

ARTE Y SALUD

**LAS REPRESENTACIONES DE LAS AMENAZAS A
LA BIODIVERSIDAD EN EL CINE DE ANIMACIÓN:
IMPLICACIONES PARA SU ENSEÑANZA EN LA
EDUCACIÓN PRIMARIA**

REPRESENTATIONS OF BIODIVERSITY THREATS IN ANIMATED FILMS: IMPLICATIONS FOR
PRIMARY SCHOOL

**Manuel Fernández-Díaz,
María Victoria Sánchez-Giner**

RESUMEN

La crisis de biodiversidad por la que atraviesa el planeta forma parte de la crisis global social, económica y ambiental en la que estamos inmersos. La pérdida de biodiversidad tiene efectos no solo sobre las especies, también sobre los ecosistemas y los servicios ecosistémicos de los que dependemos. Por ello es necesario adoptar medidas para detener esta grave pérdida. La educación puede ser una vía complementaria a la gestión y la conservación, pero se requieren estrategias innovadoras para incorporar ciertos contenidos socioambientales al aula. El cine animado puede llevar contenidos y valores proambientales a la escuela. Para determinar si este tipo de cine puede mostrar las graves amenazas que pesan sobre la biodiversidad se plantea la presente investigación. Por ello se realiza una selección de películas de animación y mediante un análisis de contenido se obtienen resultados que indican que, en la muestra analizada se encuentran representados, aunque con distintas frecuencias, todos los

PALABRAS CLAVE

Biodiversidad, Cine, Educación, Medio ambiente, Recursos educativos

ABSTRACT

The biodiversity crisis that the planet is going through is part of the global social, economic and environmental crisis in which we are immersed. Biodiversity loss has effects not only on species, but also on the ecosystems and ecosystem services on which we depend. It is necessary to take measures to stop this serious loss. Education can be a complementary way to those of management and conservation, but innovative strategies are required to incorporate certain socio-environmental content into the classroom. Animated cinema can bring pro-environmental content and values to school. The present research is proposed to determine if this type of cinema can show the serious threats of biodiversity. For this reason, a number of animated films is selected. A content analysis is carried out and the results indicate that, in the analyzed sample, all the great problems that biodiversity has are represented, although in different frequencies. This invites us to think that the use of this type of cinema, after appropriate selection, can

KEYWORDS

Biodiversity, Cinema, Education, Environment, Educational resources

INTRODUCCIÓN

La crisis planetaria en la que nos vemos inmersos, tanto a escala social como a escala ambiental, tiene una de sus situaciones más críticas en la elevada tasa de pérdida de biodiversidad, algo que afecta no solo al medio natural y sus elementos, sino que repercute directamente en la vida de las personas.

Con el fin de paliar los efectos de esta crisis de biodiversidad, la educación debe erigirse en una herramienta que complemente a otras acciones de gestión y conservación. Sin embargo, la propia complejidad del concepto hace que la educación ambiental no formal no haya dado suficientes frutos y la educación formal sigue presentando muchas carencias.

La educación en biodiversidad debería abordarse desde las primeras etapas educativas y debería dar respuesta a preguntas como qué es la biodiversidad, qué problemas tiene y qué podemos hacer para conservarla. En este sentido, se plantea la presente investigación con la finalidad de determinar la presencia en el cine animado, como recurso innovador, de las distintas amenazas que experimenta la biodiversidad, con el fin de poder establecer las posibles implicaciones educativas que podrían derivarse del uso de este recurso en la Educación Primaria.

La crisis de biodiversidad

La actual crisis de la biodiversidad está provocada principalmente por las actividades humanas relacionadas con el crecimiento de la población y las consiguientes necesidades de recursos. Los principales impactos que conducen a la pérdida de biodiversidad son alteración de los hábitats, la sobreexplotación de especies silvestres, la contaminación, el cambio climático y las especies exóticas invasoras (Díaz et al., 2019; Domínguez Lozano, 2019; Goudie, 2013; Marchese, 2015; Mihoub et al., 2017; Refoyo et al., 2013; Tellería, 2013; Van Dyke y Lamb, 2020).

Lo que, de forma genérica, podemos denominar cambios en los hábitats no requiere la alteración total e inmediata de estos para provocar efectos negativos en la biodiversidad. Los cambios tienen un efecto acumulativo a lo largo del tiempo que también provocan alteraciones en el equilibrio dinámico de los ecosistemas. Dichos cambios pueden conducir a alteraciones irreversibles afectando no solo a

las especies sino también a los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad, con el consiguiente riesgo no solo para la naturaleza, también para el ser humano (Díaz et al., 2019; Munguía et al., 2016).

En cuanto a la sobreexplotación de las especies biológicas, puede entenderse como tal el exceso de uso, habitualmente con fines económicos, que el ser humano realiza de los organismos. Actividades como la caza, la pesca, la tala, la cosecha, el comercio de especies, etc., si no están suficientemente reguladas legal y económicamente, pueden desembocar en un exceso de presión sobre los organismos vivos que los ponen en riesgo (Goudie, 2013; Van Dyke y Lamb, 2020). De hecho, existen estudios que analizan una lista de 8000 especies amenazadas, 6000 de las cuales tienen en la sobre explotación la peor de sus amenazas (Maxwell et al., 2016). En todo caso, fuertes intereses económicos, residen tras actividades perniciosas para la biodiversidad como la sobrepesca (FAO, 2020), la caza (Di Minin et al., 2016) o el tráfico ilegal de especies (Sas-Rolfes et al., 2019) entre otras.

