

## Cine y Ciencias



Podría parecer que el uso del cine en las aulas es una actividad que se circunscribe a las áreas literarias y de las Ciencias Sociales así como al trabajo con los temas transversales. Algunos profesores de estas áreas científicas pueden incluso incurrir en la tentación de considerar el cine un pasatiempo ajeno a los "verdaderos" fines de la enseñanza de las Ciencias, esa cosa tan sesuda. El filósofo **Gustavo Bueno** ha criticado en varios escritos esta actitud elitista de algunos intelectuales que aborrecen las formas de la cultura popular (cine y televisión), actitud que el profesor **Bueno** atribuye "...a su propia ignorancia. Lo primero que deberían hacer para poder criticarla, es verla".

Muchas veces lo que aleja a algunos estudiantes de determinadas áreas de conocimiento es el exceso de metalenguaje y abstracción conceptual que se maneja. Hubo un tiempo (ya muy lejano) en el que los físicos y los metafísicos eran las mismas personas y, desde **Aristóteles** a **Pascal**, muchos grandes pensadores se estudian en los libros de Filosofía y en los de Ciencias. El gran matemático y fundador de la CIEAEM o Comisión Internacional para el Estudio y Mejora de la Enseñanza de las matemáticas en 1951, **Caleb Gattegno** defendió en sus escritos el poder de la imagen fílmica para representar y sintetizar teorías matemáticas complejas. Muchos científicos mostraron gran afición a la fotografía y al cine (y no sólo con objetivos científicos). **Santiago Ramón Y Cajal** y su afición a la fotografía (campo en el que realizó varios descubrimientos) es un buen ejemplo. Y es que el cine, además de proponernos temas de reflexión y debate a través de los argumentos que desarrolla, es en sí mismo un campo de alta complejidad tecnológica: la óptica, la química, la mecánica y, ya en nuestros días, la informática van ligadas estrechamente a la producción cinematográfica y su resultado plástico o significativo sería imposible sin la colaboración de numerosas ciencias y técnicas. Muchos profesores creen que las imágenes en movimiento de carácter didáctico deben ser documentales educativos (o series de divulgación científicas de TV). No es, en absoluto, nuestra intención negar la validez y eficacia formativa de estos materiales pero nos atrevemos a recordaros que son formas de construcción fílmica tan poco realistas como una película de ficción (parten de un guión y de determinadas hipótesis, hacen representaciones virtuales, alteran la velocidad de los fenómenos para que sean visibles al espectador, es esencial en ellas el montaje y, además, las más populares, explotan a fondo el sentido del espectáculo). ¿Deberíamos considerar a **Carl Sagan**, **Cousteau** o **Attemborough** creadores muy diferentes a cualquier realizador de ficción, excepto por su temática?

Para acabar esta reflexión inicial no nos resistimos a recordar que la Ciencia da nombre a uno de los géneros emblemáticos de la literatura popular y del cine, la temática de Ciencia-ficción. Algunos de los films de este género ("*La guerra de los mundos*", "*2001 una odisea del espacio*", "*Matrix*" o "*Inteligencia Artificial*") son de los que más debates públicos han suscitado sobre temas relacionados con las ciencias a nivel de la opinión pública y de la prensa (no especializada en Ciencia). Creemos que el mismo efecto puede buscarse con el film en clase de ciencia pero... se puede aspirar a más.

### El cine y las ciencias

El cine de ficción tiene una ventaja sobre el cine documental a la hora de abordar determinados temas, su capacidad de provocar emociones y, a través de ellas, desencadenar sensaciones e ideas. El documental nos suele presentar un tema cerrado o nos coloca frente a las opiniones de grandes "expertos". El cine nos permite llegar a reflexiones más personales y elaboradas, de la misma forma que una gran novela nos puede acercar más al ambiente de una época que un manual de historia.

El cine se ha acercado a los temas científicos desde muchos puntos de vista pero podríamos destacar dos líneas principales:

- a) La representación de hipótesis y teorías científicas.
- b) Las reflexiones éticas sobre aspectos científicos.

Efectivamente, el cine tiene la posibilidad de representar mundos virtuales, de hacer anticipación y futurismo y, además, de proponernos modelos que podemos visualizar. Hablaremos de ello, y os propondremos filmografía sobre diferentes temas, pero es en el campo de la reflexión sobre los límites y las consecuencias del progreso científico en el que sin duda el cine nos ha dado obras más notables (y no siempre procedentes de la literatura). Películas como "*El planeta de los simios*", "*2001*", "*Blade Runner*" o "*Gattaca*" nos proponen temas de análisis y debate sobre aspectos básicos de nuestro tiempo (el control de la ciencia, el progreso sostenible, la conquista del espacio, la creación de seres inteligentes, la clonación y la selección genética,...). Pero el cine nos puede llevar también a otro tipo de debates más

cotidianos: la energía nuclear y sus riesgos, la ecología, el conflicto entre desarrollo y respeto a la naturaleza, la ciencia al servicio del poder económico, la situación sanitaria de los países pobres,... Por último, nos gustaría resaltar el gran valor que puede tener el cine para acercarnos a la historia de la ciencia y la tecnología: en qué condiciones materiales trabajaban los estudiosos de épocas pasadas, los debates (y procesos) científicos,... (aunque sobre este último campo habrá que tener en cuenta lo comentado al hablar de Historia y cine).

Algunos de los enfoques relacionados con aspectos científicos que podemos encontrar en el cine son los siguientes:

- 1) La ciencia y la técnica a lo largo de la historia (el nivel material).
- 2) Precursores e inventores; biografía de grandes genios.
- 3) Procesos científicos, tecnológicos e industriales.
- 4) Problemas ecológicos o medio-ambientales.
- 5) Debates científicos.
- 6) Representación de modelos e hipótesis científicas.
- 7) Futurismo (con más o menos base científica).
- 8) Fantasías pseudo-científicas.
- 9) Reflexiones sobre los límites éticos de la ciencia.

De entre los numerosos temas relacionados con la ciencia que el cine ha abordado, nosotros destacamos los que permiten al profesor contrastar la viabilidad científica de las propuestas representadas en la pantalla y las que plantean temas de debate. Como ya se ha señalado en apartados anteriores, la enorme capacidad de transmitir que posee el cine es un arma potentísima, pero un arma de doble filo, a la vez sugerente y desbordante, apasionante e inabarcable. De vosotros depende que aceptéis el reto ¿no lo haría un verdadero científico?

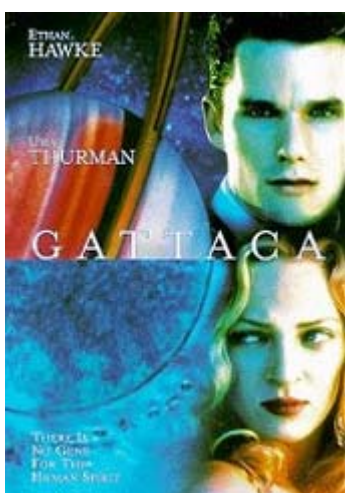
## Propuesta > Gattaca

Hemos elegido un film que permite un acercamiento tanto desde el ámbito más académico (especialmente en aspectos relacionados con la selección genética), como desde el del debate sobre temas de actualidad (la clonación humana, posturas sobre el trabajo con material genético).

*Gattaca* (1997) es una interesante película de **Andrew Niccol**. Se trata de una película que plantea, sin abrumarnos con efectos especiales, una visión anticipadora bastante completa sobre las posibles consecuencias de una manipulación genética humana llevada a sus extremos. Aunque, como todos los films clásicos de ciencia-ficción, opta por una visión catastrofista del desarrollo, nos parece una película muy sugerente por la cantidad de temas que plantea y los matices que introduce en ellos.

