

Màster en **Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**  
Curs 2011 / 2012

Màsters  
Universitaris 



## Treball de fi de màster

**Títol:** La ficció com a eina docent en l'àmbit de les ciències i la tecnologia

**Cognoms:** Martín Gallardo

**Nom:** Rubén

**Titulació:** Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,  
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

**Especialitat:** Tecnologia

**Director/a:** Manuel Moreno Lupiañez

**Data de lectura:** 26 de Juny del 2012

## ÍNDEX

<b>Introducció .....</b>	<b>3</b>
<b>La literatura de ciència ficció com a resposta a desafiaments socials, científics, tecnològics i ambientals.....</b>	<b>5</b>
<b>Definició i context del problema.....</b>	<b>6</b>
<b>Descripció de la solució proposada ....</b>	<b>7</b>
<b>La ciència ficció com a eina docent .</b>	<b>7</b>
<b>Contribucions de la ciència ficció al currículum d'ESO .....</b>	<b>9</b>
<b>Cas d'estudi .....</b>	<b>11</b>
<b>Metodologia .....</b>	<b>12</b>
<b>Objectius.....</b>	<b>12</b>
<b>Implementació.....</b>	<b>13</b>
<b>Resultats.....</b>	<b>22</b>
<b>Conclusions .....</b>	<b>23</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>24</b>

## 1. Introducció

Durant el decurs del màster he pogut constatar una idea que tot i semblar òbvia, avui en dia a la pràctica continua sent una fita encara per aconseguir: motivar a l'alumnat. Buscar noves eines que la propiciïn, a l'hora de divulgar, transmetre i ensenyar, com ara les matèries de l'àrea de la ciència i la tecnologia. Per tant, un gran repte dintre dels plans d'estudis de l'educació secundària.

En aquest context la ciència-ficció podria ser útil com a eina educativa i engrescadora. Considerada per alguns autors com a una branca de l'art, tant en les seves expressions escrites com en el seu terreny visual (cinema, còmic), presenta, moltes vegades, una història futurista que amb el temps ha esdevingut una realitat. Això la converteix en un excel·lent punt de partida per treure noves idees, que si bé *a priori* podrien semblar descabellades, moltes vegades han sigut capaces de canviar el decurs d'una societat.

Formem part d'un món cada vegada més tecnificat, i en aquest sentit la ciència juga un paper clau en tots els instruments que ens envolten: telèfons mòbils, ordinadors portàtils, consoles de videojocs, *tablets*, etc. Però, tot i ser tan quotidià en l'actualitat, resulta curiós que la majoria de nosaltres i sobretot els nostres estudiants, no tinguin una cultura científic – tècnica que vagi en concordança amb el ritme vertiginós de l'avenç tecnològic. Així doncs, la docència jugaria un paper molt important per tal de millorar-ho i per aconseguir-ho es podrien utilitzar diferents recursos didàctics per tal de transmetre al estudiants, no només coneixement si no també l'interès per la ciència i la tecnologia.

Per als nostres estudiants la classe magistral, tan enraigada en les aules, resulta molt desmotivadora i rutinària. Així fa quasi obligatòria la recerca de noves tècniques i recursos, per tal de facilitar la transmissió del coneixement científic.

La utilització de la ciència-ficció dins de l'aula pot tenir interessants conseqüències. Si pensem que l'avenç científic ha sigut possible gràcies a la curiositat, sembla lògic utilitzar la ciència-ficció a l'aula per despertar en els nostres joves l'interès per la indagació tecnològica i científica.

Per altra banda, els nostres estudiants viuen en un temps de grans canvis científics i tecnològics, però també moltes vegades en aquest entorn existeix pobresa, conflictes, injustícia social i/o degradació del medi ambient i tot això, també exigeix un nou enfocament dels reptes per mitjà de l'educació científica. Per tant, cal un nou enfocament que ajudi als nostres alumnes i a la societat en general, a pensar no només en l'impacte del avenços científics i tecnològics en les nostres vides, sinó també en les implicacions socials i ètiques de la ciència i la tecnologia per tal de fer front a les controvèrsies anteriors. La gran complexitat d'aquests problemes requereix una bona comprensió científica, per tant és important que els nostres estudiants adquireixin competències en realitzar anàlisi crítics i adoptin solucions responsables d'acord a les necessitats de la societat i del seu entorn amb un enfocament més soci – cultural i ètic.

Una forma d'investigar i d'educar en aquests temes és per mitjà de la literatura i per què no, de la ciència ficció. Aquesta ens permet la ideació de noves societats, nous mons, donant lloc a noves tecnologies. Per tant, és una eina ideal per explorar i explotar noves alternatives (*Gough, 2006, Weinstein, 2006*).

En aquest sentit, podríem dir que la ciència ficció és una incubadora de ments imaginatives que ens ajudin a entreveure no solament el futur de la comunitat científica, sinó també el nostre. A més, funciona com a integrador de l'espai soci – cultural que recolza el diàleg entre la ciència i les humanitats. La ciència ficció també es un gènere adequat per expressar les preocupacions sobre el medi ambient i per donar a conèixer possibles sistemes ecològics ja que replega una àmplia gamma de qüestions que es deriven de l'interacció dels sers humans amb el món natural, és a dir, contribueix de forma significativa a la reformulació de les relacions entre els humans i la naturalesa (*Merrick, 2005, Miller, 2005*).

Impulsats pel coneixement actual de “el que és” i la necessitat de saber “el que pot ser”, la ciència ficció permet transportar-nos més enllà de l'horitzó de les nostres tecnologies actuals i ens permet observar possibles progressos científics de moltes maneres diferents, a més dels seus diferents impactes en la societat i el medi ambient. També permet tenir un punt de partida per debatre sobre les nostres actituds, percepcions, esperances i temors sobre la ciència, la tecnologia, la societat i la forma en què s'entrellacen. La ciència ficció porta a terme una funció social vital, que és la d'oferir un camp de proves, un experiment de pensament, on les conseqüències socials de la ciència i la tecnologia poden ser extrapolades de forma intuïtiva i de manera integral i comprensiva.