Una de las características más significativas del Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2000), periodo de la historia de la Tierra bautizado como tal a principios del siglo XXI, es la patente huella del ser humano. Uno de los registros más evidentes de esa huella es la contaminación en sus más diversas formas. Las actividades humanas desde la Revolución Industrial, y especialmente con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, han introducido muchas sustancias nuevas en el medio ambiente. Esas sustancias contaminantes pueden incorporarse a los ecosistemas y la materia viva y causar cambios e incluso la muerte. Entre estos contaminantes encontramos los omnipresentes plásticos (Zalasiewicz et al., 2016), que se incorporan a las cadenas tróficas (Cordier y Uehara, 2019). Otras sustancias químicas, como los pesticidas, pueden causar problemas endocrinos, inmunológicos, nerviosos, mutaciones, etc., (Curry, 2011; Duarte, 2009; Goudie, 2013). Los fertilizantes empleados en exceso han alterado algunos ciclos biogeoquímicos como los del nitrógeno o el fósforo (Battye et al. 2017). Además, los contaminantes ambientales también disminuir la tasa fotosintética de las plantas (Arellano et al., 2015), alterar la tasa de calcificación en los corales (Kroeker et al., 2013) etc.

El problema de las especies exóticas invasoras (EEI) se deriva de la incorporación de una especie extraña a un ecosistema determinado, pudiendo causar graves desequilibrios en él. Diversos autores señalan que las invasiones biológicas se encuentran ligadas a tres factores: la actividad humana, que siempre está detrás, la especie invasora y el lugar receptor (Domínguez Lozano, 2019; Van Dyke y Lamb, 2020). Por su parte, Vilà et al. (2008) señalan que las invasiones biológicas implican la introducción (intencionada o no), la colonización, la adaptación y la expansión de la nueva especie en su nuevo entorno. Una vez que la especie invasora comienza su expansión pueden generarse impactos negativos que provoquen la pérdida de la calidad de los hábitats y cambios en la estructura de los ecosistemas, como ocurre con el camalote, planta invasora procedente de América, o desplazamiento de la fauna autóctona, como ocurre con el cangrejo rojo americano, que causa graves impactos en la fauna acuática ibérica. En definitiva, las EEI desencadenan la pérdida de biodiversidad a escala local y regional (Domínguez Lozano, 2019; Goudie, 2013; Pysek et al., 2012).

La última gran amenaza, y tal vez la más importante, que planea sobre la diversidad biológica a escala global es el cambio climático. Se podría afirmar que la pérdida de biodiversidad y el cambio climático son crisis planetarias estrechamente ligadas. De hecho el cambio climático acelera la destrucción de la naturaleza, sus componentes y sus procesos a través de sequías, inundaciones, incendios, olas de calor, y otros fenómenos cada vez más extremos (Comisión Europea, 2020; Frank, 2015; Thornton et al., 2014). La vulnerabilidad de las especies ante este fenómeno global depende de su capacidad de adaptación al mismo. Aquellas especies más tolerantes podrán buscar, dentro de su área de distribución, regiones más favorables, pero las especies con requerimientos más estrictos ven muy mermadas sus opciones de adaptación. La cuestión es que muchos ecosistemas ya han sufrido tal grado de alteración, fragmentación o destrucción que imposibilitan la adaptación al cambio climático de muchas especies (Arribas et al., 2012; Van Dyke y Lamb, 2020).

Cine animado para promover valores proambientales

El cine de animación, a pesar de su amplia aceptación social y su gran implantación como industria, sigue siendo un tipo de producción cultural poco estudiado y analizado en ámbitos académicos (Buchan 2013; Calderón Garrido et al., 2016; Heise, 2014).

Además, es un tipo de producción que ha recibido críticas por su carácter mercantilista y su tendencia a homogeneizar la cultura (Granado, 2013); por su defensa de valores de valores conservadores (Digón Regueiro, 2006); por mantener roles tradicionales de género con un claro sesgo hacia lo masculino en detrimento de lo femenino (Digón Regueiro, 2006; Mérida-Serrano y Heras-Peinado, 2021); por la presencia más o menos explícita de la violencia (Pérez-Garcías y Urbina-Ramírez, 2005); porque puede incitar a la pasividad de los espectadores y favorecer una percepción sesgada y escasa de la realidad (Porto Pedrosa, 2010), entre otras razones.

Sin embargo, el cine también es un vehículo de valores positivos que orientarán los comportamientos y, por tanto, la vida de las personas (Bonilla, 2012; Sevillano, 2015). Esto debe ser tenido especialmente en cuenta puesto que en la sociedad actual la escuela o la iglesia dejaron de ser los principales agentes educativos para ceder gran parte de esa responsabilidad a los medios de comunicación de masas, cuyos mensajes recibimos masiva y continuamente (Ambrós y Breu, 2007).

En trabajos como los de Aierbe y Oregui (2016), García Gil (2012), González-García (2015), Pereira (2005), Porto Pedrosa (2010), Prats (2005), Rajadell et al., (2005) o Sharjeel y Dadabhoy (2013), entre otros, pueden identificarse numerosos valores positivos transmitidos por el cine, como la amistad, la confianza, la empatía, el esfuerzo, la honradez, la justicia, el perdón, el respeto, la solidaridad o la tolerancia entre otros.