El acto de elegir bien el film es importante porque no deseamos un debate preestablecido sobre éste o cualquier tema. El director declaraba en una entrevista:

*"Detestaría a alguien que vea mi película y piense que es partidaria de no entrometerse con los genes, porque hay y habrá muchas cosas positivas que llevar a cabo con esta ciencia en temas de salud. El problema es la borrosa línea que separa la salud del "dopping" genético. ¿Hasta dónde quieres llegar? ¿Consideras como enfermedad la miopía? ¿Y la calvicie prematura? ¿Dónde trazarias la línea?"*.



### **Gattaca** de Andrew Niccol

Tema: **¿debe haber límites a la investigación genética?**

#### **Áreas**

- . Ciencias Naturales
- . Biología
- . Química
- . Ciencia, Tecnología y Sociedad
- . Economía
- . Ética
- . Religión

#### **Edades y cursos**

Es una película abordable desde cualquier curso de Enseñanzas Secundarias (primer y segundo ciclos de ESO, Bachilleres, Ciclos Formativos, Adultos,...) aunque, lógicamente, algunos aspectos más sutiles sólo se podrían abordar con grupos de estudiantes mayores (15-18 años) o con adultos.

#### **Objetivos**

- a) Aproximarse a las posibilidades de la genética
- b) El debate sobre la clonación humana
- c) Estudiar el estado actual de las investigaciones en estos campos
- d) Sopesar los beneficios y peligros de la ingeniería genética
- e) Plantearse los límites éticos de la investigación científica
- f) Buscar documentación sobre las repercusiones económicas de la ciencia
- g) Tratar la relación entre Ciencia y poder
- h) Visiones de estos temas desde la religión

#### **Temporalización**

Es difícil señalar una temporalización muy exacta ya que hablamos de usar el film como desencadenante de un tema que puede ser bastante amplio en función del curso y del programa a abordar. En principio, partiríamos de un mínimo de seis períodos lectivos:

- . Una clase de introducción (se puede ver ya 15 o 20 minutos para que nos encaje el resto de la película en dos sesiones)
- . Dos-tres sesiones para el visionado del film
- . Una o dos clases de recapitulación y orientación del trabajo con documentos
- . Debate o puesta en común
- . Recapitulación del profesor sobre los aspectos esenciales del tema

## Dossier > Ficha Técnica



**Título original:** Gattaca

**Nacionalidad:** EE.UU., 1997

**Duración:** 112 minutos

**Dirección:** Andrew M. Niccol

**Guión:** Andrew M. Niccol

**Producción:** Danny de Vito, Michael Shamberg y Stacey Sher  
(Jersey Films para Paramount/Columbia Pictures)

**Fotografía:** Slawomir Idziak

**Montaje:** Lisa Zeno Churgin

**Dirección artística:** Jan Roelfs

**Efectos especiales:** Gary d'Amico

**Música:** Michael Nyman

**Reparto:** Ethan Hawke (Vincent Freeman/Jerome), Uma Thurman (Irene Cassini), Jude Law (Jerome/Eugene Morrow), Gore Vidal (Director Josef), Alan Arkin (Detective Hugo), Loren Dean (Anton), Tony Shalhoub (German), Elias Koteas (Antonio), Ernest Borgnine (Cesar)

La película se estrenó el 24 de octubre de 1997 en EE.UU y el 20 de marzo de 1998 en España.

Editada en Vídeo por COLUMBIA



### El director

El neozelandés **Andrew Niccol** (nacido en 1964), se formó en Londres. Fue en Inglaterra donde consiguió cierta reputación como escritor de guiones y creador en campos relacionados con la publicidad. Después se trasladó a Los Angeles y debutó en la dirección con un guión suyo: Gattaca en 1997. La película demostró su solidez como guionista y la ratificó firmando el guión de "El show de Truman" (1998) película filmada por otro director oceánico afincado en Hollywood, el australiano **Peter Weir**. En ella el dúo Niccol-Weir produjo una de las más inteligentes indagaciones que ha ofrecido el cine reciente sobre el papel (y el poder) de la televisión en la sociedad actual.



Su última película, como guionista y director, es "Simone" (2001), en la que se narra la decisión de un director de cine (Al Pacino) que decide suplir a una actriz fallecida por una virtual, fabricada digitalmente. Como en sus anteriores trabajos, parece que se inclina por historias que mezclan el avance técnico y científico y el factor humano.



### Sinopsis

Siendo niño Vincent descubre que es un "no-válido", una persona concebida naturalmente y no, como su hermano Anton, mediante diseño genético. Eso le destina a una vida inferior en una sociedad en la que la mayoría porta una carga genética superior a la suya. Pero desde un episodio de su infancia, en el que salva a su hermano "perfecto", Vincent parece dispuesto a rebelarse ya que aspira a ser piloto espacial, algo vetado a los "hijos de Dios" como él. Con la colaboración de un traficante, suplantarán a Jerome, un ser genéticamente superior pero paralizado tras un accidente. Desde ese momento Vincent (ahora Jerome) logra entrar en la corporación Gattaca pero debe vigilar constantemente para no ser descubierto por un sistema muy sofisticado que chequea constantemente el material genético de los empleados. Allí conoce a una mujer que le admira al considerarlo un espécimen superior. Todo parece ir conforme a los planes de Vincent hasta que se produce un asesinato y se desata una investigación a la que Vincent no podrá burlar.



### Puntos de interés

*Antes de ver la película os proponemos siempre algunas sugerencias para orientar la observación. Sirven para que los alumnos tengan referencias para su trabajo posterior pero, en ningún caso, agotan sus posibilidades.*

- Casi toda la película transcurre en ambientes cerrados. Ello responde a dos causas: la necesidad de rodar un film de ciencia-ficción de poco presupuesto (y, por tanto, sin demasiados efectos especiales caros) y el deseo de Niccol de crear una atmósfera opresiva y "fría".







- b. La iluminación y fotografía del film acentúan esa frialdad tecnológica y ese orden y uniformidad que se asocian a la perfección (también el vestuario y los decorados).
- c. La actuación de los protagonistas -bastante plana y contenida- va en el mismo sentido al reflejar esas relaciones poco humanas que el director diseña para ese futuro "científico" bastante deshumanizado. La música minimalista de **Michael Nyman** es un acompañamiento perfecto a esa atmósfera.
- d. Es un film con un guión consistente. Fíjate en los diálogos y mira a ver si te llama la atención alguna escena (hay algunas con cierta ironía).
- e. Si observas bien, verás que la perfección genética contrasta con la carga psicológica de los diferentes individuos. ¿ en qué aspectos son Anton o Jerome inferiores a Vincent?
- f. El futuro aparece casi siempre asociado en el cine al control social. ¿ Hay en esta película rasgos originales respecto a otras que has visto?
- g. Observa los elementos científicos que se ven en el film y plantéate su viabilidad ¿qué aspectos te parecen más creíbles?
- h. Compara la trama que ofrece Gattaca con la de otras anti-utopías (literarias o cinematográficas) que conozcas.

