

Bioseguridad y armas biológicas: *La amenaza de Andrómeda* (1971)

Manuel Sánchez

Grupo de Biomedicina Aplicada. Edificio Torrepinet. Campus del Elche. Universidad Miguel Hernández (España).

Correspondencia: Manuel Sánchez. Edificio Torrepinet. Campus del Elche. Universidad Miguel Hernández. 03202 Elche (España).

e-mail: m.sanchez@umh.es

Recibido el 29 de septiembre de 2010, aceptado el 15 de diciembre de 2010

Resumen

La amenaza de Andrómeda es la adaptación cinematográfica de la obra homónima escrita por Michael Crichton. Puede considerarse como la película más “microbiológica” del Séptimo Arte. Dirigida por Robert Wise, este *tecno-thriller* describe los esfuerzos de un equipo de científicos para caracterizar y contener a un microorganismo patógeno extraterrestre. A pesar de haber sido realizada hace 40 años, se tratan temas de plena actualidad como es el de las armas biológicas, las medidas de aislamiento y protección, la automatización en los procedimientos sanitarios y la toma de decisiones ante una situación grave e inesperada.

Palabras clave: laboratorio de bioseguridad, cuarentena, adaptación cinematográfica, profilaxis, armas biológicas.

Ficha técnica

Título: *La amenaza de Andrómeda*.

Título Original: *The Andromeda strain*.

País: Estados Unidos.

Año: 1971.

Director: Robert Wise.

Música: Gill Melle (como Gill Mellé).

Fotografía: Richard H. Kline.

Montaje: Stuart Gilmore y John W. Holmes.

Guión: Nelson Gidding sobre la novela homónima de Michael Crichton.

Intérpretes: Arthur Hill, David Wayne, James Olson, Kate Reid, Paula Kelly, George Mitchell, Ramon Bieri, Peter Hobbs, Kermit Murdock, Richard O'Brien, Eric Christmas, Mark Jenkins, Peter Helm, Joe Di Reda (como Joe DiReda), Carl Reindel...

Color: color.

Duración: 131 minutos.

Género: ciencia ficción, misterio, suspense.

Productora: Universal Pictures.

Sinopsis: un microorganismo alienígena muy

virulento llega a la Tierra a bordo de un satélite artificial militar. El microorganismo causa la muerte de todos los habitantes de una pequeña población de Nuevo México. Sólo hay dos supervivientes: un bebé y un anciano alcohólico. Urgentemente, el gobierno reúne a un grupo de científicos en un laboratorio secreto de alta seguridad biológica para tratar de estudiar y contener la amenaza antes de que se extienda por todo el planeta y elimine a la especie humana.

Premios: Nominada a los Premios Óscar al Mejor Montaje y Dirección Artística (1971).

<http://www.imdb.es/title/tt0066769>

<http://www.imdb.com/title/tt0066769>

[Trailer 1](#)

[Trailer 2](#)

La película

“Esta película narra la historia de cuatro días de duración de una importante crisis científica norteamericana...” es la frase con la que da comienzo este *tecno-thriller*. Acompañados de una inquietante banda sonora, los títulos de crédito nos muestran una serie de documentos secretos, mapas de guerra biológica y gráficas científicas, entre ellas un perfil de sensibilidad al pH de un microorganismo.

La historia transcurre paralelamente en tres niveles entrelazados. Un nivel es lo que ocurre en la zona afectada por el microorganismo *Andrómeda*. Todos los habitantes de un poblado (Piedmont, Nuevo México) y el equipo militar enviado a rescatar un satélite artificial mueren fulminantemente. Inmediatamente se establece un protocolo para aislar la zona por fuerzas militares y se alerta a las autoridades civiles para que tomen una serie de decisiones. Los políticos son otro nivel. Dichas autoridades no están expuestas al microorganismo, pero sus decisiones son cruciales. Y una de esas decisiones es reunir a un grupo de científicos para que estudien y detengan la amenaza. El grupo de científicos es el tercer nivel. Recibirá información de los militares que están sobre el terreno, la procesará y analizará y a su vez mandará información a las autoridades políticas. Éstas ordenarán actuar a los militares en la manera de neutralizar la amenaza, cerrándose el círculo. De vez en cuando aparecen saltos temporales hacia el pasado o el futuro, que sirven para explicar el porqué de alguna de las decisiones tomadas o alguna de las consecuencias de dichas decisiones.