Amb el present treball de final de màster voldria recolzar aquesta idea i reforçar-la mitjançant l'exposició d'alguns exemples suficientment coneguts i que inclouen múltiples disciplines dins dels plans d'estudi d'ESO i d'altres que permeten completar el nivell de formació dels nostres alumnes.

En primer lloc, emfatitzo en les possibilitats que pot tenir l'utilització de la literatura de la ciència ficció en l'aprenentatge científic i com la ciència i la tecnologia s'interrelacionen entre elles mateixes i la societat. Tot això contribueix a què els alumnes puguin participar de forma activa en la ciència i la tecnologia i puguin qüestionar com aquestes ajuden a la societat.

A partir de l'estudi de diferents articles de divulgació, plantejo com la ciència ficció pot ser utilitzada dins de l'aula i com aquesta pot influir d'una manera molt positiva en el procés d'aprenentatge, mitgant les principals dificultats que generalment apareixen en tot procés d'aprenentatge.

Analitzo les contribucions que fa la ciència ficció al currículum de l'ESO tant a nivells dels objectius de l'àrea de tecnologia com a nivells de competències generals.

Una vegada fet tot això, presento el cas d'estudi realitzat amb un grup d'alumnes de 3r d'ESO, on es va utilitzar la literatura de ciència ficció per reforçar els continguts, objectius i competències curriculars d'aquest curs. Plantejo la metodologia seguida, els objectius que es van fixar i la forma d'implementar-ho, temporització i rúbrica d'avaluació.

Com a colenda del treball es resumeixen els resultats obtinguts i com els alumnes mitjançant la ciència ficció han debatut i treballat conceptes científics i tecnològics, així com les conclusions que he pogut treure tant de l'estudi del gènere de ciència ficció com a eina docent, com del cas estudiat amb alumnes de 3er d'ESO.

## **2. La literatura de ciència ficció com a resposta a desafiaments socials, científics, tecnològics i ambientals**

Els textos de ciència ficció es poden utilitzar com un medi per l'especulació sobre la base filosòfica i les implicacions ètiques de la ciència i la tecnologia. Poden oferir una crítica de la ciència i la tecnologia pel que fa als processos de descobriment i del desenvolupament científic – tecnològic.

Les interrelacions que existeixen entre la ciència i la cultura s'exploren dins del context de la ciència ficció en el que es plantegen preguntes importants i interessants però, sense respostes fàcils. Això permet a l'estudiant desenvolupar el seu pensament crític sobre els plantejaments que es fan en les novel·les, contes i assajos de ciència ficció. Aquest enfocament reconeix els aspectes socials, emocionals i polítics de la ciència i tracta de desenvolupar un nou tipus d'alfabetització científica que intenta apropar formes complexes de la ciència, tot posant de manifest els punts en comú de la ciència, la literatura i la política d'una manera més propera (*Gough, 2006*). Això permet que els nostres alumnes, i la societat en general a la que òbviament pertanyen, puguin participar activament en qüestionar i conseqüentment en transformar aquesta societat.

Per aquests motius el cas d'estudi que analitzo en el present treball està centrat en l'utilització de la literatura de ciència ficció com a eina docent. No obstant, el gènere ciència ficció engloba altres variants com ara el cinema o el còmic i per tant, també tenen cabuda com a eina docent tal i com plantegen *Cavanaugh, (1996)* o *Dubeck, (1993)*.

### 3. Definició i context del problema

Les tendències actuals en investigació en les ciències de l'educació juntament amb la importància d'emfatitzar la pràctica, comporten la necessitat de què a l'aula s'estableixin connexions explícites amb les situacions i necessitats del món real i les tecnologies. En definitiva, es vol plasmar que l'aprenentatge succeeix millor quan la ciència i la tecnologia es presenten com una part del coneixement que ens permet donar solucions a problemes específics de situacions quotidianes, tot dintre d'un context real.

Malauradament, això no sempre és possible o desitjable en un sentit literal, donades les limitacions reals de la classe i del nostre entorn. Ningú suggeriria que els nostres estudiants estiguessin exposats directament a pràctiques del món real amb explosius o amb aspectes epidemiològics com ara plagues o pandèmies.

Per tant, la utilització de la ciència ficció com una eina pedagògica sembla lògic, donat que permet que la imaginació dels estudiants i els "experiments mentals" creïn un entorn virtual d'aprenentatge que sigui segur i pràctic, i a més a més atractiu i raonablement autèntic, tot i ser totalment fictici.

Aquest enfocament s'ha tornat cada vegada més sostenible en les últimes dècades, gràcies a les pel·lícules de ciència ficció i programes de televisió que tracten aspectes científics diversos, fins i tot a vegades d'una forma molt més sofisticada, creant així una ampla gamma de possibles escenaris als que poder recórrer des del punt de vista docent. A més a més, l'arribada de les tecnologies digitals, com reproductors de DVD, *Blu Ray* i edició digital han afegit un element d'interactivitat i de control, per part dels professors i dels estudiants, per què es poden presentar i utilitzar a classe amb força accessibilitat.

Una sèrie d'investigadors han estudiat les diverses utilitats i influències de la ciència ficció, tant a l'aula com en situacions informals. Així doncs, *Cacha (1977)* i *Hunter (1980)* parlen de la ciència ficció com una eina pel desenvolupament de la imaginació dels estudiants i el treball creatiu.

Altres educadors utilitzen la ciència ficció com un canal per comunicar el coneixement, de manera que es connectin els conceptes científics amb els esdeveniments dels relats de ciència ficció. *Cavanaugh, (1996)* ha observat que pel·lícules de ciència ficció faciliten l'aprenentatge de l'estudiant: els permet visualitzar conceptes abstractes de la ciència i connectar les disciplines relacionades.

En aquest sentit van també enfocats els estudis de *Dubeck (1993)*, segons els quals els estudiants poden adquirir una millor comprensió de la ciència com un "procés de descobriment" a través de la utilització de pel·lícules de ciència ficció. A més a més, argumenta que la discussió de les pel·lícules, augmenta la comprensió dels estudiants sobre la ciència i la tecnologia, i els ensenya a reconèixer els aspectes científics.

