

# CIÈNCIA I SOCIETAT: EL CINEMA DE CIÈNCIA- FICCIÓ COM A VERBALITZACIÓ DELS REPTES TECNOCIENTÍFICS

**Treball Final de Grau**

**Autora:** Aitana Medina Martínez

**Directora:** Cristina Llorca García

**Àrea:** Estudis Interdisciplinaris

**UOC – Grau d’Humanitats**

**Juny de 2023**

# Índex

1.	Resum.....	3
2.	Introducció.....	5
2.1.	Presentació .....	5
2.2.	Tema i objectius .....	6
2.3.	Marc teòric i estat de la qüestió .....	8
2.4.	Metodologia i tècniques d'investigació.....	11
3.	Capítol I: societat, discurs mediàtic i ciència .....	12
3.1.	La relació entre ciència i societat .....	12
3.2.	El debat científic en l'àmbit no científic .....	15
4.	Capítol II: ciència i cinema de ciència-ficció.....	18
4.1.	El paper del cinema com a vehiculació crítica .....	18
4.2.	Les conseqüències socials de la ciència i la tecnologia .....	21
4.3.	La relació humà-màquina .....	24
4.4.	L'humà com a ésser suprem .....	27
6.	Conclusions.....	30
7.	Bibliografia.....	34
8.	Filmografia .....	40
9.	Videografia.....	40
10.	Xarxes socials .....	41
11.	Annex.....	41

# 1. Resum

## **Resum:**

La ciència i la tecnologia són vistes per la societat occidental actual, des de l'eclosió de la Il·lustració i la revolució industrial, com a eines de progrés i benestar i, per tant, gosen tant de l'admiració com del respecte de la ciutadania, que les considera, generalment, neutres i objectives, beneficioses, i aparentment separades de l'esdevenir social. El seu desenvolupament, però, ha portat alguns avenços, tant científics com tecnològics, fins a cotes insospitades o fins i tot insòlites, donant peu a reptes i controvèrsies morals, ètiques o filosòfiques que poden generar neguit però també poden resultar difícils de verbalitzar o debatre en els àmbits de la informació i la divulgació científica, la intenció dels quals és informar.

El cinema de ciència-ficció, però, pot fer ús, i en fa, de la seva capacitat narrativa i el seu recurs a la ficció per donar forma a aquests reptes i aquestes controvèrsies, fent-los arribar al públic general, més enllà dels àmbits purament científics o informatius, i fent reflexionar al respecte. La ciència-ficció es converteix, d'aquesta manera, en una eina crítica que explora els possibles reptes derivats de l'avenç tecnocientífic, ja siguin aquests de caire social o filosòfic. És intenció d'aquest treball analitzar de quina manera el cinema de ciència-ficció expressa aquests possibles reptes i a través de quins temes ho fa, tot comparant-lo amb la visió de la ciència que es desprèn dels mitjans de comunicació.

**Paraules clau:** cinema; ciència-ficció; divulgació científica; mitjans de comunicació; CTS.

## **Abstract:**

Science and technology are seen by today's Western society, since the dawn of the Enlightenment and the Industrial Revolution, as tools for progress and well-being, and therefore enjoy both the admiration and respect of the public, who generally consider them neutral and objective, beneficial, and apparently separated from social events. Its development, however, has brought some advances, both scientific and technological, to unsuspected or even unusual heights, giving rise to moral, ethical or philosophical

challenges and controversies that can generate anxiety but can also be difficult to verbalize or debate in the fields of information and scientific dissemination, whose intention is to inform.

Science fiction cinema, however, can and does make use of its narrative capacity and its recourse to fiction to shape these challenges and controversies, bringing them to the general public, beyond the purely scientific or informative areas, and making you reflect on them. In this way, science fiction becomes a critical tool that explores the possible challenges arising from technoscientific progress, whether these are of a social or philosophical nature. It is the objective of this work to analyze how science fiction cinema expresses these possible challenges and through which themes it does so, while comparing it with the vision of science that emerges from the media.

**Keywords:** cinema; science fiction; scientific communication; mass media; STS.

**Resumen:**

La ciencia y la tecnología son vistas por la sociedad occidental actual, desde la eclosión de la Ilustración y la revolución industrial, como herramientas de progreso y bienestar, razón por la cual gozan tanto de la admiración como del respeto por parte de la ciudadanía, que las considera, generalmente, neutras y objetivas, beneficiosas, y aparentemente separadas del devenir social. Su desarrollo, sin embargo, ha llevado a algunos avances, tanto científicos como tecnológicos, a cotas insospechadas o incluso insólitas, dando pie a retos y controversias morales, éticas o filosóficas que pueden generar desazón y, al mismo tiempo, pueden resultar difíciles de verbalizar o debatir en los ámbitos de la información y la divulgación científica, la intención de los cuales es informar.

El cine de ciencia ficción, por su parte, puede hacer uso, y lo hace, de su capacidad narrativa y su recurso a la ficción para dar forma a estos retos y controversias, acercándolos al público general, más allá de los ámbitos puramente científicos o informativos, y generando una reflexión al respecto. La ciencia ficción se convierte, de esta forma, en una herramienta crítica que explora los posibles retos derivados del avance tecnocientífico, ya sean estos de tipo social o filosófico. Es intención de este

trabajo analizar de qué manera el cine de ciencia ficción expresa estos posibles dilemas y a través de qué temáticas lo hace, estableciendo al mismo tiempo una comparativa con la visión de la ciencia que se desprende de los medios de comunicación.

**Palabras clave:** cine; ciencia ficción; divulgación científica; medios de comunicación; CTS.

## 2. Introducció

### 2.1. Presentació

La imatge que es té socialment de la ciència i la tecnologia, fora del seu àmbit específic, és de quelcom que avança de manera independent, autònoma i escindida de la realitat social en la que es desenvolupa, així com allunyada dels judicis de valor o de qualsevol aspecte ètic o moral que se'n pugui derivar. Tot i així, ha resultat evident que, a vegades, els seus resultats o els usos que se'n generen no només poden perdre la pàtina d'objectivitat i neutralitat, sinó que fins i tot poden ser catastròfics en algun cas o, com a mínim, enfrontar-nos a dilemes ètics de diversa consideració.

En aquest sentit, davant un avenç científic i tecnològic que té com a motor principal la idea de progrés i al que se li pressuposen tant l'objectivitat com la neutralitat, l'art, en aquest cas el cinema de ciència-ficció, pot introduir un punt de reflexió ètica tot posant en qüestió aspectes morals, socials o referents a la condició humana mitjançant el recurs del relat. Preguntes com: què passaria si perfeccionem una màquina fins que tingui consciència pròpia?; s'ha de considerar un *cíborg* un ésser amb drets?; què passaria si la tecnologia ens ho fes tot?, són preguntes que fàcilment cristal·litzen si fem una mínima aproximació a les possibilitats actuals que ens proporcionen la ciència i la tecnologia. I es tracta, també, de preguntes recurrents en els abordatges temàtics de la ciència-ficció, art que fa aflorar aquesta mena de dilemes permetent la reflexió i el debat en un àmbit no científic ni especialitzat, apropant a la ciutadania tant la ciència com la reflexió al voltant d'aquesta.

Així doncs, aquest treball es realitza amb la intenció d'analitzar de quina manera l'art cinematogràfic se serveix del relat per expressar els neguits derivats d'una ciència que

cada cop avança més ràpid, més aparentment desbocada, més incontrolable i allunyada del ciutadà no científic, que es troba astorat per la seva immensitat, meravellat per les seves possibilitats i espantat pels seus possibles conflictes ètics. El relat cinematogràfic, com dèiem, permet, al nostre mode de veure-ho, corporeïtzar, verbalitzar i fer aflorar aquests dilemes que, d'altra forma, no s'expressarien. L'art esdevé així, un cop més, una via d'expressió de la realitat del seu context.

## 2.2. Tema i objectius

El present treball té com a tema principal la verbalització dels neguits tecnocientífics a través del cinema de ciència-ficció. És a dir, de quina manera el cinema de ciència-ficció, mitjançant el seu mode de relat, serveix com a eina d'expressió de les pors, els dilemes i els reptes ètics i socials que es poden derivar de l'evolució de la ciència i la tecnologia. A través d'aquest tema s'abordarà també, per l'estreta relació, la concepció que es té actualment, en el món occidental, de la ciència per part de la ciutadania no especialitzada i la forma com és divulgada per part dels mitjans de comunicació espanyols. La raó d'haver triat aquest tema és la hipòtesi, a partir del visionat d'alguns films de ciència-ficció, que aquests porten a una reflexió més profunda sobre les possibles conseqüències de certs avenços científics o tecnològics que la derivada de notícies donades al respecte. El relat cinematogràfic permet no només imaginar, ja que es tracta de ficció, sinó escenificar quelcom i, per tant, portar-ho molt més enllà que una notícia que, per definició, hauria de ser objectiva i neutral. D'aquesta manera, els dilemes derivats de certs avenços científics polèmics, com pot ser la millora de l'ésser humà mitjançant la manipulació genètica, per exemple, poden ser plantejats des de la perspectiva de la possibilitat, de la realitat, mitjançant personatges o societats amb els que l'espectador se sent identificat i empatitza, fent-se, així, més propers, més abastables i comprensibles.

La importància del tema rau en el fet que la ciència i la tecnologia estan molt presents a les nostres vides actuals i gosen d'una valoració molt positiva, però poques vegades són realment compreses per la ciutadania, que sent la ciència com quelcom meravellós però llunyà i incomprensible que avança inexorablement, de forma externa i inevitable. Les notícies es limiten a informar-nos, i poques vegades (generalment només en casos molt

polèmics) introdueixen reflexions ètiques en la seva missió informativa. El cinema de ciència-ficció, en canvi, apropa aquest univers inabastable i en fa reflexionar de manera crítica. Des del punt de vista que aquesta mirada crítica és necessària per tal de proporcionar una visió més àmplia de l'àmbit tecnocientífic que no es limiti a l'admiració, ja que també hi afecten interessos, contextos, biaixos i polítiques en la seva evolució, és important analitzar com es produeix aquesta crítica, quins temes tracta i des de quines perspectives.

Quant als objectius, la principal pregunta que es busca respondre és de quina manera el cinema expressa uns dilemes ètics o socials, a l'entorn de la ciència i la tecnologia, que la divulgació científica i els mitjans de comunicació, a causa de les seves limitacions d'espai, objectivitat i finalitat, potser no poden expressar de la mateixa forma. D'aquesta pregunta es deriven, per tant, els següents objectius:

1. Comprendre, a través dels estudis de CTS (Ciència, Tecnologia i Societat), quina relació té la societat amb l'àmbit científic.
2. Analitzar la recepció de la informació científica per part de la població i si aquesta expressa els reptes i els dilemes ètics.
3. Estudiar com el cinema de ciència-ficció expressa aquests dilemes i reptes ètics en comparació amb la informació científica, tenint en compte que l'art proporciona punts de vista alternatius i crítics.

Per tal d'aconseguir aquests objectius s'indagarà, primerament, sobre la relació entre ciència i societat a través de diverses publicacions relacionades amb els estudis de CTS. En segon lloc, es realitzarà una cerca de notícies sobre ciència i tecnologia a tres dels mitjans de comunicació més consultats a nivell estatal, *El Mundo*, *La Vanguardia* i *El País*, per tal d'examinar la transmissió d'informació científica a la ciutadania. Finalment, es portarà a terme un visionat dels films de ciència-ficció que considerem que introdueixen una visió crítica, o al menys reflexiva, respecte a la ciència i la tecnologia i les seves possibles implicacions morals, socials o filosòfiques. No es poden englobar en un marc cronològic o geogràfic concret, ja que la visió crítica recorre diversos moments al llarg de la història del cinema, des dels seus inicis, com pot ser la pel·lícula *Metròpolis*,

fins a l'actualitat, com pot ser el film *Ex Machina*. El fil conductor, per tant, és més aviat ideològic i reuneix les obres en torn de la visió crítico-reflexiva.

Els films s'agruparan en diversos apartats segons els tres temes al voltant dels quals, segons hem observat, se solen desenvolupar les trames. En primer lloc, les que tracten sobre les conseqüències socials del desenvolupament científic i tecnològic, apartat del qual formaran part les pel·lícules *1984* (Radford, 1984), *Gattaca* (Niccol, 1997), *Matrix* (Wachowski, Wachowski, 1999), *Parque Jurásico* (Spielberg, 1993), *Terminator* (Cameron, 1984) i *Wall-E* (Stanton, 2008). En segon lloc, les que tracten la relació entre humà i màquina, entre les que inclourem *2001: una odisea del espació* (Kubric, 1968), *Her* (Jonze, 2013) i *Inteligencia Artificial* (Spielberg, 2001). En tercer i últim lloc, les que reflexionen sobre l'humà com a ésser suprem i creador, que són *Blade Runner* (Scott, 1982), *El hombre bicentenario* (Columbus, 1999), *Ex Machina* (Garland, 2014) i *Metropolis* (Lang, 1927). Tanmateix, però, aquesta classificació no es pot considerar estàtica ni inamovible, ja que en molts casos els tres aspectes estan estretament relacionats en molts dels films, amb la qual cosa podrien formar part de diverses categories al mateix temps.

