	I <sub>PA</sub>	F <sub>PA</sub> , H <sub>PA</sub> , I <sub>PA</sub>	F <sub>PA</sub> , G <sub>PA</sub> , J <sub>PA</sub>
Di. 3- La priorización de las actividades experimentales frente a las lectoras	G <sub>AE</sub> , J <sub>AE</sub>	I <sub>AE</sub>	G <sub>AE</sub> , J <sub>AE</sub>	I <sub>AE</sub>
<b>Alumnado</b>				
Di. 4- El nivel de competencia lectora			C <sub>CL</sub> , D <sub>CL</sub> , E <sub>CL</sub> , F <sub>CL</sub> , G <sub>CL</sub> , H <sub>CL</sub> , I <sub>CL</sub>	D <sub>CL</sub> , E <sub>CL</sub> , G <sub>CL</sub>
<b>Novelas</b>				
Di. 5- La Selección, disponibilidad y coste de la novela	A <sub>SDC</sub> , B <sub>SDC</sub> , D <sub>SDC</sub> , F <sub>SDC</sub> , G <sub>SDC</sub> , H <sub>SDC</sub> , J <sub>SDC</sub>	I <sub>SDC</sub>	D <sub>SDC</sub> , G <sub>SDC</sub> , I <sub>SDC</sub> , J <sub>SDC</sub>	A <sub>SDC</sub> , B <sub>SDC</sub> , C <sub>SDC</sub> , F <sub>SDC</sub> , G <sub>SDC</sub> , H <sub>SDC</sub> , I <sub>SDC</sub> , J <sub>SDC</sub>

(Fuente: Elaboración propia)

La formación personal para llevar a cabo actividades de lectura se percibe como una dificultad (D<sub>FP</sub>, H<sub>FP</sub>, J<sub>FP</sub>) porque no todos los profesores de ciencias han recibido una educación formal en este sentido (J<sub>FP</sub>) y se encuentran en un terreno desconocido (H<sub>FP</sub>) ya que es una didáctica muy específica (J<sub>FP</sub>). Además, el problema reside en que la transmisión de este conocimiento es complicada por la dificultad de objetivar y escribir como sería una buena actividad de lectura (H<sub>FP</sub>). En cambio para Diana la dificultad reside en que normalmente los profesores de ciencias, a diferencia de los profesores de lengua, no están acostumbrados a pensar qué lecturas podrían usar, ya que no tienen interiorizada la posibilidad de proponer lecturas literarias a sus alumnos (D<sub>FP</sub>). Por otro lado, se subraya que la dificultad puede superarse participando en formaciones existentes acerca de este tema (F<sub>FP</sub>, I<sub>FP</sub>) aunque se destaca también la incidencia del bagaje personal de cada

profesor, ya que si el profesor es un buen lector y lo experimenta, por ejemplo mediante un club de lectura ( $I_{FP}$ ), tendrá sus criterios y sus opiniones acerca de las lecturas y de las actividades relacionadas ( $F_{FP}$ ).

En relación a la preparación, Ismael considera que el tiempo estricto de preparación de las actividades de clase no es una dificultad ya que para él las ideas para proponer un debate en clase surgen de la misma lectura ( $I_{PA}$ ). En cambio, sí que reconoce el tiempo que el docente debe dedicar a la lectura de libros ( $I_{PA}$ ) que en el caso de secundaria será mucho mayor que el tiempo que se necesita para consultar y analizar los libros dedicados al alumnado de primaria ( $F_{PA}$ ,  $G_{PA}$ ). Por otro lado, al discutir acerca de la existencia de actividades ya diseñadas, ej. Guías de lectura, los entrevistados piensan que aunque podría ayudar a los profesores ( $J_{PA}$ ) siempre es preferible que cada profesor conciba sus propias actividades ( $F_{PA}$ ,  $H_{PA}$ ) ya que cada profesor usará el texto según sus objetivos específicos ( $F_{PA}$ ). Estas ideas parecen coherentes con la necesidad, expresada por Bruguière y Triquet (2014), de realizar un análisis en profundidad del libro para poder diseñar las actividades adecuadas. Seguramente la baja percepción de Ismael del tiempo dedicado se debe a su experiencia en realizar este tipo de análisis.

