

# Ötzi, el «hombre del hielo» en el Museo Arqueológico Nacional (Madrid)

Ötzi, the «ice man» in the Museo Arqueológico Nacional (Madrid)

**Rafael Garrido Pena** (rafael.garrido@uam.es)

Dpto. de Prehistoria y Arqueología. Universidad Autónoma de Madrid

**Resumen:** En este artículo se da cuenta de la proyección de la película alemana *Ötzi, el hombre del hielo* (*Der Mann aus dem Eis*) (2017), dirigida por Felix Randau y protagonizada por el actor alemán Jürgen Vogen, que tuvo lugar el 18 de enero de 2019 en el Salón de actos del MAN<sup>1</sup> y se discute su fidelidad con el hallazgo arqueológico real, su importancia y algunas de sus más recientes investigaciones. Asimismo, se reflexiona sobre el papel del cine en la difusión del pasado prehistórico, sus tópicos y debilidades y su potencial para extender los crecientes conocimientos que se van teniendo sobre estas etapas hacia un público mucho más amplio que el reducido foro de los especialistas.

**Palabras clave:** Ötzi. Calcolítico. Alpes. Cine. Difusión.

**Abstract:** This paper deals with the premiere of the German movie *Ötzi, the Iceman* (2017) directed by Felix Randau and with the actor Jürgen Vogen in the role of Ötzi, which took place in January 18th at the conference hall of the Museo Arqueológico Nacional in Madrid. The archaeological fidelity of the film is discussed by comparison with the actual archaeological finds and also the importance of the discovery and the last analyses being published about it. A reflection is made on the role of the cinema in the diffusion of the prehistoric past, the weakness and commonplaces and the potential of movies to spread the scientific discoveries of the most recent research to a wider audience not restricted to the narrow circle of specialists.

**Keywords:** Ötzi. Copper Age. Alps. Cinema. Diffusion.

## Introducción: el hallazgo de la momia de Ötzi

Era el mes de septiembre de 1991 cuando unos excursionistas que cruzaban un glaciar situado entre el Schnalstal (Italia) y el Ötztal (Austria) descubrieron el cuerpo congelado de un hombre semienterrado aún en el hielo, a 3210 m de altitud, en el Tisenjoch, cerca de la cumbre del Similaun, en los Alpes tiroleses (fig. 1). No lo sabían aún entonces, pero acababan de realizar uno de los

---

<sup>1</sup> Información sobre el preestreno y coloquio en la web del MAN. Disponible en: <<http://www.man.es/man/actividades/actividades-extraordinarias/20190118-proyeccion-otzi.html>>. [Consulta: 18 de septiembre de 2019].



Fig. 1. Vista del glaciar de Similaun, donde apareció el cuerpo momificado de Ötzi. © South Tyrol Museum of Archaeology.

descubrimientos más importantes de la arqueología europea de todos los tiempos. Fue resultado de la azarosa combinación de un paseo por la Naturaleza y de los cambios climáticos de los últimos años, que están derritiendo hielos milenarios, dejando al descubierto materiales orgánicos perfectamente preservados. De hecho, se desarrollan en la actualidad proyectos de prospección sistemática de estos entornos glaciares de alta montaña en busca de estos vestigios, tan interesantes como delicados y efímeros. Es lo que actualmente se denomina la «Arqueología glaciar», que el hallazgo de esta momia inauguró. Desde entonces se han multiplicado los proyectos de investigación («Secrets of the Ice» o SPARC [Snow Patch Archaeological Research Cooperation] en Noruega, «Altes Eis» en Suiza, etc.), se han organizado congresos («Frozen Pasts» en Whitehorse, Yukon o en Innsbruck) e incluso se ha llegado a publicar, desde 2014, una revista científica especializada en este tipo de descubrimientos (*Journal of Glacial Archaeology*).