La película se centra sobre todo en lo que ocurre dentro de ese grupo de científicos. Son grandes especialistas en sus respectivos campos. El líder es el Dr. Jeremy Stone (Arthur Hill), un premio Nobel especialista en bacteriología. El resto de los miembros son el Dr. Charles Dutton (David Wayne), patólogo; la Dra. Ruth Leavit (Kate Reid), microbióloga; y el Dr. Mark Hall (James Olson), cirujano con conocimientos en la química de la sangre. Un quinto miembro está ausente debido a una apendicitis. Se les reúne en unas instalaciones secretas situadas en el desierto de Nevada y cuyo nombre en código es *Wildfire*. El recinto dispone de cinco niveles en los que el aislamiento y seguridad es creciente y ha sido diseñado para la búsqueda de microorganismos de origen extraterrestre y para la guerra biológica como al final se comprobará. Las instalaciones están equipadas con el instrumental científico más moderno de la época: ordenador central, ultramicrotomo, microscopio electrónico, espectrómetro de masas, cromatógrafos, robots para el manejo de cultivos microbianos, salas de aislamiento biológico, etc. Además, todos los ensayos y pruebas se realizan de manera automatizada gracias al ordenador central. Incluso disponen de una biblioteca electrónica, algo muy común ahora pero completamente extraordinario en los años 70 del pasado siglo. Por último, la instalación está dotada de un pequeño ingenio nuclear para su autodestrucción y así evitar el escape de un microorganismo patógeno que estuviera en estudio. Sin embargo, dichas instalaciones aún están en construcción y no han sido probadas completamente.

Embutidos en trajes de protección biológica, Stone y Hall son enviados a recuperar el satélite artificial *Scoop 7* y estudiar a las víctimas para intentar evaluar el

tipo de amenaza biológica a la que se enfrentan (Foto 1). Lo primero que les llama la atención es que las personas están muertas, pero los pájaros carroñeros no. Una vez en el poblado, se encuentran con que hubo personas que se suicidaron, lo que indica que sobrevivieron al patógeno. Al examinar a los cadáveres el cirujano observa que no han sangrado y que no presentan lividez en las partes de su cuerpo que deberían tenerla. Gracias a ello descubre que la mayor parte de las personas han muerto por una coagulación masiva de la sangre que se ha convertido en polvo. Pero también encuentran supervivientes: un bebé y un anciano alcohólico. Tras el transporte de estos y del satélite artificial a las instalaciones de *Wildfire*, los científicos comienzan a estudiarlos (Foto 2).



Foto 1: explorando la zona afectada por *Andrómeda*.

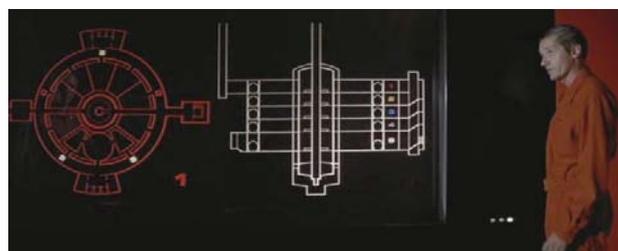


Foto 2: los cinco niveles subterráneos del laboratorio secreto *Wildfire*.

