LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

BIOLÓGICAS

TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA

TÍTULO: "*Entre superpoderes y células: Cine fantástico como recurso para la comprensión crítica, en la enseñanza de las ciencias Biológica"*

AUTORA: BRAVO NORMA BEATRIZ

TUTORA: LIC. ANTONELLI VALERIA

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a la Universidad pública, en especial a la Universidad de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias, a todos los docentes de esta institución quienes me enseñaron a ser mejor profesora. A mis compañeras, que transitaron conmigo este camino haciéndolo más fácil, gracias por estos dos años juntas. A mis amigas que me acompañaron también en este proceso.

A mi familia: Mis sobrinos que tuvimos la oportunidad de crecer juntos, acompañándonos y alimentándonos. A mis ocho hermanos que hicieron de mi la persona que soy hoy. A mi Mamá que estuvo, está y estará conmigo en cada momento. A mi hijo, que hace 26 años , me robó el corazón, espero ser la madre que se merece. Y a todas las personas que me acompañan y amo en esta vida.

ÍNDICE

Resumen _____ 4

Itroduccion_____ 6

Objetivos _____ 11

Materiales y métodos _____ 14

Resultados _____ 16

Análisis y Discusión _____ 21

Conclusion _____28

Referencias _____ 31

Anexos _____35

RESUMEN

Este trabajo de investigación evalúa el impacto pedagógico del cine de ciencia ficción como un recurso didáctico innovador para la enseñanza de la genética y el fomento del pensamiento crítico. Estructurado a partir de una revisión de la transposición didáctica y los modelos de alfabetización científica, el estudio adopta un enfoque metodológico mixto con un diseño de estudio de caso, aplicado a 15 estudiantes de 4.º año del Profesorado de Biología en el Instituto Superior de Formación Docente N.º 103 de Lomas de Zamora. La intervención didáctica integró la proyección de fragmentos seleccionados de los filmes *Gattaca, Jurassic Park, La isla* y *X-Men* con guías de análisis conceptual, debates y cuestionarios pre y post-test. Los resultados demuestran que las narrativas de ficción incrementan significativamente la motivación y facilitan la comprensión de conceptos abstractos (con un 80 % de respuestas correctas en la identificación de ADN, mutación y clonación). Finalmente, la investigación concluye que, si bien el cine es una herramienta potente para la alfabetización científico-tecnológica y la deconstrucción de mitos sobre la ciencia, su éxito depende críticamente de una mediación docente activa que delimite con precisión las fronteras entre la realidad científica y las licencias de la ficción.

- Palabras claves**:** Enseñanza de la Biología; Genética; Cine de ciencia ficción; Recurso didáctico; Pensamiento crítico; Formación docente.

ABSTRACT

This research work evaluates the pedagogical impact of science fiction cinema as an innovative didactic resource for teaching Genetics and promoting critical thinking. Structured around the theoretical framework of didactic transposition and scientific literacy models, the study adopts a mixed-methods approach within a case study design, implemented with 15 fourth-year Biology teacher-training students at the Instituto Superior de Formación Docente N.º 103 in Lomas de Zamora. The educational intervention integrated the screening of selected clips from the films *Gattaca, Jurassic Park, The Island*, and *X-Men* with conceptual analysis guides, debates, and pre- and post-test questionnaires. The results demonstrate that fictional narratives significantly increase student motivation and facilitate the understanding of abstract concepts (achieving an 80% correct response rate in identifying DNA, mutation, and cloning). Finally, the research concludes that while cinema is a powerful tool for scientific-technological literacy and the deconstruction of myths about science, its success critically depends on active teacher mediation to precisely define the boundaries between scientific reality and cinematic fiction licenses.

- Keysword**:** Biology teaching; Genetics; Science fiction cinema; Didactic resource; Critical thinking; Teacher training.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias enfrenta desde hace décadas el desafío de lograr que los estudiantes construyan aprendizajes significativos y desarrollen una comprensión crítica del conocimiento científico. Lejos de concebir al alumnado como “hojas en blanco”, la didáctica de las ciencias ha demostrado que los estudiantes ingresan al aula con concepciones previas elaboradas a partir de su experiencia cotidiana y de los discursos culturales que consumen Driver (1989); Pozo (2008). En esta misma línea, Ausubel (2002) sostiene que el aprendizaje significativo depende de la posibilidad de relacionar los nuevos contenidos con estructuras cognitivas preexistentes, lo que implica reconocer y problematizar dichas ideas iniciales.

Dentro de estos discursos culturales, el cine ocupa un lugar central en la construcción de representaciones sociales sobre la ciencia y los científicos. Diversas investigaciones han señalado que la imagen social de la ciencia suele presentarse como compleja, inaccesible o reservada a sujetos excepcionales, lo que incide negativamente en la motivación estudiantil (Solbes & Traver, 2001; Solbes et al., 2007). En este sentido, Acevedo (2004) plantea la necesidad de promover una ciencia escolar relevante, vinculada con la vida cotidiana y orientada a la formación de ciudadanos críticos.

En el campo específico de la Biología, y particularmente de la Genética, esta problemática adquiere especial relevancia. Se trata de una disciplina en permanente avance, con profundas implicaciones sociales, éticas y tecnológicas. Temas como la clonación, la edición génica o el determinismo biológico no solo forman parte del currículo académico, sino también del imaginario cultural contemporáneo.

Kampourakis (2017) advierte que muchos malentendidos sobre los genes provienen de interpretaciones simplificadas o deterministas ampliamente difundidas en los medios. En este escenario, el cine de ciencia ficción se convierte en un espacio privilegiado donde estos conceptos son dramatizados, exagerados o reinterpretados.

El escritor y profesor de ciencias Kirby (2011) sostiene que las producciones cinematográficas no solo reflejan imaginarios científicos, sino que también influyen activamente en la percepción pública de la ciencia.. El cine presenta artefactos y tecnologías ficticias construidas sobre bases científicas plausibles, que moldean expectativas sociales sobre el futuro. El autor antes mencionado continúa diciendo que la ciencia ficción ofrece un doble potencial pedagógico: por un lado, su capacidad motivadora; por otro, su valor como herramienta para el análisis crítico de las representaciones científicas.

Desde una perspectiva constructivista, el aprendizaje ocurre cuando el estudiante participa activamente en la reconstrucción de significados (Vygotsky, 1978). En este marco, el análisis de películas de ciencia ficción puede funcionar como dispositivo didáctico que activa concepciones previas, genera conflicto cognitivo y favorece la contrastación entre ciencia escolar y ciencia mediática. Ayuso y Banet (2002) destacan la importancia de promover estrategias que permitan superar visiones reduccionistas en la enseñanza de la genética, incorporando instancias de reflexión conceptual y debate ético.

Diversos autores han señalado el potencial educativo del cine en la enseñanza de las ciencias. Barceló (2003) subraya su valor para desarrollar metodologías innovadoras e interdisciplinarias; Sierra (2007) lo considera un recurso

epistemológicamente fértil pero escasamente aprovechado; mientras que García Borrás (2006) y Palacios (2007) evidencian mejoras en la comprensión conceptual cuando se integra el análisis de producciones de ciencia ficción en el aula. En concordancia con estos aportes, Hudson (2003) y Roberts (2007) proponen una alfabetización científica crítica que articule contenidos disciplinares con su dimensión social, cultural y ética.

En el ámbito de la formación docente, esta cuestión adquiere una importancia estratégica. Los futuros profesores de Biología no solo deben dominar contenidos disciplinares, sino también desarrollar herramientas didácticas que permitan abordar críticamente las representaciones sociales de la ciencia. Incorporar el cine de ciencia ficción en la enseñanza de la genética implica, entonces, no sustituir el conocimiento científico por el relato ficcional, sino utilizarlo como punto de partida para su problematización y resignificación.

“Para intentar paliar en lo posible y/o revertir esta situación se requieren nuevas formas motivadoras a la hora de divulgar, transmitir y enseñar las disciplinas científicas tales como la Física, Biología, y otras (Amengual, 2005)”.