En relación a tener menos tiempo para dedicar a actividades experimentales no se percibe como una dificultad por dos razones: la primera es porque se presupone que los estudiantes leen en casa y la segunda porque las actividades de lectura se pueden realizar en detrimento de actividades introductorias y no necesariamente de actividades experimentales ( $I_{AE}$ ). Se reconoce pero que para ello es necesario que los alumnos lean la novela en casa, ya que si no la eficacia del recurso disminuye ya que requeriría mucho tiempo de clase ( $I_{AE}$ ). Por otro lado Gema y Joan creen que desgraciadamente para muchos profesores es una dificultad ya que sienten que no tienen tiempo suficiente para realizar actividades de lectura ( $G_{AE}$ ,  $J_{AE}$ ), porque están preocupados por acabar el programa ( $G_{AE}$ ) y piensan que enseñar estrategias de lectura no es su responsabilidad ( $J_{AE}$ ). Así, los entrevistados opinan que la incorporación de las actividades de lectura dependerá de lo que el profesor entienda por educación y del valor que le dé a la lectura en su disciplina ( $G_{AE}$  y  $J_{AE}$ ).

Por lo que se refiere a las dificultades relacionadas con los factores internos al profesorado vemos que la superación pasa en muchos casos por un interés del profesor en este tipo de actividades, que incluye tanto un interés personal que le lleve a realizar lecturas así como una concepción de la enseñanza que incluya la importancia de la lectura en clase de ciencias. En cuanto a los factores externos se expresa que existen formaciones y se constatan características específicas al hecho de usar una novela como puede ser que requiera más tiempo de lectura respecto a los textos que se proponen en la primaria. En cambio, un factor externo sobre el cuál sí que se podría incidir es acerca de la motivación del alumnado, ya que va estrechamente ligado a las actividades y a la elección de la lectura.

En relación la competencia lectora del alumnado no se considera en sí mismo una dificultad o no sino que se plantean diversas estrategias para tratar la diversidad de competencia lectora existente en una clase. Así se proponen estrategias relacionadas con ofrecer una gran variedad de novelas ( $E_{CL}$ ) dejando que los alumnos escojan ( $G_{CL}$ ) o ofreciendo versiones adaptadas de lectura fácil ( $D_{CL}$ ). También se sugieren estrategias relacionadas con la actuación docente como son la promoción de discusiones en torno a la lectura ( $C_{CL}$ ,  $D_{CL}$ ,  $G_{CL}$ ), la presentación

del libro de una manera atractiva ( $E_{CL}$ ,  $F_{CL}$ ) o la lectura en voz alta ( $H_{CL}$ ) para motivar al alumnado a leer ( $I_{CL}$ ).

En general, se percibe que la dificultad respecto a la competencia lectora del alumnado se debe superar con estrategias que dependerán tanto de factores internos al profesor como son el tipo de actividades como de factores externos como puede ser la diversificación de lecturas. Lo que cabe señalar es que las estrategias citadas son las mismas que tradicionalmente se han usado en las clases de lenguas al proponer lecturas literarias. Así, parece que, tal y como apunta Fang (2014), será necesaria la colaboración entre los profesores de ciencias y de lengua, ya que estos segundos tendrán mucha más formación y bagaje en el promoción de la lectura y podrán facilitarla a sus compañeros.