La ciència ficció, en general, pot ser una eina d'ensenyament efectiva a l'aula, però tot i així, alguns treballs publicats suggereixen que també pot contribuir a una actitud negativa cap al mètode científic, i pot generar conceptes incorrectes (*Gerbner 1985, 1987*). *Gerbner* va trobar una correlació entre veure televisió de ciència ficció i les actituds negatives dels espectadors cap a la ciència i la tecnologia com un mètode legítim per resoldre un problema, donat que moltes vegades s'utilitza la ciència com a eina mortal o per matar a altres persones (*Gerbner 1987*).

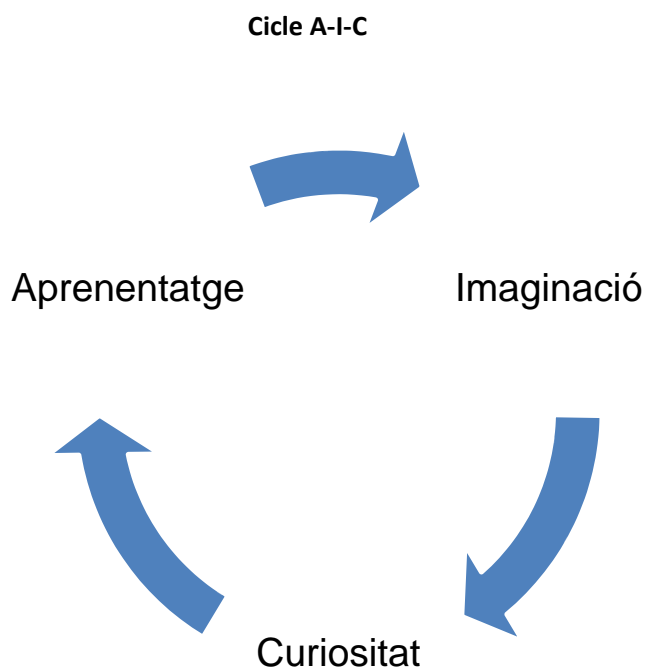
## 4. Descripció de la solució proposada

### 4.1. La ciència ficció com a eina docent

En la confecció dels plans d'estudi actuals, generalment apareixen les mateixes dificultats durant el procés d'aprenentatge:

- Estanquitat dels continguts i rigidesa dels programes
- Falta d'atractiu d'algunes matèries del currículum de l'ESO
- Falta de cultura i d'interès per la ciència i la tècnica en general

Aquestes dificultats es podrien veure mitigades amb la utilització de la ciència ficció com a eina docent, donat que ens permetria enfortir el cicle aprenentatge – imaginació – curiositat. Amb la qual cosa es milloraria la qualitat de l'ensenyament i per tant, la motivació dels nostres alumnes per aprendre. Això contribuiria positivament en la seva preparació, facilitaria que tinguessin una mentalitat més oberta al canvi i serien capaços de fer un bon ús tecnològic, participar en la ideació de nous projectes i fins i tot participar en la seva realització en un futur.



La ciència ficció, en les seves diferents modalitats (cinema, novel·la, còmic) permet que la imaginació de l'alumnat voli més enllà del dia a dia i de l'aprenentatge tradicional, fomentant la creativitat; altre element considerat erròniament exclusiu d'artistes, publicistes, creatius de màrqueting o dissenyadors de qualsevol tipus.

Els principals enfocaments que podem donar a la ciència ficció com a eina docent són:

#### *Històric*

Dintre d'aquesta categoria es troben totes aquelles visions futuristes dels autors del passat i que d'alguna manera o altre s'han convertit en realitat. Això, permet ensenyar als nostres alumnes a no menysprear el que avui en dia ens sembla impossible i a convertir-ho en alguna cosa simplement difícil. Permet també obrir la ment dels alumnes a temes que d'altre banda i des d'una certa perspectiva científica, no serien objectes d'estudi al trencar el mètode clàssic:

**Observació** → **Teorització** → **Comprovació**

On només s'aspira a explicar la realitat pels sentits i els instruments / mètodes o coneixements , i canviar-ho per:

**Imaginació** → **Teorització** → **Comprovació**

Amb el que es pretén anar més enllà, amb un enfocament prioritari pel progrés científic, amb visió a llarg termini i de millora del nostre entorn.

Però no solament la ciència i la tecnologia requereixen d'una gran imaginació per avançar, sinó que la sinergia entre la ciència i la tecnologia, és a dir la tecnociència, també en requereix. Un exemple d'això seria la Teoria de la relativitat especial que va sorgir quan el físic Albert Einstein es va plantejar com serien les coses quan es desplaressin a velocitats properes a les de la llum. Ningú abans havia imaginat això. Per tant, per la ciència, la tecnologia i la tecnociència, la imaginació és l'espurna que fa que s'encengui el foc de l'esperit innovador. Podem dir que és el que els manté vius. Però per desgràcia, moltes vegades, aquesta espurna no s'aprofita prou i és aquí on la ciència ficció pot contribuir en avivar-la.

En aquest context, Albert Einstein (1879-1955) va dir una vegada: *“Tinc prou d'un artista com per expressar lliurement el que la meua imaginació produeix. La imaginació és més important que el coneixement. El coneixement és limitat. La imaginació no”*.



La imaginació és una altra eina sovint utilitzada pel científic i pel tecnòleg, i la podríem definir com la capacitat que posseïm els sers humans per abstroure'ns més enllà del "sentit comú". Això ens serviria per donar forma a la manera en què succeeixen els esdeveniments, funcionament de maquinàries i eines i els diferents fets observats. La ciència, la tecnologia i la tecnociència necessiten eines no solament experimentals i lògiques, sinó també de la imaginació i creativitat dels científics i dels tecnòlegs. Amb freqüència s'encasella a aquestes disciplines dintre de xifres, mètodes i experiments. La veritat és que la ciència i la tecnologia en sí mateixes transcendeixen les fronteres del merament lògic i arriben fins al fons de la ment humana, es a dir, fins a la imaginació.

#### *Tècnic*

Dintre d'aquesta categoria es trobaria d'una manera molt senzilla, la informació científica i tecnològica mitjançant la ciència ficció com a element imaginatiu.