Los excursionistas de 1991 supusieron que habían encontrado el cuerpo de algún montañero fallecido tiempo atrás, y no tuvieron demasiados miramientos tratando de desenterrarlo y produciendo algunos daños en la momia (fig. 2). Por fortuna avisaron a las autoridades y pronto quedó claro que aquello era mucho más antiguo y valioso, por lo que muy pronto aparecieron los arqueólogos e investigadores en escena para recopilar toda esa información única que el hielo acababa de entregarnos. La prensa española se hizo eco del extraordinario hallazgo y pronto apareció la primera publicación traducida al castellano, con magníficas fotografías a color de los hallazgos (Spindler, 1995).

El hacha plana de cobre, primero, y las dataciones de C14, después, situaron en una fase antigua del Calcolítico regional, a finales del IV milenio a. C., el hallazgo de Ötzi, bautizado popularmente así por su descubrimiento en el Ötztal. Una vez identificada su cronología, comenzó una larga trayectoria de estudios, congresos y análisis científicos de todo tipo, tanto sobre su cuerpo como

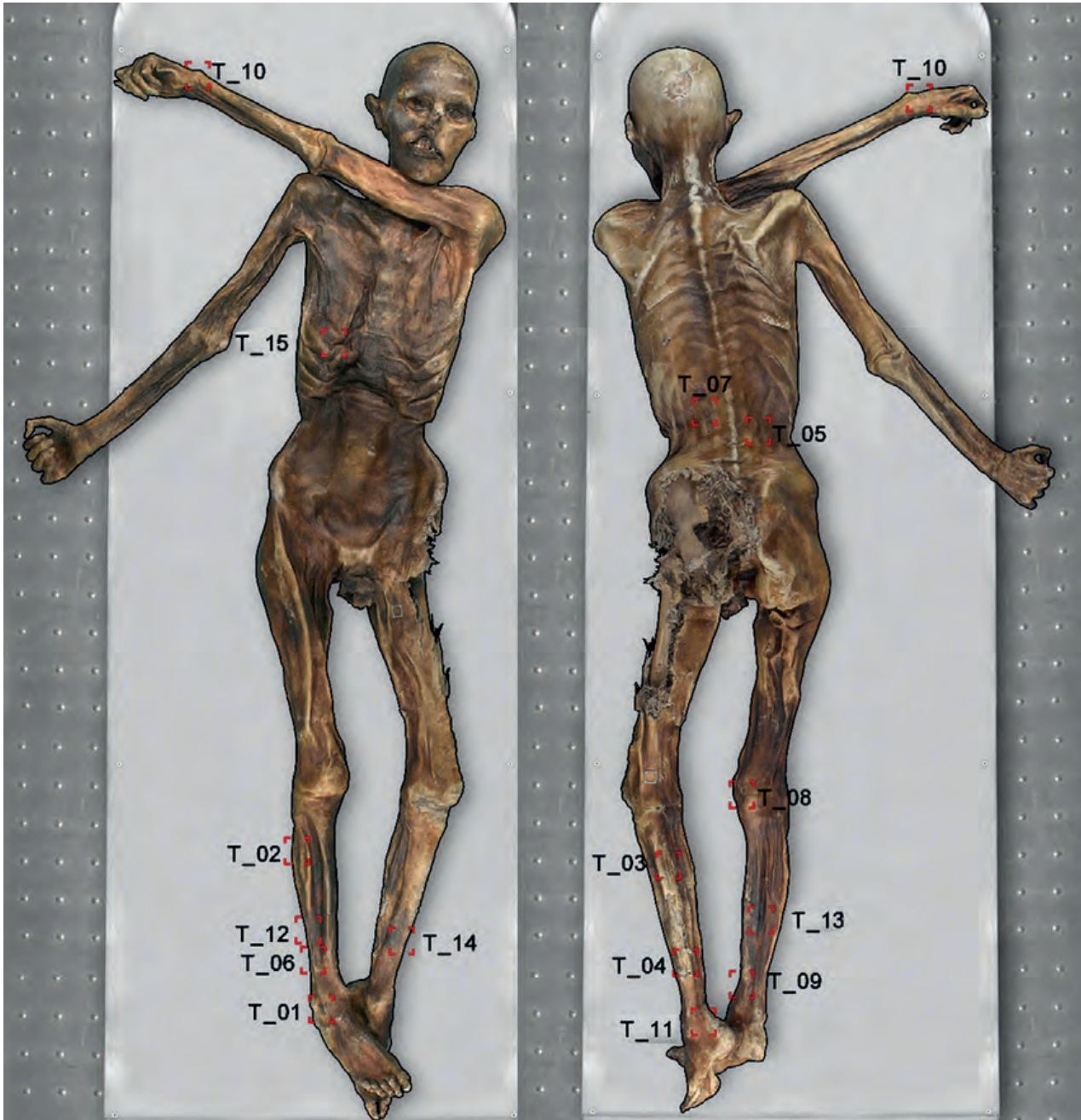


Fig. 2. Vista del cuerpo de la momia, con indicación de la ubicación de sus tatuajes (según Samadelli *et alii*, 2015).

sobre sus pertenencias. Aunque Sharp (2002) sugiriese entonces que quizás era el momento de dejar tranquila a la momia, no ha sucedido así afortunadamente y los estudios prosiguen (Wierer *et alii*, 2018). Su presencia es habitual en toda clase de publicaciones divulgativas, como el famoso monográfico de *National Geographic* con los espléndidos dibujos de Kazuhiko Sano, pero tampoco faltan los audiovisuales. Tiene, además, un museo propio en Bolzano (Italia), el Museo Archeologico dell'Alto Adige, donde se custodia la momia en un habitáculo especial, que intenta reproducir la temperatura y humedad del entorno que lo preservó durante milenios. Se han organizado diversas exposiciones sobre esta momia y sus pertenencias, alguna de ellas incluso en España, por ejemplo, en 2009 en el Museo Arqueológico Regional de Madrid, donde batió récords de asistencia, con más de 30000 visitantes y, posteriormente, en 2011 en Valencia y 2012 en Barcelona. Pero faltaba una película que expandiese aún más su alcance al gran público.