Además de estos valores positivos, necesarios para un adecuado desenvolvimiento social, nos interesan en esta investigación los valores y contenidos proambientales que el cine animado puede transmitir, pues pueden lograr que en el futuro la conciencia ambiental y las conductas a favor del medio ambiente y la naturaleza palién algunos de los efectos negativos de la actividad humana. Por ello, a continuación se sintetizan algunas aportaciones que ponen

de relieve el interés que tiene el medio ambiente para el cine animado y viceversa.

Mayumi et al. (2005), a propósito de la cinematografía de Hayao Miyazaki, destacan el inmenso compromiso del artista con el medio ambiente. Los autores señalan que varias películas abordan temas ambientales con precisión y eficacia, por lo que incluso pueden ser utilizados en el entorno educativo. El cine de Miyazaki invita a considerar nuestro papel en el planeta, así como el de nuestros sistemas económicos y los efectos de nuestro modo de vida sobre el medio ambiente.

Starosielski (2011) sitúa a la película *Bambi* como uno de los hitos del cine animado de temática ecológica y ambiental. Sin embargo, a juicio de la autora, no es hasta los años 60 del siglo XX cuando los temas ecoambientales se hacen más claros y frecuentes en las películas animadas, y será a partir de los 90 cuando se produzcan con más asiduidad tanto largometrajes como cortometrajes de temática ambiental.

Yong et al. (2011) ponen el énfasis en que diversas películas animadas contemporáneas recurren a numerosos temas vinculados con la biodiversidad, como pueden ser las especies emblemáticas, las especies invasoras, las especies en peligro de extinción, el tráfico de especies, etc.

Heise (2014) destaca que la actual crisis ambiental por la que atraviesa el planeta se sitúa como eje central de la narrativa en filmes como *WALL-E* o *La Princesa Mononoke*, y que estos temas también aparecen como temas secundarios en otros muchos filmes, por lo que a juicio del autor, estas películas animadas pueden ser un elemento interesante que invita a analizar la relación hombre-naturaleza y a reflexionar sobre la misma.

Cheung (2017) considera que el cine animado, especialmente aquellas producciones con contenido ambiental, puede constituirse en una forma poderosa para atraer la atención de los más jóvenes sobre la naturaleza y los problemas que la aquejan, haciendo que los mensajes sean más comprensibles.

Silk et al. (2017) señalan que el cine, debido a su facilidad para alcanzar a grandes audiencias, puede crear conciencia acerca de la importancia de la biodiversidad mediante la

representación de especies, ecosistemas o situaciones relevantes.

Fahmi (2018), en su análisis de dos películas animadas de contenido ambiental, *Bambi* y *Lorax*, señala que, a pesar de la distancia entre ambas, existen coincidencias especialmente por la variedad de problemáticas ambientales que abordan y que representan la degradación de la naturaleza.

Brown y Lindvall (2019) destacan la utilidad de las narrativas animadas para crear una fuerte conciencia ambiental, tanto en público infantil como en público adulto. Según los autores, este tipo de producciones, aprovechando el poder del entretenimiento, es capaz de promover valores y actitudes proambientales que, en el futuro, puedan derivar en comportamientos a favor del medio ambiente.

Cine, escuela y biodiversidad

A la vista de la crisis ambiental a escala planetaria, que tiene en la crisis de biodiversidad una de sus peores caras, la educación debe constituirse en herramienta para paliar esta pérdida y lograr su conservación (Dasgupta, 2021; Wolff y Skarstein, 2020). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos en materia de educación ambiental hace años, en el mundo de la educación formal la educación para la biodiversidad sigue chocando con algunas dificultades. Dificultades relacionadas con las carencias del currículo oficial en materia de biodiversidad (Escobero Rodríguez, 2020); dificultades relativas a sesgos culturales que hacen que exista gran desconocimiento o rechazo frente a ciertos organismos, mientras que otros son ampliamente preferidos y conocidos (Almeida, 2019; Lindemann-Matthies, 2005; Lindemann-Matthies et al., 2017; Prokop y Tunnicliffe, 2008); o dificultades debidas al uso mayoritario del libro de texto como recurso principal que, en el caso de la biodiversidad presenta carencias como una excesiva simplificación y diversas imprecisiones (Caurín Alonso y Martínez Penella, 2013; Bermúdez et al., 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, y en línea con lo que Brown y Lindvall (2019) o Yong et al., (2011) entre otros proponen, el cine animado puede constituirse en un interesante recurso para abordar algunos temas relacionados con la biodiversidad en la escuela. No obstante, no todas las películas contienen los mismos valo-

res educativos, por lo que deben seleccionarse aquellas producciones portadoras de valores positivos y contenidos útiles para la enseñanza (Jordán Sierra y Méndez Cestero, 2017). En ese sentido, el profesorado debe desempeñar un papel clave, para evitar que el visionado de un filmen se convierta en un simple divertimento, y se convierta en un verdadero vehículo portador de valores y contenidos (García Amilburu et al., 2012).

Atendiendo a las consideraciones anteriores, la presente investigación se plantea con el objetivo de analizar una muestra de películas animadas, dirigidas al público infantil, para determinar la presencia en sus narrativas de las distintas amenazas que sufre la biodiversidad actualmente. Todo ello con el fin de determinar el potencial didáctico de este recurso.