## Dossier > Actividades de introducción

### Leer y comentar los textos

- a. ¿Qué es el genoma humano?
- b. ¿Qué es la ingeniería genética?
- c. ¿En qué aspectos es justificable la manipulación genética?
- d. ¿Qué aspectos, no relacionados con las enfermedades genéticas, sería ético abordar?
- e. ¿Qué aspectos genéticos no deberían en ningún caso dejarse a elección de los padres?
- f. ¿Por qué se interesó tanta gente por el falso anuncio de GATTACA?
- g. ¿Qué es la clonación?
- h. ¿En qué casos sería justificable y en cuáles rechazable?
- i. ¿Quiénes se beneficiarán de la evolución genética?
- j. ¿Por qué se oponen los gobiernos y las iglesias a la clonación?
- k. ¿Se llegará a una evolución genética dirigida en la especie humana?
- l. ¿Qué conflictos puede provocar la evolución genética?
- m. ¿Cuáles son los últimos debates sobre el tema? (La investigación sobre material de origen embrionario)

### Buscar información sobre el tema

- a. Leer los temas relacionados en el libro de texto
- b. Buscar noticias sobre genética, clonación, células madre, etc... en prensa (diaria y revistas) y en Internet.
- c. Elaborar una pequeña encuesta sobre el tema para pasar entre personas adultas del entorno de los alumnos (unas diez bien hechas por cada estudiante)

### Documentos de introducción

#### Documento I- Sobre la selección genética y el mercado -

Hablar de clonación humana supone un futuro demasiado alejado, dado que va a tratarse de un fenómeno muy limitado. Que en veinte o treinta años existan unos pocos clones no afectará la diversidad (de la especie). En cambio sí es un debate urgente la selección genética, y no hablo de eugenesia (la selección con vistas a la perfección). Hoy día la selección genética ocurre cotidianamente en todos los países desarrollados, en el test genético sobre el embarazo. La cuestión es qué vamos a aceptar seleccionar en el futuro, y si distinguen entre la selección negativa (es decir, interrumpir un embarazo debido a malformaciones del embrión) y la selección positiva (en base a alguna capacidad deseada). Actualmente hay parejas que discontinúan un embarazo en virtud del sexo del embrión, pero pensemos que en un futuro cercano se podrán determinar capacidades como el coeficiente de inteligencia o el don musical. En los EE.UU. hay un creciente mercado de óvulos, ofrecidos por mujeres con coeficiente elevado o alta estatura. En cuanto los genetistas puedan usar esta ingeniería para la selección pre-natal, la población que requeriría este servicio crecerá aceleradamente. Se debe regular este tipo de selección, a menos que estemos dispuestos a que exista una clase genéticamente superior, que por fuerza va a coincidir con la población más rica del planeta.

(Entrevista a Peter Singer, filósofo moral y especialista en Bioética y evolucionismo. Es autor del libro *Una izquierda darwiniana*, traducido al castellano)

#### Documento II - La selección genética y la gente -

En septiembre el *"New York Times"* mostraba a toda página un anuncio sorprendente: en la composición se veía la foto de un bebé junto con un menú para el "mejoramiento genético" proporcionado por GATTACA, una empresa de ingeniería genética. El anuncio ofrecía diferentes posibilidades según lo que los potenciales clientes estuviesen dispuestos a pagar: se podía elegir desde un coeficiente intelectual superior a la media hasta determinadas cualidades atléticas para los futuros bebés.

Miles de personas, muchas de ellas futuros padres, entraron en la dirección de Internet que figuraba en el anuncio pero descubrieron que se trataba solamente del anuncio de una película.

(Sacado de Internet sobre la promoción de la película *"Gattaca"*)

#### Documento III

A todo esto ¿qué es un gen? El gen es la unidad básica de la herencia, constituido por pares de bases (de 10.000 a 2 millones), con unas secuencias que se repiten, originando una cadena de ADN en forma de doble hélice. Se encuentran en su mayoría dentro de los cromosomas (hay un 1% de ADN en las mitocondrias). En los genes hay secuencias de ADN repetitivas que se encargan de iniciar la actividad génica, cuyo producto son las proteínas, las cuales construyen la estructura y morfología de los diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano, y se encargan por tanto del color del pelo y de los ojos, el funcionamiento digestivo, la inteligencia,...

Igualmente los genes determinan la predisposición a enfermedades como, por ejemplo, el cáncer, la hipertensión arterial, la arteriosclerosis, la obesidad, la diabetes y la epilepsia, y provocan las enfermedades hereditarias por defectos genéticos (mutaciones, translocaciones, etc...) como la fenilcetonuria, la trombofilia y otras.

(Revista médica en Internet, 2001)

## Dossier > Actividades tras la película

Son actividades para realizar nada más acabar de ver el film a fin de propiciar una dinámica que enlace el visionado con el trabajo posterior. Así suscitaremos preguntas y marcaremos líneas de reflexión y debate.

### 1. ¿Como calificarías la película?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| - Lograda     | - Fallida     |
| - Emotiva     | - Panfletaria |
| - Tierna      | - Cursi       |
| - Cómica      | - Triste      |
| - Humana      | - Disparatada |
| - Interesante | - Aburrida    |
| - Encantadora | - Detestable  |
| - Buena       | - Mala        |
| - .....       | - .....       |
| - .....       | - .....       |

### 2. Haz un resumen del argumento del film (sin repetir la sinopsis argumental)

### 3. ¿Que tema o temas aborda el film? Si has decidido que son varios, elige uno como principal.

### 4. ¿En qué género la encuadrarías? Cita otras películas de ese género que recuerdes haber visto. ¿A cuál de ellas se parece más el tema abordado?

### 5. Seguro que has señalado correctamente el género del film pero, si prescindimos de su ubicación temporal futurista, ¿lo podríamos encuadrar en otra categoría?

### 6. Algunos (bastantes) aspectos del comportamiento de los personajes, en general, chocan con nuestras costumbres actuales ¿Cuáles te han chocado más?

### 7. ¿Qué conflicto o conflictos se plantea en el film?

## Guía para el comentario

Se trata de una serie de orientaciones para guiar el trabajo de los alumnos hacia una lectura temática (no fílmica). Son actividades que se pueden confeccionar en forma de cuadernillo, seleccionar algunas para una hoja de control de actividades, seleccionar alguna(s) de ellas o plantear de forma oral para mantener un debate. En suma, siempre es útil preparárselas en plan de "chuleta del profesor".

## Rememorar y re-pensar el film



### Los personajes

a) ¿Cuántos personajes recuerdas?

b) Lee la lista de adjetivos que sigue y atribúyelos a los personajes (un rasgo puede corresponder a más de un personaje).

acompasivo  
orgullosa  
ambicioso  
deprimido  
diferente  
temeroso  
sistemático

rebelde  
competente  
sumiso  
autoritario  
desengañado  
superior

humillado  
deshonesto  
alienado  
valiente  
cobarde  
amorfo  
escéptico

Personaje	Nombre	Características
Personaje 1		
Personaje 2		
Personaje 3		
Personaje 4		
Personaje 5		
Personaje 6		



c) ¿Qué significa la frase "No existe gen para el espíritu humano" ? ¿ Qué personaje la simboliza?



d) **Vincent** y **Jerome** son como dos caras opuestas de una sociedad ¿ En que se oponen? (compáralos en el terreno físico e intelectual pero también desde el punto de vista emocional)



e) Comenta la relación entre Vincent e Irene ¿En qué se basa al principio y cómo evoluciona?

f) ¿Te parece que los personajes tienen cierta consistencia o crees más bien que son estereotipos?

**La historia**



g) ¿Qué significa la palabra Gattaca?  
(Pista: Es una palabra formada por las siglas de las bases del ADN: Guanina, Adenina, Timina y Citosina)



h) ¿Conduce forzosamente la búsqueda de la perfección a la anulación de la personalidad y de las emociones? ¿ Por qué?

i) ¿Ha conseguido la selección genética propuesta en el film sus objetivos?

j) ¿Qué objetivos son éstos?

k) ¿En qué actividades se mueven los negocios ilegales y el crimen organizado?

**Los sociedad "perfecta"**



l) ¿Hay aspectos de la trama que te recuerden aspectos ya en vigor en la sociedad actual?  
(Piensa en aspectos como la identificación de las personas, el culto al cuerpo,...)

m) ¿A qué conclusiones sobre la evolución genética nos conduce el director de "Gattaca" ? ¿ Estás de acuerdo o matizarías algo?

n) ¿A qué precedentes históricos remite esta búsqueda de sociedades "perfectas"?

o) ¿En qué se basan actualmente las diferencias sociales?