### 2.3. Marc teòric i estat de la qüestió

Al llarg de les últimes dècades no han sigut pocs els autors que han reflexionat sobre els aspectes ètics i socials derivats de la ciència i la tecnologia. Agazzi (2003:15-16), de fet, apunta a dues posicions oposades, una favorable, l'altra contrària, al voltant de la legitimitat d'aplicar judicis ètics a la ciència i la tecnologia. Tanmateix, assenyala que el dilema està mal plantejat i que s'ha de diferenciar entre els àmbits de la cognició i de la *praxis*, defensant que els judicis ètics haurien de ser aplicats únicament en l'àmbit pràctic, ja que fer-ho en el de la cognició limitaria de forma important l'evolució científica. També Gadamer (1998:51) defensa, a aquest respecte, la consciència i la responsabilitat, per part de l'investigador, sobre les repercussions de les seves obres. Mattelart, per la seva banda, tal com assenyala Rial Ungaro (2002), reflexiona al voltant de les tecnoutopies que es generen amb cada avenç tecnològic, que sol ser imbuït de "cualidades salvíficas" així com de promeses de justícia social, concòrdia i prosperitat universals, i que sol estar relacionat amb el determinisme tecnològic que, apunta Aibar

(2001), ens empeny a entendre l'avenç tecnològic com quelcom independent i imparabile, inevitable i que no podem canviar o aturar, tingui les conseqüències que tingui. Tanmateix, aquest tipus de reflexions no solen arribar a la ciutadania al tractar-se de llibres d'àmbits especialitzats als que s'hi adrecen, generalment, lectors que ja pertanyen a aquests sectors del coneixement.

Quant a la divulgació científica i els reptes relacionats amb la ciència en el sector de la comunicació mediàtica ens trobem, paradoxalment, amb certa ambivalència: d'una banda, els articles i titulars se solen circumscriure en una admiració total, tant cap a la ciència com cap a la tecnologia; d'altra banda, les pors o els dilemes ètics s'enfronten tímidament. Així, podem trobar articles amb capçaleres plenes d'admiració com "El bot conversacional de OpenAI deslumbra por su capacidad de crear textos y resolver problemas" (Bracero, 2022); titulars com "Tallin, una ciudad de cuento de hadas con robots repartidores en las calles" (Moret, 2022), en els quals el més destacat d'una ciutat és la seva capacitat de modernitzar-se mitjançant l'ús de robots, o articles com el de Cassauwers (2022) en el que la conducció autònoma dels cotxes, tot i les seves errades i admetre que el seu desenvolupament ha resultat ser "más complejo de lo previsto" (Cassauwers, 2022), es dona per descomptada en un futur proper. Quant als dilemes ètics, solen ser abordats mitjançant el recurs de l'entrevista a un expert o pensador, com en el cas de l'entrevista a Riccardo Staglianò (Sandri, 2022), on no és el mitjà el que posa en qüestió els aspectes ètics derivats de la tecnologia i el seu desenvolupament sinó l'entrevistat.

S'ha de tenir en compte, però, que ambdós recursos, la divulgació científica i els mitjans de comunicació, tenen estils narratius diferents i, per tant, presenten capacitats diferents a l'hora d'abordar certes qüestions. Lògicament, no es pot expressar quelcom de la mateixa manera en un article de diari, molt limitat en la seva extensió i subjecte a l'objectivitat que se li pressuposa, que en una entrevista o un text cinematogràfic. És per aquesta raó que el present treball considera que el mitjà cinematogràfic té una especificitat, el seu relat, que li permet abordar els aspectes tractats de manera més profunda, arriscada i crítica.

Finalment, quant al cinema de ciència-ficció pròpiament dit, diversos autors han assenyalat la seva vessant crítica. Barceló (2007:5), per exemple, comenta la possibilitat de la ciència-ficció de “denunciar algunos de sus peligros potenciales”, referint-se a un futur tecnològicament avançat. Ulleberg (2018:2) assenyala el seu ús “para narrar asuntos sociales importantes”. Aibar (2022), per la seva part, fa una comparació entre la imatge que es desprèn de la tecnologia en l'àmbit artístic, generalment distòpica i catastrofista, i la que es té fora d'aquest àmbit, on se la considera el principal motor econòmic i la solució a tots els problemes. Una imatge similar a la que proporciona Alcoberro (2002), qui afirma que la visió de la tecnologia per part de les humanitats és i ha sigut més aviat recelosa i plena de menyspreu. Així doncs, ens trobem amb una contradicció entre la visió social i la visió artística i humanista cap a la tecnociència. Una contradicció que volem explorar en aquest treball.

Hem de tenir en compte en aquest punt les diverses definicions del gènere de ciència-ficció que resumeix Barceló (2006:12-16), ja que moltes vegades es relaciona el concepte amb un aspecte futur, és a dir, impossible o inexistent avui dia, però no en tots els casos és així. A aquest respecte ens podem trobar des del és “un intent de tractar racionalment amb possibilitats alternatives, fet de tal manera que resulti entretingut” de Lester Del Rey, que no fa cap referència a aspectes tecnocientífics ni futuribles, fins a “és la mena de prosa narrativa que tracta una situació que no pot pas passar en el món que coneixem, però que s'estableix com a hipòtesi d'acord amb alguna innovació en la ciència o la tecnologia”, de Kingsley Amis, que els inclou de manera indirecta en admetre que no poden passar en el món que coneixem. Tenint en compte les diverses definicions que aporta Barceló, potser la que més s'avindria al plantejament d'aquest treball és la d'Asimov, que considera la ciència-ficció “aquella branca de la literatura que tracta de la resposta humana als canvis en el nivell de ciència i la tecnologia”. Asimov es refereix a la literatura i, de fet, alguns dels films analitzats parteixen de novel·les anteriors, o les adapten. El present treball, però, se centra en l'àmbit cinematogràfic pel seu abast majoritari i pel fet que algunes de les pel·lícules han esdevingut de culte, fets que implicarien un major impacte social.

## 2.4. Metodologia i tècniques d'investigació

La metodologia emprada es basarà en la consulta de fonts documentals i bibliogràfiques de diversa procedència, és a dir, de fonts secundàries. D'una banda, la lectura de llibres i articles especialitzats sobre divulgació científica, art, ètica, discurs mediàtic i ciència-ficció serà cabdal per portar a terme la recerca. D'altra banda, l'exploració d'articles de diari dels mitjans de comunicació majoritaris ens donaran una perspectiva de la visió de la ciència i la tecnologia que se'n desprèn, així com de l'especificitat de la informació que arriba a la ciutadania i la seva capacitat crítica. Aquests recursos s'han buscat als repositoris de la UOC i la UB i al *Google academics*, així com a les biblioteques tant de la UB com de la UOC. També s'ha realitzat una cerca de revistes especialitzades en els diversos temes, com la ciència-ficció o la crítica artística, així com de congressos especialitzats en temes relacionats, com pot ser la tecnoètica. D'altra banda, els diversos articles consultats poden proporcionar també, mitjançant la seva pròpia bibliografia, altres fonts de consulta no trobades als repositoris o a les biblioteques. Finalment, el visionat de films de ciència-ficció de vessant crítica, a partir de pel·lícules tan emblemàtiques com *Metropolis*, serà crucial per portar a terme la recerca, ja que fonamenta l'objectiu principal d'aquesta.

La pretensió, per tant, del treball és comprendre el funcionament de la ciència-ficció com a eina crítica, els temes que aborda i la manera de fer-ho, mitjançant l'anàlisi dels films i dels textos relacionats tant amb els films com amb els temes que aquests tracten. És per això que és necessari comprendre, mitjançant les fonts documentals esmentades, com funciona la divulgació científica, quina imatge es té socialment de la ciència i com es produeix la seva comunicació per tal d'establir les diferències i similituds amb el discurs cinematogràfic. La perspectiva metodològica serà, en definitiva, interpretativa i comprensiva, basada en l'anàlisi documental.

L'àmbit de la recerca és interdisciplinari per la seva vinculació amb diversos sectors del coneixement i l'art, com poden ser els estudis de ciència, tecnologia i societat, la filosofia, la divulgació científica i el relat cinematogràfic. Aquesta perspectiva polièdrica és necessària per establir i analitzar connexions, punts de trobada o fins i tot

confrontacions entre els diversos àmbits i així aconseguir una anàlisi més profunda del fenomen a estudiar.

La investigació explorarà el cinema de ciència-ficció en relació amb la societat occidental actual. Quant al discurs mediàtic, es tindran en consideració els titulars i les notícies d'àmbit científic i tecnològic dels mitjans de comunicació més consultats, ja que són els que creen corrents de pensament i proporcionen un accés més majoritari a aspectes que, d'altra banda, quedarien circumscrits a àmbits especialitzats.

Quant a les citacions i referències, es farà servir la referència citada dins el text, entre parèntesi, i la normativa ISO 690 per a la citació bibliogràfica.

### 3. Capítol I: societat, discurs mediàtic i ciència

#### 3.1. La relació entre ciència i societat

La relació que socialment es té avui dia amb la ciència i la tecnologia podríem dir que pivota sobre tres vèrtexs, interrelacionats i al mateix temps oposats entre ells, que són l'admiració, la por i el desconeixement. Els grans avenços científics i tecnològics dels últims dos segles, des de la vacuna de Jenner fins a internet, han salvat i millorat moltes vides, del que es desprèn, raonablement, l'admiració que genera. Tot i així, assenyala Barceló (2007:4), esdeveniments traumàtics com el gas mostassa o la bomba atòmica, utilitzats a la Primera i Segona Guerres Mundials respectivament i causants d'un dolor incommensurable, van començar a generar por i desconfiança. En aquesta conjuntura, que els estudis sociològics de la ciència replantegessin les relacions entre aquesta i la societat va contribuir, també, a aportar altres perspectives més realistes i no tan utòpiques. El fet, a més, que tant la ciència com la tecnologia generalment quedin "restringidas a un mundo cerrado y acotado formado por los expertos" (Barceló, 2007:3) deriva en un desconeixement generalitzat que les situa en un nivell gairebé màgic, suscitant tant l'admiració com la por i la desconfiança.

La ciència i la tecnologia en relació amb la societat han sigut profundament analitzades mitjançant els estudis de Ciència, tecnologia i societat (coneguts pel seu acrònim anglès STS o, en català, CTS) cercant explicar, precisament, els corrents relacionals que van

d'uns àmbits als altres i revisar, al mateix temps, la imatge d'objectivitat i neutralitat que generalment s'ha atribuït a l'àmbit tecnocientífic. En un principi, aquesta imatge d'espai neutral i objectiu, separat dels vicis de la societat com si fos un departament estanc immune a la corrupció, va ser refermada per Merton en les seves anàlisis. Als anys 40 aquest sociòleg, amb l'interès d'examinar com s'organitzava la ciència i com es relacionava amb la societat, va formular un cos de quatre normes<sup>1</sup> que, segons ell, n'establien el funcionament i en garantien la seva correcció. Aquestes quatre normes, que estipulen per a la ciència els principis d'universalisme, comunisme, desinterès i escepticisme organitzat (Aibar, s/d:10), van contribuir a reforçar la imatge de neutralitat de la ciència en introduir conceptes com la col·laboració en l'experimentació científica i la revisió per part de pars.

Aquesta aparent neutralitat, però, va començar a ser qüestionada a partir de l'anomenat Programa Fort de la Universitat d'Edimburg, dins l'àmbit dels estudis de CTS, a finals de la dècada dels anys 60 del segle XX. Els sociòlegs integrants d'aquest grup, mitjançant l'anàlisi del procés de producció científica, van posar en qüestió i analitzar abastament la relació entre la ciència i el seu context social, establint que aquesta era més estreta del que aparentment semblava. Es proposaven explicar, per exemple, per quines raons unes afirmacions arribaven a ser considerades coneixement científic, anàlisi que enllaça de forma directa el coneixement amb la cosmogonia d'una determinada societat. Altres filòsofs i sociòlegs han optat també per revisar l'àmbit científic des de la perspectiva de la seva relació amb la societat, establint que les creences socials d'un moment determinat afecten de forma directa la generació de coneixement científic. Gadamer (1998:51), per exemple, animava a parar esment a "la tentación de decir e incluso aceptar como verdad lo que le dicta [al investigador] la opinión pública o los intereses de Estado". Foucault (Ernesto Oscar, 2015), d'altra banda, considerava que el coneixement científic està fortament influenciat per les característiques culturals de

---

<sup>1</sup> Les quatre normes de Merton, segons Aibar (s/d:10), serien: universalisme, que estableix que les afirmacions científiques s'han de jutjar segons la seva adequació a l'observació empírica o al coneixement establert; comunisme, segons el qual les troballes científiques son producte de la col·laboració i pertanyen a tota la comunitat científica; desinterès, és a dir, la no aspiració, en el procés d'investigació, a obtenir beneficis més enllà del reconeixement, no ha de ser el benefici l'objectiu que guii la investigació; escepticisme organitzat, que estableix que qualsevol resultat pot ser revisat en el procés de generació de nous coneixements.

cada època, permetent així, o no, uns tipus de coneixements o altres i acceptant, o no, com a vertaders uns enunciats o altres (Fontana, 1971:44).