#### *Especulatiu*

La imaginació no té límits i cal motivar-la per crear nou coneixement. En aquest entorn podem realitzar propostes, amb l'objectiu de captar l'atenció dels nostres alumnes i incentivar la seva capacitat de visió de futur, obligant a l'alumne a discernir entre el que és purament palla de la llavor intel·lectual d'un nou coneixement.

## **4.2. Contribucions de la ciència ficció al currículum d'ESO**

La ciència ficció pot ajudar de forma molt significativa als objectius de la matèria de tecnologies, concretament:

- Concebre la tecnologia com un conjunt de coneixements operatius de diferents àrees del coneixement destinats a cobrir determinades necessitats de les persones, ja sigui de manera individual o col·lectiva
- Analitzar materials, objectes i sistemes tècnics per comprendre el seu funcionament, conèixer els seus elements i les funcions que realitzen, aprendre la millor forma d'utilitzar-los i controlar-los, entendre les raons que condicionen el seu disseny i construcció.
- Aplicar amb autonomia i creativitat el procés tecnològic
- Expressar i comunicar idees i solucions tècniques, raonant la seva viabilitat
- Treballar de forma autònoma, responsable i creativa en la presa de decisions, en l'execució de tasques i en la recerca de solucions
- Valorar de forma crítica els avenços tecnològics, la seva influència en el medi ambient, la salut i el benestar individual i col·lectiu i en la societat en general

També contribueix, de forma molt activa, sobre les competències bàsiques del currículum de l'ESO donat l'aspecte multi-disciplinar de la ciència ficció.

Pel que fa a les competències en l'àmbit científic i tecnològic:

- Analitzar i donar resposta a problemes contextualitzats, a partir del plantejament de preguntes de caire científic i que puguin ser investigades, de planificar com trobar evidències de les explicacions inicials elaborades, de posar en pràctica el procés de recerca d'aquestes evidències, de deduir conclusions i d'analitzar-les críticament.
- Comunicar en llenguatge científic les dades, les idees i les conclusions, tenint en compte punts de vista diferents d'un mateix.
- Comprendre textos de contingut científic i disposar de criteris per analitzar-los críticament.

Les competències bàsiques que es treballen amb més detall són les següents:

- Comunicativa lingüística. Els alumnes llegeixen literatura de ciència ficció, elaboren resums i redacten el seu propi relat.
- Tractament de la informació i competència digital. Els alumnes cerquen informació sobre la temàtica dels seus relats utilitzant les TIC, també les utilitzen per crear el propi relat.
- Competència matemàtica. Poden treballar tant aspectes complexos de càlcul com senzills i donar-los una utilitat pràctica.
- Competència social i ciutadana. Avaluen de forma crítica l'impacte dels avenços científics i tecnològics en la societat.

## 5. Cas d'estudi

El cas d'estudi que es presenta en aquest treball es va realitzar amb alumnes de secundària de 3er d'ESO. A partir de l'anàlisi d'uns textos determinats de ciència ficció, es pretenia que poguessin identificar els problemes ètics, morals i/o polítics relacionats amb la tecnologia.

Els textos de ciència ficció van ser escollits amb trames que impliquessin directament la ciència i la tecnologia, així com l'impacte que aquestes tenen sobre la societat i el medi ambient. Dels textos de ciència ficció podem extrapolar "Què succeiria si...." sense transgredir els principis científics, però a l'hora utilitzant-los per orientar experiments mentals, és a dir, raonaments per analitzar les possibles conseqüències.

Tot aquest procés faria que els alumnes pensin en les tecnologies actuals i els permetessin observar les manifestacions de progrés tecnològic, així com d'experimentar i apreciar les diferents maneres en què aquestes poden repercutir en la societat i en el medi ambient.

També podria servir com a punt de partida per trencar mites o falses creences dels estudiants sobre la ciència i la tecnologia, al poder discutir sobre les seves inquietuds, percepcions, esperances i poros.

A més a més, els textos de ciència ficció posen de relleu les qüestions ètiques i polítiques que sorgeixen com a conseqüència de l'avenç científic i tecnològic provocant un debat sobre la controvèrsia que produeixen per la humanitat.

El gènere literari de la ciència ficció el podem utilitzar en el discurs de la ciència i la tecnologia per reduir l'esclatxa no solament entre el que és tècnicament possible avui en dia, i les promeses per el futur, sinó també per investigar aspectes ètics sobre la ciència i la tecnologia.

Així doncs, la ciència ficció pot ser utilitzada com una eina amb la que els estudiants puguin indagar en les dimensions ètiques i socials del terreny tecnològic, és a dir, involucrar-los d'una forma més activa amb diferents aspectes relacionats amb la tecnologia i que normalment passen desapercibuts. Per tant, la ciència ficció ajudaria a millorar la competència bàsica social i ciutadana, entre d'altres.

Aquest cas, únicament pretén demostrar que utilitzant la ciència ficció com eina educativa complementària, dintre d'un context interdisciplinari a l'escola secundària, pot millorar la manera de fer i entendre la ciència i la tecnologia per part dels alumnes.

## 5.1. Metodologia

### *Hipòtesi de l'estudi*

Els estudiants poden identificar les qüestions ètiques, morals i polítiques relacionades amb la tecnologia plantejada en els textos de ciència ficció?

Els estudiants poden escriure històries de ciència ficció, d'acord a les convencions d'aquesta i amb els aspectes plantejats amb la qüestió anterior?

### *Mostra*

L'estudi es va realitzar amb 24 alumnes de 3er d'ESO de 14-15 anys, dintre d'un context interdisciplinari. La majoria d'ells provenien de famílies de classe mitjana - baixa i amb un nivell educatiu mitjà – baix.