METODOLOGÍA

Selección de la muestra de análisis

La metodología empleada en la presente investigación es de tipo cualitativo basada en análisis de contenido. Para ello se realizó una selección de 43 películas (tabla 2) que debían cumplir tres criterios: 1) debían ser producciones de animación, 2) debían ser largometrajes y 3) debían representar uno varios problemas relacionados con la biodiversidad, bien como elemento principal de la trama o bien como elemento secundario.

Instrumento de recogida de datos

Tras la selección de filmes se procedió al visionado y recogida de datos, para lo cual se diseñó una ficha ad hoc en la que se contemplaron los datos técnicos y artísticos básicos de la película y además se recogió la información relativa a la presencia de las amenazas a la biodiversidad, utilizando cinco grandes categorías coincidentes con los cinco grandes tipos de amenazas descritos en la introducción.

Análisis de los datos

Una vez recogida la información en las fichas se procede al análisis cualitativo de contenido. Para ello se utiliza el software QDA-Miner. Los datos fueron tabulados con el software Microsoft Excel y el análisis estadístico de frecuencias fue realizado con el software libre Jamovi, de análisis estadístico.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del estudio de forma narrativa, con el apoyo de tablas sintéticas y comentarios de algunos ejemplos significativos que ilustran la presencia de cada tipo de amenaza a la biodiversidad en las películas analizadas.

Los resultados en relación con las amenazas señalan que la sobreexplotación está presente en 28 de las películas analizadas, lo que representa el 65,1% de la muestra. Los cambios en los hábitats se identifican en 23 películas, lo que supone el 53,5 de los filmes analizados. La contaminación se identifica con claridad en 12 películas, un 27,9%. En mucha menor proporción aparecen las amenazas del cambio climático, en 4 películas (9,3%) y las especies exóticas invasoras, que solo figuran en uno de los filmes (tabla 1).

Tabla 1. *Proporciones absoluta y relativa de películas en las que se las distintas amenazas que pesan sobre la biodiversidad*

Amenaza	N	%
Sobreexplotación	28	65,1
Cambios en los hábitats	23	53,5
Contaminación	12	27,9
Cambio climático	4	9,3
Especies exóticas invasoras	1	2,3

Se puede observar como aquellos problemas que tienen una traducción visual y narrativa más sencilla, al menos aparentemente, aparecen con mayor frecuencia, especialmente la sobreexplotación, pero también los cambios en los hábitats o la contaminación. Sin embargo, amenazas más difusas como el cambio climático, o más complejas a la hora de encajarlas narrativamente, como las especies exóticas invasoras, se identifican con frecuencias mucho menores.

Conviene señalar que en 25 de las películas solo se identifica un tipo de amenaza a la biodiversidad, mientras que en las 18 restantes pueden identificarse dos o más amenazas, no existiendo ningún filme que represente los cinco grandes problemas de la biodiversidad (tabla 2).

Tabla 2. Resumen de la presencia de los cinco tipos de amenazas a la biodiversidad en las películas analizadas.

	Sobreexplotación	Cambios hábitats	Contaminación	Cambio climático	Especies Exóticas Invasoras	%
WALL-E	x	x	x	x		80
EL LINCE PERDIDO	x	x	x			60
HAPPY FEET	x	x	x			60
ICE AGE 1	x	x		x		60
LORAX EN BUSCA DE LA TRUFULA PERDIDA	x	x	x			60
MINÚSCULOS 2		x	x		x	60
BAMBI 1	x	x				40
BUSCANDO A DORY		x	x			40
COLEGAS EN EL BOSQUE 4	x		x			40
FANTASTICO MR FOX	x	x				40
ICE AGE 2		x		x		40
KHUMBA	x	x				40
LA PRINCESA MONONOKE	x	x				40
MINÚSCULOS 1		x	x			40
PONYO EN EL ACANTILADO		x	x			40
RÍO 2	x	x				40
SPIRIT EL CORCEL INDOMABLE	x	x				40
WOLFWALKERS	x	x				40
BAMBI 2	x					20
BEE MOVIE	x					20
BICHOS			x			20
BUSCANDO A NEMO	x					20
COLEGAS EN EL BOSQUE 1	x					20
COLEGAS EN EL BOSQUE 2		x				20
COLEGAS EN EL BOSQUE 3	x					20
COMO ENTRENAR A TU DRAGÓN 1	x					20
COMO ENTRENAR A TU DRAGÓN 2	x					20
COMO ENTRENAR A TU DRAGÓN 3	x					20
EL REY LEÓN	x					20
EL VIAJE DE CHIHIRO			x			20
HERMANO OSO 1	x					20
HORTON				x		20
ICE AGE 4		x				20
KUNGFU PANDA 2	x					20
LATTE Y LA PIEDRA MÁGICA		x				20
MADAGASCAR 1	x					20
MADAGASCAR 2	x					20
MADAGASCAR 3	x					20
NAUSICAA DEL VALLE DEL VIENTO			x			20
POMPOKO		x				20

	Sobreexplotación	Cambios hábitats	Contaminación	Cambio climático	Especies Exóticas Invasoras	%
RANGO		x				20
RÍO 1	x					20
VECINOS INVASORES		x				20

La amenaza de la sobreexplotación

La sobreexplotación se presenta de formas diversas en las películas analizadas. Una de ellas es la caza, en la que el ser humano siempre ejerce una presión excesiva sobre los protagonistas, como por ejemplo ocurre en *Colegas en el bosque 1* y *Colegas en el bosque 4*, en las que un cazador persigue incansablemente a los protagonistas: un oso y un ciervo. La caza y sus efectos sobre la fauna también aparece en *Bambi*, que nos lega la conocida secuencia de la muerte de la madre del cervatillo a manos de los cazadores.