Les relacions internes en el que seria el propi medi científic han sigut també examinades, arribant a posar en dubte fins i tot la seva objectivitat en introduir, per exemple, les relacions de poder i les incorreccions en el funcionament dels sistemes de publicació. L'efecte Mateu, per exemple, descrit pel mateix Merton (Aibar, s/d:12), assenyalava de quina manera es poden arribar a pervertir els sistemes de publicació en dirigir més atenció i, per tant, facilitar més publicacions, a aquells científics que ja han aconseguit certa eminència i distinció, mentre que als desconeguts els resulta molt més difícil publicar. La ciència no és immune, per tant, a les vicissituds de les relacions socials, la qual cosa implica que es pot corrompre. D'altra banda, el fet que els descobriments científics i tecnològics afectin, de manera directa i no sempre positiva, la societat en ser aplicats és un tema que han abordat autors com Wolpert, qui considera que a vegades la ciència planteja "dilemas morales y éticos importantes" (2008:128) que no s'han de menystenir. Tot i així, en la mateixa direcció que Agazzi (2003), de qui hem parlat a *l'Estat de la qüestió*, Wolpert (2008:128) diferencia entre ciència i tecnologia, establint que la primera és la que ens diu com funciona el món, mentre que la segona aplica de forma pràctica aquest coneixement. La primera no s'ha de limitar, la segona, la *praxis* en termes d'Agazzi, és la que implica dilemes ètics i, també, de la que se sostreu la por que genera, com hem vist amb el gas mostassa o la bomba atòmica.

Veiem, per tant, que hi ha una interrelació constant i directa entre la ciència, l'aplicació tecnològica i la realitat social. Els plantejaments sociològics entorn la ciència, tot i no arribar generalment al gruix de la població ja que se circumscriuen a l'àmbit acadèmic, si que poden contribuir, ni que sigui de forma llunyana, al cos ideològic que la societat va generant i, en definitiva, poden haver col·laborat a ampliar la sensació de desconfiança en admetre que la ciència i la tecnologia potser no són tan neutres i objectives com aparenten. D'altra banda, existeix culturalment des de fa mil·lennis, com ja hem vist amb Aibar (2022) i Alcoberro (2002), certa reticència i por atàvica a la innovació tecnològica i les seves conseqüències. En són una mostra molts dels mites clàssics, tal com assenyalava Alcoberro (2002:3) quan afirma que "Prometeo pagó su atrevimiento con el suplicio. Dédalo, el constructor del laberinto, fue encarcelado en él.

Ícaro vió quemadas sus alas”. Aquest punt de vista, segons l’autor, deriva de la concepció grega que la *teckné*, la tecnologia, canvia, trenca, la naturalesa de les coses, raó per la qual és perillosa.

Queda, però, analitzar la relació contrària, és a dir, de la ciència cap a la societat i, en aquest aspecte, topem amb el desconeixement al que fèiem referència al principi d’aquest apartat. Diversos autors (Schäfer, 2011:399; Suleski, 2010:115) afirmen que el gruix de la població, tot i tenir al seu abast una quantitat cada vegada més gran de publicacions científiques, en forma de llibres, revistes, congressos, etc., s’informa, majoritàriament i gairebé de forma exclusiva, a través dels mitjans de comunicació, els quals tenen unes característiques pròpies que impliquen no només uns punts de vista imperants sinó unes limitacions que veurem tot seguit.

### 3.2. El debat científic en l’àmbit no científic

La proposta de Schäfer (2011:399), per exemple, és que, tenint en compte que els mitjans de comunicació massius són la primera i gairebé l’única forma de la ciutadania d’informar-se sobre ciència, aquests juguen un paper preponderant tant en la imatge que la societat es fa de l’àmbit tecnocientífic com en la seva legitimació, el suport i l’agenda públics. D’altra banda, l’autor (2011:400) assenyala que, a partir d’un estudi portat a terme al Regne Unit l’any 1985, es va arribar a la conclusió que la població tenia importants carències quant a coneixements científics i que si, a través dels mitjans de comunicació, es realitzava un esforç comunicatiu al respecte, iniciatives científiques que generaven certes reticències i protestes, segons ells per desconeixement, com l’energia nuclear, serien vistes de forma més positiva. Contràriament, segueix Schäfer (2011:401), autors d’altres estudis han conclòs que, en haver-se pluralitzat i diversificat la informació sobre ciència i tecnologia (recordem que les publicacions científiques de diversa índole s’han multiplicat en els últims anys) s’han visibilitzat les controvèrsies, generant “an increasingly critical perception of science and technology”.

Suleski (2010:116), per la seva banda, fa referència a la sensació, per part dels científics, que el periodisme no reflecteix l’aspecte científic de manera del tot acurada, mentre que Schäfer (2011:403) assenyala la funció de porta d’entrada (*Gate Keepers*) dels

periodistes, que trien, amb criteri propi, quins temes son mediàticament tractats i quins no. No tota la informació científica i tecnològica, per tant, arriba a la ciutadania, així com, sembla, tampoc arriba de forma totalment rigorosa. Ambdós aspectes contribueixen al citat desconeixement sobre ciència i tecnologia per part de la població. A aquest respecte hem de tenir en consideració, a més, les tendències que regeixen la divulgació científica, ja que la terminologia científica és molt complexa per a poder fer-la arribar a una població sense coneixements sense simplificar-la o adaptar-la. León (1999) explica que, en divulgació científica, es fan servir una sèrie de tècniques narratives per apropar la ciència a la població. Algunes d'aquestes tècniques consisteixen, per exemple, en apropar el tema a l'àmbit humà o a les afectacions que té sobre aquest, eliminar les qüestions complexes o suprimir-ne les controvèrsies<sup>2</sup>. Schäfer (2011:402) fa també referència a aquest esforç d'adaptació al medi comunicatiu per part dels científics, que han adoptat estratègies retòriques característiques dels mitjans de comunicació, com l'ús de metàfores impactants o l'assumpció d'uns beneficis futurs encara per confirmar.

Aquestes dues característiques, l'impacte i el benefici futur, a més de la informació objectiva, semblen ser preponderants en el cos de notícies que hem analitzat amb la intenció de comparar la imatge de la ciència que s'extreu dels mitjans de comunicació amb la que aporta el cinema de ciència-ficció de vessant crítica. La intenció era comprovar si la reflexió al voltant de la tecnociència que fan els diversos films analitzats (o el debat que aquests proposen), generalment relacionada amb qüestions ètiques o filosòfiques derivades de l'aplicació científica o de la corrupció dels seus sistemes, és present d'alguna forma en els mitjans de comunicació. Per portar a terme aquest objectiu s'han analitzat les notícies en obert (és a dir, sense subscripció, ja que estem considerant la difusió de màxim abast) de les categories de ciència i tecnologia de tres dels diaris més consultats a nivell estatal, *El País*, *La Vanguardia* i *El Mundo*, durant un

---

<sup>2</sup> Respecte a apropar el tema a l'àmbit humà León (1999:97) posa d'exemple un documental sobre el pol·len que es tracti des de la perspectiva de les afectacions que aquest té per a les persones amb al·lèrgia. Assenyala, també, que eliminar qüestions o termes especialitzats pot portar a perdre precisió i que suprimir controvèrsies pot donar una imatge d'irrefutabilitat de la ciència que no és real. La simplificació, per tant, tot i apropar la ciència a la població pot tenir l'efecte contrari al que es persegueix, en proporcionar una imatge esbiaixada o limitada.

període de 15 dies, concretament entre el 15 i el 31 de desembre de 2022, moment en el que es va començar a redactar aquest treball.

D'un total de 76 notícies consultades, 15 (gairebé un 20%) plantegen algun tipus de reflexió sobre aspectes controvertits derivats de la ciència i la tecnologia, o de possibles perills. Entre ells, per exemple, hi ha mencions a possibles contradiccions o dilemes ètics en l'aplicació de tècniques científiques recentment desenvolupades (que poden suposar prejudicis per predestinació genètica o cribratges poblacionals amb eines no del tot confiables), considerats ja per la pròpia comunitat científica (Serrano, 2022; Fernández, 2022); possibles efectes negatius derivats de l'ús d'una tecnologia (Flamarique, 2022; Morgado Bernal, 2022); dubtes respecte als drets d'autor en casos d'intel·ligències artificials generatives (Micó, 2022; Díaz, 2022); la relació entre desigualtat i desinformació científica (Gurutz Arranz, 2022); la capacitat de generar inclusió o exclusió en certs sectors de la ciutadania per part de les tecnologies (Santos, 2022) o la problemàtica de l'anomenat "bebé medicamento" (Mouzo, 2022). Es pot constatar, per tant, la presència, en els tres diaris, de certa reflexió, tot i que generalment el tractament és vehiculat, com havíem comentat al principi del present treball, mitjançant la referència a estudis realitzats o donant la paraula a experts en la matèria. La limitació d'espai, a més, contribueix a que la reflexió es realitzi de forma superficial, reduint-se a una menció o a una explicació simplificada per tal de fer-la encabir en l'espai d'una notícia.

El principi de responsabilitat al que feia referència Gadamer (1998), així com certa ambivalència en la mirada cap als avenços científics a la que apunten tant Schäfer (2011:405) com Brewer (2022:560), que poden encoratjar l'audiència a veure la tecnologia com una eina de progrés o, per contra, com una amenaça a la humanitat, per tant, estan d'alguna forma, tot i que tímida, presents en el principal mitjà de consulta de la ciutadania. Tanmateix, la gran majoria de les notícies consultades (el 80% restant) corresponen a la categoria que Schäfer (2011:405) considera popularitzadora<sup>3</sup>, la

---

<sup>3</sup> Schäfer (2011:405) considera que la majoria de publicacions sobre ciència se solen abordar de dues formes. En primer terme les que persegueixen una popularització, que s'aborden de manera similar a la comunicació entre científics però simplificada i que solen presentar la ciència de manera positiva. En segon terme, les que busquen la mediatització, en les que es confronta la ciència amb altres àmbits com

intenció de la qual és traslladar el coneixement científic a la població, però simplificat i de caire positiu. Una mirada segurament influenciada, si seguim les consideracions d'Aibar (2022:3), pel dogma, aparentment àmpliament instaurat a la nostra societat, de “considerar la innovación tecnológica [hi afegirem la científica] como el principal motor del crecimiento económico y el bienestar social”. Què fa el cinema a aquest respecte? Veurem, a partir d'aquí, quin tractament en fa, d'aquestes reflexions o controvèrsies, i si es poden establir diferències i nexes d'unió entre la visió que aporten ambdós mitjans.

## 4. Capítol II: ciència i cinema de ciència-ficció

### 4.1. El paper del cinema com a vehiculació crítica

Monferrer i Salvador (2012:129) inclouen la ciència-ficció entre els diversos discursos de divulgació i difusió del coneixement i hi atribueixen, junt amb els manuals didàctics, els opuscles divulgatius i els reportatges periodístics, un impacte demogràfic molt més gran que al discurs científic prototípic, que té una circulació molt minoritària. Balada Castillo i Bovolenta Ovigli (2022:8), per la seva banda, situen la ciència-ficció com a “puerta de entrada a las discusiones científicas, debido a que el lenguaje utilizado atrae al espectador”. A aquest respecte hem de tenir en compte que, tal com assenyala Aibar (2022:1), tant el cinema com la literatura solen presentar uns futurs tecnològics de caire distòpic i catastròfic, visió que s'enfronta a la imatge d'innovació, associada al progrés i el benestar social, que s'extreu dels àmbits no artístics. Aibar (2022:5) considera que la ideologia de la innovació, associada actualment a la tecnologia, posa el focus en la tecnologia en sí, obviant sovint els usuaris i les seves circumstàncies, que potser impliquen un ús diferent. “El foco prioritario en la innovación tecnológica invisibiliza por tanto la mayor parte de la actividad humana que tiene lugar alrededor de la tecnología”, afirma l'autor (2022:6). Aquesta activitat humana, des del nostre punt de vista, fa referència a aquell aspecte pràctic del que parlaven Agazzi (2003) i Wolpert (2008) i es pot relacionar amb la imatge reflexiva que proporciona la ciència-ficció de vessant

---

la política i en les que apareixen la discussió i la crítica. En aquesta tipologia se solen tractar temes més polèmics, com la clonació o la biotecnologia.

crítica, que moltes vegades es planteja aspectes derivats de l'aplicació de certes tecnologies o avenços científics.