Aquesta experiència consta de tres parts:

- Lectura completa de la novel·la. Ha sigut un treball assignat a l'alumne durant el trimestre
- Entrega d'un resum i la realització d'una anàlisi de la novel·la dins d'un context científic – tecnològic
- Elaboració, per part dels alumnes, del seu propi relat de ciència ficció. Un relat curt que els permet desenvolupar la seva habilitat escriptora així com els seus coneixements científics - tecnològics

## 5.2. Objectius

Es va considerar important explicar als alumnes que l'estudi era voluntari i que per tant, no estaven obligats a fer res que no volguessin relacionat amb aquest tema. Es va intentar atreure la seva atenció amb els ambients propis de la ciència ficció (aventures, batalles, personatges, etc.) pels que solen tenir certes preferències. També es va incentivar amb un 20% extra a la nota final de l'assignatura en cas de participar en aquest treball.

Es perseguien els següents objectius:

- Promoure l'hàbit lector de l'alumnat, per tal de què poc a poc guanyessin fluïdesa i comprensió lectora.
- Fomentar una lectura crítica sobre textos que d'alguna o altre manera estiguessin relacionats amb la ciència i la tecnologia, incitant-los alhora a informar-se i formar-se de forma autònoma.

- Desenvolupar i augmentar la cultura científica de l'alumnat del centre.
- Fer més amenes i atractives les classes de tecnologia i en general de ciències utilitzant com element engrescador la ciència ficció.
- Relacionar les diferents disciplines científiques entre sí.
- Refermar, corregir i ampliar conceptes i teories explicades a classe.
- Conèixer com l'evolució de la ciència i la tecnologia s'està produint a passes agegantades, tenint cada dia més importància en les nostres vides.
- Comparar els coneixements que té l'autor amb els que actualment tenim nosaltres sobre el tema en concret.

### 5.3. Implementació

En primer lloc, als estudiants se'ls hi va demanar que intentessin definir ciència ficció. Després, van comparar les seves definicions amb les que donen els experts en aquest gènere i se'ls va demanar que identifiquessin aspectes en comú d'ambdues definicions.

La majoria dels alumnes associen la ciència ficció a temes futuristes com ara la robòtica, la colonització d'altres planetes o la medicina, la majoria d'ells veuen en la ciència ficció molta tecnologia i que aquesta condiona de moltes maneres a la nostra societat.

És curiós, que identifiquen més ciència ficció en les variants del cinema i del còmic que no pas en la literatura, segurament degut al poc hàbit de lectura dels nostres adolescents.

També identifiquen la ciència ficció en el camp de certs videojocs i també d'alguns entorns virtuals, que avui en dia són accessibles gràcies a les xarxes socials i a Internet.

Veiem que els alumnes tenen una visió més o menys encertada del concepte de ciència ficció però no li donen gran importància en quant aquesta pot ajudar a incentivar els avenços científics i tecnològics així com millorar la relació d'aquests amb la societat.

Els llibres proposats als alumnes per l'estudi van ser:

- Asnos estúpidos (títol original: *silly Asses*. Relat curt publicat al llibre "Buy Jupiter" escrit per Isaac Asimov al 1958). Compre Júpiter. Editorial Plaza&Janes, 1975.
- Jo, robot (títol original: *I, robot*. Escrit per Isaac Asimov al 1950). Edicions Proa S.A., 2001
- De la Terra a la Lluna (títol original: *De la Terre à la Lune Trajet direct en 97 heures*. Novel·la escrita per Julio Verne i publicada al *Journal des débats politiques et littéraires* des del 14 de setembre fins el 14 d'octubre del 1865). Alianza Editorial, 2011

Els textos anteriors van ser escollits en base als següents criteris:

- a) Escriptors de ciència – ficció consagrats
- b) Plantegen problemàtiques relacionades amb la ciència i la tecnologia i donen diferents punts de vista sobre alguns avenços científics i tecnològics
- c) Presenten la ciència i la tecnologia com activitats que interactuen directament amb la societat

Els estudiants es van dividir en tres grups, segons la predilecció que poguessin tenir per un dels llibres.

Una vegada els estudiants van llegir el text escollit, van elaborar un petit treball (fitxa) dintre del context científic on havien d'analitzar els personatges, les seves accions, la trama així com posar de manifest els diferents tipus de tecnologia que apareixien a l'obra i les qüestions socials i/o ètiques, morals i polítiques relacionades amb aquestes.

Per facilitar l'elaboració d'aquest treball, es facilita la següent fitxa:

<b>Títol:</b>	
<b>Autor:</b>	
<b>Gènere literari:</b>	
<b>Subgènere:</b>	
<b>Tema:</b>	
<b>Introducció:</b>	
<b>Nus:</b>	
<b>Desenllaç:</b>	
<b>Opinió personal:</b>	
<b>Recursos utilitzats per despertar l'interès del lector:</b>	
<b>Elements de la ciència i la tecnologia que es mencionen</b>	

A la segona part del treball, als estudiants se'ls hi demanava que escrivissin la seva pròpia història de ciència ficció d'acord a unes instruccions específiques: longitud, temàtica i context científic. L'objectiu era examinar si els estudiants eren capaços de fer-ho incloent aspectes de caire científic i/o tecnològic. La redacció de la història de ciència ficció havia de ser un treball individual de l'alumne.

Per facilitar la tasca dels alumnes en el procés de creació del relat de ciència ficció, se'ls hi va facilitar la següent guia de treball:

- Com escric el meu relat de ciència ficció? Posa en marxa la teva imaginació i pensa un bon argument
- Utilitza elements de la ciència i la tecnologia, així com els recursos necessaris per despertar les emocions del lector (diàlegs, humor, ironia, metàfores, etc.)
- A l'hora de posar-te a escriure cal que tinguis en compte:
  - o Escull una època i un lloc en el que succeiran els fets que narraràs
  - o Decideix com explicaràs els fets, en primera o en tercera persona
  - o Imagina i descriu als personatges. No t'estenguis donant massa detalls perquè pots retardar l'acció. Fixat com es presenten els personatges en els relats que has llegit
  - o Para atenció al que diuen els personatges i com ho diuen. Cada personatge ha de parlar segons la seva edat i condició, entre d'altres.
  - o Organitza el teu relat i marca bé els tres moments significatius de la narració: plantejament, nus i desenllaç. Explica els fets i busca transmetre interès, emoció i incertesa a les persones que llegiran el teu relat
  - o Com a mínim el relat haurà de tenir una llargada de 5 pàgines
  - o Pots recolzar el teu relat amb dibuixos, gràfics.