La cosificación de los seres vivos es otra forma de sobreexplotación. Mediante este proceso se retira a los seres vivos su condición natural y se les convierte en objetos para la diversión de los seres humanos. La cosificación puede identificarse en películas como *Madagascar*, en la que los animales protagonistas parecen vivir felices en el zoológico siendo admirados por los visitantes. *Madagascar 3*, también nos muestra este proceso de cosificación, haciendo que los animales protagonistas se unan a una troupe circense integrada por otros animales.

El tráfico ilegal de especies también aparece como otra forma de sobreexplotación. En *Madagascar 2*, la secuencia de inicio muestra al espectador como unos cazadores furtivos se dedican a la captura de animales para comerciar con ellos, siendo este el origen de la historia del león protagonista. Además, *Río* también hace recaer parte del peso de su trama en la captura y tráfico ilegal de especies, en este caso aves del bosque amazónico.

Las actividades extractivas pueden considerarse también una forma de sobreexplotación, por las consecuencias que estas tienen sobre las especies, afectándolas directamente por captura o muerte o indirectamente por alteración de sus hábitats. De este modo, *La princesa Mononoke* nos muestra como la codicia del

ser humano afecta al bosque y sus habitantes. Por su parte en *Happy feet* el exceso de pesca pone en peligro a diversas especies de pingüinos, y en *Río 2* se nos presenta la extracción ilegal de madera del bosque amazónico, algo que afecta directamente a los árboles, pero también a otras especies que dependen de ellos.

La amenaza de los cambios en los hábitats

Los cambios en los hábitats son el segundo tipo de amenaza que más veces figura en la muestra analizada. *Pompoko* y *Vecinos invasores* nos muestran los efectos de la urbanización excesiva y sus efectos sobre el entorno natural. La masiva construcción de viviendas hace desaparecer los hábitats naturales, arrinconando a plantas y animales en espacios cada vez más reducidos. Ante esta situación la interacción entre animales y ser humano es inevitable y desemboca en la persecución hacia los animales por parte del ser humano y en cambios de hábitos por parte de los animales, generalmente con efectos negativos.

La deforestación, relacionada directamente con la explotación de los recursos, también aparece como otra forma de alteración de los hábitats. En *Lorax, en busca de la tréfila perdida*, un bosque es talado hasta su desaparición por la codicia de uno de los protagonistas, que utiliza la fibra de los árboles para fabricar un producto que le reporta grandes beneficios y al mismo tiempo aumenta su codicia. La tala del bosque provoca, inevitablemente, la desaparición de los animales y plantas que lo habitaban. En *Río 2*, la codicia de un productor maderero desencadena la tala ilegal de parte del arbolado de la selva amazónica, poniendo en riesgo a los guacamayos y otras especies que allí viven.

La amenaza de la contaminación

La contaminación es la tercera amenaza más frecuentemente identificada en la muestra de análisis. En *Nausicaa del Valle del Viento* la contaminación deriva de antiguas luchas entre los hombres, y ha generado un ambiente hostil al que llaman el Mar de la Putrefacción, en el que solo organismos muy adaptados pueden sobrevivir. Por su parte, *WALL-E*, muestra al espectador un Tierra llena de residuos como consecuencia de un consumismo extremo. Hasta tal punto el planeta se vuelve inhabitable que los humanos escapan en naves espaciales y en el planeta solo quedan robots apiladores de basura.

Por otra parte, la contaminación del medio acuático también podemos verla en *El viaje de Chihiro*, filme en el que una niña ayuda a un dios del río a liberarse de la gran cantidad de residuos de origen antrópico que lleva en su interior. Por otra parte, en *Happy feet* y en *Buscando a Dory* también podemos observar los efectos de la contaminación marina, en este caso por plásticos. En ambas películas, algunos de sus protagonistas llegan a quedar atrapados en las anillas de plástico que se utilizan para sujetar las latas de refresco.

La amenaza del cambio climático

El cambio climático aparece bien representado en las películas de la saga *Ice Age*. Sin embargo, en este caso se trata de un cambio de origen natural. No obstante, se muestra al espectador como este fenómeno incide en la vida de los animales, empujándolos a realizar migraciones en busca de alimento y lugares seguros. En todo caso, esta representación del cambio climático y algunos de sus efectos podría servir para introducir en el aula, el concepto de cambio climático, comparando la narración fílmica con algunos de los efectos reales del cambio climático de origen antrópico.

La amenaza de las especies exóticas invasoras

Por último, el problema de las especies exóticas invasoras solo lo encontramos en la película *Minúsculos 2*, siendo su presencia muy sutil y requiriendo una lectura más allá de la propia narración fílmica. La película cuenta como una mariquita que vive en un bosque de Francia llega a una isla del Mar Caribe. De

este filme debe llamarnos la atención la manera en la que se ha producido el transporte de la especie desde un continente a otro; un transporte mediado por la mano del hombre. En esta película no se muestran las consecuencias de la invasión biológica, solo se representa la parte inicial del proceso, y quedaría a criterio del profesor profundizar en el tema, tomando como punto de partida esta historia para introducir este proceso complejo en el aula.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A la luz de los resultados obtenidos podemos afirmar que el cine animado tiene la capacidad de representar diversos aspectos relacionados con el medio ambiente en general y con la crisis de biodiversidad en particular, algo que se alinea con las ideas propuestas por Yong et al. (2011) o Silk et al. (2017) entre otros.