En el campo de la didáctica de las ciencias, la incorporación de productos culturales como el cine, han sido progresivamente reconocidos como una vía pertinente para promover una comprensión más contextualizada crítica y socialmente situada del conocimiento científico. En este sentido, Kirby (2011), sostiene que las producciones cinematográficas no constituyen meras representaciones pasivas de la ciencia, sino espacios de construcción simbólica que moldean imaginarios sociales acerca de la práctica científica, sus alcances, sus limitaciones. Desde una perspectiva convergente, Kampourakis (2017), advierte que

las narrativas de ficción (particularmente de la genética) pueden contribuir a problematizar nociones simplificadas o deterministas, siempre que su abordaje pedagógico promueva procesos de análisis, discusión y re significación conceptual.

Sin embargo, a pesar de este reconocimiento teórico, persiste una brecha entre el potencial formativo atribuido a estos recursos y su integración efectiva en la práctica de la enseñanza. Tal como señala Sanmartí (2002), las investigaciones muestran que este tipo de herramientas continúa siendo escasamente aprovechada en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, aun cuando se reconocen sus aportes en el plano conceptual, actitudinal y epistemológico.

Otro autor como, Sierra (2007) indica que es desconcertante el precario uso que se hace de la ciencia ficción para la enseñanza y divulgación de las ciencias.

En relación con el uso de recursos innovadores para la enseñanza de las ciencias, Barceló (2000) sostiene que la ciencia ficción puede ser una herramienta importante para lograrlo. Y no solo eso, también puede ayudar para desarrollar actividades interdisciplinarias e integradoras y fomentar la realización de trabajos de síntesis y de proyectos de investigación sugerentes, didácticos y, además, francamente divertidos. En concordancia con esto, el Diseño Curricular del profesorado de Educación Secundaria en Biología, enfatiza en la necesidad de los/as futuros docentes, desarrollen capacidades para problematizar los contenidos, contextualizarlos y diseñar propuestas de enseñanzas situadas atendiendo a las características socioculturales de los estudiantes (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2022).

Desde esta perspectiva, resulta pertinente analizar qué investigaciones han abordado el uso de cine como recurso didáctico en ciencias y que aportes ofrecen

para comprender su potencial en la enseñanza y/o aprendizaje de la Genética. Un estudio reciente realizado en España, sobre el uso de los cómics de superhéroes (Kakalios, 2006) o del cine o las series de CF tanto a nivel universitario (Palacios, 2007) y secundaria (García Borras, 2006), demostró que facilita el aprendizaje de conceptos. Es por eso que, la mayoría de estos autores insisten en el carácter motivador del recurso y en que no está suficientemente explotado pero que constituye una buena herramienta como recurso didáctico alternativo a las clases «convencionales» de las asignaturas de ciencias (García Borras, 2006; Sierra, 2007).

También, otros estudios sobre la distinción entre actitudes científicas y actitudes hacia las ciencias, que han sido ampliamente abordadas por la investigación educativa (Furió y Vilches, 1997; Pozo y Gómez, 1998; Simpson et al., 1994; Solbes, 1999). De hecho, se ha investigado el hecho de que las actitudes hacia las ciencias sean negativas (Solbes, Monserrat y Furió, 2007).

Para Carretero (2008) el objetivo más importante de la experiencia del uso del cine de ciencia ficción, ha sido conseguir que los alumnos desarrollen la capacidad de relacionar conceptos que aparecen con los conocimientos adquiridos previamente en clase.

También Quesada Ramos (2009), ha trabajado en España el uso del cine en la enseñanza de las ciencias, pero se centró en física y química, aunque puede aplicarse perfectamente a la enseñanza de la Biología y por consiguiente a la Genética. El analiza cómo las películas de ciencia ficción pueden servir para ilustrar conceptos científicos y fomentar el pensamiento crítico en el aula.

En consonancia con esta perspectiva, el presente trabajo propone ampliar dicha línea de investigación de la enseñanza y/o aprendizaje de la Biología, específicamente en el área de Genética y estará centrado en comprender cómo los estudiantes interpretan y reconstruyen los conceptos de genética a partir de un análisis de películas de ciencia ficción. Se parte del supuesto de que el aprendizaje no es una simple incorporación de información, sino un proceso activo de interpretación y reconstrucción conceptual.

En base a todo lo expuesto anteriormente surge la siguiente pregunta:

¿De qué manera el uso pedagógico de películas de ciencia ficción, como recurso didáctico en la enseñanza de la genética, influye en la comprensión, de los conceptos científicos y en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del Nivel Superior, en la carrera de Biología, del Instituto de Formación Docente Nª 103, de Villa Urbana de la localidad de Lomas de Zamora?

OBJETIVO GENERAL

Analizar de qué manera el uso pedagógico de películas de ciencia ficción, como recurso didáctico en la enseñanza de la Genética, incide en la comprensión de los conceptos científicos y en el desarrollo del pensamiento crítico, en estudiantes del Nivel Superior, en el área de la Biología, del Instituto de Formación Docente Nª 103, de Vila Urbana de la localidad de Lomas de Zamora.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- * Identificar las representaciones de conceptos genéticos, (como herencia, mutación, edición génica) en películas de ciencia ficción seleccionadas.

- * Aplicar una propuesta didáctica basada en fragmentos de películas de ciencia ficción para promover la reflexión y comprensión en conceptos genéticos en los estudiantes.

- * Analizar, los procesos conceptuales que se producen a partir del trabajo pedagógico con fragmentos cinematográficos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se enmarcó en un enfoque metodológico mixto, debido a que combinó técnicas cualitativas y cuantitativas para analizar la efectividad del recurso cinematográfico de ciencia ficción en la enseñanza de conceptos de genética, tales como ADN, mutación, clonación y biotecnología. Este tipo de metodología permitió obtener una visión más amplia y profunda del fenómeno estudiado, integrando tanto las percepciones y opiniones de los estudiantes como resultados medibles sobre el aprendizaje de contenidos científicos.

En una primera instancia, se implementaron preguntas abiertas con el propósito de explorar las interpretaciones, valoraciones y experiencias de los estudiantes respecto al uso del cine de ciencia ficción como recurso didáctico. Estas respuestas permitieron acceder a dimensiones subjetivas del aprendizaje, tales como el interés, la motivación, la comprensión de las temáticas y la relación entre ciencia y ficción. Desde la perspectiva cualitativa, este abordaje posibilitó comprender cómo los

estudiantes construyen significados a partir de los fragmentos audiovisuales trabajados en clase.

Posteriormente, se aplicó un cuestionario de opción múltiple, luego de la observación y análisis de fragmentos de películas de ciencia ficción. Este instrumento tuvo como finalidad evaluar de manera cuantificable la apropiación de conceptos científicos vinculados con la genética, permitiendo identificar niveles de comprensión, reconocimiento conceptual y posibles dificultades en el aprendizaje. De esta manera, la dimensión cuantitativa aportó datos objetivos y comparables sobre la efectividad del recurso pedagógico utilizado.

La elección de una metodología mixta se fundamenta en lo planteado por Roberto Hernández Sampieri (2002) , quien sostiene que este enfoque “implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada”. Según el autor, la combinación de ambos enfoques” permite enriquecer la investigación, compensando las limitaciones propias de cada método y favoreciendo una comprensión más integral del problema de estudio”.

En este sentido, el enfoque mixto resultó pertinente para el presente trabajo, ya que permitió no solo analizar el rendimiento académico de los estudiantes frente a contenidos específicos de genética, sino también comprender cómo el cine de ciencia ficción influye en sus procesos de aprendizaje, interés y construcción de pensamiento crítico sobre la ciencia.

En coherencia con este enfoque, se adopta un diseño de estudio de caso con intervención didáctica centrado en estudiantes de 4to año del Profesorado de Biología en la asignatura Genética. del Instituto Superior de Formación Docente Nº

103 de Lomas de Zamora. La elección de esta asignatura se fundamenta en que los contenidos genéticos, ADN, mutación, clonación, herencia,presentan un alto nivel de abstracción, lo que suele fomentar su comprensión en la formación inicial, en este sentido, resulta pertinente incorporar recursos didácticos alternativos, como el cine de ciencia ficción.

