



● La contribución de la película 'Oppenheimer' a la comprensión de la ciencia no es nada desdeñable

# Oppenheimer y las fronteras de la ciencia

UNO de los estrenos cinematográficos más destacados del pasado verano ha sido sin duda *Oppenheimer*, película que nos ha devuelto la fe en el cine como una de las expresiones más genuinas y brillantes del arte. Resulta difícil elaborar un producto científico que reúna rigor histórico, guion, interpretación, ambientación, dirección... y que sea capaz de mantener nuestra atención durante tres horas seguidas en unos tiempos donde nuestra concentración es tan fugaz. Sin lugar a dudas su contribución a la comprensión social de la ciencia no es desdeñable. Pero en este caso me interesaría destacar algunas de las enseñanzas que pueden extraerse de la película con vistas a ser utilizada en el futuro como recurso didáctico.

La ciencia, como producción humana, es sin lugar a dudas la mayor contribución que se ha hecho en la historia reciente para el progreso de la sociedad, sin menospreciar otras contribuciones como la tecnología, el arte o las humanidades. Ello no exento de luces y sombras que no debieran ocultarse si tratamos de comprender su auténtica naturaleza.

Algunas lecturas que podríamos hacer de la película son las siguientes:

La ciencia puede ser una actividad individual pero también de equipo. El proyecto Manhattan constituyó un ejemplo paradigmático de esto último. Bajo el objetivo de disponer en tiempo récord (¿no nos recuerda en cierto modo a la carrera por lograr una vacuna anti-Covid?) de un arma con gran poder destructivo que acabase de inclinar la balanza de la II Guerra Mundial a favor de EEUU, Robert Oppenheimer reunió en la base secreta de Los Álamos a los expertos más renombrados del momento: físicos teóricos-matemáticos, físicos experimentales, químicos, ingenieros y militares en un reto apasionante que requirió de una labor de coordinación y debate sin parangón. Quizás fue el primer precedente de lo que después se ha bautizado como STEM a nivel académico. No obstante, el poder de una mente aislada como la de Albert Einstein, con fugaces aparicio-



**1.** Bomba del zar. La más potente utilizada jamás. **2.** El científico estadounidense Robert Oppenheimer. **3.** Explosión nuclear en la ciudad japonesa de Nagasaki, en agosto de 1945, en las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial.



nes en el film, no puede jamás obviarse pues la historia de la ciencia está salpicada de múltiples ejemplos al respecto. De hecho, su célebre ecuación  $E=mc^2$  proporcionaba la pista de cómo era posible convertir la masa en energía, principio básico de la fisión nuclear.

El siglo XX fue sin duda el siglo de oro de la Física y la Química modernas, surgiendo teorías tan audaces como la Mecánica Cuántica o la Relatividad General. Resulta espectacular contemplar el desfile de figuras ubicadas a ambos lados del Atlántico que contribuyeron a sentar sus bases y con los que el perso-

naje central de la película colaboró, tales como Rutherford, Dirac, Heisenberg, Born, Pauling, Lawrence, Compton, Fermi, Feynman... Sin duda todos contribuyeron a formar a Oppenheimer y a dotarlo de esa capacidad de integración bajo un objetivo común. En esa integración no pasa desapercibido el relevante papel de la física teórica anticipatoria o predictiva, como es el caso de los agujeros negros sugeridos por John Michell en 1783, avalados por la Teoría General de Relatividad de Einstein en 1915, explicados evolutivamente por Oppenheimer, culminados teóricamente por Stephen

Hawking y Roger Penrose en 1967 e identificados experimentalmente en 2019.

La Ciencia no es aséptica. Es destacable observar cómo conviven en la película el deseo que obtener un artilugio bélico a partir de predicciones teóricas y su articulación ingenieril, junto con las consecuencias derivadas de su utilización política. No es moralmente justificable el descargar de responsabilidad a los ejecutores del proyecto porque todos ellos sabían lo que hacían, aunque lo disfrazaran con exculpación mediante el pretexto de que iba a servir para salvar muchas vidas, especialmente las es-

tadounidenses, que eran las que les interesaban, bastante menos que las de los civiles nipones, como el tiempo se encargó de demostrar.

La Política puede contaminar a la Ciencia. Lo que podría haberse convertido en un ensayo nuclear con fines coercitivos en una zona despoblada de un Japón debilitado por la guerra, se tradujo en el lanzamiento autorizado por el Presidente Truman de dos bombas sobre sendas ciudades niponas con los devastadores efectos bien conocidos. Previamente, varios de los científicos participantes en el Proyecto Manhattan se opusieron al lanzamiento del artefacto que habían contribuido a construir, lo que no fue secundado por el propio Oppenheimer. Posteriormente éste reconoció su arrepentimiento al ver los resultados de ambas armas y abogó con escaso éxito por evitar una carrera armamentística como que tuvo lugar durante las décadas posteriores bautizadas como guerra fría. Pero también sufrió una persecución política que lo transformó de héroe en villano, bajo el movimiento anticomunista conocido como Marcastismo, aunque años más tarde fue-

No es moralmente justificable descargar de responsabilidad a los ejecutores del proyecto

ra rehabilitado por los presidentes Kennedy y Johnson.

Los descubrimientos científicos a veces tienen efectos imprevistos. La energía atómica y la tecnología puesta en juego permitió con posterioridad su uso pacífico, tal como ocurrió con la medicina diagnóstica o las centrales nucleares de fisión. De hecho, la posibilidad de crear bombas atómicas de fusión (bomba H o termonucleares) que ya se vislumbró en el desarrollo del Proyecto Manhattan en un proceso similar al que tiene lugar en el Sol, fue una realidad años más tarde, convirtiéndose en un arma con una capacidad destructiva mucho mayor que la de las bombas lanzadas sobre Japón. No obstante, la fusión nuclear constituye una de las posibilidades futuras de obtención pacífica de energía prácticamente ilimitada.

En resumidas cuentas, hay que felicitarse por disponer de una película con tantos matices y posibilidades educativas frente a la mediocridad de muchos de los relatos cinematográficos actuales.