Estos problemas que amenazan a la biodiversidad, por su complejidad no son fácilmente trasladables al entorno educativo, como señalan Escobero Rodríguez (2020) y Bermúdez et al. (2016) entre otros. Sin embargo, la simplificación de los aspectos más complejos, lejos de ser criticable, en este caso puede convertirse en una gran fortaleza, pues permite convertir un medio ampliamente conocido por el alumnado de los niveles básicos del sistema educativo en un recurso altamente interesante para llevar al aula cuestiones que difícilmente el alumnado podrá conocer de primera mano pero que, sin embargo es necesario que conozca para que se vaya generando un sistema de valores, actitudes y comportamientos favorables al medio ambiente y su conservación, como proponen Brown y Lindvall (2019).

Por tanto, la representación de estos problemas en productos culturales dirigidos a la infancia tiene una gran importancia. Problemas como la crisis de los polinizadores, la sobrepesca, la deforestación, la contaminación, o el tráfico ilegal de especies, entre otros, son problemáticas que podemos encontrar inmersas en las tramas de estas películas. Este hecho, convenientemente presentado y aprovechado por el profesorado, puede permitir la visualización y análisis de unos problemas que afectan a todos los seres vivos, incluido el ser humano. En este sentido, el cine animado, mediante algunas películas, puede contribuir a lo que debería ser la Educación en Biodiversidad, una educación que en línea con lo que señala Dasgupta (2021) resulta imprescindible para

la conservación de los seres vivos y las relaciones que entre ellos se establecen.

En ese sentido, y a la vista de los resultados, se considera que el cine animado puede constituirse en un recurso didáctico innovador para explicar qué es la biodiversidad, para destacar su importancia, para señalar los problemas que la aquejan y para concienciar a la ciudadanía hacia la adquisición de valores y puesta en práctica de acciones que permitan la búsqueda de soluciones para su conservación.

REFERENCIAS

- Aierbe, A. y Oregui, E. (2016). Valores y emociones en narraciones audiovisuales de ficción infantil [Values and Emotions in Children's Audiovisual Fictional Narratives]. *Comunicar*, 47, 69-77. <https://doi.org/10.3916/C47-2016-07>
- Almeida, A., García Fernández, B. y Stretch-Ribeiro, O. (2019). Primary School Children and Pre-Service Teachers' Knowledge of Iberian Native and African Savannah Mammals. *Journal of Baltic Science Education*, 18(6), 833-847. <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.833>
- Ambrós, A. y Breu, R. (2007). *Cine y educación. El cine en el aula de primaria y secundaria*. Graó.
- Arellano, P., Tansey, K., Balzter, H. y Boyd, S.D. (2015). Detecting the effects of hydrocarbon pollution in the Amazon forest using hyperspectral satellite images. *Environmental Pollution*, 205, 225-239. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.05.041>
- Arribas, P., Abellán, P., Velasco, J., Bilton, D.T., Lobo, J.M., Millán, A. y Sánchez-Fernández, D. (2012). La vulnerabilidad de las especies frente al cambio climático, un reto urgente para la conservación de la biodiversidad. *Ecosistemas*, 21(3), 79-84. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2012.21-3.10>
- Battye, W., Aneja, V.P. y Schlesinger, W.H. (2017). Is nitrogen the next carbon? *Earth's Future*, 5, 1-11. <https://doi.org/10.1002/2017EF000592>
- Bermúdez, G.M.A., De Longhi, A.L. y Gavidia, V. (2016). El tratamiento de los bienes y servicios que aporta la biodiversidad en manuales de la educación secundaria española: un estudio epistemológico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 13(3), 527-543. <https://doi.org/10498/18495>
- Bonilla, J. (2005). El cine y los valores educativos. A la búsqueda de una herramienta eficaz de formación. *Pixel-bit. Revista de Medios y Educación*, 26, 39-54. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61259/37273>
- Brown, W.J. y Lindvall, T.R. (2019). Green Cartoons: Toward a Pedagogy of the Animated Parable. *Animation: an interdisciplinary journal*, 14(3), 235-249. <https://doi.org/10.1177/1746847719881701>
- Buchan, S. (2013). *Pervasive animation*. Routledge. Taylor y Francis Group.
- Calderón Garrido, D., Gustems Carncier, J. y Durán Castells, J. (2016). Música y movimiento en Pixar: Las UST como recurso analítico. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, 136, 82-94. <https://doi.org/10.15178/va.2016.136.82-94>
- Caurín Alonso, C. y Martínez Penella, M.J. (2013). Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la Comunidad Valenciana (España). *Perfiles Educativos*, 35(141), 97-114. <https://bit.ly/3sMEu69>
- Cheung, M.M. (2017). American and Japanese enviro-toons: Human-nature relationships in *The Little Mermaid* and *My Neighbour Totoro*. *The Education University of Hong Kong*. <https://bit.ly/3lrYBIY>
- Cordier, M. y Uehara, T. (2019). How much innovation is needed to protect the ocean from plastic contamination? *Science of the Total Environment*, 670, 789-799. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.258>
- Crutzen, P.J. y Stoermer, E.F. (2000). The "Anthropocene". *Global Challenge Newsletter*, 41, 17-18. bit.ly/3wzOhil
- Comisión Europea. (2020). COM(2020) 380 final. *Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European economic and social committee and the Committee of the regions*. EU

- Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives.* European Commission. <https://bit.ly/38GYpwv>
- Curry, P. (2011). *Ecological Ethics. An Introduction.* Polity Press.
- Dasgupta, P. (2021). *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review.* HM Treasury.
- Di Minin, E., Tenkanen, H. y Toivonen, T. (2015). Prospects and challenge for social media data in conservation science. *Frontiers in Environmental Science*, 3, art. 63. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2015.00063>
- Díaz, S., Settele, J., Brondizio, E.S., Ngo, H.T., Guèze, M., Agard, J., Arneth, A., Balvner, P., Brauman, K.A.,...y Zayas, C.N. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.* IPBES secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- Domínguez Lozano, F. (2019). *¿Qué sabes sobre biodiversidad? Preguntas y respuestas en torno a la Biología de la Conservación.* Ediciones Mundi-Prensa.
- Digón Regueiro, P. (2006). El caduco mundo de Disney: propuesta de análisis crítico en la escuela. *Revista Comunicar*, 26, 163-169. <https://doi.org/10.3916/C26-2006-25>
- Duarte, C.M. (coord.) (2009). *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Escobero Rodríguez, J.M. (2020). La Biodiversidad y su transposición didáctica en el currículo de Primaria en las Leyes Orgánicas de Educación desde la LOGSE (1990). *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 2(1), 1303. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2020.v2.i1.1303
- Fahmi, M.E.E. (2018). Screening Nature in Walt Disney's *Bambi* (1942) and Dr. Seuss's *The Lorax* (1972): An Ecocritical Approach to Enviro-toons. *International Journal of Language and Literature*, 6(1), 80-91. <https://doi.org/10.15640/ijll.v6n1a11>
- Frank, D., Reichstein, M., Bahn, M., Thonicke, K., Frank, D., Mahecha, M. y Zscheischler, J. (2015). Effects of climate extremes on the terrestrial carbon cycle: concepts, processes and potential future impacts. *Global Change Biology*, 21, 2861-2880. <https://doi.org/10.1111/gcb.12916>
- García Amilburu, M., Ruíz Corbella, M., García Gutiérrez, J. y García Blanco, M. (2012). El lenguaje audiovisual: leer el mundo a través de la pantalla. En M.C. Ortega Navas (coord.), *El valor de la educación* (pp.543-556). Universitas-UNED.
- García Gil, M.E. (2012). Dimensión axiológica del cine: la representación de los valores sociales y ciudadanos en el cine del nuevo siglo en Colombia. *Revista Comunicación*, 10(1), 917-928. bit.ly/3sM4vIS
- González-García, M. (2015). Cine y literatura para el aprendizaje de las competencias básicas: vínculos semióticos y educativos. *Educatio Siglo XXI*, 33(1), 75-194. <https://doi.org/10.6018/j/222551>
- Goudie, A. (2013). *The Human Impact on the Natural Environment. Past, Present and Future.* Wiley-Blackwell.
- Granado, M. (2013). El potencial socializador de Disney: de la escuela al imaginario popular. *Revista Educ@rnos*, 9, 87-108. <https://bit.ly/3Nu67bQ>
- Heise, U.K. (2014). Plasmatic Nature: Environmentalism and Animated Film. *Public Culture*, 26(2), 301-318. <https://doi.org/10.1215/08992363-2392075>
- Jordán Sierra, J.A. y Méndez Cestero, J. (2017). Rasgos esenciales de los profesores excelentes en su relación con los alumnos tras el visionado de películas pedagógicamente valiosas. *Estudios sobre educación*, 33, 103-126. <https://doi.org/10.15581/004.33.103-126>
- Kroeker, K.J., Kordas, R.L., Crim, R., Hendriks, I.E., Ramajo, L., Singh, G.S., Duarte, C.M. y Gattuso, J.P. (2013). Impacts of ocean acidification on marine organisms: quantifying sensitivities and interaction with warming. *Global Change Biology*, 19, 1884-1896. <https://doi.org/10.1111/gcb.12179>