Es por esto, que la elección de este espacio curricular se vincula directamente con mis objetivos de investigación, orientados a analizar la potencialidad de este recurso para favorecer la enseñanza y promover el desarrollo del pensamiento crítico.

La unidad de análisis estuvo constituida por las producciones escritas, intervenciones orales y reflexiones elaboradas por los estudiantes durante la implementación de una secuencia didáctica basada en el análisis de fragmentos de películas de ciencia ficción.

La propuesta didáctica se desarrolló a partir del uso pedagógico de escenas seleccionadas de películas que abordan temáticas relacionadas con la genética, la manipulación del ADN y las implicancias éticas de la biotecnología. Entre los materiales audiovisuales utilizados se encuentran fragmentos de las películas Gattaca, Jurassic Park, La isla y X-Men.

La selección de estos filmes se fundamenta en su potencial para representar, problematizar o distorsionar conceptos vinculados con la herencia genética, las mutaciones, la clonación y ADN, lo que permite promover instancias de análisis crítico.

En una primera instancia se aplicó un cuestionario pre-test con preguntas que permitan identificar las concepciones iniciales de los estudiantes sobre el uso de recursos audiovisuales en la enseñanza de las ciencias. Posteriormente se realizó la visualización guiada de fragmentos de las películas seleccionadas, acompañada por fichas de análisis diseñadas específicamente para orientar la observación y el debate. Estas fichas incluyeron preguntas de carácter científico, conceptual y ético social con el objetivo de fomentar la reflexión sobre las diferencias entre la ciencia real y su representación en la ficción.

Durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes trabajaron analizando las escenas proyectadas y tomando notas. Posteriormente se realizó un nuevo cuestionario post-test. Cuyo material se utilizó para la posterior comparación antes del recurso y luego del mismo. Se finalizó con un cuestionario de opción múltiple , que permita evaluar, si fue o no incorporado de manera eficaz los conceptos con este recurso.

Los datos obtenidos a partir de los cuestionarios pre-test y post-test, las producciones escritas,en las fichas de análisis y los registros de observación realizados durante la actividad fueron examinados mediante un proceso de codificación temática. A través de este procedimiento se buscó identificar patrones interpretativos vinculados con las concepciones sobre genética, la diferenciación entre ciencia real y ficción, y el desarrollo del pensamiento crítico frente a discursos audiovisuales. Asimismo se procura analizar la eficacia del recurso como estrategia didáctica para la enseñanza de estos contenidos.

“En relación con las consideraciones éticas se garantizo el anonimato de los participantes y el carácter voluntario de la participación. La investigación cuenta con

la autorización institucional y se ajusta a los principios éticos de confidencialidad, respeto y uso exclusivo de los datos con fines académicos".

Para el análisis de la información obtenida se utilizó una estrategia de triangulación metodológica, articulando distintos instrumentos de recolección de datos: cuestionario previo (pre test), guía de análisis de fragmentos cinematográficos, cuestionario posterior (post test) y cuestionario de opción múltiple.

Del análisis de las respuestas emergieron patrones recurrentes vinculados al valor pedagógico del cine. La mayoría de los estudiantes destacó que el recurso audiovisual incrementa el interés, facilita la comprensión de contenidos complejos y vuelve la clase más dinámica. Sin embargo, también surgieron limitaciones relacionadas con la extensión de las películas completas y la pérdida de atención, Por eso el uso de fragmentos fue valorado en relación con este punto.

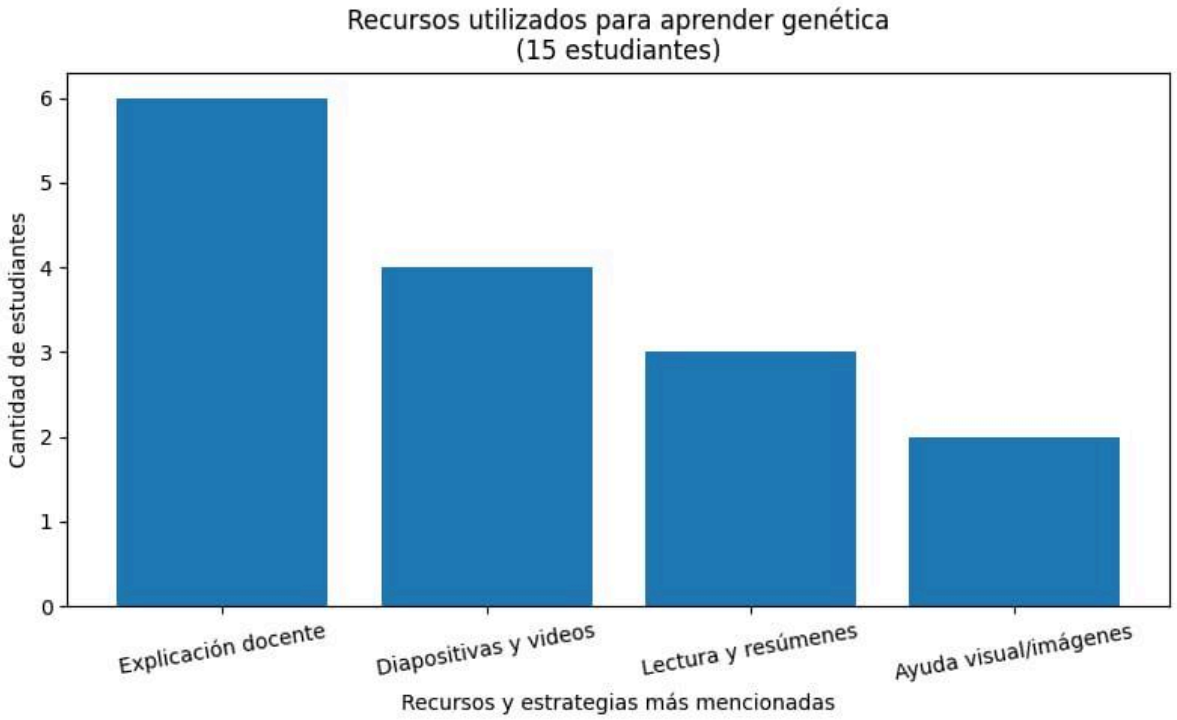
RESULTADOS

Las respuestas analizadas del cuestionario pretest, muestran patrones comunes entre los estudiantes respecto a la enseñanza y comprensión de los temas de genética. La mayoría manifestó haber aprendido mediante las explicaciones de los docentes, el acompañamiento de compañeros y el uso de recursos audiovisuales como videos y diapositivas. También se destaca el uso de libros de texto como apoyo para consolidar conceptos.

CONTENIDOS EMERGENTES	ALUMNOS	TEXTUALES
	La totalidad	"Explicación del docente"

Predominio de clases expositivas tradicionales.		
Uso de materiales escritos.	La mayoría	Material escrito y/o libros de textos”
Escaso uso de recursos audiovisuales.	La mayoría	“videos youtube o gráficos”
Dificultades para comprender conceptos abstractos.	A los que le costó, aprender ,la mitad del alumnado	“ADN, fue el más mencionado ,que les costó aprender” “

El gráfico nos da más claramente la visualización de los resultados.