A aquest respecte, Aibar (2022:5) fa referència a Cowan, qui va mostrar que “la atención a los usuarios permite entender mucho mejor la dinámica histórica de la tecnología y ofrece claves para interpretar de forma más ajustada sus consecuencias sociales”. De fet, Aibar (2022:7) considera que “ante cualquier desarrollo tecnológico siempre es útil preguntarse por el cómo, por el para quién, por el porqué, por el para qué y por el hacia dónde”. I, si mirem al cinema de ciència-ficció de vessant crítica, es pot apreciar que el que proposa és precisament una aplicació pràctica de la tecnologia o de la ciència, a partir de la qual es deriva una reflexió sobre els seus impactes o els interrogants i reptes que genera. El plantejament és similar al d'alguns articles de diari, com hem vist, que es poden preguntar sobre els dilemes ètics que poden presentar certs aspectes tecnocientífics, però podríem definir dues diferències: d'una banda, els articles de diari parlen sobre tecnologies i descobriments actuals, ja que l'actualitat és el seu àmbit de treball, mentre que el cinema pot imaginar un futur encara inexistent<sup>4</sup>; d'altra banda, mitjançant aquest aspecte imaginatiu, el cinema pot proposar una ambientació a determinat aspecte tecnocientífic que explori, en forma de narració, la seva aplicació. Aquest segon aspecte està relacionat amb les tècniques narratives a les que fa referència León (1999) i que ens ajuden a apropar a les persones àmbits que els queden llunyans. Les històries, les narracions, sempre han fascinat i atret l'atenció de la humanitat ajudant, a més, a comprendre situacions o aspectes abstractes o de difícil comprensió.

Com a efecte precursor d'aquest tipus de cinema de vessant crítica, s'ha d'assenyalar el canvi de paradigma artístic que es va produir, tal com assenyala Aguirre Lora (2020:51), a partir del segle XIX, que va implicar tant una presència cada cop més evident dels sectors més populars, que començaren a ser reflectits a les diverses arts, com la consciència que l'artista ha d'observar i expressar la realitat. Aquest canvi implica, ja de per sí, una reflexió sobre el món al que es pertany. Així doncs, es comença a proposar, a partir d'aquest moment, “la revisión a profundidad del papel social del artista, del sentido de sus obras, del público al que se dirigen, y de la propia concepción del arte”

---

<sup>4</sup> Ja hem parlat de la relació entre ciència-ficció i futur a l'apartat *Tema i objectius*, fent referència al fet que no totes les definicions del concepte ciència-ficció inclouen l'aspecte futur.

(Aguirre Lora, 2020:51). En definitiva, se li comença a atorgar a l'art una utilitat social de la qual el cinema n'és hereu, com es pot constatar mitjançant obres com *Tiempos Modernos* (1936), de Chaplin, una contundent crítica a la industrialització més deshumanitzadora. L'art explora i contrasta, "no consiste precisamente en acomodarse a la realidad regulada", tal com afirma Álvarez-Junco (2016:93), qui atorga un sentit de transgressió a l'art a partir de l'aparició de la fotografia, tècnica que ocupa l'espai del paper mimètic que l'art havia ocupat fins a aquell moment. Des del segle XX, per tant, l'art esdevé un recurs per desvetllar i superar l'ordre establert, paper que el cinema, en totes les seves vessants i els seus gèneres, no ha deixat mai d'explorar.

També Bauman (2007:14) assenyala en aquesta direcció transgressora en considerar que l'art no és quelcom útil i funcional sinó tot el contrari, en el sentit que qüestiona allò establert, inclosos el sentit de la vida humana i les veritats considerades irrefutables. Morató (2011:253) afirma, a aquest respecte, que l'art ha deixat de ser una activitat creativa individual, basada en un aspecte estètic, per a transformar-se en una via de reflexió sobre els diversos aspectes socials, polítics o econòmics. Concretament el cinema, tal com ho veuen Dana Hudson *et al.* (2021:9), genera tanta atenció precisament per redirigir el pensament de l'espectador a les eternes qüestions de l'experiència humana i el sentit de l'existència. D'altra banda, podem fer referència a Tolstoi, per a qui era necessari que "el autor se encontrase con el sentimiento del espectador" (Álvarez-Junco, 2016:93). Si tenim en compte aquesta afirmació, el cinema de ciència-ficció que explora els dilemes generats per la tecnociència el que fa és expressar els neguits que aquests generen en la societat, verbalitzant-los, connectant amb ells o, com hem dit al principi, corporeïtzant-los. Dana Hudson *et al.* (2021:6), de fet, fan referència a l'afirmació de l'autor Lee Konstantinaou que assegura que "most SF about AI isn't about AI at all, (...) it's about us, our needs and insecurities".

Així doncs, la ciència-ficció transgredeix la idea de la ciència i la tecnologia com a eines de progrés i benestar mitjançant la connexió amb la resistència històrica a la innovació tecnològica que obre espais desconeguts, fent-nos participants com a espectadors de les situacions que la tecnociència pot generar. La ciència-ficció, com a art, es fa servir de l'eina de la commoció, de l'impacte, del *shock*, tal com feren, per exemple, les avantguardes dadaïstes (Álvarez-Junco, 2016:99), per situar-nos en un món ple de

dinosaures i fer-nos plantejar si és realment bona idea ressuscitar espècies ja fa temps desaparegudes; per ficar-nos en contacte amb una màquina amb consciència i, per tant, sentiments propis que no tenen per què ser positius, o per fer-nos enamorar d'una màquina incorpòria. Històries, en definitiva, que ens fan enfrontar-nos a la tecnologia i a la ciència des d'una altra perspectiva, no només preguntant-nos si, per exemple, és ètica la intel·ligència artificial, sinó relacionant-nos emocionalment amb ella.

Com s'ha dit a l'inici d'aquest treball, a través del visionat dels films que hem considerat per a portar-lo a terme hem pogut observar que hi ha tres temes especialment presents, al voltant dels quals es desenvolupen les trames. Els tres temes responen a interrogants que es deriven directament de la reflexió sobre un progrés il·limitat de la tecnociència, és a dir, que sorgeixen directament d'imaginar l'evolució de la tecnologia i la ciència actuals en un futur o la seva mala utilització. La probabilitat que creacions tecnològiques o avenços científics acabin en mans d'interessos ocults i amb possibilitat d'un ús massiu sempre pot derivar en governs autoritaris o sistemes polítics desequilibrats que, tenint en compte antecedents reals tan impactants com el nazisme, no es poden descartar del tot com a realitat futura plausible. D'altra banda, el perfeccionament, fins i tot amb xarxes neuronals fetes a imatge de les humanes, de la capacitat de les màquines fins a fer-les similars a l'ésser humà pot generar la reflexió sobre quelcom tan aparentment establert i acceptat com és la condició humana. Finalment, l'evolució il·limitada i irreflexiva de les màquines, per exemple, amb sistemes cada cop més complexos, capaços i autònoms, ens col·loca en un lloc ambivalent entre la condició d'ésser creador i la d'ens amenaçat per la pròpia creació. Aquesta base temàtica comuna es pot apreciar a cadascuna de les pel·lícules que hem analitzat, fins i tot entrellaçant-se en alguns casos, així que tot seguit els explorarem un a un.

## 4.2. Les conseqüències socials de la ciència i la tecnologia

Els articles de Serrano (2022) i Fernández (2022) fan referència a estudis que relacionen aspectes del cos humà, com la genètica o l'empremta dactilar, amb malalties mentals com l'esquizofrènia o la tendència al suïcidi. Els mateixos científics que realitzen els estudis, tanmateix, alerten sobre l'estat inicial de les investigacions i el seu percentatge d'error, assenyalant que la seva aplicació a nivell massiu no és recomanable. Establir,

per exemple, que per una suposada predisposició genètica una persona acabarà tenint comportaments suïcides planteja un evident dilema ètic: podem considerar, per exemple, que totes les persones amb aquesta predisposició genètica acabaran suïcidant-se i, per tant, prendre mesures, encara que siguin discriminatòries, per tal d'evitar-ho? Un dilema ètic que a l'article de Serrano (2022) és tractat molt per sobre amb la referència a l'afirmació d'un dels autors de l'estudi, que considera "importante tener en cuenta que estos genes no predestinan a nadie". En una direcció similar, el coneixement i la manipulació genètica per tal de millorar l'espècie humana, el que es coneix com eugenèsia, són explorats al film *Gattaca* (Niccol, 1997) des del punt de vista de la desigualtat i la discriminació que poden generar si considerem que per la presència, sigui natural o manipulada, de certs gens estem més predestinats a unes feines i capes socials o unes altres.

La mateixa manipulació genètica marca el punt d'inici de l'aventura de *Parque Jurásico* (Spielberg, 1993), en la que es torna a portar a la vida diverses espècies extintes de dinosaures pel simple caprici de l'entreteniment, sense tenir en consideració els perills que aquest fet comporta respecte a la vida humana, el fet que es tracta d'animals en estat salvatge ni la problemàtica de la seva introducció en hàbitats dels que no eren autòctons. Un petit error de càlcul, com el fet que, tot i ser concebuts tots com a femelles, puguin canviar de sexe per efecte de gens externs introduïts artificialment, podria posar en greu perill la supervivència de la resta d'espècies, inclòs l'ésser humà. Les conseqüències, s'intueix al llarg del film, tot i la supervivència dels protagonistes, podrien ser catastròfiques. El film apel·la, per tant, de forma directa i sense embuts, mitjançant una aplicació pràctica de la investigació científica, al principi de responsabilitat al que feia referència Gadamer (1998). I, per si quedava algun dubte sobre el punt de vista que proposa la pel·lícula, els mateixos personatges entren en un debat (al minut 00:36:00) sobre la conveniència o no de portar a terme el projecte, per molt que des del punt de vista científic resulti fascinant.

Quant a la tecnologia, si Morgado Bernal (2022) referencia estudis sobre els efectes negatius de la llarga exposició als dispositius electrònics, la pel·lícula infantil *Wall-E* (Stanton, 2008) ho porta a la pràctica de manera radical (tot i que amb sentit de l'humor): els efectes socials del meravellós progrés tecnològic comporten l'alienació i la

total desconexió del món real, així com una incapacitat física derivada de la vida sedentària. L'omnipresència de dispositius electrònics, d'altra banda, pot implicar també el control total, definitiu i personalitzat de la ciutadania, tal com es destreu de la sufocant i totalitària societat de 1984 (Radford, 1984), que es podria relacionar amb casos prèviament existents de control estatal com la Stasi. Finalment, la visió més catastrofista de l'avenç tecnològic la presenten films com *Matrix* (Wachowski, Wachowski, 1999) o *Terminator* (Cameron, 1984), en les que les màquines, senzillament, han acabat sotmetent la humanitat. La tecnologia, per tant, segons la visió d'aquests films, per molt fascinant que sigui el seu procés d'innovació i progrés, pot implicar, ens avisa la ciència-ficció, alienació, control i sotmetiment. De fet, apunta Iglesias Granda (2021:275), "el binomio técnica-dominación es quizá una de las problemáticas filosóficas más fecundas de los dos últimos siglos".

Tots aquests films reflexionen sobre l'impacte que certs desenvolupaments de la tecnociència poden tenir per a la societat, així com sobre la implicació que les característiques socials i humanes poden significar per a la utilització o implantació de certes tecnologies o tècniques científiques. El biaix del component humà (interessos personals, econòmics o polítics) en l'aplicació científica, per exemple, al que s'havia fet referència des dels estudis de CTS, es fa molt evident tant a *Gattaca* com a *Parque Jurásico*, així com a 1984. No es poden menystenir, per tant, ni l'impacte del desenvolupament tecnològic en l'estructura social, al que fan referència tant Balada Castilho i Bovolenta Ovigli (2022:10) com Iglesias Granda (2021:276), ni el dels propis biaixos humans. A aquest respecte, i ja a la realitat actual, Dana Hudson *et al.* (2021:7) assenyalen les tendències discriminatòries que tenen tecnologies predictives en ús, com per exemple el reconeixement facial, que moltes vegades acaben amplificant biaixos existents prèviament, com el racisme, la qual cosa posa en qüestió el tan defensat principi de neutralitat tecnològica. El fet de ser, a més, eines tecnològiques provoca l'evasió de la responsabilitat per part d'aquells que les han implantat, ja que ha sigut la màquina, i no la persona, qui ha pres la decisió (Dana Hudson *et al.*, 2021:7).

Els casos de *Terminator* i *Matrix*, a més, apunten a aquella por mil·lenària a la tecnologia de la que parlava Alcoberro (2002). Una por a la que també fa referència Hernández-Fernández (2021:21) quan afirma que "hay un miedo innato ante las nuevas creaciones

tecnològiques. Es un pavor atávico a lo desconocido. Tememos que puedan tener consecuencias inesperadas, perder el control sobre ellas". En els casos de què parlem es porta aquest temor a les seves màximes conseqüències, ja que les màquines han guanyat la guerra contra els humans i han monopolitzat el món, sotmetent l'espècie humana. *Wall-E*, per la seva banda, s'atura en el nivell previ: la tecnologia ha sotmès la humanitat, però aquesta no n'és conscient, innocentment immersa en la seva letargia tecnològica, i es pensa que és ella qui domina la situació. *Wall-E* i *Matrix* comparteixen aquest engany en el que la tecnologia no només acaba dominant l'espècie humana sinó que la manté enganyada, en un intent d'evitar qualsevol mena de contestació. *Terminator*, en canvi, presenta una tecnologia molt més brutal. Els tres films, a més, comparteixen el missatge de la revolució. Cal rebel·lar-se contra les màquines, cal contestar i enfrontar el determinisme o serem engolits. Així doncs, les pel·lícules tractades a aquest apartat ens posen sobre avís: cal fer-se conscients dels possibles impactes que la tecnociència pot tenir per a les nostres societats, per tal de poder evitar una catàstrofe a temps.