Para evitar la contaminación por microorganismos provenientes del exterior los investigadores son sometidos a un riguroso proceso de inmunización y descontaminación de 16 horas de duración, en el que se incluye una foto-incineración de la primera capa de la piel (Foto 3) y la ingesta de una cápsula (¿antibióticos?) para eliminar la flora intestinal. Actualmente, sabemos que estos procedimientos hacen más mal que bien. Nuestra microflora intestinal es crucial en el mantenimiento de la salud humana, y la eliminación de la misma podría provocar que microorganismos patógenos resistentes a los antibióticos colonizaran el intestino.

Una vez en el interior de *Wildfire*, Stone explica la disposición de los laboratorios y el instrumental disponible y el porqué del ingenio nuclear. Hace entrega de la llave que apaga el detonador del ingenio nuclear al doctor Hall, ya que él es el "hombre impar". Esta es una hipótesis inventada por Michael Crichton según la cual



Foto 3: procedimientos de descontaminación. Fotoincineración de la piel.



un hombre soltero y sin preocupaciones familiares sería la persona mejor cualificada para la toma de decisiones críticas¹. Merece la pena señalar que también se muestran las rencillas entre científicos como cuando la doctora Leavitt hace notar que no considera a Hall un científico, sino un “doctor de moda”.

El estudio del patógeno se realiza en dos direcciones. Por un lado se intenta averiguar qué es lo que ha permitido sobrevivir al bebé y al anciano de la acción de patógeno. Hall y la enfermera Karen Anson (Paula Kelly), se ponen a la tarea. Por otro lado se intenta caracterizar biológicamente al microorganismo. Para ello se realizan una serie de ensayos microbiológicos para averiguar su forma de transmisión y su tamaño. Mediante el uso de animales de experimentación y de una serie de filtros determinan que su transmisión es por vía aérea y que su tamaño es menor de 2 micras (Foto 4). Y gracias al uso de técnicas microscópicas encuentran un pequeño impacto en el satélite artificial, y dentro una sustancia verde.

Una vez aislado el microorganismo alienígena recibe un nombre: *Andrómeda*. La composición de la sustancia verde es analizada bioquímicamente y microbiológicamente. *Andrómeda* es cultivado en diversas condiciones y medios de cultivo: agar sangre, agar chocolate, extracto de levadura, etc. Está compuesto de carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno en proporciones similares a los seres vivos terrestres, pero al realizar un análisis de aminoácidos y de ácidos nucleicos encuentran que no los tiene. Se hacen predicciones de su posible expansión en base a estudios de armas biológicas. Poco a poco van haciendo avances y así encuentran que *Andrómeda* es



Foto 4: determinando el tamaño infectivo de *Andrómeda*. Se hace pasar el aire a través de una rueda de filtros con diferente tamaño de poro.

muy sensible al pH. Eso explica porqué sobrevivieron el bebé y el anciano. El primero tiene una alcalosis respiratoria porque llora continuamente e hiperventila, y el segundo acidosis, en este caso porque tiene una úlcera sangrante cuyo dolor mitiga tomando gran número de aspirinas y abusando de la bebida, en concreto de *sterno*, un combustible que combinaba etanol y metanol. Asimismo descubren que *Andrómeda* tiene una gran capacidad de mutación y por lo tanto de adaptación (algo muy similar a lo que se ha observado con virus como el de la gripe o el SIDA). Pero la pista definitiva la obtienen los investigadores cuando al analizarlo al microscopio electrónico, observan incrédulos cómo *Andrómeda* presenta una estructura cristalina hexagonal compartimentada, que es capaz de crecer bajo el chorro de electrones (Foto 5). Esto les da la pista definitiva del tipo de metabolismo de *Andrómeda*. Es capaz de actuar como un reactor nuclear transformando la energía en materia. Una explosión nuclear no solo no destruiría a *Andrómeda*, sino que provocaría su crecimiento masivo.



Foto 5: los científicos frente a su enemigo. *Andrómeda* vista a través del microscopio electrónico.