En relación a las novelas la mayoría de los entrevistados opinan que su selección es una dificultad debido a diversas razones como la abundante publicación que requiere la lectura de muchos textos para poder discernir cuáles son de interés ( $F_{SDC}$ ,  $G_{SDC}$ ,  $J_{SDC}$ ); la necesidad de mantenerse actualizado para seleccionar títulos que respondan a las sensibilidades actuales y de los alumnos ( $D_{SDC}$ ,  $G_{SDC}$ ) y la dificultad de seleccionar la novela para un objetivo específico ( $G_{SDC}$ ,  $J_{SDC}$ ) que sea coherente con la edad de los lectores, los contenidos que se pretenden trabajar y el estilo del profesor ( $J_{SDC}$ ). En cambio, para Ismael no es una dificultad ya que explica que cuando lee una novela siempre está planteándose si la recomendaría a los alumnos o no ( $I_{SDC}$ ). Para superar estas dificultades los entrevistados consideran que los profesores deben usar los recursos a su alcance como puede ser consultar a sus compañeros ( $B_{SDC}$ ,  $C_{SDC}$ ,  $F_{SDC}$ ,  $H_{SDC}$ ), instituciones públicas ( $B_{SDC}$ ), editoriales ( $B_{SDC}$ ), bibliotecas y librerías ( $C_{SDC}$ ) y las recomendaciones de expertos ( $C_{SDC}$ ,  $F_{SDC}$ ,  $G_{SDC}$ ). Además, varios entrevistados destacan que es importante que los profesores dediquen tiempo a leer ( $D_{SDC}$ ,  $G_{SDC}$ ,  $I_{SDC}$ ,  $J_{SDC}$ ), ya que para poder seleccionar el profesor debe conocer los textos ( $G_{SDC}$ ) y que un profesor no puede empezar a trabajar un texto sin antes haberlo leído y comprobado su adecuación a los objetivos ( $J_{SDC}$ ).

Por otro lado los entrevistados opinan que la dificultad en relación a la disponibilidad de las novelas se debe a los pocos ejemplares que se publican en cada edición ( $F_{SDC}$ ) y a la rápida descatalogación ( $B_{SDC}$ ,  $H_{SDC}$ ). Se piensa también que la dificultad dependerá de los objetivos, ya que, si son muy específicos, por ejemplo de un tema científico concreto, la dificultad será mucha mayor ( $A_{SDC}$ ,  $B_{SDC}$ ). Se proponen soluciones como comprar libros de segunda mano ( $B_{SDC}$ ) o hablar con las editoriales ( $H_{SDC}$ ). Por lo que se refiere al coste de la novela se equipara a la dificultad que existe cuándo los alumnos deben comprar libros para la clase de lengua, dificultad que se puede superar si la escuela compra el libro o se llega a un acuerdo con la biblioteca local ( $I_{SDC}$ ). También se puede disminuir el coste si el mismo libro se recomienda para la clase de ciencias y la de lengua ( $I_{SDC}$ ). Aún así, existe el debate entre aquellos que fomentan la sociabilización de libros y aquellos que creen que para fomentar el hábito lector es necesario que los alumnos compren los libros para poder formar su propia biblioteca personal ( $J_{SDC}$ ).

En general, se percibe que las dificultades relacionadas con la selección, disponibilidad y coste de las novelas dependen de factores externos como su publicación pero se proponen maneras de superarlos como puede ser el trabajo en red entre profesores y especialistas. El principal problema viene determinado por el objetivo específico con el que se quiere seleccionar la novela hecho que disminuye mucho el número de novelas elegibles. Por eso se destaca la ventaja

que conlleva el hecho que el profesor sea un lector habitual que lea habitualmente pensando en la adecuación de las lecturas para la clase de ciencias. Estas ideas concuerdan con la necesidad expresada por Avraamidou y Osborne (2009) de identificar novelas existentes que comuniquen ideas científicas para facilitar su uso por parte de los profesores.