**Temas de trabajo**

- 1) La manipulación genética.
- 2) La clonación humana.
- 3) La sociedad del futuro.
- 4) La selección de los individuos.
- 5) Los motivos de exclusión social.
- 6) Los peligros de la objetividad.
- 7) El control del azar y del caos.
- 8) Las objeciones éticas, morales o religiosas a la manipulación genética.
- 9) Los límites de la investigación científica.
- 10) Ciencia y poder







Opiniones | El genoma humano | La clonación | El señor de las moscas

### TRES OPINIONES SOBRE EL FILM

#### I. A favor

La historia, hábilmente contada por **Nicoll** nos muestra la historia de dos hermanos, uno "natural" y el otro "diseñado". La atmósfera de tal mundo, con una excelente recreación, es el lado tristemente perfecto de los "elegidos" por la genética y lado sórdido, el de los marginados por sus deficiencias. Asimismo es un mundo donde la tecnología genética se introduce por todas partes, incluido el crimen. El planteamiento, a pesar de su sencillez, está cargado de acertadas reflexiones, dentro de una inteligente trama, con sorpresas y guiños de complicidad.

**Thurman** representa a la perfección esa belleza sobrenatural, al tiempo que **Hawke** encaja perfectamente en el papel de marginal. El trabajo por conseguir una estética propia es asimismo notable, especialmente al comienzo de la película, con unas enigmáticas y reveladoras imágenes acompañadas por la bella música minimalista de **Michael Nyman**. La película es así una pequeña joya intimista, desdeñando la grandilocuencia habitual en el cine de ciencia ficción actual, pero cuidada hasta en sus menores detalles. En conclusión, se trata de una muy acertada película, que invita a detenerse en esta loca carrera tecnocientífica y que presagia augurios no muy favorables para la humanidad.

En el thriller futurista de **Andrew Niccol**, **Ethan Hawke** y **Uma Thurman** dan prueba de su amor deshaciéndose de sendos mechones de pelo que se habían entregado uno a otro. En esa sociedad futura,, las parejas intercambiaban muestras de cabello, de tal forma que pueden establecerse, mediante análisis científico, las cualidades genéticas de un potencial compañero. el acceso a una clase social privilegiada o élite se determina "objetivamente", por medio del análisis genético del recién nacido.

A mi juicio, "Gattaca" se limita a extrapolar las expectativas ya vislumbrables en la actualidad de legitimar la autoridad y el poder sociales en función del código genético. Al eliminar las formas artificiales de desigualdad fundadas en la tradición y en la cultura, parecemos dispuestos a dar paso a un nuevo orden jerárquico basado en el diseño genético de los individuos.

(Extractado de dos críticas en magazines de Internet)

#### II. Ni fu ni fa

El problema de "Gattaca" es que la historia que narra se centra con total exclusividad en la peripecia de su protagonista, que transcurre por entero en una corporación de navegación espacial, y prescinde de mostrar cualquier otro elemento de esa sociedad futura que, como espectadores, apenas llegamos a entrever.

La película, así, una vez enunciados sus elementos futuristas, se convierte en una suerte de thriller, cercano al género de espionaje, absolutamente gélido en su estética, atmósfera y desarrollo, y al que una filmación realizada siempre en interiores (se trata de una cinta de modesto presupuesto) y una interpretación desprovista de fuerza acaban por inyectar, en ciertas fases, ciertas dosis de sopor. Se deja ver, pese a todo, como digna muestra de un género en el que últimamente no abundan los títulos apreciables.

(**Francisco Moreno**, revista "Reseña" 1998)

#### III. En contra

Los verdaderos protagonistas de esta película no son ni los "válidos" , ni los cohetes que salen de Gattaca, ni los policías con sombrero. En las escenas iniciales se ven aumentados unos trozos de uña al caer en el lavabo. En el fondo hay también restos de pelos. Esos son los protagonistas de la historia. Todo el afán de Vincent está en no dejar ningún resto. Todas las mañanas se frota con rabia para eliminar cualquier resto corporal. Terminada la operación, una llama calcina todo lo que ha caído. Después se coloca bolsas de orina y pequeños depósitos en los dedos para suplantar la personalidad de un "válido".

A **Andrew Niccol** nos lo imaginamos haciendo lo mismo con el guión. Frente a la historia, su tarea no ha sido la de crear restos, excrementos, olores o mucosas. Día tras día, ha frotado el argumento hasta conseguir que su piel quede del mismo



color: limpia y monótona. No ha permitido que se cuele en ella nada que consiga que la vida se pegue. Una vida que fuera de la pantalla avanza a través de pelos, sudores, besos y rechazos.

Nada de esto existe en "Gattaca" y el problema de **Andrew** es que en su esfuerzo no se ha marcado ningún límite. Ni los personajes, ni los escenarios, ni los diálogos ni la propia trama han conseguido evitar la tarea minuciosa de **Andrew**. No existe ningún contraste que marque las diferencias y que permita al espectador entrar en la historia. Sólo hay dos elementos que se elevan un poco : el asesinato del director de operaciones y la figura de Anton. El problema es que el personaje de Anton está desperdiciado. Es la otra cara de Vincent, el centro en el que hay que fijarse por ir más allá que el protagonista. Sabe lo que significa ser un privilegiado y perderlo. Jerome sólo es alguien que persigue un sueño y que lo logra o, lo que es lo mismo, un personaje que sólo da de sí media historia. Queda la otra parte, la de la caída. Irene, la mujer que trabaja con Vincent, se pierde en la nada. Cuesta recordar cuál es su peso en la historia y la parquedad de gestos de Umma Thurman es un buen reflejo de la nula profundidad del personaje. Parece puesta ahí sólo para que Jerome se acueste con ella. Si consigue volar a Plutón y acostarse con la guapa, podrá demostrarse que un no-válido también puede tener éxito.

A **Andrew** se la ha ido la mano. No vemos el mundo exterior, ni los cohetes, ni la vida de otros personajes. Todo ha desaparecido y la única concesión que se permite del mundo exterior a Gattaca es un concierto con la pobre imagen de un pianista de seis dedos. No es ese el futuro que no espera. Quizás existan islas como Gattaca donde todo es orden, juventud y perfección, pero donde hay que mirar es al resto, a los barrios en los que la gente tendrá que luchar con las limitaciones. Es ahí donde está la historia. Andrew es un recién llegado de la publicidad. Dice que quiere "hacer historias que duren más de 60 segundos". En "Gattaca", el tema de la duración esta logrado con una película de casi dos horas. Pero en el resto, en lo referente a la creación de escenarios y personajes, todavía sigue con los esquemas de sesenta segundos. Los que hacen falta para contar su historia. Esquemas tan planos como las cabeceras de un guión : "Exterior - Noche" o Irene, joven de unos treinta años, alta y guapa.

El futuro lo atrapó Dereck y sus replicantes. Para sustituir la fuerza de ese ingeniero genético llamado Sebastián y sus nexus hay que utilizar la imaginación, el talento y la rabia. Nada de eso existe en Gattaca, una película en la que los viajeros a Plutón embarcan como quien coge el metro. Ejecutivos con corbata que pasan un examen de orina y cruzan una puerta. Para saber qué va a pasar con la ingeniería genética hay que acercarse a esas dos creaciones que todas las tardes reciben a Sebastian al llegar a casa. ¿Son felices? ¿Saben que han sido manipulados?. Visto "Gattaca", parece que el problema genético se reduce a elegir el sabor de un helado. ¿Es que Andrew Niccol no ha visto cine? ¿Cómo puede un director decir "no importa si la historia se rueda en una caja de cartón o en los exteriores perfectos"? Tal vez debería dejar el tema del guión a un profesional y salir una temporada a buscar exteriores. La película falla por todo lo que ha quitado de ella. Por los personajes, por su mundo y por los pelos.