- Per ajudar-te a ordenar les idees pots utilitzar el següent esquema:

○ Argument o trama

---

○ Seqüència

---

▪ Plantejament

---

▪ Desenvolupament

---

▪ Nus o clímax

---

▪ Desenllaç (Tipus de desenllaç: obert, lliure a la imaginació del lector; tancat, al final es resolc el conflicte o trama)

---

○ Personatges

---

▪ Principals\_\_\_\_\_

▪ Secundaris\_\_\_\_\_

▪ Incidentals\_\_\_\_\_

▪ En els personatges és interessant indicar les característiques físiques i psicològiques



Existeixen diferents possibilitats de treballar amb la ciència ficció: ja sigui amb les obres literàries complertes o amb fragments, o bé realitzant activitats complementàries o amb l'elaboració d'una obra curta de ciència ficció. En aquesta experiència he utilitzat aquesta última durant el transcurs del 1er i 2on trimestres de l'any acadèmic.

La metodologia ha sigut similar a l'utilitzada per altres autors (*Loscertales i Núñez, 1997; Garcia Borrás, 2006*). També ha sigut activa al facilitar el treball conjunt entre l'alumnat i el professor, donat que hem investigat, debatut, descobert i col·laborat entre tots. Per altra banda, podem definir-la com dialogant ja que la posada en comú i el debat han sigut un dels pilars d'aquesta activitat. S'han establert discussions i debats sobre els diferents temes que tracten cadascuna de les obres literàries, que han servit d'ajuda per què els alumnes fossin objectes del seu propi aprenentatge a la vegada que es va fomentar el respecte d'altres opinions i punts de vista. Ha permès treballar d'una forma flexible i oberta al ser susceptible de modificar-se en funció de les necessitats i característiques del grup.

<b>Críteris d'avaluació</b>
<b>1. Saber analitzar textos de ciència ficció dintre d'un context científic - tecnològic</b>
<b>2. Identificar les característiques del gènere de ciència ficció</b>
<b>3. Utilització correcta de l'ortografia en la redacció de textos</b>
<b>4. Entendre diferents tipus de textos, comprensió lectora</b>
<b>5. Avaluar de forma crítica els possibles impactes dels avenços científics i tecnològics en la societat des d'un punt de vista ètic, social, moral i/o polític</b>

SEQÜÈNCIA DIDÀCTICA							
Descripció de les activitats			Material Recursos	Aula / Org. Social	Temps	Atenció diversitat	Activitats Avaluació (criteris)
Inicials	1	Comunicació dels objectius de la unitat i dels criteris d'avaluació	Pissarra	Aula ordinària  Grup classe	30'		
	2	Activitat introductòria: que coneixeu sobre la ciència ficció?	Projector	Aula ordinària  Grup classe	30'		2
Desenvolupament	3	Presentació de les tres novel·les que es treballaran la temàtica de ciència ficció  Selecció d'una novel·la de ciència ficció d'entre les proposades segons la predilecció de l'alumne	Pissarra  Novel·les de ciència ficció: <i>Asnos estúpidos</i> <i>Jo, robot</i>  De la Terra a la Lluna	Aula Ordinària  Grup classe	30'	En el cas de tenir alumnes amb dificultats de lectura i d'escriptura es proposaren relats més senzills.  En el cas de tenir alumnes amb alta capacitats se'ls proposarà relats de ciència ficció de més dificultat	2
	4	Debat de les repercussions a nivell social, ètic, moral i/o polític dels avenços científics i tecnològics.  La importància de la ciència ficció en l'enriquiment del coneixement científic i tecnològic	Pissarra  Projector	Aula ordinària  Grup classe	30'	Promoure la participació de tothom	1,2,4,5
	5	Anàlisi dintre del context científic d'una novel·la	Pissarra  Novel·les	Aula ordinària	1 h	Adaptacions de nivell i de dificultat segons	1,2,4,5

		de ciència ficció	de ciència ficció <i>Asnos estúpidos</i> <i>Jo, robot</i> De la Terra a la Lluna	Grup classe		les capacitats de comprensió, lectura i escriptura de l'alumnat  Promoure la participació de tothom	
	6	Planificació d'un relat de ciència ficció  Elaboració d'esborranys / ordenació d'idees	Pissarra	Aula ordinària  Grup classe	1h	Adaptacions de nivell i de dificultat per alumnes amb dificultats de lectura i escriptura així com per alumnes amb altes capacitats  Promoure la participació de tothom	1,2,3,4,5
	7	Presentació final dels relats de ciència ficció  Lectura de relats		Aula ordinària  Grup classe	1h	Promoure la participació de tothom	1,2,3,4,5
<b>Síntesi</b>	8	Què hem après? Debat sobre ciència ficció	Pissarra	Aula ordinària  Grup classe	1h	Promoure la participació de tothom	1,2,3,4,5

## Rúbrica d'avaluació de l'activitat proposada

RÚBRICA D'AVALUACIÓ			
	Excel·lent	Bé	Insuficient
Idees i continguts	<p>L'escrit és clar, enfocat i interessant. Manté l'atenció del lector.</p> <p>El tema o la trama central s'enriqueix amb elements i conceptes científics i tecnològics amb detalls rellevants d'aquests (ja siguin reals o ficticis però mantenen una certa coherència)</p>	<p>L'escrit és clar i enfocat; tot i això, el resultat general pot no captar l'atenció.</p> <p>Existeix un intent per sustentar-ho amb elements i conceptes de la ciència i la tecnologia, però és limitat o molt general</p>	<p>L'escrit manca d'una idea o propòsit. El resultat final és incomplet</p>
Organització	<p>L'organització de l'escrit ressalta i focalitza la idea o el tema central.</p> <p>L'ordre, la estructura guien al lector durant tot el text.</p>	<p>El lector pot predir el que succeirà en l'història, però en general, la organització pot ser en alguns moments o molt obvia o inefectiva.</p>	<p>La organització és casual i desarticulada. L'escriptura manca de direcció, amb idees, detalls o esdeveniments que s'encavalquen uns amb els altres.</p>
Veü	<p>L'alumne parla directament al lector en forma directa, expressiva i el compromet amb el relat. L'alumne s'involucra obertament amb el text i l'escriu per ser llegit.</p>	<p>L'escrit sembla sincer, però no està completament involucrat amb el tema. El resultat és amè, acceptable.</p>	<p>L'alumne sembla completament indiferent, no involucrat. Com a resultat l'escriptura és plana, sense vida, rígida, o mecànica.</p> <p>Segons el tema, resulta molt tècnica o incoherent.</p>