## Ötzi, la momia del glaciar: un testimonio excepcional del Calcolítico europeo

No es exagerado afirmar que Ötzi es el mayor descubrimiento arqueológico del Calcolítico europeo en toda la historia de la investigación, tanto por la excepcional preservación de su cuerpo momificado y congelado como por la de toda su abundante indumentaria y pertenencias. Demuestra, en pocas palabras, todo lo que no encontramos en los miles de tumbas de este periodo descubiertas hasta la fecha en Europa, es decir, todo lo que nos perdemos. Si Ötzi hubiese aparecido en un contexto funerario habitual, solo tendríamos de él su esqueleto y apenas alguna de sus pertenencias, como el hacha de cobre, el cuchillo de sílex, alguna cuenta de piedra o la punta en asta del retocador. Todo lo demás habría desaparecido.

Los investigadores se dieron cuenta inmediatamente del incalculable valor científico del hallazgo y comenzaron a aplicar sobre todos esos materiales los más diversos tipos de análisis de laboratorio que la ciencia actual puede ofrecer, que son muchos. En primer lugar, se dató por C14(AMS) en el último tercio del IV milenio a. C. (3300-3000 a. C.), en cronología calibrada (Bonani *et alii*, 1992; Rom *et alii*, 1999). En la actualidad disponemos de hasta 88 dataciones de C14 realizadas sobre muestras tomadas de la indumentaria y artefactos que portaba Ötzi, así como de los restos botánicos pertenecientes a más de 50 especies distintas, obtenidos en el lugar del descubrimiento (Kutschera, y Rom, 2000: 20; Kutschera *et alii*, 2014). Ello encaja perfectamente con la tipología del hacha plana de cobre que portaba, situando el hallazgo en un Calcolítico antiguo de la región, previo a la difusión del Campaniforme por Europa occidental.

