

**TÍTULO:** El cine de ciencia ficción como recurso didáctico y su aplicación en Biología y Geología durante la Educación Secundaria Obligatoria

**MÁSTER:** Formación de Profesorado en ESO y bachillerato (Biología y Geología)

**AUTORA:** Beatriz Borrás Quirós. [beatriz.borras92@gmail.com](mailto:beatriz.borras92@gmail.com)

**TUTORA:** Rosario García Giménez (Departamento de Geología y Geoquímica, UAM)

**BREVE NOTA CURRICULAR DE LA AUTORA:** Graduada en Bioquímica (UAM, 2014). Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en la especialidad de Biología y Geología (UAM, 2015). Durante la realización de su Trabajo de Fin de Grado llevó a cabo un trabajo de investigación titulado “*Generación de construcciones para la interferencia con el ARN del gen Sox13 durante el desarrollo embrionario de pollo y su análisis*” en el Instituto Cajal dirigido por Ruth Díez del Corral. Todos sus trabajos y esfuerzos posteriores se han enfocado en la transmisión didáctica de las ciencias, especialmente de la Bioquímica, de una forma atractiva y cercana para los alumnos.

**RESUMEN:** El artículo plantea una unidad didáctica en la que se aborda el tema de “La herencia y la transmisión de los caracteres” de la asignatura de Biología y Geología (4ºESO, LOE) utilizando el cine científico como recurso didáctico central a través de la película de ciencia ficción “Gattaca” dirigida por Andrew Niccol en 1997. La demostrada atracción de las nuevas generaciones hacia los medios audiovisuales y la capacidad que estos tienen de transmitir historias o mensajes hacen del cine un recurso muy útil a la hora de enseñar ciencia en el aula. Para que los alumnos muestren interés por el temario es importante que se sientan identificados con él, algo que no siempre es fácil en las asignaturas de ciencias dado el carácter distante o abstracto de muchos de sus conceptos, por lo que el uso de iniciativas y métodos didácticos que acerquen estos conceptos a su propia realidad ayudará no sólo a que los estudiantes muestren un mayor entendimiento por el temario a aprender, sino a que también reflexionen sobre temas éticos en el contexto de la sociedad actual. La unidad se diseñó para ser puesta en práctica en el Colegio Ramón y Cajal, teniendo en cuenta sus recursos e instalaciones.

**ABSTRACT:** The article describes a didactic unit for a High School Biology and Geology class based on the “Inheritance and transmission of characters” that uses a film belonging to the science genre as the main didactic resource in the classroom. More specifically, the movie selected for this unit is “Gattaca”, directed by Andrew Niccol in 1997. The increasing interest new generations are showing in all forms of media, such as film, and the capacity it has of transmitting stories or information makes this a very useful resource when teaching science in the classroom. For students to be interested in what we teach them it is important that they feel identified with what they have to learn, but because of how unrelatable and complicated some of the concepts can be in science related subjects this isn’t always the case. That is why the use of initiatives and didactic methods that bring these concepts closer to home for the students can help not only with their understanding and interest of the subject, but also with their own reflection of current

topics in our social context. The unit was designed to be taught at ‘Colegio Ramón y Cajal’, and it is tailored around its specific resources and infrastructure.

## OBJETIVOS

Este proyecto busca el que, mediante el uso del cine de ciencia ficción, no sólo se aprovechen los recursos que las nuevas tecnologías y el centro proporcionan, sino que junto con una metodología concreta el nuevo enfoque de la asignatura acerque la Biología y Geología a los alumnos. Hay una creciente sensación de que los estudiantes de secundaria cada vez aprenden menos y se interesan poco por lo que aprenden, lo cual se manifiesta tanto en las aulas como en resultados de investigaciones. Esto se atribuye tanto a los muchos cambios educativos que han sufrido los currículos de ciencias en el marco general de la Reforma Educativa como a las dificultades conceptuales y de razonamiento que encuentran los alumnos en su entendimiento. (Gómez y Pozo, 1998).

Estos hechos muestran la necesidad que hay por parte de los profesores de enfocar sus asignaturas de manera atractiva y convincente más allá de lo que refleje el currículo. No sólo han de conseguir dotar a los alumnos de las destrezas necesarias para elaborar gráficas u observar correctamente a través de un microscopio, sino que han de ayudarles a entender lo que están haciendo y los procesos que se están dando para que ellos mismos sean capaces de aplicarlos en otras situaciones. La pérdida de sentido del conocimiento científico limita su aplicabilidad para los estudiantes, pero sobre todo afecta a la relevancia con la que estos lo perciben (Gómez y Pozo, 1998). Por ello, los objetivos y contenidos de una lección han de buscar el motivar, promover y cambiar ciertas actitudes en los alumnos, y aunque siempre vaya a resultar difícil entender ciertos principios científicos, es necesario intentar generar un interés en los estudiantes para que en el proceso lleguen a encontrar un gusto por la ciencia. Este trabajo pretende encontrar maneras en las que acercar conceptos complejos y abstractos a los estudiantes a través de un recurso mucho más cercano a su realidad con el que puedan llegar a entender la asignatura y conseguir un aprendizaje significativo: el cine, específicamente a través de la película de ciencia ficción “Gattaca”.