### 4.3. La relació humà-màquina

D'altra banda, quan la tecnologia adquireix aparença humana, l'especificitat de la condició humana queda en entredit i la relació entre una i l'altra comença a generar reptes. Què es considera humà? Un humà és la seva biologia? És la seva aparença física? És allò que és capaç de sentir? O és la seva raó, el que el diferencia? Tenint en compte la cada cop més propera possibilitat que les màquines s'apropin a allò que, fins ara, ens ha definit com a persones humanes, no ens posen aquests avenços tecnològics en un parany paradigmàtic? Hi ha vàries pel·lícules que reflexionen sobre aquests aspectes, enfocant-los des de diverses perspectives. A *Her* (Jonze, 2013), per exemple, la capacitat empàtica d'un sistema operatiu posa en qüestió la necessitat física en les relacions humanes. A *2001: una odisea del espació* (Kubrick, 1968), al sistema HAL-9000, cervell i sistema nerviós de la nau, se li pregunta si la seva responsabilitat li causa falta de confiança en sí mateix, donant per fet que té alguna mena d'emoció, així com si li crea alguna mena d'inseguretat el fet de dependre dels éssers humans. A *Inteligència Artificial* (Spielberg, 2001) ja es comença plantejant què passaria si un robot "podiera amar realmente a una persona" (min.00:06:35) i quina responsabilitat tindria la persona

en aquest cas. La relació entre l'ésser humà i una tecnologia cada vegada més propera és un altre dels temes utilitzats per reflexionar sobre els reptes tecnocientífics.

Dana Hudson *et al.* (2021:1, abstract) fan referència a aquest repte en les relacions humà-màquina, afirmant que la nostra dificultat per definir els límits de la intel·ligència mecànica són la raó per la qual ens costa interactuar amb ella o legislar el seu àmbit. Geraci (2007:962), per la seva banda, considera que “the human reaction to intelligent machines shows that human beings in many respects have elevated those machines to divine status”. Aquesta afirmació sens dubte està relacionada amb la fascinació que generen el desenvolupament tecnològic i les seves immenses possibilitats. Geraci (2007:965), de fet, seguint Otto, relaciona la fascinació i la por que ens provoca el desenvolupament tecnològic amb l'experiència religiosa, que transita, de la mateixa manera, entre aquestes dues tendències oposades. L'ambivalència és també present en allò que poden representar les màquines per a l'espècie humana, sempre entre la promesa del benestar (i potser la immortalitat) i el perill de la revolta (Geraci, 2007:966). Aquesta ambivalència està molt present en la tensió amb la que es presenten tant el sistema de *2001: una odisea del espacio* com el robot d'*Inteligencia Artificial*, sempre al límit entre el servilisme i la conspiració, omnipresents i distants al mateix temps, estranys. “Technology promises salvation with one hand while threatening damnation with the other”, diu Geraci (2007:967).

La raó d'aquesta sensació d'amenaça, considera Geraci (2007:974), rau en la total manca de compassió per part de les màquines, la qual cosa els permetria exterminar, esclavitzar, enganyar tota l'espècie humana en funció d'un interès particular, o senzillament per col·locar-se en la posició dominant, que és el que fa el HAL-9000. Però què passa si la màquina no és compassiva sinó empàtica? O si té altres característiques de l'existència humana com l'amor? El sistema operatiu de *Her* acaba essent tan humà que abandona el seu propi company, amb el que ha establert una relació quasi simbiòtica (acaba gairebé dins el seu cervell, endevina el que pensa i el que sent a través de l'anàlisi dels seus actes o els seus correus), per altres sistemes que, per les seves capacitats cognitives, li resulten molt més interessants. La relació de dependència de la màquina respecte de l'humà acaba resultant inexistente i la màquina vola lliure, deixant l'humà (que sortia d'una separació quan va establir relació amb el sistema) de nou sol i

abatut. Finalment, és el contacte humà (l'abraçada amb la seva amiga Amy, també atrapada a la xarxa virtual del sistema operatiu) el que queda, amb les seves problemàtiques i els seus paranys, i no ens queda una altra que acceptar-ho. La tecnologia pot ferir les persones de moltes maneres.

La nostra única defensa contra l'amenaça que suposen les tecnologies és el dret d'apagar-les, tal com assenyala Hernández-Fernández (2021:20). Totes les màquines tenen un botó d'apagar en cas que la situació es descontrolï. Però, clar, la tendència d'aportar aparença humana a la tecnologia ens posa en la incòmoda tessitura, que explora *Inteligencia Artificial*, de decidir si el que estem apagant o destruint és o no humà, vistes les seves similituds. Què defineix, per tant, com dèiem al principi de l'apartat, l'ésser humà? El protagonista de *Her*, Theodore, acaba considerant humà el sistema operatiu, Samantha, amb la que fins i tot manté relacions sexuals de forma verbal. L'única que, aparentment, té un conflicte amb la virtualitat és la pròpia Samantha, que contracta el servei d'una prostituta per tal de fer-se corpòria, ficant Theodore, de nou, davant un dilema moral. En aquest cas, per tant, sembla que la condició humana ve definida per una sèrie de característiques emocionals, com poden ser l'empatia o l'amor. En el cas d'*Inteligencia Artificial* la qüestió és ben diferent, ja que és l'aparença física del robot, sobretot (tot i que també la seva capacitat d'estimar), el que genera el conflicte en la mare quan aquesta decideix abandonar-lo. No deixa de ser un nen i a la ment li costa convèncer el cor que en realitat es tracta d'un robot, fet per a que la humana se senti estimada.

Fins a quin punt és ètic abandonar o destruir un nen que en realitat no és un nen? "Apagar la màquina equivale a matar", afirma Hernández-Fernández (2021:20). La situació de Mònica, la mare de la pel·lícula de Spielberg, és realment angoixant. Una angoixa similar a la que experimenta Bowman, l'últim tripulant viu de la nau del film de Kubrick, mentre intenta desconnectar les funcions principals del Hal-9000 amb el so de fons de les súpliques del sistema. El sistema tecnològic s'apropa, per tant, a les qualitats o característiques humanes, d'una forma o una altra, físicament o mental, establint amb aquest un vincle (que en alguns casos, com el de *Her*, pot ser de molta intensitat) i generant-li un repte filosòfic que enllaça directament amb els drets humans, del qual l'ésser humà no pot desfer-se per molt que sàpiga que s'està relacionant amb una

màquina. L'especificitat humana, per tant, resulta qüestionada, ha de ser redefinida, i l'ésser humà ha de decidir si accepta o no a aquesta alteritat com una igual. El conflicte queda ressaltat, a més, quan partim del fet que la tecnologia ha sigut creada per l'humà i que, per aquesta raó i tal com assenyala Hernández-Fernández (2021:20), “la dominamos, es nuestra, la usamos, la debemos controlar siempre”. Podem considerar quelcom que hem creat de forma artificial com un igual? Podem permetre'ns que la nostra creació tingui autonomia? També aquesta problemàtica, que explorarem en el següent apartat, és considerada en les pel·lícules de ciència-ficció.

#### 4.4. L'humà com a ésser suprem

El 18 de març de 2023, Gisela Baños, divulgadora a la xarxa social Twitter sobre ciència-ficció, es preguntava si la por a les intel·ligències artificials que s'està desencadenant a partir de l'aparició del Xat GPT no respon a una representació similar a la que fan algunes religions respecte la relació entre Déu i l'ésser humà. “¿No será por eso, tal vez, por lo que ahora le tenemos tanto miedo a la IA? ¿Por si acaba siendo como su creador?”, es preguntava Gisela. La imatge d'una creació que se li escapi a l'humà de les mans de la mateixa manera que aquest es va escapar de les de Déu en tastar la poma prohibida és una imatge recurrent a la ciència-ficció, generalment amb uns resultats catastròfics. Ava, l'androide d'*Ex Machina* (Garland, 2014), acaba matant els seus creadors i escapant, amb la problemàtica afegida que s'introdueix a la societat sense que ningú conegui la seva procedència (el film finalitza deixant aquest aspecte obert). L'androide de *Metròpolis* (Lang, 1927) enganya amb la seva aparença tota la comunitat obrera, a la que fa entrar en el paroxisme de la revolució. Els replicants de *Blade Runner* (Scott, 1982) s'amotinen, generant un greu conflicte que deriva en la seva persecució per tal de liquidar-los. En els tres casos, la creació acaba adquirint autonomia i desvinculant-se del control humà, representant un perill per a la humanitat.

A aquest respecte, el dilema de la condició humana i el de l'ésser humà com a creador suprem estan estretament relacionats, ja que l'aparença d'un posa en qüestió la supremacia de l'altre. En aquest sentit, Alvarado Duque(2013:17) considera que “no es sostenible el trono antropocéntrico, porque el hombre no posee un lugar privilegiado en medio de una época que ha desfigurado su cuerpo, que hace imposible reconocer el

ideal ilustrado de cuño humanista". És a dir, si la nostra creació acaba sent tan similar a nosaltres que posa en dubte la nostra especificitat i superioritat resulta lògic pensar que aquestes creacions, amb les nostres mateixes capacitats, acabin reflexionant sobre les seves condicions, llibertats, autonomia, etc. Adquirir la consciència que estan essent utilitzades, esclavitzades, que estan a les ordres de l'humà, obre el camí a la rebel·lió (aquella tan temuda per l'ésser humà creador). Tant a *Ex Machina* com a *Blade Runner*, la creació reflexiona sobre la seva pròpia condició. Seguint amb Alvarado Duque (2013:22), a aquest respecte s'ha de tenir en compte que "las máquinas han abierto otros modos de devenir para los cuerpos posthumanos". No deixen, però, ni de ser màquines ni de ser "cuerpos" i elles mateixes tenen dubtes sobre la seva pròpia condició i finalitat. "No somos computadoras, Sebastian, somos físicos", li diu Rachael a Deckard (*Blade Runner*, min.01:14:17), qui té l'ordre d'eliminar els andròides que s'han fugat, una afirmació que posa en qüestió la potestat d'eliminar allò que, en realitat, ja és un ésser humà.

El creador acaba expulsant la seva creació, com a *Blade Runner*, a la que els andròides han sigut prohibits a la Terra, o intentant eliminar-la, com succeeix a *Ex Machina*, on el creador, Nathan, lluita cos a cos amb la seva creació, ja totalment autònoma i fora de control. El dilema ètic adquireix perspectives èpiques, la creació esdevé prometeica en el sentit que desafia aquell a qui ha de retre homenatge i servei, portant a la pràctica el major temor del creador, qui es troba davant el dilema de decidir com actuar al respecte. Aquesta conflictivitat amb una alteritat similar però no igual, creada per nosaltres i que ens costa considerar de forma equitativa, no és un tema recent, ja que molta de la mitologia que la nostra societat ha heretat ja comptava amb aquest tema entre els seus interessos. Des de Pigmalió a Pinotxo, tal com assenyalen Dana Hudson *et al.* (2021:10), el mite de la creació que esdevé humana ha sigut llargament explorat, esdevenint una via de reflectir-nos a nosaltres mateixos. "Human beings have long dreamed of creating artificial life", recalca Geraci (2007:976). Aquesta creació, per descomptat, és llargament desitjada pel fet d'equiparar ésser humà i divinitat, aquella entitat capaç de donar vida, modelar-la al seu desig i destruir-la al mateix temps, aquella entitat capaç de generar-nos por i fascinació.

D'altra banda, la superioritat de les màquines (més intel·ligents, més fortes, més ràpides) posa en evidència la debilitat de l'espècie humana. A *El hombre bicentenario* (Columbus, 1999) s'evidencia aquesta debilitat en el moment que, a partir de la petició del robot de ser considerat humà, es comparen les característiques d'uns i altres. El robot compta amb una superioritat que no es pot acceptar: és immortal. Una immortalitat que resulta vergonyant (per a l'humà) des del moment que reflecteix la pròpia mortalitat humana i l'allunya, per tant, de la divinitat. La humanitat no pot acceptar com a igual quelcom que és clarament superior. Per mantenir la seva superioritat, com ja hem dit, ha de destruir la creació o, en el cas del film de Columbus, ficar traves a la seva consolidació com a ésser humà de ple dret, tot i que la seva aparença, sensacions, sentiments i, fins i tot, funcionalitats internes, l'apropin tant a l'espècie que resulti indistingible. A la tecnologia, per tant, li queda per davant un llarg camí en el seu procés d'assimilació de les característiques humanes per tal de ser inclosa en la categoria. Entre la seva possibilitat de rebel·lió i la seva superioritat, la ciència-ficció intenta de totes les maneres possibles (amb limitadors de duració, botons d'apagat, etc.) evitar equiparar una futurible tecnologia a l'existència humana. Tot i que Andrew, el robot de *El hombre bicentenario*, aconsegueixi finalment aquesta equiparació, el film deixa ben establert que es tracta d'un únic robot, un cas especial.