## CONSIDERACIONES FINALES

Para aprovechar las potencialidades que presenta el uso de la novela en clase de ciencias acerca de la alfabetización científica en un sentido derivado es necesario que el profesorado reconozca la importancia de enseñar una ciencia para formar ciudadanos y no una ciencia exclusiva para aquellos estudiantes que quieren realizar estudios científicos de nivel superior. Es decir, en una aproximación en la que solamente se busque la transmisión de conocimientos, la incorporación de la novela no implicará una gran ventaja ya que no sería el tipo de texto adecuado. En cambio, si el docente reconoce la importancia de involucrar a los alumnos en problemas de relevancia científica relacionados con la ciencia las novelas podrán ser aprovechadas para mostrar la vinculación de los contenidos científicos con la sociedad, motivando a los estudiantes a aprenderlos. Las novelas podrán también promover la discusión acerca de estos temas capacitando a los estudiantes para actuar a la vez que proporcionar una visión adecuada de la naturaleza de la ciencia. En este sentido, será vital que el profesor también reconozca la importancia de promover la alfabetización científica no solamente es su sentido derivado sino también en el sentido fundamental. Es decir, se detecta la importancia que el docente reconozca la relevancia del lenguaje en el aprendizaje de las ciencias en general y de la lectura en particular, reconociendo además la complementariedad entre el lenguaje científico y el literario. Por otro lado, esta concepción de la enseñanza ayuda a la superación de ciertas dificultades como son la percepción de que dedicar tiempo a actividades de lectura implica menos tiempo para actividades experimentales. Percepción que es cierta, pero que no significa que porque se esté leyendo en clase de ciencias no se está aprendiendo ciencias. En resumen, se detecta la importancia del rol de las creencias del profesorado de ciencias en los procesos de cambio e innovación (BRYAN, 2012).

Por otro lado, se ha detectado que las similitudes y las diferencias entre proponer la lectura de novelas desde la educación literaria o desde la educación científica tienen una implicación en el aprovechamiento de las oportunidades y la superación de las dificultades. Así, las similitudes existentes hacen que los recursos provenientes de la educación literaria pueden ayudar a superar ciertas dificultades en relación con la formación personal del profesorado para implementar actividades de lectura, la preparación de la actividad, las estrategias para hacer frente a los diferentes niveles de lectura o la selección de la novela. Se percibe así la necesidad de colaborar con los profesores de lengua con tal de aprovechar la experiencia y los recursos existentes en este ámbito (FANG, 2014). Cabe decir pero que, en referencia a las diferencias, no se puede obviar la especificidad de la novela y de los objetivos con los que se propone la lectura en clase de ciencias. Así, aunque los recursos existan a menudo serán poco específicos. En este sentido, se destaca la necesidad de que el profesor realice una selección de las novelas desde esta perspectiva y que diseñe sus propias actividades, subrayando la potencialidad de

que el docente sea un lector y que dedique tiempo a la lectura de novelas desde la visión de un profesor de ciencias.

Se concluye que la incorporación del uso de novelas como contexto puede ser una oportunidad siempre que se incorporen algunos cambios. El más destacable es asociar el aprendizaje de las ciencias a la promoción de la alfabetización científica en su sentido fundamental y derivado. Solo desde esta perspectiva tendrá sentido incorporar la novela en el aula. Un segundo cambio es valorar la colaboración entre profesores de ciencia y lengua para enriquecer el uso de la novela desde las dos disciplinas. Finalmente, sin la implicación personal del profesorado de ciencias en la lectura de novelas será difícil que este encuentre las novelas adecuadas a sus objetivos didácticos y el placer de incorporarlas en su docencia.

## Potentialities and difficulties about using a novel as a context in science class

### ABSTRACT

The aim of this article is to discuss the potentialities and difficulties of using a novel as a context in science classes as well as the factors that interfere in it, from the perspective of scientific literacy. To this end, we made a literature review about the use of narratives in science class. This review was discussed through interviews with 10 professionals related to literature, science and education. The analysis of the interviews shows that taking advantage of opportunities and overcoming difficulties depends mostly on factors related to teachers. It is concluded that the incorporation of novels in class can be an opportunity if some changes are made, such as: associating science learning with the promotion of scientific literacy, valuing collaboration between science and language teachers and promoting personal involvement of science teachers in the reading of novels.