[\[subir ^\]](#)

## EL GENOMA HUMANO

- El proyecto Genoma Humano, saludado en un éxtasis como el "mapa de la vida", ¿es comparable o supera a las grandes revoluciones científicas?

- Podemos compararla en dimensión con el descubrimiento de Galileo, pero éste no tenía mayores aplicaciones prácticas. Hasta ahora la ciencia nos había revelado la importancia de la genética, pero el Proyecto Genoma nos enseñará a dominarla e intervenir en ella. En este sentido, representa una revolución científica incalculable, una ruptura sin precedentes

(Entrevista de Matilde Sánchez a **Peter Singer**, Filósofo moral de Bioética)

[\[subir ^\]](#)

## LA CLONACIÓN

### I. Una visión científica

El debate ha estallado. Cuando habíamos olvidado los balidos de la oveja Dolly, nacida(?) por clonación en el Roslin Institute de Escocia, ha irrumpido en la comunidad médica internacional, y en la sociedad en general, una disputa de mucho mayor calado. Ahora se trata de crear un doble idéntico a un ser humano: de ti, de mí, de tu jefe,...

El pasado enero los gobiernos de 19 países europeos firmaron un acuerdo en el que se comprometen a no utilizar la clonación sobre humanos en ningún tipo de investigación científica. Esta reunión se produjo días después del anuncio hecho por el **Dr. Richard Seed** acerca del inicio de experimentos de clonación en humanos en EE.UU. Este médico de Chicago declaró en el "USA Today" que "la clonación y la modificación del ADN es el primer paso hacia nuestra vocación

*de ser como dioses*". Su iniciativa ha desencadenado una oleada de críticas por parte de expertos de todo el mundo, que opinan que la clonación es inadmisibles desde el punto de vista ético, y muy difícil y con grandes riesgos desde el punto de vista técnico. Los avances en el campo de la biología molecular han incrementado considerablemente el interés de los científicos en el campo de la Genética, especialidad que apenas cuenta con un siglo de antigüedad.

Gracias a estas nuevas técnicas se ha podido llevar a cabo el Proyecto Genoma: es el intento de construir un mapa con todos los genes del cuerpo humano. El hombre tiene unos 10 billones de células de unos 200 tipos diferentes. Cada célula tiene la dotación genética completa. El genoma humano o genotipo es el conjunto de genes. Consta de unos 3 billones de pares de bases que forman unos 50.000 a 300.000 genes, aunque sólo unos 10.000 genes bastan para el normal desarrollo del hombre.

Por tanto es fácil imaginar el tremendo interés que han provocado los últimos avances en Genética. Algunas de las enfermedades genéticas, hereditarias o adquiridas, de las que antaño teníamos limitadas nociones sobre sus bases bioquímicas, pueden ser definidas en la actualidad desde el punto de vista molecular con una gran precisión. Los progresos que se están realizando en el conocimiento de la patología molecular humana pueden provocar que la sensación que describía el Dr. Richard Seed como "nuestra vocación de ser como dioses" se convierta en una obsesión, y ¿por qué no? en una realidad en un futuro no muy lejano. En la práctica, los expertos son escépticos acerca de las posibilidades reales que conllevará el mapa del Proyecto Genoma, pues se enfrentan a numerosas dificultades técnicas. La principal de ellas es cómo conseguir introducir el gen adecuado en la célula para modificar la dotación genética de ésta. Se tiene la extraña sensación de poseer un arma potentísima, pero sin saber cómo se aprieta el gatillo.

(Revista Médica en Internet, 2001)

## II. La tentación de clonarse (una visión periodística)

En unas semanas el mundo dará un paso incierto hacia el futuro. En algún estado de EE.UU. -sólo en tres de ellos está prohibida la clonación-, un laboratorio de la empresa Clonaid se prepara para "concebir" el primer clon. Quien crezca de esa célula tendrá la carga de remplazar a un bebé de diez meses cuya muerte dejó a sus padres con el más profundo dolor humano. Cómo mitigar ese dolor es un enigma sin respuesta. Y la clonación animal presenta suficientes fallos para hacernos suponer que la humana no será para dentro de nueve meses. (...)

Iniciada hace algunos años, esta polémica de la bioética creció con la decodificación del Genoma Humano, saludado como el mapa de la vida. En 2000 se legisló en Gran Bretaña en favor de la clonación terapéutica (por la cual se extrae una célula sana de un paciente, se transfiere su núcleo a un óvulo para obtener un embrión y de allí se toma el material como repuesto orgánico). La idea de la clonación reproductiva (de un ser idéntico genéticamente al donante de la célula) creció en paralelo y originalmente desató un casi unánime rechazo ético que hoy tiende a suavizarse. Sin embargo, la pregunta es si la ciencia debe satisfacer las más arduas cuestiones metafísicas como si fueran demandas de mercado. Ya la oveja Dolly alentó dudas a la vez ontológicas y biológicas: ¿tiene la edad genética de su donante o la de su nacimiento? ¿qué clase de filiación generan los clones? ¿qué va a determinar sus lazos de parentesco? ¿cómo se compensará la falta de memoria del pasado de quien reemplaza a otro?

Quienes hoy ubicaron a los laboratorios en la bolsa de valores han entendido que la mejor estrategia de marketing para vender esta nueva tecnología es mostrar su lado más amable. La idea del ejército nazi clonado como en *"Los niños del Brasil"* se fue desplazando hacia la subjetividad más íntima y dolorosa. Así hoy se alude al lugar vacío dejado por un ser querido muerto.

Otros se toman la clonación en broma o proyectan consecuencias nefastas: se dice que la espera para conseguir un clon de *George Clooney* o *Cindy Crawford* será de 18 meses, en el mismo tono otros hablan de clonar a Jesús a partir de las muestras de ADN de la Sábana Santa, 1.600 fans han formado el proyecto Americans for cloning Elvis para devolver a la vida a su ídolo **Elvis Presley**. Lejos el chiste el debate continúa y sus consecuencias surgen a medida que se conocen mejor sus secretos. El pensador **Jean Braudillard** dio su visión en el diario Liberation: *"Los clones ya están aquí, los seres virtuales también itodos somos replicantes! Es como en Blade Runner, donde ya es casi imposible distinguir el comportamiento propiamente humano de su proyección en la pantalla, de su doble en la imagen y de sus prótesis informáticas"*. Generación de dobles, simulaciones, el mundo se torna cada vez más irreal en la exacerbación de lo virtual y el deseo de no cruzar la línea mortal.

(**Héctor Pavon** en *"Clarín"*, 25-02-2001)

## EL SEÑOR DE LAS MOSCAS Ginés Morata en El País (29-12-2002)

Darwin propuso que los millones de especies existentes tenemos un origen común, derivamos del mismo tronco. Hoy sabemos que lo de la estructura del ADN viene a ser lo mismo: el código genético es común para todas las especies. En principio, no hay razón técnica alguna para que tu código genético sea el mismo que el de un gusano, podía ser diferente; ¿por qué todos tenemos el mismo?, porque lo hemos heredado de nuestros antepasados. Además, los procesos del ensamblaje tridimensional son los mismos. Y esto es muy importante.

Aquí es donde intervienen los revolucionarios genes Hox, que son tan solo tres genes bastante normales.

El conocimiento del ADN y el código genético se hizo con bacterias y virus "c", que son organismos unicelulares. Todo lo que sucede dentro de la célula de una bacteria sucede también dentro de una célula nuestra. Pero las bacterias son seres unicelulares, mientras que nosotros o las moscas estamos formados por agrupaciones de millones de células. La diferencia fundamental entre una bacteria y una persona, un gusano o una mosca, es que las células tienen que organizarse en las tres dimensiones del espacio. Unas tienen que estar en la parte anterior, donde va a estar la cabeza;

otras, en la parte media, donde está el tronco, y otras, en la región posterior, donde va a estar la zona anal. Hay que distinguir también entre regiones dorsales y ventrales.