La creació, tanmateix, no només és realitzada a través de la tecnologia, sinó també mitjançant la ciència, generant uns reptes ètics no menys considerables. Si Mouzo (2022) feia referència en el seu article a la menció dels nadons medicament i als dilemes que aquests impliquen (quan a l'amor que poden rebre, per exemple, o al fet de preguntar-se si són realment desitjats o no; néixer amb la finalitat de curar una altra persona és una gran responsabilitat), hem de traslladar a aquest apartat a David, d'*Inteligencia Artificial*, qui és fabricat, en realitat, amb la finalitat de suplir el dolor per un fill en coma. És lícit, sembla plantejar-nos la pel·lícula, crear per substituir? Què passa quan l'humà que ha sigut substituït torna? El film apel·la a la nostra responsabilitat com a creadors i dadors de vida i ens fa reflexionar sobre els límits de la nostra capacitat d'estimar. Podem estimar de la mateixa manera un fill sortit del nostre cos que un de creat artificialment? Es posa en dubte aquí el concepte de *teckné* que mencionava Alcoberro (2002:3), ja que s'estan manipulant els processos naturals de la vida, la qual

cosa ens pot posar en una situació difícil de gestionar. Els responsables de la manipulació genètica de l'article de Mouzo s'han d'assegurar que aquest segon fill, portat a la vida amb una finalitat concreta, seguirà sent estimat i considerat un fill un cop completada la seva tasca, els drets de la infància entren en joc en aquest punt.

## 6. Conclusions

Ens preguntàvem al principi d'aquest treball de quina manera el cinema verbalitza els reptes derivats de l'avenç científic i tecnològic, tot fent una comparació amb la visió que se'n desprèn dels mitjans de comunicació. Per tal de realitzar aquesta anàlisi, primer de tot hem hagut de comprovar quina visió de la ciència i la tecnologia es té socialment, trobant-nos amb una realitat ambivalent: la tecnociència genera por i fascinació al mateix temps, fruit del desconeixement real que existeix fora dels àmbits purament científics i tecnològics. D'altra banda, hem pogut comprovar com, després d'algunes aplicacions tecnocientífiques que han provocat certes problemàtiques, s'ha generat desconfiança al si de la societat. La constatació per part dels estudis de CTS que les relacions i comportaments socials influeixen en el procés del coneixement científic, posant en dubte la seva imatge de neutralitat, també pot haver influït en l'augment d'aquesta desconfiança, tot i que generalment els seus estudis no arriben al gruix de la ciutadania. Tot i així, es poden intuir algunes de les seves conclusions a pel·lícules com *Parque Jurásico*, en la que el rigor i la responsabilitat científiques es deixen de banda en favor dels diners i l'interès personal. La relació de la societat amb la ciència, per tant, pivota sobre sentiments oposats.

Tanmateix, en l'àmbit majoritari de consulta sobre ciència i tecnologia per part de la ciutadania, que són els mitjans de comunicació, hem pogut comprovar, mitjançant l'anàlisi de 76 notícies sobre aquests sectors de coneixement, que la imatge que es trasllada al públic sol ser majoritàriament positiva. Si existeixen algunes reflexions sobre aspectes problemàtics de l'aplicació científica i tecnològica, es tracten de manera tangencial, donant veu a experts i estudis o fent una mínima menció al respecte. Tot i que n'hi ha, són poques les notícies que fan una reflexió profunda sobre possibles reptes tecnocientífics. En canvi, el cinema de ciència-ficció explora aquestes petites reflexions o mencions fetes pels mitjans de comunicació ubicant-les a relats que apropen el tema

a l'àmbit humà i fan reflexionar l'espectador. Així, si una notícia, com hem vist, tracta, mitjançant el comentari d'un expert, la problemàtica dels bebès medicament, el cinema escenifica aquesta problemàtica mitjançant un relat, uns personatges i una situació que podria ser real, com és el cas d'*Inteligencia Artificial*. Entra aquí en joc la narrativa, que, tal com cita Do Nascimento (2019:19), seguint Ewick i Silvey, té la capacitat de generar significats a nivell social. Així doncs, en una societat amb sentiments ambivalents sobre la tecnociència però vehiculada des dels mitjans de comunicació cap a la mirada positiva, el cinema de ciència-ficció de vessant crítica confronta aquesta imatge beneficosa i neutral mitjançant unes narratives que ens fan reflexionar des d'un punt de vista crític.

A quest respecte, el seu impacte resulta significatiu, ja que, tal com assenyala Do Nascimento (2019:18, abstract), "watching a film becomes a sociologically significant event as its experience affects us emotionally, psychologically and pedagogically". Com hem vist, la ciència-ficció de vessant crítica explora la nostra responsabilitat com a éssers creadors. Creadors de vida, de mons i d'existències paral·leles. Creadors a partir de la nostra gestió de les possibilitats científiques i tecnològiques que nosaltres mateixos generem. Apel·la a considerar aquesta responsabilitat, a no perdre-la de vista, ja que pot significar reptes i dilemes ètics, alguns no tan llunyans com semblaria, difícils de gestionar. El fet de generar desigualtats a partir d'una mala aplicació científica o tecnològica, el fet de crear éssers amb sentiments però considerar-los inferiors o no iguals i la relació que construïm amb aquests éssers conquereixen l'àmbit de la realitat mitjançant el cinema i les seves narratives, fent-nos plantejar les seves implicacions, els seus reptes i dilemes ètics i la nostra posició al respecte.

És a dir, el cinema de ciència-ficció de vessant crítica ens interpel·la com a responsables de la ciència i la tecnologia, fent-nos reflexionar sobre com pot la seva aplicació afectar la societat i el món en què vivim, desdibuixant el determinisme o la neutralitat que se li pressuposen a aquest àmbit. Ho fa mitjançant la reflexió sobre com funcionen les societats i les relacions humanes, com ens relacionem amb les màquines que nosaltres mateixos creem i com ens posicionem com a éssers creadors de vida i superiors, gairebé divins. A través d'aquests aspectes el cinema de ciència-ficció de vessant crítica ens apropa la ciència (existent o no encara) i les seves problemàtiques que, tot i arribar a la població a través dels mitjans de comunicació de forma tímida, sí que estan presents en

els àmbits purament científics, com constaten els avisos i les precaucions per part dels mateixos científics citades en alguns dels articles. Així doncs, la diferència entre el cinema de ciència-ficció crític i els mitjans de comunicació està en la capacitat del primer de profunditzar aplicant el repte a una situació que podria ser real, tot i que no deixa de ser ficció, aspecte que li permet imaginar, extrapolar.

La manera com es verbalitzen aquests reptes, tenint en compte l'impacte a vegades massiu de les pel·lícules, pot influenciar en la forma com es percep la ciència per part del públic general, així com, a través d'aquesta percepció, en les polítiques públiques que s'apliquin al sector. Nogensmenys, l'estudi de Dana Hudson *et al.* (2021), per exemple, està enfocat des del punt de vista de trobar en els relats de ciència-ficció possibles orientacions sobre legislació en matèria d'intel·ligència artificial, tenint en compte que aquests proposen possibles situacions reals. No hem de perdre de vista, però, que el discurs cinematogràfic, a l'igual que el discurs o la divulgació científics, no està exempt de les seves pròpies limitacions, ja que, tal com apunten els mateixos autors (2021:6), funciona sobre la necessitat del drama i el conflicte per a generar interès. Tampoc hem de perdre de vista el rebuig que des de l'àmbit de les arts i les humanitats s'ha dirigit històricament cap a la tecnologia, com hem assenyalat al llarg del treball. Aquesta visió crítica sobre la tecnociència, per tant, que es desprèn d'algunes pel·lícules de ciència-ficció, s'ha de considerar amb perspectiva, tenint en compte tant el fet que des de la narrativa cinematogràfica i els temes que tracta es pot reflexionar sobre l'aplicació tecnocientífica real, com el fet que aquesta narrativa sempre està limitada per la seva necessitat d'un conflicte, que pot no donar-se en l'aplicació real de la ciència i la tecnologia.

Així doncs, l'àmbit cinematogràfic, des de la ciència-ficció de vessant crítica, explora mitjançant històries, que proporcionen un escenari creïble, els reptes derivats de l'avenç tecnocientífic, posant el focus en la nostra responsabilitat com a creadors. Ens recorda que la ciència i la tecnologia són activitats humanes i que, per tant, a l'igual que els propis humans, poden corrompre's, creant societats inestables i desiguals. També ens fa reflexionar sobre què considerem un humà i com ens relacionem amb les màquines i l'alteritat, aspectes que han preocupat la humanitat històricament. Totes aquestes reflexions contribueixen a formar socialment una imatge, tant de la pròpia societat com

de la tecnologia i la ciència que nosaltres mateixos generem, així com del propi ésser humà i la seva condició. Seria interessant per a properes investigacions, tenint en compte l'actual capacitat de la ciència i la tecnologia de millorar i transformar els cossos així com l'existència de moviments com el transhumanisme, analitzar més profundament la concepció que tenim del que és un ésser humà i explorar si, com proposa Alvarado Duque (2013), aquesta concepció es troba actualment en un moment de revisió i transformació. El fet que els *ciborgs* que són llençats a la destrucció al film *Inteligencia Artificial*, tot i la seva a vegades molt relativa aparença humana, ens generin compassió apunta a aquest canvi de paradigma: han deixat de ser màquines.

## 7. Bibliografia

AGAZZI, Evandro. How can the problems of an ethical judgment on science and technology be correctly approached? A: Esquirol, Josep M<sup>a</sup>. *Tecnoética. Actas del II Congreso Internacional de Tecnoética*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2003. ISBN 84-475-2759-X.

AGUIRRE LORA, María Esther. Del ámbito privado al espacio público: transiciones en los usos sociales del arte a horcajadas de los siglos XIX y XX. A: Zabalgoitia Herrera, M., Ritondale, E., y Vallejo Grande, E.C. (coords), *Culturas de género, nación y educación en México (siglos XIX y XX)*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de Mexico, 2020. Pàg. 37-62. ISBN 9786073044752.

AIBAR, Eduard. Imaginación tecnológica e ideología de la innovación. A: Garcés, Marina (coord). *Ecología de la imaginación. Artnodes* [en línea]. 2022. Núm. 29. ISSN 1695-5951 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a:

<https://raco.cat/index.php/Artnodes/article/view/n29-aibar/490509>

AIBAR, Eduard. *Fatalisme i tecnologia: és autònom el desenvolupament tecnològic* [en línea]. Juliol de 2001 [consulta: 25/04/2023]. Disponible a:

<https://www.uoc.edu/web/cat/art/uoc/0107026/aibar.html>

AIBAR, Eduard. *L'estudi social de la ciència. De la sociologia de la ciència a la sociologia del coneixement científic*. Barcelona:FUOC, s/d.

ALCOBERRO, Ramon. Tecnofobia: las razones de una idea. A: Esquirol, Josep M<sup>a</sup>. *Tecnología, ética y futuro. Actas del I Congreso Internacional de Tecnoética* [en línea]. Bilbao: Desclée de Brouwer, 2002. Pàg. 125-132 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a:

<http://www.alcoberro.info/V1/tecnofobia.htm>

ALVARADO DUQUE, Carlos Fernando. Imágenes post-humanas. Cines sin hombres y cuerpos sin contenidos. A: *Revista comunicación* [en línea]. 2013. Núm. 30. ISSN 2390-0075 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5470027>

ÁLVAREZ-JUNCO, J. Manuel. Forma y transgresión: el discurso del arte. A: *Arte, individuo y sociedad* [en línea]. 2016. Vol. 28, núm. 1, pàg. 91-104. ISSN 1131-5598 [consulta el 26/03/2023]. Disponible a: [Forma y transgresión: el discurso del arte \(redalyc.org\)](https://redalyc.org)

BALADA CASTILHO, Thais, BOVOLENTA OVIGLI, Daniel Fernando. La ciencia como artefacto cultural: análisis de la narrativa cinematográfica en películas de ciencia ficción. A: *Praxis & Saber* [en línea]. 2022. Núm. 13(32). ISSN 2216-0159 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis\\_saber/article/view/11986](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/11986)

BARCELÓ, Miquel. Ciencia, divulgación científica y ciencia ficción. A: *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura* [en línea]. 2007. Núm. 11. ISSN 1135-8521 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: <https://biblioceci.files.wordpress.com/2017/05/ciencia-divulgacion-y-ciencia-ficcion-miquel-barcelc3b3.pdf>

BARCELÓ, Miquel. Ciencia y ciencia ficción. A: *Revista Digital Universitaria* [en línea]. 2005. Vol. 6, Núm. 7. ISSN 1067-6079 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: <https://www.revista.unam.mx/vol.6/num7/art69/int69.htm>

BARCELÓ, Miquel. *La ciència-ficció* [en línea]. Barcelona: Editorial UOC, 2006. ISBN 84-9788-519-8 [consulta: 12/04/2023]. Disponible a: <https://elibro-net.eu1.proxy.openathens.net/es/lc/uoc/titulos/113751>

BAUMAN, Zygmunt, *et al.* *Arte, ¿líquido?* [en línea]. Madrid: Ediciones Sequitur, 2007. ISBN-13: 978-84-95363-36-7 [consulta: 12/04/2023]. Disponible a: [https://redpaemigra.weebly.com/uploads/4/9/3/9/49391489/bauman-zygmunt-et-al-arte-%C2%BFliquido\\_ocr.pdf](https://redpaemigra.weebly.com/uploads/4/9/3/9/49391489/bauman-zygmunt-et-al-arte-%C2%BFliquido_ocr.pdf)