Los estudios antropológicos pronto indicaron que se trataba de un varón de unos 46 años de edad aproximadamente (40-53 en el rango más seguro), 1,58 m de estatura y un peso estimado de 61 kg (Ruff *et alii*, 2006: 93), con los ojos marrones (fig. 3), el grupo sanguíneo 0 e intolerancia a la lactosa (Keller *et alii*, 2012). Los análisis químicos realizados a sus huesos, dientes y al contenido de sus intestinos revelaron que murió a finales de la primavera, no se encontraba allí de forma azarosa, sino que estaba muy familiarizado con aquella región y que procedía de latitudes mucho más meridionales (Hoogewerff, y Papesch, 2001; Oeggl *et alii*, 2000; Muller *et alii*, 2003; Ruff *et alii*, 2006: 91). De hecho, su código genético demuestra la existencia de ancestros comunes con las poblaciones actuales de la zona del mar Tirreno (Keller *et alii*, 2012). Además, el análisis de los isótopos de plomo del hacha de cobre que portaba apuntan hacia un origen del mineral en la zona del sur de la Toscana (Artioli *et alii*, 2017).

También este tipo de análisis documentaron que Ötzi presentaba diferentes patologías, propias de una vida difícil. El análisis de su genoma completo (Keller *et alii*, 2012) reveló una predisposición genética a padecer enfermedades coronarias y, de hecho, presentaba calcificaciones vasculares. Además, estos mismos análisis localizaron abundantes testimonios del genoma de *Borrelia burgdorferi*, que documentan, por ello, la infección con el patógeno de la borreliosis de Lyme, grave enfermedad provocada por la picadura de una garrapata. Además, se observaron síntomas de artritis (Kean *et alii*, 2013) y, por si fueran pocos padecimientos, recientemente se descubrió en análisis realizados al contenido de su estómago que estaba infectado con *Helicobacter pylori* (Maixner *et alii*, 2016). Otros estudios realizados en su colon localizaron, además, huevos de parásitos intestinales (*Trichuris trichiura* L) (Aspöck *et alii*, 1996) y un análisis detallado de su cavidad bucal demostró la existencia de múltiples patologías orales como caries, algún traumatismo y, sobre todo, una importante periodontitis con pérdida de hueso alveolar (Seiler *et alii*, 2013).

Otro de los hallazgos más sorprendentes en el estudio de este cuerpo congelado fueron los tatuajes (fig. 2). Ötzi tenía hasta 61 tatuajes en 19 grupos (Samadelli *et alii*, 2015), sobre todo trazos lineales y cruciformes, repartidos por diferentes zonas de su anatomía, siempre en lugares poco



Fig. 3. Reconstrucción del cuerpo de Ötzi en el Museo Arqueológico del Sur del Tirolo © South Tyrol Museum of Archaeology.

visibles, que en algunos casos coinciden con articulaciones o incluso puntos importantes en las zonas tradicionales de acupuntura (Dorfer *et alii*, 1998), razón por la cual muchos autores les otorgan una finalidad terapéutica (Dorfer *et alii*, 1999).

Algo más se tardó en descubrir que este hombre, en realidad, había sido asesinado allí mismo en el glaciar, cuando se localizó una punta de flecha alojada en el interior de la zona subclavia izquierda de su tórax, durante una exploración radiológica (Gostner, y Egarter Vigl, 2002). Análisis posteriores más profundos, mediante tomografías (Pernter, *et alii*, 2007), descubrieron los graves daños provocados por ese impacto de la flecha y la hemorragia subsiguiente, que en las circunstancias en las que este hombre se hallaba, fueron, sin duda, la causa de su muerte. En definitiva, sufrió el impacto de una flecha disparada desde su espalda, que atravesó la zona izquierda de la parte superior de esta. Herida que fue letal, pues ocasionó que se desangrase allí mismo hasta morir.