**KEYWORDS:** Scientific literacy. Reading. Novels. Secondary education. Science in context.

## NOTAS

1 Página web del grupo LIEC: <http://grupsderecerca.uab.cat/liec/>

## AGRADECIMIENTOS

Investigación realizada en el marco del grupo LIEC (Llenguatge i Ensenyament de les Ciències) financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad (referencia EDU-2012-38022-C02-02 y EDU2015-66643-C2-1-P). El grupo LIEC forma parte del grupo de investigación consolidado LICEC (referencia 2014SGR1492).

## REFERENCIAS

ARYA, D. J.; MAUL, A. The role of the scientific discovery narrative in middle school science education: An experimental study. **Journal of Educational Psychology**, v. 104, n. 4, p. 1022, 2012.

AVRAAMIDOU, L.; OSBORNE, J. The Role of Narrative in Communicating Science. **International Journal of Science Education**, v. 31, n. 12, p. 1683-1707, ago. 2009.

BRADBURY, L. U. Linking Science and Language Arts: A Review of the Literature Which Compares Integrated Versus Non-integrated Approaches. **Journal of Science Teacher Education**, v. 25, p. 465-488, 31 oct. 2014.

BRUGUIÈRE, C. et al. **Sciences et albums. Cycles 2-3 Biologie, mathématiques, physique**. Futuroscope Cedex: Canope Editions, 2014.

BRUGUIÈRE, C.; TRIQUET, É. «Realistic-Fiction Storybooks» as a Resource for Problematic Questioning of Living Being with Pupils in Primary School. En: BRUGUIÈRE, C.; TIBERGHEN, A.; CLÉMENT, P. (Eds.). . **Topics and Trends in Current Science Education. 9th ESERA Conference Selected Contributions**. Dordrecht: Springer, 2014. p. 505-518.

BRUNER, J. S. **Actual minds, possible worlds**. Cambridge : Harvard University Press, 1986.

BRYAN, L. A. Research on science teacher beliefs. En: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G.; MCROBBIE, C. J. (Eds.). . **Second international handbook of science education**. Dordrecht, Netherlands: Springer Netherlands, 2012. p. 477-494.

CORNI, F.; GILIBERTI, E.; MARIANI, C. **A Story as Innovative Medium For Science Education in Primary School**. Proceeding of the GIREP Conference. **Anais...Reims: 2010**

DJERASSI, C. Ethical discourse by science-in-fiction. **Nature**, v. 393, p. 511, 11 jun. 1998.

EGAN, K. **Teaching as storytelling. An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school**. Chicago: University of Chicago Press, 1986.

ENFIELD, M. **'Could that really happen? Elementary inquiry around informational and narrative texts**. Annual Meeting of the national association for research on science teaching. **Anais...New Orleans: 2007**

ERTEN, S.; KIRAY, S. A.; ŞEN-GÜMÜŞ, B. Influence of Scientific Stories on Students Ideas about Science and Scientists. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v. 1, n. 2, p. 122-137, 2013.

ESTRADA BORIM, D. C. D.; BORGES ROCHA, M. Análise do Potencial Didático do Livro de Ficção Científica no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, p. 1-28, 2017.

FANG, Z. et al. Integrating Reading into Middle School Science: What we did, found and learned. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 15, p. 2067-2089, 15 dic. 2008.

FANG, Z. Preparing Content Area Teachers for Disciplinary Literacy Instruction. **Journal of Adolescent & Adult Literacy**, v. 57, n. 6, p. 444-448, 2014.

GALVÃO, C. Ciência na Literatura e Literatura na Ciência. **Interacções**, v. 2, n. 3, p. 32-51, 2006.