	Excel·lent	Bé	Insuficient
Elecció de paraules	<p>Les paraules transmeten el missatge proposat en forma interessant, natural i precís. Utilitza paraules tècniques relacionades amb la ciència i la tecnologia. L'escriptura és completa, rica en matisos i a l'hora concisa.</p>	<p>El llenguatge és poc formal, però aconsegueix transmetre aspectes científics i/o tecnològics.</p>	<p>L'alumne utilitza un vocabulari limitat. Llenguatge redundat i poc treballat.</p>
Fluïdesa en les frases	<p>L'escriptura flueix fàcilment i té un bon ritme quan és llegeix, tot utilitzant i exposant conceptes científics i tecnològics.</p>	<p>Les frases tendeixen a ser més mecàniques que fluïdes. El text es desenvolupa eficientment la major part del temps, tot i que en certs punts pot no tenir ritme o fluïdesa.</p>	<p>L'escrit es difícil de seguir i de llegir. Les frases tendeixen a estar tallades, incompletes, inconnexes i irregulars.</p>
Convencions	<p>L'alumne demostra una bona comprensió dels estàndards i convencions del gènere de ciència ficció, i els utilitza efectivament per millorar l'explicació d'aspectes científics i tecnològics així com els aspectes ètics, morals, socials i/o polítics derivats d'aquests.</p> <p>Els errors acostumen a ser molt pocs i de molt poca importància.</p>	<p>Existeixen errors en les convencions per escriure ciència ficció i en l'utilització d'elements de la ciència i la tecnologia que dificulta la comprensió dels mateixos així com de la lectura del relat. Tot i que aquests errors no dificultin el significat general del relat i dels elements científics i tecnològics utilitzats.</p>	<p>Existeixen nombrosos errors i repetits en l'utilització adequada del llenguatge científic i tecnològic, així com errors gramaticals i d'estructura de frases, que distreuen al lector i fan el text difícil de llegir.</p>

## 6. Resultats

Els estudiants van ser capaços d'identificar els elements del text que es referien a aspectes positius i negatius de la tecnologia en la societat i en el medi ambient. La majoria d'ells va mencionar el doble ús que es pot fer de la tecnologia. Per exemple, a l'analitzar el text *Asnos estúpidos* la majoria d'ells plantejaven els diferents usos que es fan a l'actualitat de l'energia nuclear i també, donaven idees sobre quins altres usos es podrien fer servir. També parlaven dels problemes amb els residus nuclears i la dificultat per gestionar-los.

Altre aspecte a destacar van ser les qüestions ètiques i morals en relació amb les aplicacions de la tecnologia. En particular, a l'analitzar el text *Jo, Robot* la majoria d'ells es van centrar en la utilització de les tecnologies de la informació i de la robòtica. A més, identificaven correctament els aspectes positius i negatius de la tecnologia en la societat i sobre els aspectes polítics. En aquest sentit, cal destacar l'ús correcte de les tecnologies de la informació i com per mitjà d'aquestes es podria manipular informació i controlar de forma poc ètica la vida de les persones. Referent a la robòtica plantejaven el dilema de si un robot podria en algun moment posar-se en contra dels éssers humans i com aquests podrien ser manipulats segons els desitjos dels seus creadors, també destacaven la utilitat en un futur de la robòtica per realitzar tasques perilloses o impossibles per als humans com ara expedicions espacials.

En l'estudi del text *De la Terra a la Lluna*, els alumnes van plantejar els problemes que cal resoldre per enviar un objecte a l'espai exterior tot i que d'una manera molt simplificada. També van debatre sobre els problemes actuals que dificulten realitzar certes exploracions espacials, com són: duració del viatge o velocitats. En plantejar possibles solucions van aportar conceptes com ara l'hiperespai per buscar camins més curts entre dos punts de l'univers, concepte fora de les lleis físiques actuals i que van tenir dificultats per definir i explicar. En les seves anàlisis es posa de manifest els problemes tecnològics en aquesta àrea. Van fer una recerca de possibles solucions d'una manera molt imaginativa, però tenint present aspectes com la funcionalitat, la utilitat així com possibles eines o maquinària necessària per dur a terme la solució plantejada.

Un altre aspecte que pretenia posar de manifest l'estudi, era que els estudiants escrivissin relats curts de ciència ficció propis, d'acord amb les convencions del gènere.

Tot i que, des d'un principi els hi resultava molt difícil elaborar aquests tipus de dilemes que relacionessin històries de personatges amb aspectes tecnològics i científics, finalment se'n van sortir força airoso. Els textos resultants reflectien tecnologia, ciència així com l'impacte d'aquestes en la societat i en el medi ambient. En molts casos intentaven donar solucions sobre els problemes de la capa d'ozó o sobre la neteja eficient dels mars contaminats per residus nuclears o petroli.

D'altres històries mostraven un cert interès per la clonació humana i els problemes ètics i morals derivats d'aquest aspecte científic. També van sorgir històries relacionades amb la creació de robots i sistemes de transport de persones.

En tots els relats existia un element comú: el científic, sent aquest l'única persona capaç de donar solucions als problemes plantejats en les històries.

## 7. Conclusions

La ciència ficció té un potencial molt gran com a font inesgotable d'idees per complementar el contingut de les assignatures de ciències i tecnologies de l'ESO i que es poden posar a disposició dels alumnes.

El professorat d'ESO s'hauria de plantejar la necessitat d'incloure com activitat la lectura comprensiva de textos donat que aquesta és un pilar fonamental per l'aprenentatge de qualsevol disciplina, i en el nostre cas la lectura de textos de ciència ficció enfocats en l'àrea de la tecnologia. Cal dir però, que també resulta molt important familiaritzar als alumnes amb textos científics per tal de què adquireixin coneixements i vocabulari específics en els àmbits de la ciència i la tecnologia.