Además, también tenía una herida importante producida por un corte con un cuchillo en la mano derecha, que le recorría toda la palma y que se originó varios días antes de su muerte (Nerlich *et alii*, 2003). Incluso, un estudio reciente de las células cerebrales de Ötzi ha revelado que este hombre sufrió un severo traumatismo craneal con hemorragia interna, coincidiendo con el momento de su muerte (Maixner *et alii*, 2013). No se sabe si este golpe formó parte de la agresión que acabó violentamente con su vida o si se produjo involuntariamente al caer al suelo como consecuencia de ella. Por último, otros análisis revelaron también la presencia de sangre de hasta cuatro personas diferentes en los objetos y prendas que llevaba puestos: en las puntas de flecha y el puñal de sílex y en su capa.

Estos descubrimientos produjeron un giro radical en la interpretación del hallazgo del hombre de los hielos. No se trataba ya de un viajero muerto de frío en una tormenta súbita e inesperada, sino de una persona que había sufrido, primero, un ataque, que le produjo la herida de la mano, probablemente en latitudes más meridionales y, después, quizás huyendo, había acabado arriba del glaciar, donde alguien le atacó por la espalda y provocó su muerte. Parece claro, por tanto, que Ötzi fue perseguido y finalmente asesinado en las cumbres del Tisenjoch, aunque también existen opiniones divergentes. Según Vanzetti *et alii* (2010) habría muerto abajo del glaciar, experimentando allí un proceso de momificación por desecación, para ser trasladado finalmente al lugar donde apareció, que sería, por tanto, una tumba y no la escena de un crimen. Sin embargo, esta interpretación no cuenta con muchos adeptos y no parece ser avalada por los datos que proceden de los laboratorios, que indican más bien una hemorragia y muerte en el mismo lugar del descubrimiento. De hecho, en un estudio sobre sus glóbulos rojos, perfectamente preservados, se localizaron restos de fibrina, una proteína coagulante, que aflora en la sangre humana al momento de producirse una herida, pero que desaparece rápidamente (Janko *et alii*, 2012). Ello sugiere que no debió transcurrir mucho tiempo entre su herida letal y su depósito allí.

El análisis del contenido de su estómago e intestinos no solo sirvió para determinar cuáles fueron los últimos alimentos que ingirió (grasa y carne disecada de cabra y ciervo, así como cereales) (Rollo *et alii*, 2002; Maixner *et alii*, 2018), sino que también proporcionó pistas sobre el itinerario seguido por esta persona los últimos días de su vida. En efecto, los restos de polen identificados en su tracto digestivo dibujan un recorrido durante sus últimas 33 horas, cruzando distintas áreas de los montes de Ötztal a distancias importantes, subiendo a 2500 m de altitud y luego bajando hasta zonas boscosas de 1200 m o menos, para ascender finalmente hasta la zona de hielos perpetuos (por encima de 3000 m), donde murió (Oeggl *et alii*, 2007). Por ello, los investigadores tienden a interpretar este periplo como un retorno inicial desde las zonas de montaña donde se encontraba hasta su aldea, un conflicto violento allí, una huida precipitada de nuevo hacia las zonas elevadas y su asesinato allí.

Pero si el cuerpo de Ötzi nos ha proporcionado una información extensa y valiosa, no menos lo han hecho sus vestimentas y las pertenencias que le acompañaban en el momento de su muerte. Iba pertrechado con una serie de prendas de abrigo, imprescindibles para transitar por semejantes altitudes, realizadas en materias orgánicas, perfectamente preservadas. Ropas y accesorios hechos, además, con la combinación de elementos vegetales y las pieles de cinco especies animales diferentes, según los análisis genéticos (O'Sullivan *et alii*, 2016): un chaleco y una especie de pantalones de cuero de cabra, un taparrabos de piel de oveja, un cinturón de piel de becerro, unos zapatos de piel de vacuno rellenos de hierbas, un gorro de piel de oso, un abrigo hecho de fragmentos de pieles de cabra y oveja cosidos y una especie de capa hecha de hierbas entrelazadas.