Hay muchos argumentos tras la lección de esta película, los cuales se alinean con los objetivos a conseguir. El primero es que se trata de una de las obras más científicamente sólidas de la historia del cine (Zelinski, 2011), lo cual la convierte en un recurso didáctico con fundamento pero con puntos de vista disonantes respecto a los contenidos aprendidos en clase que lleva a la reflexión. El usar este recurso como apoyo educativo siempre y cuando los alumnos sean conscientes de que se trata de una obra de ficción no sólo conseguirá que vayan distinguiendo entre aquello que realmente es científicamente correcto en la película frente a aquello que no lo es, sino que a la hora de abordar determinados temas, su capacidad de provocar emociones e ideas va a proporcionar ventajas frente a otras formas de cine (Chapela, 2014). Otra razón es el que su tema central se ajusta perfectamente al currículo de “La herencia y la transmisión de los caracteres” (LOE), el cual incluye aspectos controvertidos y difíciles de explicar como la ingeniería genética y los peligros asociados a ésta. El tratar en el aula a través de este

recurso conceptos tan complejos y relevantes en nuestra sociedad actual hace que los alumnos adquieran un mayor interés por el tema y se defiendan mucho mejor tanto a nivel académico como social, ya que lo tratado se acercará a su propia realidad (Huff, 2012). En 4º ESO, curso en el que se explica este tema, los alumnos ya han alcanzado la denominada “etapa de las operaciones formales” o etapa final del desarrollo cognitivo, lo que les hace capaces de razonar hipótesis (Piaget e Inhelder, 1948). El uso del cine científico en esta etapa va a resultar muy útil ya que los estudiantes podrán adaptarse y trabajar mejor con enfoques de este tipo más que con otros más tradicionales, y por lo tanto podrán mostrar un mayor interés y conocimiento por aspectos tanto científicos como morales.

## **METODOLOGÍA**

Las propuestas planteadas en este trabajo buscan poner a los alumnos como protagonistas de su propio aprendizaje, de modo que aprovechen al máximo sus capacidades, se sientan implicados y vean la relación entre lo aprendido y su propia realidad. También busca el sacar el máximo partido de los recursos únicos que ofrece el centro para el que ha sido diseñado la unidad (Colegio Ramón y Cajal), utilizando siempre la película científica como recurso principal. Este centro tiene una serie de particularidades que lo hacen distinto de otros, como por ejemplo el que las aulas sean espacios flexibles con pupitres individuales y movibles que, durante la realización trabajos grupales, se puedan juntar para que los alumnos trabajen en grupo. Otro de los aspectos más destacables del centro es el amplio uso que hacen de las nuevas tecnologías, disponiendo cada alumno de un iPad con el que trabajar y con el que tener acceso a más información y recursos durante las horas de clase. Por último, los alumnos de la ESO de este centro tienen un horario más extenso que en otros centros, lo que les permite disponer de un número elevado de horas para la visualización de la película sin miedo a quitar tiempo de clase. Haciendo uso de todas estas posibilidades, la unidad, diseñada para durar un mes, intercalará conceptos teóricos con actividades prácticas que permitirán a los alumnos sacar aplicaciones reales de lo visto en la película y desarrollar el mayor número de competencias posibles mediante el trabajo tanto en grupo como individual.

## **PROPUESTA INNOVADORAS:**

La unidad está enfocada hacia tres modos distintos de trabajo: el aprendizaje por proyectos o tareas, el trabajo cooperativo o por grupos interactivos, y el fomento del uso responsable de las TIC en el aula. Todas las actividades desarrolladas en esta unidad siguen alguna o incluso varias de estas formas de trabajo con el objetivo de que se produzca en los alumnos un aprendizaje significativo.