_RESULTADOS DE LA GUIA DE FRAGMENTOS

Las respuestas elaboradas durante la visualización de los fragmentos cinematográficos fueron analizadas considerando tres dimensiones:

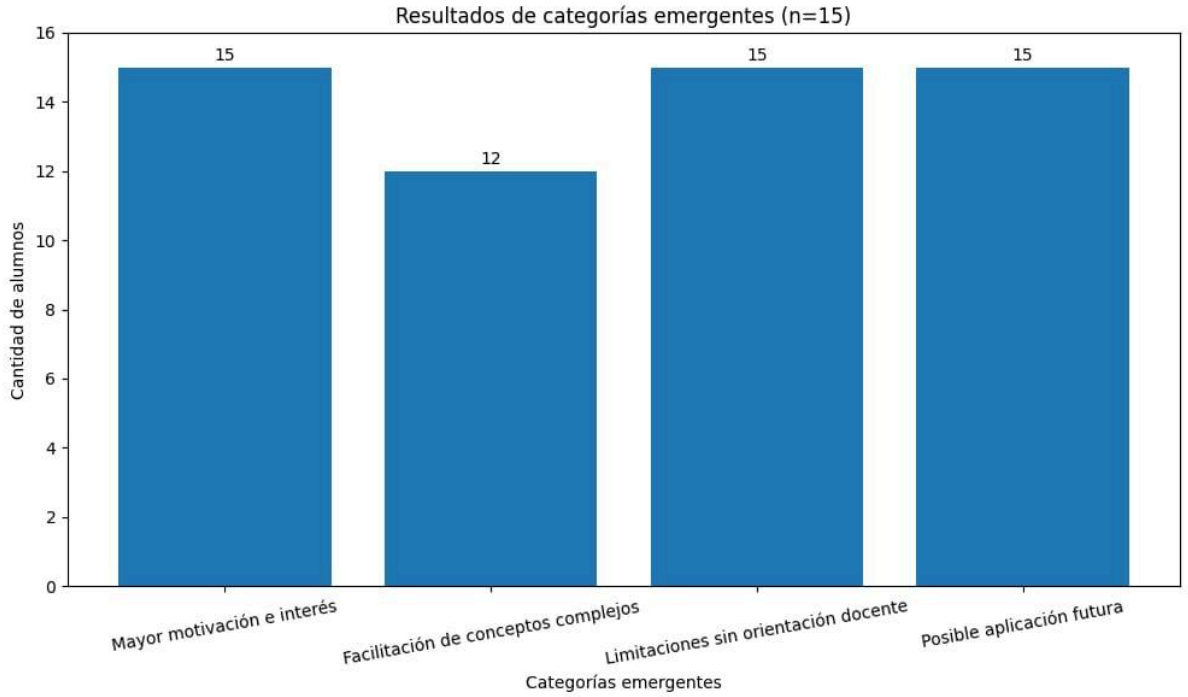
CATEGORÍAS	INDICADORES OBSERVADOS	PORCENTAJE
Comprensión conceptual.	Reconocen conceptos basicos de genetica, ADN, clonación, mutación, etc	15/15 100%
Pensamiento crítico.	Reaccionan las películas con problemas éticos sociales reales, discriminacion genética, uso de clones, manipulación genética, etc.	10/15 67%
Argumentación científica	Desarrollan una respuesta, con explicaciones biológicas aunque con diferente profundidad conceptual.	8/15 53%

RESULTADOS CUESTIONARIO POST USO DEL RECURSO AUDIOVISUAL

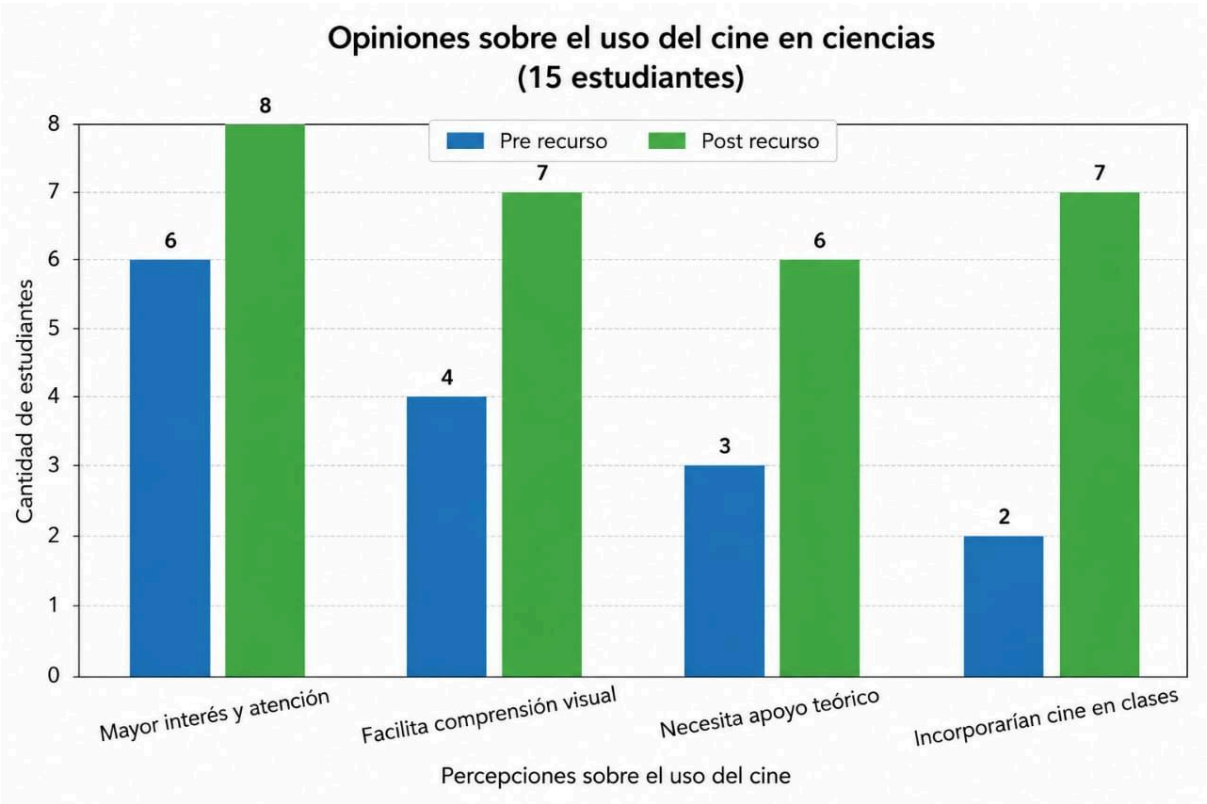
Luego del análisis surgieron estas categorías emergentes,

CATEGORÍAS	CANT. ALUMNOS	TEXTUALES
• Mayor motivación e interés	La totalidad	“Entretenida””novedoso” ”mayor interés y motivación””interesante”
Facilitación de conceptos complejos.	La mayoría.	“Al poder visualizarlo”“
Limitaciones sin orientación docente	Todos hicieron mención a la explicación docente.	“ Puede generar ideas erróneas” “Desinformación”
Posible aplicación futura.	Todos, pero aclararon solo fragmentos	“ Las películas suelen ser largas””El Tiempo de duración puede causar distracciones”

Los resultados pueden visualizarse en este gráfico.



COMPARACIÓN ENTRE EL CUESTIONARIO PRE Y POST RECURSO



RESULTADOS DE LAS RESPUESTAS DE OPCIÓN MÚLTIPLE

Los alumnos participantes fueron :15

Categorías. Bien , No correcta(N/C), Sin contestar (S/C)

Porcentajes de las correctas

PREGUNTAS	BIEN	N/C	S/C	PORCENTAJE
1- En la película, la selección genética de los hijos se permite.	14		1	93,33%
2-Según la ciencia actual el ADN.	10	4	1	66,66%
3- El uso del ADN para seleccionar personas en trabajos implicaría	13	1	1	86,66%
4- En la película el ADN se obtiene de:	14		1	93,33%
5-El ADN de rana se usa en la película para.	14		1	93,33%
6-Desde el punto de vista científico. Reconstruir dinosaurios es.	6	7	2	40%
7- En la película los clones son credos para-	12	2	1	80%
8-La clonación humana plantea principalmente problemas.	14		1	93,33%
9 .En la película las mutaciones se presentan como.	11	3	1	73,33%
10- En realidad, las mutaciones genéticas son	14		1	93,33%
Pregunta integradora. ¿Cuál es el principal objetivo de analizar	13	1	1	86,66%

películas de ciencia ficción en biología?				

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el análisis de los datos obtenidos, los resultados pueden relacionarse con diferentes autores del marco teórico, ya que las respuestas de los estudiantes y la triangulación realizadas evidencian aspectos vinculados con la motivación, la comprensión conceptual y el pensamiento crítico.