En cuanto a sus pertenencias, eran abundantes y variadas:

- Un carcaj de piel de ciervo, con dos flechas terminadas y otras doce sin punta, a medio terminar, todas ellas con el vástago realizado en madera de viburno.
- Un hacha de cobre, insertada en su característico mango acodado en madera de tejo y asegurado con una tira enrollada de cuero y resina de abedul.
- Un gran arco, también inacabado, de madera de tejo.
- Un puñal de 13 cm con hoja de sílex del Trentino y empuñadura de madera de fresno, atada con tendones de animal, que colgaba mediante una pequeña cuerda del cinturón que llevaba. Este puñal estaba enfundado en una vaina vegetal en fibra de tilo.
- Un equipo para hacer fuego depositado en el interior de un bolso, que colgaba del cinturón, formado por yesca, algunos elementos líticos y un punzón de hueso.
- Un retocador de madera de tilo de 12 cm de longitud, con punta de asta.
- Dos recipientes cilíndricos de 15 y 18 cm de diámetro y unos 20 de altura, hechos de corteza de abedul, uno de los cuales estaba ennegrecido en su interior y conservaba unos fragmentos de carbón. Probablemente servían para portar brasas, que se conservaban calientes durante horas, con las que hacer fuego rápido.
- Una mochila con entramado de madera.
- Un pequeño disco de mármol de los Dolomitas metido en unas tiras de cuero, que probablemente formaba parte de una trampa para pájaros.
- Dos fragmentos de hongos de abedul, insertados en sendas tiras de cuero, con propiedades medicinales (antisépticas, antiinflamatorias y tóxicas para el parásito que tenía en sus intestinos) (Peintner *et alii*, 1998).

Un reciente estudio sobre los objetos líticos de Ötzi reveló que llevaba un tiempo sin poder acceder a buenas fuentes de materia prima, lo que debió suponer una dificultad añadida en sus últimos días, al impedirle la reparación y finalización de sus armas, sobre todo las flechas (Wierer, *et alii*, 2018).

## La película de Felix Randau en el Museo Arqueológico Nacional

El 25 de enero de 2019 se estrenó la película *Ötzi, el hombre del hielo (Der Mann aus dem Eis)*, con guión de Jakub Bejnarowicz, bajo la dirección de Felix Randau y protagonizada por el actor alemán Jürgen Vogen (fig. 4). El reparto principal estaba formado por los actores Susanne Wuest, Andre Hennicke, Sabin Tambrea, Martin Schneider, Franco Nero y Paula Renzler. Fue nominada en los premios del cine alemán al mejor maquillaje y sonido.

El argumento básico se estructura en torno a un episodio violento, que irrumpe en la tranquila existencia de un pequeño grupo humano en los Alpes Ötztal, hace unos 5300 años, cuando Kelab





Fig. 4. Cartel de la película de Felix Randau *Ötzi: el hombre del hielo*.



(Ötzi), su líder y guardián del objeto sagrado (Tineka), se marcha a cazar. Todos los miembros de su grupo son brutalmente asesinados, incluyendo su esposa e hijo, y su objeto sagrado es robado. El único superviviente es un bebé recién nacido. Cegado por el dolor, Kelab emprende un viaje para buscar venganza y no tiene otra opción que llevarse al niño con él. Emprende entonces una aventura desesperada, que le lleva finalmente de perseguidor a perseguido y víctima mortal en el último fotograma del film.

La recreación de los ambientes e indumentarias es, en general, rigurosa, especialmente la del propio Ötzi, que se conoce con tanta precisión. Donde no llega la información arqueológica el cineasta tira de ciertos tópicos, muy presentes en todas las películas sobre la Prehistoria (Jardón, y Pérez, 2012: 20), como el primitivismo excesivo, que proyecta sobre estos grupos de comienzos del Calcolítico una imagen demasiado «paleolítica» para unas sociedades que se hallaban prácticamente en la transición entre el IV y el III milenio a. C. Acentúa todo ello el problema del lenguaje, que obviamente desconocemos, razón por la cual el director decidió que los personajes utilizaran el rético, una lengua hablada en la región en época prerromana. Los diálogos son, sin embargo, muy reducidos y muchas escenas transcurren en silencio, pese a que los personajes compartan momentos especialmente dolorosos y tensos, que, a buen seguro, pedían conversaciones mucho más complejas.