Contexto histórico del libro y la película

La amenaza de Andrómeda fue el primer trabajo que Michael Crichton firmó con su propio nombre. Escrita en plena Guerra Fría, fue publicada en 1969, el mismo año en que se graduó en la Harvard Medical School e ingresó como becario postdoctoral en el Instituto Salk. Su inspiración para la novela vino tras una discusión con uno de sus profesores de la carrera sobre la posibilidad de que existiera una forma de vida basada en cristales y no en la química orgánica que conocemos. La novela llegó a los estantes de las librerías un mes antes de que el hombre llegara a la Luna. Es un *tecno-thriller* en

cuya narración se mezclan partes que parecen sacadas de un dossier oficial con otras más noveladas. De forma semejante a otras obras de aquellos tiempos, los pequeños errores debidos a los humanos o a las máquinas, tienen una gran importancia en la trama². El libro fue un éxito de ventas y Walter Cronkite le invitó la noche del alunizaje como comentarista para discutir el tema de los “gérmenes espaciales” y las medidas de cuarentena a las que debían de someterse los astronautas tras su regreso. La Universal compró los derechos de la novela para la adaptación cinematográfica y en poco más de un año estrenó la película. Michael Crichton participó en la elaboración del guión e incluso llegó a realizar un cameo (es el asistente con barba que aparece fuera del quirófano en la escena en la que reclutan al cirujano del equipo).

La amenaza de Andrómeda fue una de las primeras en mostrar el peligroso potencial de las armas biológicas. Las sociedades mostraban un gran miedo al holocausto nuclear, pero Crichton pensaba que en el futuro la Biología desbancaría a la Física Nuclear y a la Química en el papel de “Ciencia Temible” capaz de aniquilar a la humanidad, y el tiempo no le ha quitado la razón. En Estados Unidos la expresión “*Andromeda strain*” se usa para referirse a aquellos brotes producidos por un agente infeccioso de origen desconocido. Curiosamente una gran parte de las críticas que recibió fueron más de tinte político que científico. Unos le acusaron de “izquierdista antiamericano” (su novela fue publicada rápidamente en la extinta URSS) y otros de “pro-militarista” al dar tanto protagonismo a las fuerzas armadas estadounidenses².

La producción contó con la colaboración del *Cal Tech* y del *Jet Propulsion Laboratory* con lo que se consiguió una recreación muy realista del instrumental y el ambiente de los laboratorios de trabajo. El guionista Nelson Gidding realizó algunos cambios con respecto a la novela original. Por ejemplo, el personaje del doctor Leavitt pasó a ser la doctora Ruth Leavitt. Inicialmente Wise no estuvo de acuerdo pues se temió que sería un “personaje florero” al estilo de Raquel Welch en *Viaje alucinante/ Fantastic Voyage* (1966) de Richard Fleischer. Afortunadamente Gidding le hizo ver que el personaje que había creado no era así. También introdujo las armas láser en la secuencia final (en la novela son lanzadores de dardos automáticos). Pero quizás el más curioso de los añadidos es el famoso error “601”, un guiño a la reciente gesta de la NASA de llevar un hombre a la Luna. Durante el alunizaje, el ordenador del módulo tuvo un error por sobrecarga de memoria y su identificación era “1202”. El número 601 es la mitad de ese número e indicaba el mismo error en el ordenador de *Wildfire* cuando este intentaba simular el crecimiento exponencial de *Andrómeda*³.