En primer lugar los resultados obtenidos en el cuestionario posterior a la utilización del recurso audiovisual, se relacionan con lo planteado por Amengual (2005), quien sostiene " la necesidad de incorporar nuevas formas motivadoras para la enseñanza de las ciencias". Las respuestas de los estudiantes evidenciaron aumento de interés y motivación durante la clase, que demuestra que el cine de ciencia ficción funcionó como recurso innovador capaz de romper con las dinámicas tradicionales de la enseñanza.

Asimismo, Kirby (2011), quien afirma "que las producciones cinematográficas no son simplemente representaciones de la ciencia, sino construcciones simbólicas que influyen en los imaginarios sociales sobre la práctica científica", esto puede observarse en las reflexiones realizadas por los estudiantes acerca de temas como manipulación genética, clonación y la bioética donde el cine permite discutir no solo contenidos conceptuales sino también implicancias sociales y éticas de la genética.

De igual manera, los hallazgos coinciden con los aportes de Kampourakis (2017), quien sostiene que las narrativas de ficción "favorecen la problematización sobre genética siempre que existiera un abordaje pedagógico crítico". En esta investigación, la dificultad observada en la pregunta vinculada con la clonación de

dinosaurios, permite “evidenciar justamente la necesidad de acompañar el recurso audiovisual con instancia de análisis y contrastación científica, para evitar interpretaciones erróneas entre ficción y realidad científica”.

Los resultados obtenidos también guardan relación con lo señalado por Barceló (2003), quien señala que “la ciencia ficción constituye una herramienta valiosa para superar metodologías repetitivas y monótonas, además de favorecer propuestas interdisciplinarias y dinámicas”. La valoración positiva expresada por los estudiantes muestra que el uso del cine generó, un aprendizaje más atractivo, participativo y significativo en comparación con las estrategias tradicionales mencionadas en el cuestionario previo.

Por otra parte, los altos porcentajes de respuestas correctas obtenidas en el cuestionario de opción múltiple pueden asociarse con los estudios de Garcia Borras (2008),y Palacios (2007) quienes sostienen que “el cine y otros productos culturales facilitan la comprensión de conceptos científicos”, en este caso, el 80% de respuestas correctas evidencia que el recurso audiovisual no solo resultó motivador, sino también eficaz para favorecer la apropiación conceptual de contenidos con genética y biotecnología.

A su vez, las respuestas de los estudiantes permiten relacionar con lo propuesto por Carretero (2008), quien plantea, ” que uno de los objetivos del cine de ciencia ficción es lograr que los estudiantes puedan relacionar los conceptos observados en las películas con los contenidos científicos previamente trabajados en clase”. Precisamente en esta investigación los estudiantes manifestaron haber logrado conectar situaciones ficticias con conceptos de genética.

Finalmente los resultados obtenidos coinciden con Quesada Ramos (2009), quien sostiene que, “las películas de ciencia ficción favorecen la enseñanza y promueven

el pensamiento crítico". La triangulación de datos evidenció que los estudiantes no solo mejoraron su comprensión conceptual, sino que además desarrollaron reflexiones críticas sobre posibilidades y límites de la ciencia.

En conjunto, el análisis de datos confirma los aportes teóricos desarrollados en el marco conceptual ya que los resultados obtenidos, evidencian que el uso de cine de ciencia ficción favorece la motivación y la comprensión conceptual del desarrollo del pensamiento crítico en los conceptos de genética.

ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS PRE Y POST RECURSO

A partir de la comparación entre las respuestas obtenidas en el cuestionario previo y posterior a la utilización del recurso cinematográfico, se observan cambios significativos en la manera en que los estudiantes perciben el aprendizaje de los contenidos de genética y las estrategias didácticas utilizadas para su enseñanza.

En la entrevista previa, los estudiantes manifestaron haber aprendido los contenidos de genética principalmente mediante explicaciones docentes, lectura de textos y ayuda de compañeros. Destacaron también como recursos útiles, las diapositivas, videos y libros de texto. Las respuestas muestran una visión más tradicional del aprendizaje, centrada en la transmisión de contenidos y en la necesidad de recurrir a explicaciones externas para comprender conceptos considerados complejos. También se evidencia que las dificultades estaban asociadas al nivel de abstracción de los temas.

En contraste, en la entrevista posterior al uso de películas de ciencia ficción, las respuestas reflejan una valoración positiva del cine como recurso pedagógico. Los estudiantes consideran que las películas "facilitan el aprendizaje de contenidos científicos porque permiten contextualizar conceptos teóricos y relacionarlos con situaciones cercanas o posibles de la vida cotidiana". De este modo, el recurso

cinematográfico aparece, no sólo como una estrategia motivadora, sino también como una herramienta que “favorece la comprensión de conceptos abstractos vinculados con la genética”.

Además, las respuestas posteriores destacan ventajas asociadas al interés, la atención y la participación de los estudiantes. Los entrevistados señalan que el cine “enriquece los saberes”, “llama la atención” y “ayuda a aclarar dudas", lo cual sugiere que el recurso promueve un aprendizaje más significativo y reflexivo. También, aparece la idea de que las películas permiten visualizar aplicaciones o consecuencias de los contenidos científicos, favoreciendo el pensamiento crítico sobre temas de genética y ciencia ficción.

Por otra parte, algunos estudiantes reconocen ciertas limitaciones del recurso, como la necesidad de observar las películas completas para comprender adecuadamente las ideas y evitar interpretaciones fragmentadas. Este aspecto muestra que los alumnos no sólo valoraron el recurso de manera positiva, sino que también desarrollaron una mirada crítica sobre su implementación didáctica.

Finalmente, la intención de incorporar el cine en futuras prácticas docentes evidencia una apropiación del recurso por parte de los estudiantes. Las respuestas sugieren que el uso de películas rompe con el modelo exclusivamente teórico de enseñanza y posibilita clases más dinámicas, participativas y contextualizadas.

ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DE OPCIÓN MÚLTIPLE

El análisis de los resultados obtenidos en el cuestionario de opción múltiple evidencia que, en términos generales, los estudiantes alcanzaron un alto nivel de comprensión de los contenidos trabajados mediante el recurso audiovisual, registrándose aproximadamente un 80 % de respuestas correctas en la mayoría de

las preguntas. Esto permite inferir que el uso de películas de ciencia ficción favoreció la apropiación de conceptos vinculados con genética, clonación, mutaciones, discriminación genética y problemáticas bioéticas, además de promover la relación entre los contenidos científicos y situaciones ficcionales.

Sin embargo, la pregunta 6 presentó un porcentaje considerablemente menor de aciertos, alcanzando solamente un 40 %. Dicha pregunta abordaba la posibilidad científica de clonar dinosaurios a partir del ADN, contenido que requiere no solo recordar información de la película Jurassic Park, sino también diferenciar críticamente entre los elementos ficticios y los conocimientos científicos reales sobre conservación y degradación del ADN.

Este menor porcentaje de respuestas correctas puede interpretarse como una dificultad de los estudiantes para separar la narrativa cinematográfica de la evidencia científica actual. La película presenta de manera convincente la clonación de dinosaurios mediante ingeniería genética, lo que puede generar concepciones erróneas o simplificadas acerca de las posibilidades reales de la ciencia. En consecuencia, algunos estudiantes tendieron a aceptar la idea planteada por la ficción sin considerar las limitaciones biológicas y temporales relacionadas con la conservación del material genético.

Este resultado permite identificar que “los contenidos asociados a los límites de la ciencia y al análisis crítico de la información, requieren un mayor nivel de abstracción y reflexión que otros conceptos más descriptivos o concretos, trabajados durante la secuencia didáctica”. Por ello, la menor cantidad de aciertos en esta pregunta no necesariamente indica ausencia de aprendizaje, sino la persistencia de tensiones entre el discurso ficcional y el conocimiento científico escolar. Barceló (2000)..

En este sentido, el resultado obtenido en la pregunta 6," refuerza la importancia de acompañar el uso del cine con instancias de debate, contrastación de fuentes y análisis crítico", ya que, el recurso audiovisual "no solo despierta interés y motivación, sino que también, puede generar interpretaciones ambiguas si no es mediado pedagógicamente". De esta manera, la experiencia evidencia que "las películas de ciencia ficción constituyen una herramienta valiosa para la enseñanza de la genética", aunque requieren de una intervención docente que ayude a distinguir entre los aspectos científicamente posibles, parcialmente posibles o completamente ficticios.