- *El aprendizaje por proyectos o tareas*

Puesto que es sabido que las prácticas que se enfocan en un trabajo más retador y complejo, con un enfoque más multidisciplinar y que promueven el trabajo grupal estimulando una mayor participación de los estudiantes, esta forma de trabajo entiende el

currículo como una propuesta de proyectos o tareas a realizar por el alumnado en vez de verlo meramente como un listado de contenidos a explicar por los profesores, (Anderman y Midgley, 1997). Es importante que los alumnos sean capaces de asimilar una serie de capacidades y contenidos, pero también que puedan aplicar lo aprendido en la resolución de problemas con aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. Al trabajar esta propuesta a través de la película, los alumnos participan como sujetos activos en una investigación de varios casos pequeños cercanos a su realidad en los que se fomenta tanto el aprendizaje autónomo como el grupal, y en los cuales realizan tareas que les incitan a aprender todo lo necesario para llevarlas a cabo creando entre ellos un espacio de comunicación y cooperación a la hora de resolverlas (González Aguado, 2013).

Las características y recursos únicos del centro permiten que, de forma sencilla e innovadora, el trabajo por tareas pase a tomar una posición preliminar a lo largo del tema. Esta estrategia además es adaptable a los distintos estilos de aprendizaje de los alumnos, ayudando a que aumente su compromiso hacia la enseñanza y a que retengan los conocimientos adquiridos con mucha mayor facilidad (NorthWest Regional Educational Laboratory). Prácticamente todas las actividades desarrolladas y distribuidas a lo largo de esta unidad trabajan esta metodología, como por ejemplo la caza del tesoro (trabajo grupal de prelectura), las preguntas de debate y reflexión relacionadas con el tema, la resolución de problemas de genética extraídos de ejemplos concretos de la película, o la realización de experimentos de laboratorio con estos u otros ejemplos.

- *El trabajo cooperativo y por grupos interactivos*

El trabajo cooperativo incluye una serie de estrategias instruccionales que ven como parte integral del proceso de aprendizaje la cooperación entre estudiantes por medio de grupos pequeños en los que trabajar juntos para conseguir lograr unos objetivos compartidos (Johnson y Johnson, 1991), mientras que el trabajo por grupos interactivos busca el disminuir la competitividad y generar solidaridad, aumentando simultáneamente el aprendizaje académico y la participación del alumnado en las clases haciendo que el aprendizaje sea de la mayor calidad posible (Gràcia y Elboj, 2005).

El trabajar así ayuda en el desarrollo de competencias sociales y de autonomía personal, atendiendo a la diversidad del alumnado en igualdad de condiciones. A pesar de que los alumnos puedan tener un avance curricular similar entre ellos, sus estilos de aprendizaje pueden variar, por lo que el trabajo por grupos interactivos va a aprovechar esta situación al máximo y va a ayudar tanto en la mejora del rendimiento de cada individuo como en el clima de convivencia en el aula. La participación en tareas grupales, además, fomentará el debate de ideas y presentará situaciones en las que será necesario resolver conflictos de naturaleza intelectual y social. Gracias a la disponibilidad de aulas con mobiliario flexible la clase se organizará en distintas estaciones, lo que permitirá que los alumnos roten en grupos y realicen un amplio número de actividades (Molina et al, 2011). Tanto por la situación del centro como por el hecho de que este tipo de dinámicas permite el que se trabaje con aspectos más allá de los contenidos, estas formas de trabajo serán unas de las centrales del proyecto. La actividad que más fomenta este tipo de

metodología es la final, en la cual grupos de alumnos leen y debaten una serie de artículos de relevancia actual relacionados con este tema asegurándose de rotar por las estaciones para poder trabajar con todos y adquirir la misma información.

- *El fomento de un uso responsable de las TIC en el aula*

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) nos ofrecen nuevas oportunidades para el aprendizaje en una sociedad cada vez más conectada, en la cual aprender a trabajar con otros y colaborar es fundamental. Éstas constituyen una valiosa fuente tanto para aprender conceptos nuevos como para mantenernos actualizados sobre otros, por lo que la educación debe permitir que los alumnos, a medida que aumenten las posibilidades de acceso a los datos, puedan ser capaces de aprovecharlos y trabajar con ellos (Delors, 1999). El objetivo en el uso de las TIC como medio didáctico es generar propuestas en las que éstas sean usadas desde una perspectiva enriquecedora, capaz de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y que ayude a lograr los objetivos generales y didácticos propuestos para el aula (Fandos Garrido, 2003). La mayoría de las actividades propuestas en este proyecto harán uso de las TIC en mayor o menos medida, siendo la base de todas ellas la visualización de la película al principio de la unidad. Aún así, es importante intercalar su uso con el de recursos que desarrollen otras competencias en los alumnos, por lo que la actividad de lectura y debate de artículos también hará énfasis en el trabajo creativo para que los alumnos puedan fomentar competencias como la artística.