BRACERO, Francesc. Entrevista con la inteligencia artificial ChatGPT: “Soy un hombre”. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 18 de diciembre [consulta: 08/01/2023]. Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/vida/20221218/8648972/hombre.html>

BREWER, Paul R., *et al.* Media use, interpersonal communication, and attitudes toward artificial intelligence. A: *Science communication* [en línea]. 2022. Vol. 44(5) [consulta:

03/01/2023]. Disponible a:

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/10755470221130307>

CASSAUWERS, Tom. Los coches sin conductor logran avances notables en carreteras europeas lejos de los focos. A: *El País* [en línea]. 2022, 28 de diciembre [consulta: 08/01/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/tecnologia/2022-12-28/los-coches-sin-conductor-logran-avances-notables-en-carreteras-europeas-lejos-de-los-focos.html>

DANA HUDSON, Andrew, FINN, Ed, WYLIE, Ruth. What can science fiction tell us about the future of artificial intelligence policy? A: *AI & Society* [en línea]. 2021 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-021-01273-2>

DÍAZ, Raquel. Miles de artistas protestan en ArtStation contra las imágenes generadas por inteligencia artificial. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 16 de diciembre [consulta: 27/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/tecnologia/creadores/2022/12/16/639c4306fdddff37f8b4595.html>

DO NASCIMENTO, Jonas. Art, cinema and society: Sociological perspectives. A: *Global Journal of Human-Social Science: C Sociology & Culture* [en línea]. 2019. Vol. 19. ISSN 2249-460x [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: [https://www.researchgate.net/publication/337032532\\_Art\\_Cinema\\_and\\_Society\\_Sociological\\_Perspectives](https://www.researchgate.net/publication/337032532_Art_Cinema_and_Society_Sociological_Perspectives)

FERNÁNDEZ, Carmen. Desarrollan un algoritmo que detecta la esquizofrenia a partir de una huella dactilar. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/20/63a1ae42fc6c838e738b45dd.html>

FLAMARIQUE, Leyre. Usar el móvil para calmar a los niños pequeños tiene efecto rebote. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 19/04/2023]. Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20221217/8646053/movil-calmar-ninos-pequenos-efecto-rebote.html>

FONTANA, M. Vérité et pouvoir, entrevista con Michel Foucault. A: *L'Arc*. 1971. Núm. 70, pàg. 16-26.

GADAMER, Hans-Georg. *Verdad y método II*. Salamanca: Ediciones Sígueme, 1998.

GERACI, Robert M. Robots and the sacred in science and science fiction: theological implications of artificial intelligence. A: *Zygon* [en línia]. 2007. Vol. 42, núm. 4, pàg. 961-980 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9744.2007.00883.x>

GURUTZ ARRANZ, Jon. Las noticias falsas son los otros: la desinformación científica preocupa tanto a los conspiranoicos como a los más formados. A: *El País* [en línia]. 2022, 16 de desembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://elpais.com/ciencia/2022-12-16/las-noticias-falsas-son-los-otros-la-desinformacion-cientifica-preocupa-tanto-a-los-conspiranoicos-como-a-los-mas-formados.html>

HERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ, Antoni. La reflexión tecnoética a través del cine de ciencia ficción. A: *Making Of. Cuadernos de cine y educación*. 2021. Núm. 163-164, pàg. 18-26.

IGLESIAS GRANDA, José Manuel. Tecnología y dominación desde la teoría social de Pierre Bourdieu. A: *Bajo palabra. II Época* [en línia]. 2021. Núm. 27, pàg. 273-290 [consulta: 20/05/2023]. Disponible a:

[https://revistas.uam.es/bajopalabra/article/view/bp2021\\_27\\_014](https://revistas.uam.es/bajopalabra/article/view/bp2021_27_014)

LEÓN, Bienvenido. *El documental de divulgación científica*. Barcelona: Paidós, 1999.

MICÓ, Josep Lluís. Arte artificial sin derecho de autor. A: *La Vanguardia* [en línia]. 2022, 28 de desembre [consulta: 23/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221228/8659631/arte-artificial-derecho-auto.html>

MONFERRER, Aina, SALVADOR, Vicent. Procediments discursius de la divulgació científica en l'àmbit periodístic: l'èxit mediàtic de la *maleïda* partícula de Higgs. A: *Revista internacional de catalanística* [en línia]. 2012. Núm. 15, pàg. 128-150. ISSN

1139-0271 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7252911>

MORATÓ, Maria Elena. Arte y crítica: otras realidades, otros objetivos. Nuevos espacios para la reflexión social. A: *Quaderns de la Mediterrània* [en línea]. 2011. Núm. 15, pàg. 253-256. ISSN 1577-9297 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3618819>

MORET, Xavier. Tallin, una ciudad de cuento de hadas con robots repartidores en las calles. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 08/01/2023].

Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/magazine/20221215/8618259/tallin-estonia-moderna-cuento-robots-repartidores.html>

MORGADO BERNAL, Ignacio. Cómo afecta al cerebro el exceso de horas ante el ordenador y dispositivos electrónicos. A: *El País* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/ciencia/materia-gris/2022-12-19/como-afecta-al-cerebro-el-exceso-de-horas-ante-el-ordenador-y-dispositivos-electronicos.html>

MOUZO, Jessica. Un bebé seleccionado genéticamente salva a su hermana de una grave enfermedad de la sangre. A: *El País* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-15/un-bebe-seleccionado-geneticamente-salva-a-su-hermana-de-una-grave-enfermedad-de-la-sangre.html>

RIAL UNGARO, Santiago. Reseña de Crítica de la razón tecnológica, de Armand Mattelart. A: *RadarLibros* [en línea]. 2002 [consulta: 25/04/2023]. Disponible a: <https://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/libros/10-291-2002-09-22.html>

SANDRI, Piergiorgio M. Entrevista a Riccardo Staglianò. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 25 de diciembre [consulta: 08/01/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/economia/20221225/8658062/riccardo-stagliano-silicon-valley.html>

SANTOS, Emanuelle. El muro digital de los trámites administrativos deja a los más vulnerables fuera de servicios esenciales. A: *El País* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/tecnologia/2022-12-15/el-muro-digital-de-los-tramites-administrativos-deja-a-los-mas-vulnerables-fuera-de-servicios-esenciales.html>

SCHÄFER, Mike S. Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research. A: *Sociology Compass* [en línea]. 2011. Núm. 5/6, pàg. 399-412 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: <https://compass.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1751-9020.2011.00373.x>

SERRANO, Raquel. Identifican cuatro genes que elevan el riesgo de pensamientos y comportamientos suicidas. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 26 de diciembre [consulta: 23/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/26/63a6c578fc6c83f73f8b4570.html>

SULESKI, Julie, IBARAKI, Motomu. Scientists are talking, but mostly to each other: a quantitative analysis of research represented in mass media. A: *Public Understanding of Science* [en línea]. 2010. Núm. 19(1), pàg. 115-125 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0963662508096776>

ULLEBERG SOREN, Mari. *La ciencia ficción como herramienta crítica. Los cuentos hispanoamericanos "Feliz advenimiento" (1992) y "Los embriones del violeta" (1973)* [en línea]. Tesis de Master de Español y Estudios Latinoamericanos, 2018 [consulta: 03/01/2023]. Disponible a: [file:///C:/Users/tanita/Desktop/Escritorio/UOC/Setembre\\_2022/Seminari\\_TFG/TFG\\_ciencia\\_ficcion/A\\_Ulleberg.pdf](file:///C:/Users/tanita/Desktop/Escritorio/UOC/Setembre_2022/Seminari_TFG/TFG_ciencia_ficcion/A_Ulleberg.pdf)

WOLPERT, Lewis. ¿Es peligrosa la ciencia? A: *Ars Medica. Revista de Humanidades* [en línea]. 2008. Núm. 1, pàg. 128-136. [consulta: 26/03/2023]. Disponible a: [https://www.fundacionpfiizer.org/sites/default/files/ars\\_medica\\_jun\\_2008\\_vol07\\_nu\\_m01\\_128\\_es\\_peligrosa\\_la\\_ciencia.pdf](https://www.fundacionpfiizer.org/sites/default/files/ars_medica_jun_2008_vol07_nu_m01_128_es_peligrosa_la_ciencia.pdf)

## 8. Filmografía

CAMERON, James. *Terminator*. 1984.

CHAPLIN, Charles. *Tiempos modernos*. 1936.

COLUMBUS, Chris. *El hombre bicentenario*. 1999.

GARLAND, Alex. *Ex Machina*. 2014.

JONZE, Spike. *Her*. 2013.

KUBRICK, Stanley. *2001: una odisea del espacio*. 1968.

LANG, Fritz. *Metropolis*. 1927.

NICCOL, Andrew. *Gattaca*. 1997.

RADFORD, Michael. *1984*. 1984.

SCOTT, Ridley. *Blade Runner*. 1982.

SPIELBERG, Steven. *A. I. Inteligencia Artificial*. 2001.

SPIELBERG, Steven. *Parque Jurásico*. 1993.

STANTON, Andrew. *Wall-E*. 2008.

WACHOWSKY, Lilly, WACHOWSKI, Lana. *Matrix*. 1999.

## 9. Videografía

Ernesto Oscar. Debate Michel Foucault Noam Chomsky subtulado al español [vídeo en línea]. 2015 [consulta: 01 d'abril de 2023]. Disponible a:

<https://www.youtube.com/watch?v=OxU17CC4XVM>

## 10. Xarxes socials

@gisbanos. (18 de març de 2023) [piulada]. Disponible a:

<https://twitter.com/gisbanos/status/1637160196597329921>

## 11. Annex

Relació de notícies consultades sobre ciència i tecnologia als diaris *El Mundo*, *La Vanguardia* i *El País*, ordenades per categoria i mitjà. Les notícies citades al cos del treball estan relacionades a l'apartat de bibliografia.

### **Notícies sobre ciència a *El Mundo*:**

BACHILLER, Rafael. La Nebulosa del Anillo del Sur fue moldeada por una estrella cuántuple. A: *El Mundo* [en línia]. 2022, 19 de desembre [consulta: 30/04/2023].

Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2022/12/19/639c816be4d4d867358b45ad.html>

FRESNEDA, Carlos. Una de cada 10 especies puede extinguirse a finales de siglo. A: *El Mundo* [en línia]. 2022, 20 de desembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/medio-ambiente/2022/12/20/63a08666fc6c8345548b4592.html>

GARCÍA, Boticaria. Saxenda y Ozempic: fármacos para perder peso, ciencia sin milagros. A: *El Mundo* [en línia]. 2022, 24 de desembre [consulta: 30/04/2023].

Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/24/63a582b1e4d4d8980d8b457e.html>

GARCÍA, Boticaria. Grasa parda: la "grasa buena" que puede ayudarnos a perder peso.

A: *El Mundo* [en línia]. 2022, 18 de desembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/18/639c7be0fdddf7ea08b45b7.html>

GARCÍA-ABADILLO, Rocío R., *et al.* Terapia génica para 'corregir' los glóbulos blancos de los 'niños burbuja'. A: *El Mundo* [en línia]. 2022, 21 de desembre [consulta:

30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/21/63a34700e4d4d8fe308b45ad.html>

GARCÍA ABADILLO, Rocío G. Tripledemia, qué podemos esperar del Covid y los otros virus este invierno y en un futuro a largo plazo. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 17 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/17/639b591f21efa004508b45b6.html>

GRANDA REVILLA, Javier. Las vacunas de ARNm abren el camino a nuevos abordajes terapéuticos. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/20/63a08f3f21efa00c728b45b6.html>

GUERRERO, Teresa. Crisis en la Estación Espacial Internacional: una fuga deja sin salvavidas a tres astronautas. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 30 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2022/12/30/63ad8f2621efa04b6b8b458c.html>

HERRERO, Amado. El telescopio espacial James Webb, avance científico del año para la revista 'Science'. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/ciencia/2022/12/15/639b4a7be4d4d8571d8b459f.html>

ÍÑIGO, Pere. Genes creados mediante bioingeniería para mejorar las terapias CAR-T contra el cáncer. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/15/639b2561fdddffd4a28b45c8.html>

LAGOA, María R. Estas son algunas claves para la traslación al mercado y al paciente de la investigación. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/20/63a0687621efa0d4588b45a0.html>

LUCIO, Cristina G. Las múltiples caras del estreptococo A: cuándo es preocupante esta infección. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 30/04/2023].

Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/19/639f4386fdddffb2a28b45a2.html>

MORENO, Sonia. "La sociedad en España es altruista, lo demuestra la donación de órganos. Si no hay muchos voluntarios en los ensayos es porque no se difunden". A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 29 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/29/63ac3889e4d4d86e7a8b45b4.html>

OSPITAL, Santiago. "El cambio climático era como el fútbol, estaba sometido a la opinión. Ahora ya no es discutible". A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/medio-ambiente/2022/12/19/639c405921efa0c9768b4570.html>

RUIZ, Cristina. Describen cómo actúan las células que impiden la regeneración muscular e identifican cómo neutralizarlas. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 21 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/21/63a2f702fc6c83667e8b458a.html>

SANMARTÍN, Olga R. Genes creados mediante bioingeniería para mejorar las terapias CAR-T contra el cáncer. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/espana/2022/12/15/639a37b3e4d4d8aa558b45e0.html>

SERRANO, Raquel. Un simple análisis de orina puede detectar alzhéimer durante la fase inicial de desarrollo. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 30 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/30/63ade400e4d4d8e1658b45c3.html>

VALLE, Soledad. Vuelve a estar disponible el fármaco contra el cáncer de páncreas metastásico después de que Sanidad forzara su salida. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 24 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2022/12/24/63a59436e4d4d840588b459f.html>

**Notícies sobre tecnologia a *El Mundo*:**

CORBAL, Marta. El zaragozano que inventó un móvil para su abuela que se ha popularizado entre los mayores. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 30 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/loc/famosos/2022/12/30/63ad6402fc6c83041a8b4572.html>

DÍAZ, Raquel. El pionero de la realidad virtual John Carmack abandona Meta. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 21 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/tecnologia/videojuegos/2022/12/21/63a3118321efa008548b4598.html>

DURÁN, Fede. DFactory gana protagonismo como hub mundial de la industria 4.0. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/economia/actualidad-economica/2022/12/20/639c6c88fdddffb3288b4593.html>

GALAFATE, Cristina. La emprendedora española que quiere revolucionar la rutina de belleza con sus propios dispositivos faciales. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 29 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/vida-sana/cuerpo/2022/12/29/63a58c8821efa0612d8b45d1.html>

JIMÉNEZ DE LUIS, Ángel. El pionero de la realidad virtual John Carmack abandona Meta. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 27 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/tecnologia/2022/12/27/63aae179fdddffc2b28b45ad.html>

LARIO, Ores. Tecnología para acelerar la transición energética. A: *El Mundo* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://www.elmundo.es/economia/actualidad-economica/2022/12/19/639c6ba821efa049468b4585.html>

#### **Notícies sobre ciència a *La Vanguardia*:**

CORBELLA, Josep. Catalunya blindada por ley dedicar más presupuesto y personal a la investigación. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/ciencia/20221215/8645326/catalunya-blinda-ley-dedicar-mas-presupuesto-personal-investigacion.html>

PAOLA, Martí. El universo como nunca lo habíamos visto. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 23 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/ciencia/20221223/8656145/mejores-fotografias-espacio-universo-planetas-juno-james-webb-la-tierra-2022-jupiter-sol-marte-galaxias.html>

PAOLA, Martí. Otro beneficio de la dieta mediterránea: menos complicaciones en el embarazo. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 22 de diciembre [consulta: 30/04/2023].

Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20221222/8655466/dieta-mediterranea-feto-embarazo-gestacion-embrión-embarazo-complicado-nutricion-alimentacion-estudio-mujeres-embarazadas-estados-unidos.html>

SÁEZ, Raquel. El robot de la NASA en Marte se despide tras haber completado su misión con un conmovedor tuit. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 22 de diciembre [consulta:

30/04/2023]. Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/ciencia/fisica-espacio/20221222/8655032/robot-nasa-marte-despide-haber-completado-mision-tuit-conmovedor-pmv.html>

SÁEZ, Cristina. El telescopio James Webb, seleccionado como el avance científico más importante del 2022. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 17 de diciembre [consulta:

30/04/2023]. Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20221217/8646053/movil-calmar-ninos-pequenos-efecto-rebote.html>

TROYTIÑO, Isabel. ¿Cómo se podrá evitar que se agrave la leucemia linfática crónica? A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/ciencia/20221219/8648408/como-podra-evitar-agrave-leucemia-linfatica-cronica.html>

**Notícies sobre tecnologia a *La Vanguardia*:**

BRACERO, Francesc. Oppo lanza dos nuevos teléfonos plegables. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 17 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221215/8645908/oppo-lanza-dos-nuevos-telefonos-plegables.html>

BRACERO, Francesc. Freeform, la pizarra universal que llega a los dispositivos de Apple. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221215/8645328/freeform-pizarra-universal-llega-dispositivos-apple.html>

BRUGAT, Marc. 'Fortnite' pagará una multa millonaria por vulnerar la privacidad de los menores. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta: 30/04/2023].

Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/videojuegos/20221220/8651883/fortnite-pagara-multa-millonaria-vulnerar-privacidad-menores-compras-no-deseadas.html>

DOMÍNGUEZ, Leticia. Vishing: qué tipos hay y cómo protegerse de esta estafa. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/ciberseguridad/20221220/8645104/vishing-que-tipos-hay-como-protegerse-estafa-pvlv.html>

ENDRINO CUESTA, Víctor. 'Phubbing': si tienes móvil, seguro que has tenido esta mala conducta alguna vez. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 24 de diciembre [consulta:

30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221224/8653548/phubbing-tienes-movil-seguro-has-tenido-mala-conducta-vez-pmv.html>

FARRÉS, Héctor. Un joven crea una aplicación que permite 'descubrirse' a personas que dudan de su género. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 17 de diciembre [consulta:

30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221217/8647416/joven-crea-aplicacion-ayuda-personas-dudan-genero-pmv.html>

MICÓ, Josep Lluís. ¿Criptoprodigio o criptoburbuja? A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221219/8647431/criptoprodigio-criptoburbuja.html>

PECO, Ramón. Ya se pueden pilotar drones profesionales sin realizar un costoso curso. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 26 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221226/8654860/posible-pilotar-drones-profesionales-costoso-curso.html>

PECO, Ramón. La fotografía química vuelve con fuerza, pero los carretes se venden a precio de oro. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta:

30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221220/8649992/fotografia-quimica-vuelve-fuerza-carretes-venden-precio-oro.html>

RIVERA, Alicia. ¿Qué es el smishing y cómo defenderse contra él? A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 19 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20221219/8646766/que-smishing-como-defenderse-pvlv.html>

SÁEZ, Raquel. Meta, todo o nada: seguirá invirtiendo millones en el metaverso, aunque 2022 ha sido una ruina. A: *La Vanguardia* [en línea]. 2022, 21 de diciembre [consulta:

30/04/2023]. Disponible a:

<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/actualidad/20221221/8652399/meta-metaverso-seguira-invirtiendolo-millones-2022-sido-ruina-pmv.html>

#### **Notícies sobre ciència a *El País*:**

CAMÓN, Laura. Tu gato sabe que le estás hablando, pero ¿lo entiende? A: *El País* [en línea]. 2022, 16 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://elpais.com/ciencia/2022-12-16/tu-gato-sabe-que-le-estas-hablando-pero-lo-entiende.html>

CORDELLAT, Adrián. Ráfagas de ejercicio de apenas un minuto durante las tareas diarias ayudan a vivir más y mejor. A: *El País* [en línea]. 2022, 28 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-28/rafagas-de-ejercicio-de- apenas-un-minuto-durante-las-tareas-diarias-ayudan-a-vivir-mas-y-mejor.html>

CORDELLAT, Adrián. El ejercicio físico intenso podría actuar como “escudo protector” contra el cáncer metastásico. A: *El País* [en línea]. 2022, 26 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-26/el-ejercicio-fisico-intenso-podria-actuar-como-escudo-protector-contra-el-cancer-metastasico.html>

CRIADO, Miguel Ángel. El futuro del frío está en los materiales calóricos. A: *El País* [en línea]. 2022, 30 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/ciencia/2022-12-30/el-futuro-del-frio-esta-en-los-materiales-caloricos.html>

CRIADO, Miguel Ángel. Esther Sebastián: “Vamos hacia una primavera silenciosa en la que casi no hay sonidos”. A: *El País* [en línea]. 2022, 25 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/ciencia/2022-12-25/esther-sebastian-vamos-hacia-una-primavera-silenciosa-en-la-que-casi-no-hay-sonidos.html>

D’ALESSIO, Vittoria. Una variante dañina del cáncer de mama desata la búsqueda urgente de una cura. A: *El País* [en línea]. 2022, 20 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-20/una-variante-danina-del-cancer-de-mama-desata-la-busqueda-urgente-de-una-cura.html>

DEL PINO MATUTE, Eloisa. ¿Científicos contra políticos negacionistas? A: *El País* [en línea]. 2022, 29 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/ciencia/2022-12-29/cientificos-contra-politicos-negacionistas.html>

DOMÍNGUEZ, Nuño. El último guardián de los glaciares tropicales. A: *El País* [en línea]. 2022, 21 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a:

<https://elpais.com/ciencia/2022-12-21/el-ultimo-guardian-de-los-glaciares-tropicales.html>

GLEZ, Montero. ¿Y si el arca de Noé era en realidad una casa? A: *El País* [en línea]. 2022, 22 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/ciencia/el-hacha-de-piedra/2022-12-22/y-si-el-arca-de-noe-era-en-realidad-una-casa.html>

HIDALGO PÉREZ, Montse, *et al.* Cómo reconocer los síntomas de la bronquiolitis en un bebé. A: *El País* [en línea]. 2022, 23 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-23/como-reconocer-los-sintomas-de-la-bronquiolitis-en-un-bebe.html>

LINDE, Pablo. ¿Por qué no me he contagiado de COVID pese a vivir con alguien que ha dado positivo? A: *El País* [en línea]. 2022, 25 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/sociedad/2022-12-25/por-que-no-me-he-contagiado-de-covid-pese-a-vivir-con-alguien-que-ha-dado-positivo.html>

MEDIAVILLA, Daniel. Dos experimentos de biología sintética iluminan el camino de los futuros tratamientos contra el cáncer. A: *El País* [en línea]. 2022, 15 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/ciencia/2022-12-15/dos-experimentos-de-biologia-sintetica-iluminan-el-camino-de-los-futuros-tratamientos-contra-el-cancer.html>

MOUZO, Jessica. Por qué es mejor (siempre que sea posible) un parto vaginal: la cesárea deja huella en la salud del bebé. A: *El País* [en línea]. 2022, 27 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-27/por-que-es-mejor-siempre-que-sea-posible-un-parto-vaginal-la-cesarea-deja-huella-en-la-salud-del-bebe.html>

PALLARÈS, Glòria. Un súper mosquito invasor introduce la malaria en urbes africanas. A: *El País* [en línea]. 2022, 27 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/planeta-futuro/2022-12-27/un-super-mosquito-invasor-introduce-la-malaria-en-urbes-africanas.html>

PASTOR, Francisco. Tras siglos estudiándolo, nadie sabe qué es ni para qué sirve este objeto: el misterio de los dodecaedros 'romanos'. A: *El País* [en línea]. 2022, 17 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/icon-design/2022-12-17/tras-siglos-estudiandolo-nadie-sabe-que-es-ni-para-que-sirve-este-objeto-el-misterio-de-los-dodecaedros-romanos.html>

PÉREZ GONZÁLEZ, Pablo G. ¿Cuánto durarán los anillos (de Saturno)? A: *El País* [en línea]. 2022, 23 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/ciencia/vacio-cosmico/2022-12-23/cuanto-duraran-los-anillos-de-saturno.html>

REINOSO, Lucas. El primer ocelote albino conocido en el mundo angustia a los científicos. A: *El País* [en línea]. 2022, 27 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/america-colombia/2022-12-27/la-ocelote-albina-que-angustia-a-los-cientificos.html>

SÁNCHEZ-MANJAVACAS CASTAÑO, Inés. El trampolín de las redes sociales a los trastornos alimentarios. A: *El País* [en línea]. 2022, 30 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-30/el-trampolin-de-las-redes-sociales-a-los-trastornos-alimentarios.html>

SANTOS, Emanuelle. La urgencia de responder a los mensajes de trabajo mata lentamente la salud mental. A: *El País* [en línea]. 2022, 21 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-12-21/la-urgencia-de-responder-a-los-mensajes-de-trabajo-mata-lentamente-la-salud-mental.html>

#### **Noticias sobre tecnología a *El País*:**

LIMÓN, Raúl. Así será el Wifi 7: bienvenidos a la era de la 'ultracapacidad'. A: *El País* [en línea]. 2022, 22 de diciembre [consulta: 08/01/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/tecnologia/2022-12-22/asi-sera-el-wifi-7-bienvenidos-a-la-era-de-la-ultracapacidad.html>

PÉREZ COLOMÉ, Jordi. Más allá de Musk: las seis tendencias tecnológicas más importantes del año. A: *El País* [en línea]. 2022, 23 de diciembre [consulta: 08/01/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/tecnologia/2022-12-23/mas-alla-de-musk-las-seis-tendencias-tecnologicas-mas-importantes-del-ano.html>

RUBIO, Isabel. Bryan Grayek, experto en ciberseguridad: “Las empresas juegan a la ruleta rusa cada día apostando a que no van a ser atacadas”. A: *El País* [en línea]. 2022, 16 de diciembre [consulta: 30/04/2023]. Disponible a: <https://elpais.com/tecnologia/2022-12-16/brian-grayek-experto-en-ciberseguridad-las-empresas-juegan-a-la-ruleta-rusa-cada-dia-apostando-que-no-van-a-ser-atacadas.html>