TRIANGULACIÓN DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

La triangulación de datos realizada en la presente investigación permitió integrar la información obtenida a través de los tres instrumentos aplicados: el cuestionario previo a la utilización del recurso, el cuestionario posterior a la experiencia con películas de ciencia ficción y el cuestionario de opción múltiple destinado a evaluar la comprensión conceptual de los contenidos trabajados.

En el cuestionario previo, los estudiantes manifestaron haber aprendido genética principalmente mediante estrategias tradicionales de enseñanza, tales como explicaciones orales del docente, lectura de textos, uso de diapositivas y apoyo de compañeros. Señalaron también, dificultades para comprender ciertos conceptos debido al grado de abstracción de los contenidos relacionados con ADN, mutaciones y manipulación genética. Estas respuestas permitieron identificar ideas previas y experiencias de aprendizaje centradas en un modelo más transmisivo y teórico.

Posteriormente, en el cuestionario post utilización del recurso, los estudiantes expresaron una valoración positiva del uso de películas de ciencia ficción como herramienta didáctica. Las respuestas evidenciaron que el cine favoreció el interés, la motivación y la contextualización de conceptos científicos complejos, permitiendo relacionar la teoría con situaciones ficcionales cercanas o posibles. Además, los estudiantes destacaron que las películas promovieron la reflexión, la participación y el desarrollo de una mirada crítica sobre temas de genética y bioética.

Por su parte, el cuestionario de opción múltiple permitió observar que la mayoría de los estudiantes alcanzó un nivel elevado de comprensión conceptual, registrándose aproximadamente un 80 % de respuestas correctas en gran parte de las consignas. Este resultado refuerza las apreciaciones expresadas en el cuestionario posterior, donde los estudiantes señalaron que el recurso audiovisual facilitó la comprensión de los contenidos científicos.

La triangulación entre los datos evidencia coherencia entre las percepciones de los estudiantes y los resultados obtenidos en la evaluación conceptual. Mientras que en las respuestas abiertas los alumnos manifestaron sentirse más motivados y comprender mejor los temas a partir del cine, los resultados del cuestionario de opcion multiple muestran que, efectivamente lograron apropiarse de numerosos conceptos vinculados con genética, clonación, mutaciones y discriminación genética.

En conjunto, la triangulación de los tres instrumentos permite sostener “que el uso de películas de ciencia ficción constituyó una estrategia didáctica significativa para la enseñanza de la genética”. Los resultados muestran “una mejora en la comprensión de los contenidos, un incremento en el interés y la participación estudiantil, y el desarrollo de espacios de reflexión sobre las implicaciones

científicas, éticas y sociales de la genética". La integración de los datos cualitativos fortalece la validez de la investigación, ya que las diferentes fuentes de información convergen en señalar la potencialidad pedagógica del recurso cinematográfico para promover aprendizajes significativos y pensamiento crítico en el aula de Biología.

CONCLUSIÓN

La presente investigación permitió analizar el alcance pedagógico del uso de películas de ciencia ficción como recurso didáctico para la enseñanza de la genética, en relación con la comprensión de conceptos científicos y el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes del Profesorado de Biología del Instituto Superior de Formación Docente N.º 103 de Lomas de Zamora.

A partir del análisis realizado, pudo establecerse que la incorporación de fragmentos cinematográficos favoreció la comprensión de contenidos genéticos de elevada complejidad conceptual, tales como ADN, mutación, clonación y herencia.

Del mismo modo, el análisis de las respuestas obtenidas en los instrumentos aplicados antes y después de la intervención, así como de las producciones desarrolladas durante la propuesta, evidenció transformaciones en las percepciones de los estudiantes respecto de la enseñanza de la genética.

En relación con los objetivos propuestos, la investigación permitió identificar representaciones de conceptos genéticos en distintas producciones audiovisuales, diseñar e implementar una secuencia didáctica basada en el análisis de películas de ciencia ficción y examinar los procesos de conceptualización y reflexión derivados de dicha experiencia. Se constató que el recurso favoreció el tratamiento de

dimensiones científicas, éticas y sociales vinculadas con la genética y la biotecnología, contribuyendo al desarrollo del pensamiento crítico.

En consecuencia, los resultados obtenidos permiten sostener que el uso pedagógico de películas de ciencia ficción constituye una estrategia eficaz, para la enseñanza de la genética, en la medida en que favorece la comprensión conceptual, promueve la participación activa y estimula una lectura crítica de las representaciones mediáticas de la ciencia. No obstante, su potencial didáctico depende de la intervención docente, cuya mediación resulta indispensable para orientar la observación, el análisis y la confrontación entre el discurso ficcional y el conocimiento científico.

En síntesis esta investigación aporta una experiencia situada que resulta significativa para la formación inicial de profesores de Biología y reafirma la necesidad de incorporar propuestas didácticas innovadoras que permitan contextualizar los contenidos científicos y aproximarlos a los intereses del estudiantado. también constituye un aporte relevante al campo de la didáctica de las ciencias, al ofrecer evidencia acerca del potencial educativo de las películas de ciencia ficción como mediadoras del proceso de enseñanza y aprendizaje de la genética.

Desde esta perspectiva didáctica, este trabajo contribuye a ampliar las posibilidades metodológicas para abordar contenidos de alta complejidad conceptual, favoreciendo la articulación entre el conocimiento científico y representaciones culturales de la ciencia, además los resultados alcanzados permiten reconocer el cine de ciencia ficción, no sólo como un recurso motivador , sino también como una herramienta didáctica capaz de generar procesos de

contextualización, argumentación y análisis crítico, cuando es mediado por una planificación pedagógica adecuada.

REFERENCIAS

Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias y la sociedad. Revista EUREKA sobre Enseñanza y Divulgación de las Cienias. Vol. 1, Núm. 1, pp. 3-16.

Ausubel, D.P. (2002). Adquisición y retención de conocimientos. Una perspectiva cognitiva.Editorial Paidós. España.

Ayuso González, E. y Banet Rodríguez, E. (2002*). Alternativas en la enseñanza de la genética en Educación Secundaria.* Enseñanza de las ciencias,Vol. 20, Núm.3, pp. 429-442.

Barceló, M. (2000). Ciencia, divulgación científica y ciencia ficción Quark, Núm. 11, pp. 37-48.

Caamaño, A. (2007). *Naturaleza de las ciencias, una revisión de sus características más relevantes para su enseñanza,* Editorial Novedades Educativas.

Carretero, G. M. (2008). *Un viaje al interior de la lectura con Julio Verne.* Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias..Vol. 5, Nun. 3, pp. 302-313.

Diseño Curricular, Profesorado de Educación Secundaria en Biología, (2022). Dirección general de educación y cultura de la provincia de Buenos Aires.

Driver, R. (1989). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia.* Ediciones Morata.

Galagovsky, L. (2007). La ciencia como construcción, Su enseñanza como proceso. En Caamaño, A. y Adurís Bravo, A. (2005) . Didáctica de las ciencias naturales (pp 19-32). Editorial Novedades Educativas.

García Borras, F.J. (2006) *Cuando los mundos chocan*. Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. ISSN-e 1697-011X, Vol. 3, Núm. 2, pp.. 268-286.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, P. (2002). Metodología de la investigación (7ª ed.). McGraw-Hill.

Hudson, D.(2003). Time for action: science education for an alternative future, International Journal of Science Education,Vol. 25 , Num.6, pp.645-670..

Iñiguez De Ozoño Porras, F.J. (2005). *La enseñanza de la genética, Una propuesta didáctica para la Educación Secundaria Obligatoria*. (Tesis doctoral, Universitat Autónoma de Barcelona)

https://www.tdx,cat/handle/10803/31760.

Kampourakis, K. (2017*). Making sense of genes*. Cambridge University Press.

Kirby, D. (2011). Lab Coats in Hollywood: Science, Scientists, and Cinema. MIT Press.