GILBERT, J.; HIPKINS, R.; COOPER, G. **Faction or fiction: Using narrative pedagogy in school science education**. Redesigning Pedagogy: Research, Policy, Practice. **Anais...Singapore: Nanyang University Institute of Education, 2005**

GRUP LIEC. **Ciències en context**. Disponível em:  
<<http://www.cienciesencontext.com/>>. Acesso em: 21 sep. 2017.

HEERING, P. False Friends: What Makes a Story Inadequate for Science Teaching? **Interchange**, v. 41, n. 4, p. 323-333, 12 oct. 2010.

IZQUIERDO, M. Com es comunica la ciència, més enllà de les paraules. En: MÁRQUEZ BARGALLÓ, C.; PRATI PLA, À. (Eds.). . **Competència científica i lectora a secundària. L'ús de textos a les classes de ciències**. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat, 2010. p. 19-27.

KIDD, D. C.; CASTANO, E. Reading literary fiction improves theory of mind. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 377-80, 2013.

KLASSEN, S. The Relation of Story Structure to a Model of Conceptual Change in Science Learning. **Science & Education**, v. 19, n. 3, p. 305-317, 31 oct. 2010.

LEWIS, D. Truth in fiction. **American Philosophical Quarterly**, v. 15, n. 1, p. 37-46, 1978.

MÁRQUEZ, C.; PRAT, À. (EDS.). **Competència científica i lectora a secundària. L'ús de textos a les classes de ciències**. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat, 2010.

MUTONYI, H. Stories, proverbs, and anecdotes as scaffolds for learning science concepts. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 53, n. 6, p. 943-971, 2015.

NEGRETE, A.; LARTIGUE, C. Learning from education to communicate science as a good story. **Endeavour**, v. 28, n. 3, p. 120-124, sep. 2004.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How Literacy in Its Fundamental Sense Is Central to Scientific Literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 24 mar. 2003.

OLIVERAS, B.; MÁRQUEZ, C.; SANMARTÍ, N. The Use of Newspaper Articles as a Tool to Develop Critical Thinking in Science Classes. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 6, p. 885-905, abr. 2013.

RICE, D. C. Using trade books in teaching elementary science : Facts and Fallacies. **The reading teacher**, v. 55, n. 6, p. 552-565, 2002.

SADLER, T. D. Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. **Studies in Science Education**, v. 45, n. 1, p. 1-42, 2009.

SHANAHAN, C. Better textbooks, Better readers and Writers. En: E.W. SAUL (Ed.). . **Crossing borders in literacy and science instruction. Perspectives on theory and practice**. Newark; Arlington: International Reading Association NSTA Press, 2004. p. 370-382.

SHANAHAN, T.; SHANAHAN, C. Teaching Disciplinary Literacy to Adolescents: Rethinking Content-Area Literacy. **Harvard Educational Review**, v. 78, n. 1, p. 40-60, 2008.

SOLOMON, J. Science Stories and Science Texts : What can they do for our students ? **Studies in science education**, v. 37, n. 1, p. 85-105, 2002.

SOUDANI, M. et al. Mondes possibles et fiction réaliste. Des albums de jeunesse pour modéliser en science à l'école primaire. **Recherches en Didactiques des Sciences et des Technologies**, v. 11, p. 135-160, 2015.

WELLINGTON, J.; OSBORNE, J. **Language and literacy in science education**. Buckingham: Open University Press, 2001.

ZAMORANO, R. O.; MORO, L. E.; GIBBS, H. M. Aproximación didáctica a la termodinámica con modelos y literatura de ciencia ficción. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 401-419, 2011.

**Recebido:** Dezembro de 2017

**Aprovado:** Junho de 2018

**DOI:** 10.3895/rbect.v11n2.8432

**Como citar:** CUSTODIO, I. P.; BARGALLÓ, C. M. Potencialidades y dificultades de incorporar la novela como contexto en clase de ciencias. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8432>>. Acesso em: xxx.

**Correspondência:** Isabel Pau Custodio - isabelpau4@gmail.com

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