Las células tienen que saber dónde están unas con respecto a otras, porque de eso depende que hagan una pata, una cabeza o un ojo. Es lo que se llama información posicional: qué es anterior, posterior, ventral, más temprano y más tardío. Y lo que tienen los genes Hox precisamente es que son la maquinaria genética que inventó la evolución, en el cámbrico, hace 540 millones de años, para distinguir entre anterior y posterior, dorsal y ventral.

Los genes Hox le dicen a cada célula: tú eres célula anterior y tienes que hacer cabeza, tú eres célula posterior y tienes que hacer abdomen. Y esto es lo que hacen los genes Hox y asociados.

Hace 15 años hubiera dicho que era muy sorprendente que el gen que hace el ojo en los humanos sea el mismo que lo hace en la mosca... Lo novedoso es que todos los animales compartimos el mismo esquema genético, y no estábamos acostumbrados a pensar en esos términos. Hemos visto que el brazo de una persona se construye esencialmente igual que el ala de una mosca o la pata de un ratón. Nosotros descubrimos hace unos años que la parte anal de las estructuras de la mosca *Drosophila* está programada por un gen, que se llama caudal, que está presente en los humanos y hace la misma cosa. Al principio es muy sorprendente; luego deja de sorprenderte, una vez que comprendes que todos los animales hemos heredado un diseño genético común.

Con los genes Hox, un fallo en los genes de una mosca se puede subsanar con un gen humano. Pongamos que le falta una pata y se le mete el gen correspondiente a la pierna humana. ¿Le sale una pata?

Y ¿Un fragmento del mismo gen correspondiente de la pata de la mosca puede inducir a hacer una pierna humana?

Teóricamente, el gen correspondiente de mosca sería capaz de reemplazar el equivalente en humanos.

El problema es que la función real de los genes humanos se conoce mal porque los vertebrados tenemos el genoma repetido cuatro veces, la mosca no, y eso hace que su genética sea mucho más complicada. Además, la tecnología de *Drosophila* es mucho más sofisticada y permite hacer experimentos irrealizables en otras especies.

Compartimos con la *Drosophila* casi el 70% de los genes, y muchos de ellos están relacionados con enfermedades humanas; por tanto, es una vía muy importante de conocimiento.

Ahora sabemos que hay genes involucrados con muchos procesos, como el envejecimiento y la muerte, y que algún día habrá posibilidades de manipularlos.



## Dossier > Películas sobre Ciencias

### Filmografía

Empezamos con una filmografía sobre obras de ciencia-ficción que inciden sobre temas de manipulación genética o, al menos, que tratan el tema de la evolución "artificial" de seres vivos. Posteriormente ilustramos otros temas relacionados con el futuro, las ciencias, la ecología y el medio ambiente y otros aspectos relacionados con las diferentes áreas de ciencias que pueden ser abordadas desde las enseñanzas secundarias.

| [Evolución y manipulación genética](#) | [Otras visiones del futuro](#) | [Redes y control social](#) | [Problemas ecológicos y medio-ambientales](#) | [Matemáticas](#)



### Evolución y manipulación genética

- "*Metrópolis*", **Fritz Lang**, Alemania-1926  
La "madre" del cine de anticipación futurista. Una cinta con mucha carga social, pese a planteamientos algo confusos, cuya estética marcará el género.
- "*Zardoz*", **John Boorman**, USA-1974 CBS/FOX  
Interpretación de El mago de Oz en clave futurista, una visión del s.XXIII.
- "*La fuga de Logan*", **Michael Anderson**, USA-1976  
Curiosa historia sobre la rebeldía frente a un destino genético impuesto.
- "*La isla del Dr. Moreau*", **Don Taylor**, USA-1977 VIDEO MOVIES INTERNATIONAL y remake de **John Frankenheimer**, 1996  
Un clásico de la ciencia-ficción de H.G. Wells (1896): el paso de animal a hombre.
- "*Los niños del Brasil*", **Franklin J. Schaffner**, USA-1978  
Otro clásico de la literatura de ciencia-ficción de Ira Levin (ésta con carga política).
- "*Blade Runner*", **Ridley Scott**, USA-1982 WARNER HOME VIDEO  
Desde *Metrópolis*, el film que más ha marcado la visión fílmica del futuro, en especial por su planteamiento urbanístico y por plantear el tema de los replicantes en base a la célebre novela de Philip K. Dick "¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?".
- "*Parque Jurásico*", USA-1993 y "*El mundo perdido*" 1995 (ambas de **Steven Spielberg**) CIC. Un atrevido acercamiento al tema de la clonación basada en novelas de Michael Crichton. Muy adecuadas para los más pequeños.
- "*Mis dobles, mi mujer y yo*", **Harold Ramis**, USA-1996  
Una comedia que se acerca con ingenio al tema de la clonación.
- "*Matrix*", **Larry y Andy Wachowski**, USA-1999  
Propuesta estética contemporánea y audaz (menos profunda de lo que parece). Va camino de ser un film de culto.
- "*El sexto día*", **Roger Spottiswoode**, USA-2000  
La ética de la clonación a través de Schwarzenegger que se encuentra a su doble en casa.
- "*Inteligencia Artificial*", **Steven Spielberg**, USA-2001  
Un acercamiento sentimental a la creación de seres con vida.

[\[subir ^\]](#)

### Otras visiones del futuro

- "*Fahrenheit 451*", **François Truffaut**, Francia, 1966 CIC  
Cultura, libertad y estado según Ray Bradbury.
- "*El planeta de los simios*", **Franklin J. Schaffner**, USA-1967 y remake de Tim Burton, 2001  
La visión apocalíptica de un futuro que parece pasado. Un clásico.
- "*2001, una odisea del espacio*", **Stanley Kubrick**, USA-1968 MGM/UA HOME VIDEO  
Una visión filosófica de la ciencia y técnica futuras desde los mitos fundacionales. Pretenciosa pero sugerente.
- "*THX-1138*", **George Lucas**, USA-1971  
George Lucas demostró con un presupuesto modesto su talento para hacer



futurismo.

- *"Mad Max"* , **George Miller**, Australia-1978 (varias secuelas) WARNER HOME VIDEO  
Road-movie con visión catastrofista de una hipotética etapa post-nuclear.
- *"Atmósfera cero"* , **Peter Hyams**, USA-1981 WARNER HOME VIDEO  
Thriller futurista de interés (es un Sólo ante el peligro espacial).
- *"DUNE"* , **David Lynch**, G.Bretaña-1984 WARNER  
Parábola futurista con una estética impactante (las criaturas de Carlo Rambaldi)
- *"Brazil"* , **Terry Gilliam**, G.Bretaña-1984 CBS/FOX  
Otra visión futurista que impactó por su estética (cercana al cómic surrealista).
- *"La guerra de las galaxias"* , **George Lucas**, USA-1986 y el resto de la saga  
CBS/FOX VIDEO  
Muchas películas y, pese a todo, muchas posibilidades de debate (pese a cierta repetición).
- *"Desafío total"* , **Paul Verhoeven**, USA-1990 RCA/COLUMBIA  
Un futuro lejano no tan lejano basado en una novela de P.K. Dick..
- *"2013. rescate en L.A."* , **John Carpenter**, USA-1996  
Visión apocalíptica del futuro con carga crítica hacia las superproducciones de Hollywood.
- *"El quinto elemento"* , **Luc Besson**, Francia- 1997 COLUMBIA  
Una reconstrucción sugerente del futuro pero con una historia algo trivial.