És necessari utilitzar nous recursos didàctics que facin a les assignatures de ciència i tecnologia més interessants i atractives pels alumnes.

La ciència ficció es pot considerar un recurs d'interessant valor per l'ensenyament i divulgació de la ciència i tecnologia, sobretot les obres de Julio Verne i d'Isaac Asimov per la gran rellevància que continuen tenint avui en dia com a material educatiu. Aquest tipus d'activitats requereixen un tractament previ a la classe, per tal d'aclarir, explicar i profunditzar sobre el tema a investigar. És necessari desenvolupar diferents estratègies de comprensió lectora en les classes de ciències, si volem aconseguir un aprenentatge significatiu dels nostres alumnes.

Amb freqüència el professorat ens limitem a una exposició rutinària dels continguts, sent aquesta una forma poc atractiva pels alumnes. Hem d'intentar canviar aquesta actitud i aconseguir que l'ensenyament de la ciència sigui divertida i pugui entusiasmar, a la vegada que ajudar als nois i noies a tenir una visió global que els permeti descobrir més i millor el món que els envolta. La ciència ficció ens ajuda a augmentar l'interès per les ciències estímulant la curiositat de l'alumnat. Fomentem amb ella la capacitat de raonament crític a la vegada que contribuïm a què desenvolupin cert grau d'escepticisme, evitant així que creixin amb poca capacitat reflexiva.

Tot i que els alumnes no estaven prou familiaritzats amb la ciència ficció escrita, identificaven amb facilitat els aspectes ètics, morals i socials relacionats amb la ciència i la tecnologia, especialment quan se'ls hi presentaven textos relacionats amb temes que els hi eren familiars, com ara l'energia o textos en els que el personatge principal era un científic.

En quant a les seves pròpies històries, queda de manifest que la tecnologia pot solucionar qualsevol problema tot i que, poden sorgir conflictes ètics, socials i/o polítics. A més a més, en tots ells preval la imatge d'un científic que és capaç d'enfrontar-se i trobar solucions a infinitat de problemes o qüestions.

Gràcies a la utilització de la ciència ficció com a eina educativa, els estudiants han pogut preguntar-se fins a on pot arribar la humanitat amb l'ajuda de la ciència i la tecnologia, i com aquestes podrien afectar a les condicions socials, morals i ambientals de la vida humana. Per tant, la ciència ficció també pot ajudar de forma considerable a l'educació dels valors socials.

## Bibliografia

- BACAS, P., MARTIN-DIAZ, M.J., PERERA, F., PIZARRO, A. *Física y ciencia-ficción*. Ed. Akal. Madrid, 1993.
- CACHA, F. B. *Children create fiction using science*. *Science and Children* 15(3): 21-22, 1977.
- CALAME, G.P. *The Science in Science Fiction: A Seminar Course*. *American Journal of Physics* 41, p.184, 1979.
- CAVANAUGH, T. C., C. *Learning science with science fiction films*. The Annual Meeting of Florida Association of Science Teachers, Key West, FL. 1996
- DUBECK, L. W., S. E. MOSHIER, et al. *Finding the facts in science fiction films*. *Science Teacher* 60(4): 46-48, 1993.
- DUBECK, L.W., BRUCE, M.H., SCHMUCKLER, J.S., MOSHIER, S.E., BOSS, J.E. *Science Fiction Aids Science Teaching*. *The Physics Teacher*, p. 316, 1990.
- DUBECK, L.W., MOSHIER, S.E., BOSS, J.E. *Science in Cinema: Teaching Fact through Science Fiction Films*. New York: Teachers College Press, 1988.
- GERBNER, G.; GROSS, L., MORGAN, M., & SIGNORIELLI, N. Television entertainment and viewers' conceptions of science. Unpublished manuscript, 1985
- GERBNER, G. Science on television: How it affects public conceptions. *Issues in Science and Technology* 3(Spring): 109-115, 1987
- GOUGH, N. Shaking the Tree, Making a Rhizome: Towards a nomadic geophilosophy of science education. *Education Philosophy and Theory*, vol.38 (5), 625-645, 2006
- HUNTER, C. B. *Science fiction for teachers*. *Science Activities* 17(4): 9-12, 1980.
- JOSE, J., MORENO, M. *Física i ciència-ficció*. Edicions UPC. Barcelona, 1994; 2ª. ed., 1996; reimpressió, 2001.
- MILLER, R. "Millennial Fever, Extremophiles, NASA, Astroenvironmentalism and Planetary Protection". *Electronic Green Journal*, issue 22. <http://ej.uidaho.edu/ej22/miller1.html>, 2005



MILLER, C., BENNETT, I. *Thinking longer term about technology: is there value in science fiction – inspired approaches to constructing futures?* *Science and Public Policy*, 35(8), 597-606, 2008.

MORENO, M., JOSE, J. *Superman, King-Kong i altres éssers impossibles: la física i la ciència-ficció.* *Perspectiva escolar*, 202, p. 10-16, 1996.

MORENO, M., JOSE, J. *La ciència-ficció: una eina per ensenyar i divulgar la ciència.* Quaderns del Palau. Universitat d'Alacant. Alacant, 1998.

STAVROU, I., SKORDOULIS, C. *Literature of Science Fiction in Science Education: as critical discourses for scientifically and politically literate citizens.* *Proceedings of the XII IOSTE Symposium*, pp. 1031-1040, 2008.

WEINSTEIN, M. *Slash Writers and Guinea Pigs as Models for a Scientific Multiliteracy.* *Educational Philosophy and Theory*, vol. 38(5): 607-623, 2006

### **Recursos electrònics**

MORENO, M., JOSE, J.: *La física a través de la ciència – ficció.* Repositori upcommons

[http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2117/322/8/Manuel\\_Moreno\\_Comunicaci%3F\\_JornadaFeb06.pdf](http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2117/322/8/Manuel_Moreno_Comunicaci%3F_JornadaFeb06.pdf) consultat el 2 de maig del 2012