## CONCLUSIONES

La unidad y los objetivos propuestos en este trabajo son sólo una aproximación teórica, ya que por cuestión organizativa, de tiempo y de distribución de profesores la lección no pudo llevarse a cabo en mi periodo de prácticas y consecuentemente no tengo datos concretos y personales sobre el beneficio del uso del cine de ciencia ficción como recurso en el aula de Biología y Geología. Las conclusiones que quedan reflejadas hacen referencia a lo que he podido observar en el pasado al aplicar metodologías similares a las nombradas en el mismo centro, y a las mejoras que creo que se podrían implementar teniendo en cuenta esas experiencias y trasladándolas a la realidad de este proyecto.

Por lo general los tres métodos de trabajo fueron muy bien recibidos por los alumnos, creando en ellos un mayor interés por la lección y en general una mayor participación en el aula. Enfocar la lección de este modo ayudó a que trabajaran en un ambiente más relajado y de menor competitividad, en el que las relaciones se vieron fomentadas y el trabajo en grupo apreciado. Las nuevas tecnologías cumplieron un papel clave en la búsqueda, realización y presentación de la información a lo largo de toda la unidad, pero también se agradeció realizar otro tipo de actividades que no requirieran su uso. Un cambio clave en esta unidad respecto a otras ha sido el guiar el proceso de aprendizaje a la hora de utilizar las TIC, dejando que alumnos sean independientes a la hora de adquirir la información pero asegurándome de que realmente aprendan todo lo necesario. Otra mejora se ve en el incremento de oportunidades para trabajar con los

compañeros de mesa y para sacar partido de las distintas capacidades de cada individuo a través de las actividades y propuestas planteadas, lo que ayuda a que todos los alumnos participen por igual. El incluir los trabajos por grupos interactivos, metodología ausente en mis unidades de trabajo previas, permite el que los alumnos reciban una visión mucho más holística y uniforme de la información que se intenta transmitir, y presenta una nueva oportunidad para que los alumnos trabajen los unos con los otros, por lo que esta también constituye una mejora notable. Otras actividades sólo estuvieron presentes en este proyecto, pero teniendo en cuenta el tema a tratar así como la naturaleza experimental de esta asignatura he considerado importante incluir de igual manera partes prácticas (resolución de problemas y experimentos en el laboratorio) como teóricas en la unidad. De este modo, los alumnos adquieren una visión más real de lo que es la vida de un científico y lo que representa una asignatura como esta.

### FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

ANDERMAN, L.H., Y MIDGLEY, C. (1997). Motivation and middle school students. *ERIC digest*. En Irvin, J. L. *What current research says to the middle level practitioner*. (pp. 41-48), National Middle School Association.

CHAPELA, A. (2014). Entre ficción y ciencia: El uso de la narrativa en la enseñanza de la ciencia. *Educación Química*, 25(1), 2-6.

DELORS, J. (1999). *La educación encierra un Tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid: Santillana.

FANDOS GARRIDO, M. (2003). Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Tesis Doctoral)

GÓMEZ CRESPO, M. A. Y POZO, J. I. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

GONZÁLEZ AGUADO, M. E. *Competencias mediante tareas en ciencias de la naturaleza*. Asesoría de Ciencias de la Naturaleza. Berritzegune Nagusia. Recuperado de <http://es.slideshare.net/elvirag1/competencias-mediante-tareas-en-ciencias-de-la-naturaleza>

GRÀCIA, S. Y ELBOJ, C. (2005). La educación secundaria en comunidades de aprendizaje. El caso de Aragón. *Educar* 35,101-110.

HUFF, E. A. (2012). Gattaca becomes a reality as scientists start to screen, abort human babies based on 3500 'genetic faults'. *Natural News: Natural Health News & Self-Reliance*. Recuperado de:

[http://www.naturalnews.com/036136\\_GATTACA\\_genetic\\_screening\\_babies.html](http://www.naturalnews.com/036136_GATTACA_genetic_screening_babies.html)

JOHNSON, D. Y JOHNSON, R. (1991). *Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning*. Nueva Jersey: Prentice-Hall

MOLINA SERRATO, F.; ROBLES VARGAS, I.; SÁNCREZ FRÍAS, C. (2011). *Nueva metodología para dar respuesta a la diversidad del aula: Grupos interactivos*. En Navarro Barba, J. (Coord.) (2011) *Diversidad, Calidad y Equidad Educativas*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

Northwest Regional Educational Laboratory (2006). *Aprendizaje por proyectos*. Recuperado de: <http://www.nwrel.org/request/2002aug/projectbased.pdf>

PIAGET, J. E INHELDER, B. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris: P.U.F.

ZIELINSKI, S. *NASA Picks Best & Worst Sci-Fi Movies. What Are Yours? Smithsonian Magazine*. Recuperado de: <http://www.smithsonianmag.com/science-nature/nasa-picks-best-amp-worst-sci-fi-movies-what-are-yours-41527422/?no-ist>