Hay dos secuencias destacables por sus aspectos de elaboración técnica. Una de ellas es cuando la doctora

Leavitt sufre un ataque epiléptico debido al destello de una luz de aviso roja. Para evitar que eso mismo pudiera suceder a alguien del público, el director puso un especial cuidado en que la frecuencia de destello de dicha luz fuera la menos probable en provocar uno de esos ataques. La otra secuencia es aquella en la que un mono cae fulminado debido a la exposición a *Andrómeda*. Wise filmó la escena bajo la supervisión de la Sociedad Protectora de Animales. En la secuencia parece que el mono muere de verdad y para simularlo lo que hizo fue poner el mono dentro de una caja con aire y la caja dentro de una habitación llena de dióxido de carbono (CO₂). En la misma habitación se colocó a un operario fuera de plano respirando con una botella de oxígeno y con una máscara adicional para el mono. Cuando en la película un brazo mecánico levantó la tapa de la caja, el mono inmediatamente quedó expuesto al CO₂, por lo que dio unas cuantas bocanadas y se desmayó. Wise continuó rodando por un par de segundos e inmediatamente el operario puso la máscara al mono para reanimarlo. Sólo hubo una toma.

Destacar asimismo la composición musical de Gil Melle, uno de los escasos ejemplos en que se utilizó música electrónica como banda sonora. Es una mezcla única de sonidos generados electrónicamente, instrumentos tradicionales como el piano y el contrabajo, ruidos concretos como golpes y ráfagas de ruido blanco. Se vendió una edición especial de 10.000 ejemplares de discos de vinilo con forma hexagonal⁴.

La Microbiología de *Andrómeda*

Esta película es muy interesante desde el punto de vista de la docencia de la Microbiología. Se muestran varios procedimientos científicos utilizados por los investigadores para tratar de caracterizar al microorganismo *Andrómeda*. También vemos la importancia del factor humano en la realización de un diagnóstico correcto. La automatización de las pruebas y tests es un elemento importantísimo en la medicina actual, pero el personaje del doctor Hall evita confiar en las máquinas de manera absolutamente ciega. Es su formación como conocedor de la química sanguínea la que le permite encajar las piezas del rompecabezas y descubrir el punto débil de *Andrómeda*.

El procedimiento a seguir es señalado por el Dr. Stone cuando dice: “*Trabajaremos en tres etapas. Una detección. Debemos averiguar si hay un organismo, dos descripción: estructura y funcionamiento y tres: control: contención y exterminación*”

Michael Crichton mostró una gran anticipación al dotar a *Andrómeda* de una serie de propiedades biológicas

realmente interesantes. Una de ellas es su capacidad de mutación y adaptabilidad. Cuando Michael Crichton escribió su obra, el estudio del potencial evolutivo de los microorganismos, sobre todo de los virus, era un tema científico que se encontraba en pañales. Ahora ese concepto explica aspectos tales como la aparición de resistencias bacterianas, la variabilidad de los virus de la gripe o la propiedad del virus del SIDA de evadir al sistema inmune. Desde el punto de vista de la microbiología ambiental, *Andrómeda* es un extremófilo y se apunta a la posibilidad de que un microorganismo pudiera degradar los plásticos, un material que se consideraba no biodegradable en esa época.

Sin embargo la característica más sobresaliente de *Andrómeda* es su estructura y metabolismo: está organizado como un cristal compartimentado capaz de transformar la energía en materia sin excretar nada. La idea de la vida cristalina tiene un precedente en el famoso ensayo *¿Qué es la vida?* escrito por Erwin Schrödinger. Con respecto a su metabolismo, es cierto que los microorganismos son muy versátiles en sus formas de vida y de captación de energía, sea en forma de luz (fotoautótrofos) o por utilización de compuestos inorgánicos reducidos (quimiolitótrofos). Pero ¿es posible que un ser vivo funcione como un reactor nuclear? Recientemente se han descrito cepas de la levadura *Cryptococcus neoformans* que habitan los suelos de Chernobyl que presentan metabolismo "radiotrófico"⁵. Es decir, transforman la energía de la radiación ionizante en energía química aprovechable en su metabolismo. *Andrómeda* podría ser un microorganismo radioautótrofo muy eficiente, aunque en la película lo definen como algo mucho más poderoso, e increíble. Una cosa es transformar energía de la radiación en energía química y otra muy distinta transformar energía en masa. No parece físicamente posible que un ser vivo, u otro artefacto, pueda transformar la energía en materia como si tal cosa aplicando la famosa ecuación de Einstein: $E = mc^2$.