[\[subir ^\]](#)

## REDES Y CONTROL SOCIAL

- *"Mi cerebro es electrónico"* , **Robert Butler**, USA-1969  
Una de las primeras películas sobre cerebros computerizados (de la Disney).
- *"Capricornio Uno"* , **Peter Hyams**, USA-1978 CBS/FOX VIDEO  
Un planteamiento muy sugerente sobre falsificación de viajes espaciales.
- *"Juegos de guerra"* , **John Badham**, USA-1983 WARNER HOME VIDEO  
Pese a su ingenuidad, un curioso acercamiento a las redes militares de un adolescente.
- *"La red"* , **Irwin Winckler**, USA-1995 COLUMBIA  
Un previsible thriller ambientado en la generalización de la Informática. De interés.
- *"Johnny Mnemonic"* , **Robert Longa**, USA-1995 TRI PICTURES  
Realidad virtual, inteligencia artificial. Una obra confusa pero con interés.
- *"Enemigo público"* , **Tony Scott**, USA-1998 TOUCHSTONE  
Film de acción que se plantea hasta dónde puede llegar el control electrónico.

[\[subir ^\]](#)

## PROBLEMAS ECOLÓGICOS Y MEDIO-AMBIENTALES

- *"El síndrome de China"* , **James Bridges**, USA-1979 CIC/RCA COLUMBIA PICT. VIDEO  
Uno de los primeros films que abordó los escapes en las centrales nucleares.
- *"La selva esmeralda"* , **John Boorman**, USA-1984 IVS  
Choque de culturas y choque entre desarrollo y naturaleza.
- *"El oso"* , **Jean-Jacques Annaud**, Francia-1988 ARABA  
Curioso acercamiento a la naturaleza de Annaud.
- *"Los últimos días del Edén"* , **John McTiernan**, USA-1992  
Una interesante parábola ecologista ambientada en el Amazonas.
- *"Un indio en París"* , **Hervé Palud**, Francia- 1994 COLUMBIA  
Remake de La selva esmeralda en clave de comedia infantil.

[\[subir ^\]](#)

## MATEMÁTICAS



Al presentar las exposiciones y actividades organizadas en el Palais de la Decouverte de París con motivo del Año 2000, Año Mundial de las Matemáticas, **Jean Brette** argumentaba lo siguiente:

*Cuando no es sencillamente inexistente en la mente del público, la imagen de las Matemáticas es generalmente mala. Las razones son muchas y a menudo se menciona la complejidad de los conceptos y del vocabulario, el alto nivel de abstracción y el rigor del discurso, incluso la aparente, aunque inexacta, desconexión de las matemáticas con la vida cotidiana. El recuerdo, a veces penoso, de una escolarización donde las matemáticas no se perciben tanto como un elemento cultural sino como un instrumento de selección, agrava aún más la situación.*

*Sin duda hay una parte de verdad en las causas expuestas pero sobre todo hay un desconocimiento bastante general sobre lo que es la actividad matemática, sus temas de estudio (que no se limitan evidentemente a las matemáticas "escolares"), el interés y el placer que disfrutaban los 80 a 100.000 investigadores del planeta para hacer progresar esta disciplina, sea por el simple deseo de comprender y de resolver problemas, pequeños o grandes, o con el fin de poder aplicarla a fines científicos o industriales.*



*Por lo tanto, es necesario llevar a cabo un importante trabajo de sensibilización para intentar corregir esta imagen tan distorsionada de las matemáticas. Los caminos para conseguirlo son muy variados: recurrir a la historia de las ciencias, anécdotas, entrevistas a profesionales, ejemplos de aplicación, etc. Los soportes también son muy variados: artículos de vulgarización, novelas, incluso obras de teatro, programas de televisión científicos, debates, exposiciones, carteles, películas. No se trata de convertir al lector o al espectador en un matemático sino de mostrarle que las matemáticas son una disciplina viva y evolutiva donde cada respuesta a una pregunta suscita a menudo nuevas preguntas por lo menos tan apasionantes y ricas como la pregunta inicial. Se trata de mostrar los tesoros de la imaginación y de la creatividad desarrollados para superar los obstáculos y también de mostrar lo rica en sorpresas que puede ser esta disciplina: tal tema, estudiado únicamente "para el honor del espíritu humano", según las palabras de Jacobi, resulta ser, diez, veinte o cien años más tarde, la herramienta adaptada para describir y estudiar el mundo que nos rodea. La colección de películas aquí reunidas propone un paseo impresionista por las matemáticas. El espectador tendrá la oportunidad de descubrir algunas de las fuentes de inspiración de los matemáticos desde hace más de 2 000 años: música y números en el caso de los pitagóricos, juegos de azar en el siglo XVII, cristales, pilas de naranjas y burbujas de jabón en el siglo XIX, hasta los modernos fractales que a finales del siglo pasado aparecieron en Análisis matemático como contraejemplos "patológicos", "monstruosos" y altamente artificiales pero que hoy en día permiten describir y estudiar objetos tan diversos como los relieves montañosos, los embalses hidrográficos, los helechos, las cotizaciones en Bolsa o los sistemas caóticos. El espectador tendrá también la oportunidad de descubrir, a través de retratos y entrevistas, a algunos de los personajes de las matemáticas de hoy: personalidades muy distintas, con motivaciones diferentes, que pueden pasar de la exploración intelectual a la experimentación manual o informática y de este modo mostrar una cara realista de la investigación matemática la cual está compuesta de pruebas, errores, dificultades, adelantos decisivos, vacilaciones, fracasos, emoción, dudas, trabajo...y placer.*



*¿Es realmente tan distinta a cualquier otra actividad humana?*



- . "Galileo Galilei", **Joseph Losey**, G.Bretaña-1974  
Adaptación de la obra de Bertold Brecht sobre la época de Galileo.
- . "Galileo", **Liliana Cavani**, Italia-1968  
El proceso del científico por la Iglesia.
- . "Jungla de cristal: la venganza", **John McTiernan**, USA-1995 TOUCHSTONE  
Film de acción convencional que toca tangencialmente las matemáticas.
- . "Moebius", **Gustavo Mosquera**, Argentina-1996  
Una película "diferente" con mezcla de referentes intelectuales y matemáticos.
- . "Cube", **Vincenzo Natali**, Canadá-1997  
Un extraño film pero, seguramente, el que más se liga con conceptos matemáticos y lógicos.
- . "Pi, fe en el caos", **Darren Aronofsky**, USA-1998  
¿Pueden llevar las Matemáticas a la locura? (Ya os imagináis la respuesta de los alumnos).
- . "El indomable Will Hunting", **Gus Van Sant**, USA-1997  
Visión convencional pero abierta de un joven genio de las matemática.

## Ejercicios

1. Piensa o elige de la filmografía una película para un tema científico. Justifícalo.
2. Haz las Actividades tras la película.



3. Redacta una breve justificación sobre el cine para una clase de Ciencias para presentar a compañeros o alumnos que no lo ven claro.
4. Tras ver el film destaca algún aspecto que te parezca excesivamente a-científico o increíble.