Levin, L., Arango, C. y Almirón, M. (2012). De la mesa de laboratorio al celuloide: el cine en la enseñanza de las ciencias. Revista iberoamericana de educación. ISSN-e 10226508, Nº 58, pp. 99-117.

Palacios, S. I. (2007). *El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física.* Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 4, Núm.1, pp. 106-122.

Pozo, J.I. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*.Ediciones MORATA.

Quesada Ramos, A. (2009). “Cine, Ciencia y Arte 1” Revista de divulgación científico,Vol. 1,Num. 2, pp. 45-58.

Roberts, D. (2007). Scientific Literacy/Science Literacy. En S.K.Abell y N.G. Lederman.(Eds), Handbook of research on Science Education .pp. 729-780 Lawrence Erlbaum Associates.

Sanmarti, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria*. Síntesis.

Sierra, C. E. (2007). Fortalezas epistemológicas y axiológicas de la ciencia ficción: un potosí pedagógico mal aprovechado en la enseñanza de las ciencias.. Revista EUREKA sobre enseñanza y divulgación de las ciencias. ISSN-e 1697-011X , Vol. 4, Núm. 1, pp.. 87-105.

Smith, J. (1999). Chapter 8: relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. Review of research in education,Vol. 24, Num. 1, pp. 249-305

Solbes, J. (1999). Los valores en la enseñanza de las ciencias. Alambique Núm. 22, pp.. 97-109.

Solbes J., Monserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Num. .21, pp. 91-117.

Solbes, J. y Traver, M. (2001). Resultados obtenidos introduciendo la historia de la ciencia en las clases de física y química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas. Enseñanza de Ciencias. Vol. 19.. Núm. 1, pp..151-162.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

ANEXO 1

En el siguiente enlace se encuentran los fragmentos de las películas antes mencionadas.

Ciencia Ficción - Ciencia Real_1.mp4

ANEXO 2 entrevista pre- utilización del recurso

Este breve cuestionario tiene como objetivo explorar las experiencias previas de los estudiantes sobre algunos conceptos relacionados con la genética y como fue enseñado por los docentes.

1. ¿Cómo aprendiste durante tu formación, los temas de genética (ADN, MUTACIÓN, MANIPULACIÓN GENÉTICA, GENES, ETC)

2. ¿Qué recursos o estrategias recuerdas que han sido más útiles para entender estos conceptos?¿por qué?

3. ¿Tuviste dificultades para comprender estos temas? ¿cuáles y cómo lo resolviste?

ANEXO 3

Fichas de trabajo para el análisis de películas de ciencia ficción

El presente anexo reúne las fichas de trabajo utilizadas, (a modo orientativo) para el análisis de películas de ciencia ficción vinculadas con contenidos de genética.

Las fichas se organizaron con el objetivo de promover una lectura crítica del discurso cinematográfico y su potencial didáctico en la enseñanza de la Biología.

Gattaca (1997) – Selección genética del segundo hijo

1. ¿Qué características del futuro hijo eligen los padres mediante la selección genética?

_____

_____

2. ¿Qué idea transmite la escena sobre el papel del ADN en la vida de las personas?

_____

_____

3. ¿Creés que el ADN determina completamente el destino de una persona? Explica.

_____
_____

Gattaca (1997) – Entrevista laboral con análisis de sangre

1. ¿Qué problemas éticos o sociales podrían surgir si se usara el ADN para seleccionar personas?

_____

_____
_____

2. ¿Existe hoy en la vida real algún tipo de discriminación genética?

_____
_____

Jurassic Park (1993) – Video explicativo del ADN

1. ¿Cómo explica el video la obtención del ADN de los dinosaurios?

_____

_____
_____

2. ¿Qué papel cumple el ADN de rana en la reconstrucción genética de los dinosaurios?

_____

_____
_____

3. ¿Qué partes de esta explicación te parecen científicamente posibles y cuáles no?

_____
_____

The Island (2005) – Propósito de los clones

1. ¿Para qué fueron creados los clones en la película?

_____

2. ¿Qué problemas éticos aparecen en relación con la clonación humana?

_____

_____

X-Men (2000) – Debate sobre el gen mutante

1. ¿Cómo se presenta la mutación genética en la película?

_____
_____

2. ¿Por qué los mutantes generan miedo o rechazo en la sociedad?

_____

_____

3. ¿Qué relación puede establecerse con situaciones reales de discriminación?_____
_____

_____

ANEXO 4. Cuestionario/entrevista post utilización del recurso

1- ¿Consideras que el uso de películas puede facilitar el aprendizaje de contenidos científicos? ¿Por qué?

2- ¿Qué ventajas y limitaciones encontras en el uso del cine para enseñar en el aula?

3- ¿Incorporarías el cine en tus futuras clases? ¿Por qué?

ANEXO 5: CUESTIONARIO DE OPCIÓN MÚLTIPLE

Este cuestionario tiene como finalidad, evaluar la comprensión de los conceptos luego de la utilización del recurso audiovisual.

Película Gattaca

1- En la película, la selección genética de los hijos se permite.

a. Elegir únicamente sexo del bebe.

b-Prevenir enfermedades y seleccionar características físicas.

c-Cambiar el ADN después del nacimiento.

2- Según la ciencia actual el ADN.

a- Determina el destino de una persona.

b- No influye en ninguna característica

c- Influye características, pero interactúa con el ambiente,

3- El uso del ADN para seleccionar personas en trabajos implicaría

a-Discriminación genética

b. Mejora del clima laboral.

c-Eliminación de enfermedades.

Película Jurassic park

4- En la película el ADN se obtiene de:

a- Huesos fosilizados

b- Insectos atrapados en ámbar.

c-plantas antiguas.

5- El ADN de rana se usa en la película para.

a-Crear nueva especie.

b-Completar secuencias faltantes del ADN

c-modificar su tamaño

6- Desde el punto de vista científico. Reconstruir dinosaurios es.

a- Parcialmente posible, pero con grandes limitaciones.

b- Imposible porque el ADN no se conserva tanto tiempo

c- Totalmente posible hoy.

Película La isla

7- en la película los clones son creados para-

a- Investigar enfermedades

b- Reemplaza a personas fallecidas.

c- Proveer órganos a sus originales.

8.La clonación humana plantea principalmente problemas.

a. Económicos.

b-Éticos y legales

c-Tecnológicos únicamente

Película x-men

9 .En la película las mutaciones se presentan como.

a- Cambios graduales sin efectos visibles

b- Habilidades extraordinarias

c- Enfermedades únicamente

10- En realidad, las mutaciones genéticas son

a- Siempre beneficiosas.

b- Siempre perjudiciales.

c- Pueden ser neutras, perjudiciales o beneficiosas.

Pregunta integradora.

¿Cuál es el principal objetivo de analizar películas de ciencia ficción en biología?

a- Aprender cine.

b- Memorizar datos

c- Comparar ciencia ficción conciencia real y desarrollar pensamiento crítico.

Anexo 6

Para una mejor visualización, de los análisis que se hicieron de los fragmentos de las películas citadas. se presenta el siguiente cuadro.

Película	Tema principal	Concepto Genético	Actividad de reflexión
Gattaca (1997)	ADN/determinismo genético	Influencia del ADN en el destino humano	Análisis de mito genético y debate ético
Jurassic Park(1993)	Clonación ADN	ADN fósil y recreación de especies	Corrección de errores científicos
La isla (2005)	Clonación Humana	Copia genética y bioética	Debate sobre uso de clones
X.Men (2000)	Mutación	transmisión de un gen	Debatir sobre la edición génica(CRISPR)

ANEXO 7: SECUENCIA DIDÁCTICA

Lugar:

Instituto de formación Docente y Técnica Nª 103 Villa Urbana. LOMAS DE ZAMORA.

Nivel:

4.º año del Profesorado de Biología – Nivel Superior

Espacio curricular:

Genética

Profesor a cargo del curso.