Conclusiones

A pesar de los años transcurridos desde su estreno, *La amenaza de Andrómeda* sigue siendo un buen *tecno-thriller*. Desde el punto de vista cinematográfico su principal defecto es que su narración es bastante fría y aséptica, lo que junto con su duración puede hacer que la película resulte aburrida en algunos momentos. Los personajes científicos se ajustan al estereotipo de personas frías y cerebrales que intentan evitar que sus emociones influyan en sus observaciones. Las únicas excepciones son el Dr. Hall y la enfermera Karen Anson, ya que para ellos *Andrómeda* es un obstáculo en el intento de curar a los pacientes a su cargo. La principal virtud de esta cinta es su alto grado de autenticidad que hace que sea perfectamente creíble.

Tal y como se ve en otras obras de Crichton, la ciencia es presentada con una doble cara. Es la que proporciona grandes avances a la humanidad como la exploración del espacio o la cura de las enfermedades, pero también puede producir grandes desgracias. El satélite artificial es una moderna caja de Pandora que contiene a *Andrómeda* y que es abierta por la curiosidad del médico rural. De manera similar, la ignorancia puede hacer empeorar las cosas como se muestra en la situación en la que los científicos aconsejan al presidente estadounidense lanzar una bomba atómica para controlar la infección, sin saber que *Andrómeda* aprovechará la energía para multiplicarse sin freno. Crichton describe una crisis científica que no puede ser satisfactoriamente resuelta pues es imposible controlarlo todo. Siempre hay algo imprevisto que puede fallar como el que un miembro del equipo se ponga enfermo, un trozo de papel bloqueé un timbre o una luz destellante provoque un ataque de epilepsia. Ejemplos de este tipo de crisis son los derrames de petróleo. Lo mejor es que no sucedan, pues una vez ocurren siguen su curso y poco más se puede hacer. En el caso de *La amenaza de Andrómeda*, la resolución de la crisis es una mezcla de errores estúpidos y aciertos brillantes. Como dice el personaje del Dr. Dutton, no debería alentarse a hacer creer que los científicos son todopoderosos.



Adenda

La amenaza de Andrómeda/ The Andromeda Strain (2008) de Mikael Salomon es una nueva versión cinematográfica de la novela de Michael Crichton realizada para la televisión en forma de miniserie. Presenta cambios importantes con respecto al guión original. Fue estrenada en Canal+ el 23 de julio de 2008. Está disponible en DVD.

<http://www.imdb.es/title/tt0424600>

<http://www.imdb.com/title/tt0424600>

Referencias

1. Crichton M. *La amenaza de Andrómeda*. Barcelona: Editorial Bruguera 1985.
2. Michael Crichton. The Official Site. Books and Movies. *The Andromeda Strain*. [citado 21 de setiembre de 2010]. Disponible en: <http://www.crichton-official.com/books-andromedastrain-history.html>
3. *The Andromeda Strain* (1971). The internet Movie Database [internet] [citado 21 de setiembre de 2010]. Disponible en: <http://www.imdb.com/title/tt0066769>
4. *The Andromeda Strain* - Gil Mellé (1971). 1 de setiembre de 2010. En bongolongland blog [Internet] [citado 21 de setiembre de 2010]. Anaheim, CA Disponible en: <http://bongolongland.blogspot.com/2009/01/re-post-andromeda-strain.html>
5. Dadachova E, Bryan RA, Huang X, Moadel T, Schweitzer AD, Aisen P, Nosanchuk JD, Casadevall A. Ionizing radiation changes the electronic properties of melanin and enhances the growth of melanized fungi. *PLoS One*. 2007;2(5):e457. (<http://www.plosone.org/article/lookupArticle.action?articleURI=info:doi/10.1371/journal.pone.0000457>)