- Lindemann-Matthies, P. (2005). "Loveable" mammals and "lifeless" plants: how children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education*, 27(6), 655-677. <https://doi.org/10.1080/09500690500038116>
- Lindemann-Matthies, P., Remmele, M. y Yli-Panula, E. (2017). Professional Competence of Student Teachers to Implement Species Identification in Schools – A Case Study from Germany. *C.E.P.S. Journal*, 7(1), 29-47. <https://doi.org/10.26529/cepsj.12>
- Marchese, C. (2015). Biodiversity hotspots: A shortcut for a more complicated concept. *Global Ecology Conservation*, 3, 297-309. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.12.008>
- Maxwell, S.L., Fuller, R.A., Brooks, T.M. y Watson, J.E.M. (2016). The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature*, 536, 143-145. <https://doi.org/10.1038/536143a>
- Mayumi, K., Solomon, B.D. y Chang, J. (2005). The ecological and consumption themes of the films of Hayao Miyazaki. *Ecological Economics*, 54, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.03.012>
- Mérida-Serrano, R. y Heras-Peinado, T. (2021). Análisis de Género del Cine de Animación Infantil como Recurso para una Escuela Coeducativa [A Gender Perspective in Analyzing Film Production for Children as a Source for Coeducation]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 62, 183-208. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.86062>
- Mihoub, J.B., Henle, K., Titeux, N., Broton, L., Brummit, N.A. y Schmeller, D.S. (2017). Setting temporal baselines for biodiversity: the limits of available monitoring data for capturing the full impact of anthropogenic pressures. *Scientific Reports*, 7. <https://doi.org/10.1038/srep41591>
- Munguía, M., Trejo, I., González-Salazar, C. y Pérez-Maqueo, O. (2016). Human impact gradient on mammalian biodiversity. *Global Ecology and Conservation*, 6, 79-92. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.01.004>
- Pereira, C. (2005). Cine y educación social. *Revista de Educación*, 338, 205-228. bit.ly/3MydOOv
- Pérez-Garcías, F. y Urbina-Ramírez, S. (2005). Violencia en los dibujos animados de ayer y hoy. *Revista Comunicar*, 25. <https://doi.org/10.3916/C25-2005-077>
- Porto Pedrosa, L. (2010). Socialización de la infancia en películas de Disney/Pixar y Dreamworks/PDI. *Prisma Social. Revista de Ciencias Sociales*, 4, 1-20. <https://bit.ly/3luYWEs>
- Prats, L. (2005). *Cine para educar: guía de más de 200 películas con valores*. Belaqua.
- Prokop, P. y Tunnicliffe, S.D. (2008). "Disgusting" Animals: Primary School Children's Attitudes and Myths of Bats and Spiders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science y Technology Education*, 4(2), 87-97. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75309>
- Pysek, P., Arosik, V., Hulme, P.E., Pergl, J., Hejda, M., Schaffner, U. y Vilà, M. (2012). A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. *Global Change Biology*, 18, 1725-1737. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02636.x>
- Rajadell, N., Pujol, M.A., y Violant, V. (2005). Los dibujos animados como recurso de transmisión de los valores educativos y culturales. *Comunicar*, 25. <https://doi.org/10.3916/C25-2005-190>
- Refoyo, P., Muñoz, B., Polo, I., Olmedo, C. y Requero, A. (2013). El hombre como factor de extinción biológica. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 10, 95-104. <https://bit.ly/3LzGeX0>
- Sas-Rolfes, M., Challender, D.W.S., Hinsley, A., Veríssimo, D. y Milner-Gulland, E.J. (2019). Illegal Wildlife Trade: Scale, Processes and Governance. *Annual Review of Environment and Resources*, 44, 201-228. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033253>

- Sevillano, M.L., de la Torre, S. y Carreras, C. (2015). El cine, recurso formativo. 18 años de investigación del grupo GIAD. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 87-101. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.06>
- Sharjeel, M.Y. y Dadabhoy, K. (2013). Use of Films for Teaching Social Values in English Classes at Elementary Level. *Journal of Elementary Education*, 23(1), 41-52. <https://bit.ly/3wwD6Xo>
- Silk, M.J., Crowley, S.L., Woodhead, A.J. y Nuno, A. (2017). Considering connections between Hollywood and biodiversity conservation. *Conservation Biology*, 32(3), 597-606. <https://doi.org/10.1111/cobi.13030>
- Starosielski, N. (2011). "Movements that are drawn": A history of environmental animation from The Lorax to FernGully to Avatar. *The International Communication Gazette*, 73(1-2) 145-173. <https://doi.org/10.1177/1748048510386746>
- Tellería, J.L. (2013). Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de especies. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 10, 13-25. <http://www.rsehn.es/cont/publis/boletines/189.pdf>
- Thornton, P.K., Ericksen, P.J., Herrero, M. y Challinor, A.J. (2014). Climate variability and vulnerability to climate change: a review. *Global Change Biology*, 20, 3313-3328. <https://doi.org/10.1111/gcb.12581>
- Van Dyke, F. y Lamb, R.L. (2020). *Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications. 3rd Edition*. Springer Nature.
- Vilà, M., Castro, P. y García-Berthou, E. (2008). ¿Qué son las invasiones biológicas? En M. Vilà, F. Valladares, A. Traveset, L. Santamaría y P. Castro (coords.) *Invasiones biológicas*, (pp. 21-28). Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Wolff, L.A. y Skarstein, T.H. (2020). Species Learning and Biodiversity in Early Childhood Teacher Education. *Sustainability*, 12(9), 3698. <https://doi.org/10.3390/su12093698>
- Yong, D.L., Fam, S.D. y Lum, S. (2011). Reel conservation: Can big screen animations save tropical biodiversity? *Tropical Conservation Science*, 4(3), 244-253. <https://doi.org/10.1177/194008291100400302>
- Zalasiewicz, J., Water, C.N., Ivar do Sul, J.A., Corcoran, P.L., Barnosky, A.D., Cearreta, A. y Yonan, Y. (2016). The geological cycle of plastics and their use as stratigraphic indicator of the Anthropocene. *Anthropocene*, 13, 4-17, <https://doi.org/10.1016/j.ance.2016.01.002>

Origen de la investigación: Este artículo está basado en resultados parciales de la tesis doctoral "La Construcción Cinematográfica de la Biodiversidad: Representaciones en el Cine de Animación y sus Posibles Implicaciones en la Enseñanza de las Ciencias en Educación Primaria desde la Relación Ciencia-Arte", realizada por Manuel Fernández Díaz y dirigida por María Victoria Sánchez Giner.