Federico Brito

Cantidad estimada de estudiantes:

15

Fundamentación

El cine de ciencia ficción constituye un recurso didáctico que permite acercar conceptos científicos complejos a los estudiantes mediante narrativas visuales significativas. Muchas películas abordan temas relacionados con la genética, como la manipulación genética, la herencia o las mutaciones. Aunque estos conceptos suelen presentarse desde la ficción, pueden utilizarse pedagógicamente para promover el análisis crítico y la comparación con el conocimiento científico actual.

Esta propuesta didáctica se orienta a analizar cómo las representaciones de la genética en el cine, pueden ser utilizadas para la enseñanza y comprensión de los conceptos genéticos.

Objetivo general

Analizar cómo las representaciones de conceptos genéticos en películas de ciencia ficción influyen en la comprensión y enseñanza a los estudiantes, de 4ª año del nivel superior en la carrera de Biología

Objetivos específicos

• Identificar representaciones de conceptos genéticos como herencia, mutación y edición genética en películas de ciencia ficción.

• Aplicar una propuesta didáctica basada en fragmentos cinematográficos para analizar el recurso en la enseñanza para futuros profesores de conceptos genéticos.

• Desarrollar una mirada crítica sobre el uso del cine como recurso para la enseñanza de la genética.

Duración

Una clase de aproximadamente 120 minutos

Contenidos

Conceptuales: ADN, mutación genética, herencia, edición genética.

Procedimentales: análisis audiovisual, comparación entre ciencia real y ficción, debate argumentativo.

Recursos

Fragmentos de películas: Gattaca (1997), Jurassic Park (1993), La isla (2005), x-men (2000), que se encuentran en el siguiente link.

CIENCIA FICCIÓN COMO RECURSO DIDÁCTICO

Proyector, computadora y pantalla.

Guías de análisis.

Cuestionarios a modo de entrevista pre y post utilización del recurso cinematográfico.

Cuestionario, para evaluar la comprensión de los conceptos. Y así poder ver la eficacia o no del recurso.

Hojas para producción escrita.

Desarrollo de la secuencia

INICIO

1.Presentación de la clase y presentación del recurso, explicación del mismo. 20minutos

DESARROLLO

2. Antes de la Visualización guiada de fragmentos de las películas seleccionadas se reparte el cuestionario a modo de entrevista previa, a la utilización del recurso. (ver anexo 1) – 10 minutos

Se presentan los fragmentos de las películas seleccionadas, que se encuentran en el link antes mencionado, junto con las fichas de trabajo. (ver anexo 2).

Antes de la proyección de cada fragmento se hará una breve introducción mencionando los conceptos a tener encuentra en dicho fragmento, luego se ira deteniendo en cada fragmento de las películas seleccionadas, para dar tiempo a que los estudiantes puedan completar la ficha entregada. 40 minutos

3.Cuestionario /entrevista post desarrollo del recurso fílmico. (ver anexo 3).20 minutos

CIERRE

4. El cierre se hará con un múltiple choice (ver anexo 4), para observar si los conceptos fueron incorporados correctamente. Toma de apuntes de la docente– 20 minutos.

ANEXO 2 entreviste pre- utilización del recurso

Este breve cuestionario tiene como objetivo explorar las experiencias previas de los estudiantes sobre algunos conceptos relacionados con la genética y como fue enseñado por los docentes.

1. ¿Cómo aprendiste durante tu formación, los temas de genética (ADN, MUTACIÓN, MANIPULACIÓN GENÉTICA, GENES, ETC)

2. ¿Qué recursos o estrategias recuerdas que han sido más útiles para entender estos conceptos?¿por qué?

3. ¿Tuviste dificultades para comprender estos temas? ¿cuáles y cómo lo resolviste?

ANEXO 3

Fichas de trabajo para el análisis de películas de ciencia ficción

El presente anexo reúne las fichas de trabajo utilizadas, (a modo orientativo) para el análisis de películas de ciencia ficción vinculadas con contenidos de genética.

Las fichas se organizaron con el objetivo de promover una lectura crítica del discurso cinematográfico y su potencial didáctico en la enseñanza de la Biología.

Gattaca (1997) – Selección genética del segundo hijo

1. ¿Qué características del futuro hijo eligen los padres mediante la selección genética?

_____

_____

2. ¿Qué idea transmite la escena sobre el papel del ADN en la vida de las personas?

_____

_____

3. ¿Creés que el ADN determina completamente el destino de una persona? Explica.

_____
_____

Gattaca (1997) – Entrevista laboral con análisis de sangre

1. ¿Qué problemas éticos o sociales podrían surgir si se usara el ADN para seleccionar personas?

_____

_____
_____

2. ¿Existe hoy en la vida real algún tipo de discriminación genética?

_____
_____

Jurassic Park (1993) – Video explicativo del ADN

1. ¿Cómo explica el video la obtención del ADN de los dinosaurios?

_____

_____
_____

2. ¿Qué papel cumple el ADN de rana en la reconstrucción genética de los dinosaurios?

_____

_____
_____

3. ¿Qué partes de esta explicación te parecen científicamente posibles y cuáles no?

_____
_____

The Island (2005) – Propósito de los clones

1. ¿Para qué fueron creados los clones en la película?

_____

2. ¿Qué problemas éticos aparecen en relación con la clonación humana?

_____

_____

X-Men (2000) – Debate sobre el gen mutante

1. ¿Cómo se presenta la mutación genética en la película?

_____
_____

2. ¿Por qué los mutantes generan miedo o rechazo en la sociedad?

_____

_____

3. ¿Qué relación puede establecerse con situaciones reales de discriminación?

_____

ANEXO 4. Cuestionario/entrevista post utilización del recurso

1- ¿Consideras que el uso de películas puede facilitar el aprendizaje de contenidos científicos? ¿Por qué?

2- ¿Qué ventajas y limitaciones encontras en el uso del cine para enseñar en el aula?

3- ¿Incorporarías el cine en tus futuras clases? ¿Por qué?

ANEXO 5 CUESTIONARIO DE OPCIÓN MÚLTIPLE

Este cuestionario tiene como finalidad, evaluar la comprensión de los conceptos luego de la utilización del recurso audiovisual.

Película Gattaca

1- En la película, la selección genética de los hijos se permite.

a. Elegir únicamente sexo del bebe.

b-Prevenir enfermedades y seleccionar características físicas.

c-Cambiar el ADN después del nacimiento.

2- Según la ciencia actual el ADN.

a- Determina el destino de una persona.

b- No influye en ninguna característica

c- Influye características, pero interactúa con el ambiente,

3- El uso de ADN para seleccionar personas en trabajos implicaría.

a-Discriminación genética

b. Mejora del clima laboral.

c-Eliminación de enfermedades.

Película JurasicPpark

4. En la película el ADN se obtiene de:

a- Huesos fosilizados

b- Insectos atrapados en ámbar.

c-plantas antiguas.

5-El ADN de rana se usa en la película para.

a-Crear nueva especie.

b-Completar secuencias faltantes del ADN

c-Modificar su tamaño

6- Desde el punto de vista científico. Reconstruir dinosaurios es.

a- Parcialmente posible, pero con grandes limitaciones.

b- Imposible porque el ADN no se conserva tanto tiempo

c- Totalmente posible hoy.

Película La isla

7- en la película los clones son creados para-

a- Investigar enfermedades

b- Reemplaza a personas fallecidas.

c- Proveer órganos a sus originales.

8.La clonación humana plantea principalmente problemas.

a. Económicos.

b-Éticos y legales

c-Tecnológicos únicamente

Película x-men

9 .En la película las mutaciones se presentan como.

a- Cambios graduales sin efectos visibles

b- Habilidades extraordinarias

c- Enfermedades únicamente

10- En realidad, las mutaciones genéticas son

a- Siempre beneficiosas.

b- siempre perjudiciales

c- Pueden ser neutras, perjudiciales o beneficiosas.

Pregunta integradora.

¿Cuál es el principal objetivo de analizar películas de ciencia ficción en biología?

a- Aprender de cine.

b- Memorizar datos

c- Comparar ciencia ficción conciencia real y desarrollar pensamiento crítico.

ANEXO 8

En el siguiente anexo se encuentran las fotografías de las respuestas de los alumnos participantes de esta investigación.

cuestionarios resueltos