- . ALCOVER, Norberto y otros, **El cine y la gente**, Madrid, UNED, 1976
- . AUMONT, Jacques y otros, **Estética del cine**, Barcelona, Paidós, 1985
- . CASSETTI, Francesco, **El film y su espectador**, Madrid, Cátedra, 1989
- . MITRY, Jean, **La semiología en tela de juicio** (cine y lenguaje), Madrid, Akal, 1990
- . BORDWELL, David, **El significado del film**. Interferencia y retórica en la interpretación cinematográfica, Barcelona, Paidós, 1995
- . GONZÁLEZ REQUENA, Jesús, **El análisis cinematográfico**. Modelos teóricos. Metodologías. Ejercicios de análisis, Madrid, Univ. Complutense, 1995
- . CARMONA, Ramón, **Cómo se comenta un texto fílmico**, Madrid, Cátedra, 1996
- . COMPANY, Juan M. y MARZAL, José J., **La mirada cautiva**. Formas de ver en el cine contemporáneo, Valencia, Generalitat Valenciana, 1999

## El Cine y las Áreas de Conocimiento

Historia y Ciencias Sociales:

- . FLORES, Juan Carlos, **El cine, otro medio didáctico**, Madrid, Ed. Escuela Española, 1982
- . MONTERDE, José Enrique, **Cine, historia y enseñanza**, Barcelona, Laia, 1986
- . FERNÁNDEZ SEBASTIÁN, Javier, **Cine e historia en el aula**, Madrid, Akal, 1994 (2ª ed.)
- . RIAMBAU, Esteve, ed. **La Historia y el cine**, Barcelona, Fontarama, 1983
- . VICENTE, Javier, **Imágenes de la Historia**. Recorrido por la Historia del Mundo Contemporáneo en diez películas, Zaragoza, DGA-CAI, 2001

## Lengua y Literatura

- . CHATMAN, Seymour, **Historia y discurso**. La estructura narrativa en la novela y en el cine, Madrid, Altea- Taurus-Alfaguara, 1990
- . PEÑA-ARDID, Carmen, **Literatura y cine**, Madrid, Cátedra, 1992
- . GIMFERRER, Pere, **Cine y Literatura**, Barcelona, Seix Barral, 1999
- . MARSÉ, Juan y COMA, Javier, **Cine y literatura**, Barcelona, Círculo de Lectores (Agenda cultural 1999), 1999
- . PUJALS, Gemma y ROMEA, Célia (coord.), **Cine y literatura**. Relación y posibilidades didácticas, Barcelona, ICE Univ.Barcelona-Horsori, 2001

## Filosofía y Ética

- . GRUP EMBOLIC, **Com ensenyar filosofia amb l'ajut del cinema**, Barcelona, La Magrana, 1995
- . CABRERA, Julio, **Cine: cien años de filosofía**, Barcelona, Gedisa, 1999
- . VELA LEÓN, Juan Antº, **Cine y mito. Una indagación pedagógica**, Madrid, Laberinto (Col. Hermes Didáctica nº 10), 2000
- . JIMÉNEZ, Jesús, **El cine como medio educativo**, Madrid, Laberinto (Col. Hermes Didáctica nº 7), 1999
- . GONZÁLEZ MARTEL, Javier, **El cine en el universo de la ética**. El cine-fórum, Madrid, Alauda-Anaya, 1996

- . SCHRADER, Paul, **El estilo trascendental en el cine: Ozu, Bresson, Dreyer**. Madrid, Ed. JC, 199
- . RIVERA, Juan Antonio (2003), **Lo que Sócrates diría a Woody Allen**. Cine y filosofía, Madrid, Espasa.

### Otras Áreas (Clásicas, Plástica, Música, Ciencias, Optativas,...)

- . LILLO, Fernando, **El cine de romanos y su aplicación didáctica**, Madrid, Ed. Clásicas, 1994
- . AUMONT, Jacques, **El ojo interminable**. Cine y pintura, Barcelona, Paidós, 1996
- . ÓRTIZ, Áurea y PIQUERAS, M<sup>a</sup> Jesús, **La pintura en el cine**. Cuestiones de representación visual, Barcelona, Paidós, 1995
- . VALLS, Manuel y PADROL, Joan, **Música y cine**, Barcelona, Ultramar, 1990 (2ª ed.)
- . BOGLIANO, Águeda y GARCÍA FERRER, Alberto, **Inventario de cine y vídeo sobre ciencia y tecnología**. Inventario, Madrid, Inst. Cooperación Iberoamericana, 1986
- . JOSÉ, Jordi y MORENO, Manel, **De King Kong a Einstein. La física en la ciencia ficción**, Barcelona, Ed. Univ.Politécnica Catalunya, 1999
- . PLA, Enric y TORRENT, Katia, **Taller de cine. Propuesta para una alternativa a la asignatura de Religión** en V Seminario Provincial de Experiencias de innovación en Educación, Huesca, Serv.Prov.Educación, 2000
- . PORCHER, Louis, **Medios Audiovisuales**. Aplicación a la Lengua, Matemáticas, Ciencias Naturales y Sociales, Idiomas, Plástica y Tecnología, Madrid, Cíncel Kapelusz, 1980

### Temas Transversales

- . SÁNCHEZ NORIEGA, José Luis y MORENO, Francisco, **Cine para ver en casa**, Madrid, Nossa y Jara, 1996
- . GURPEGUI, Javier **Relaciones y emociones**, Zaragoza, Gobierno de Aragón (Cuadernos Monográficos: Cine y salud), 2001
- . BELLUSCIO, Marta, **Comida y cine: placeres unidos**, Valencia, La máscara, 1997
- . GABELAS, José Antonio, **La prensa en el cine**, Zaragoza, El Periódico de Aragón, 1998

### Algunos Clásicos

Si quieres leer de primera mano la obra de los grandes nombres de la reflexión cinematográfica, ahí van algunos de los más clásicos (es decir, los que citan continuamente todos los que hablan de esto).

- . ADORNO, Theodor y EISLER, Hanns, **La música y el cine**, Madrid, Fundamentos, 1976
- . BAZIN, André, **¿Qué es el cine?**, Madrid, Rialp, 1990 (reedición)
- . BENESCH, Helmut y SCHMANDT, Walter, **Manual de autodefensa comunicativa. La manipulación y cómo burlarla**, Barcelona, Gustavo Gili, 1982
- . ECO, Umberto, **Tratado de semiótica general**, Barcelona, Lumen, 1975
- . EISENSTEIN, Sergei, M. **Reflexiones de un cineasta**, Barcelona, Lumen, 1970
- . FERRO, Marc, **Cine e historia**, Barcelona, Gustavo Gili, 1980
- . GUBERN, Román, **La mirada opulenta**. Exploración de la iconosfera contemporánea, Barcelona, Gustavo Gili, 1992 (2ª ed.)
- . McLUHAN, Marshall, **La comprensión de los medios como extensiones del hombre**, México,

- Diana, 1972 (4ª ed.)
- . McLuhan, M. y Carpenter, Edmund, **El aula sin muros**, Barcelona, Laia, 1974
  - . Morin, Edgar, **El cine o el hombre imaginario**, Barcelona, Seix barral, 1972
  - . Odín, Roger, "**Del espectador ficcionalizante al nuevo espectador**" y "**Del hibridismo a la estética de la basura**" en Objeto Visual nº 5, Cinemateca nacional de Venezuela, 199
  - . Bordwell, David (1995), **El arte cinematográfico**, Barcelona, Paidós
  - . Mitry, Jean (1978), **Estética y psicología del cine**, 2 vol., Madrid, Siglo XXI.
  - . Romagera, Joaquim / Alsina T., Homero (comp., 1998), **Textos y manifiestos del cine**, Madrid, Cátedra
  - . Stam, Robert (2001), **Teorías del cine**, Barcelona, Paidós

### **Para buscar referencias de películas editadas en Vídeo**

- . Aguilar, Carlos, **Guía del vídeo-cine**, Madrid, Cátedra, 1995 (5ª ed.)  
Más de 20.000 referencias de las películas editadas en España. Se va renovando cada dos o tres años.
- . Del Hoyo, Carlos, **La filmoteca en vídeo**, Madrid, Pentathlon, 1990
- . Mená, José Luis, **Las 1000 mejores películas en vídeo**, Madrid, Staff-3, 1985
- . Torres, Augusto, M. **Videoteca básica de cine**, Madrid, Alianza, 1993.