Más allá de esto el marco natural donde transcurre la acción es impresionante y llena muchos de estos vacíos y ausencias. La película se rodó en los mismos escenarios donde se produjo el hallazgo arqueológico, a veces en condiciones adversas. El director usa sabiamente este recurso, no como un mero marco decorativo o escenográfico de los acontecimientos, sino como reflejo también del torbellino de emociones que acumula el personaje a medida que avanza el metraje. La naturaleza se convierte en un personaje más de la trama, o quizás en una especie de coro que acompaña los avatares del protagonista en las distintas fases por las que transcurre la trepidante acción de la película.

El film es también una reflexión amarga sobre la violencia humana y sus consecuencias. La espiral en la que entra Kelab, tras el ataque inicial, solo puede terminar en su propio asesinato final, incluso aunque en el curso de su periplo de venganza intentase dar marcha atrás a toda esa locura. Todos los espectadores saben ya el destino final del personaje, pese a que la trama de la persecución desorienta inicialmente, pues convierte a Ötzi en perseguidor de los autores de la masacre en su aldea. El papel del objeto sagrado (Tineka), una especie de mineral semejante a un espejo, es muy importante en el desarrollo de la trama, pues desencadena el ataque, acaba finalmente en manos de Ötzi, quien lo arroja con amargura montaña abajo nada más recuperarlo. Es un gesto quizás extraño para un hombre de la Prehistoria, cuando lo sagrado tenía un sentido muy distinto al nuestro, pero que el director utiliza, en su libertad creativa, como recurso dramático para expresar la impotencia y frustración del protagonista.

En su conjunto, y a pesar de sus problemas, la película tiene un rigor y calidad inusuales en el cine ambientado en la Prehistoria. El aspecto e indumentaria de Ötzi están magníficamente reflejados y, de hecho, contaron con el asesoramiento de los especialistas responsables de la conservación e investigación de la momia en el museo de Bolzano. Pocos films pueden decir eso en la ya escasa nómina de largometrajes que recrean tiempos tan remotos (Jardón, y Pérez, 2012). De hecho, ha habido que esperar casi treinta años para que un cineasta haya decidido llevar a la gran pantalla una trama tan cinematográfica y espectacular como la de los últimos días de la vida del «Hombre de los hielos». Ello es un síntoma muy claro del escaso impacto que las investigaciones sobre Prehistoria tienen en el imaginario colectivo de nuestra sociedad. Fenómenos como el «Proyecto Atapuerca» en todas sus dimensiones mediáticas están modificando para bien en nuestro país este pobre panorama. Sin embargo, indirectamente de nuevo, refuerzan y prolongan esa imagen de primitivismo sobre toda la Prehistoria, que en la mente del gran público es una suerte de inmenso Paleolítico. Se pierde la diversidad y riqueza de pasados que habitan la Prehistoria en tiempos holocenos.

Por ello es tan significativa la aparición de esta película, ambientada en pleno Calcolítico, aunque, como indicamos antes, caiga inevitablemente en ese «pecado original del primitivismo». Es el gran reto que tenemos por delante todos los que investigamos estos periodos, la difusión entre el gran público de contenidos científicos rigurosos y fieles a la realidad arqueológica sobre otras etapas de la Prehistoria. El cine es un recurso excepcional por su enorme potencia en la proyección de contenidos entre el gran público. Por ello, siempre es bienvenida la aparición de una película como *Ötzi, el hombre del hielo*.

El Museo Arqueológico Nacional acertó plenamente organizando el estreno de la película en sus instalaciones, que se proyectó el viernes 18 de enero de 2019 en un Salón de actos lleno de público de diferentes edades y procedencias, con la presencia minoritaria de investigadores. Trajo, además, al director, Felix Randau, con quien posteriormente, una vez acabada la proyección, pudimos conversar los asistentes, gracias a los servicios de una excelente traductora. No todos los espectadores conocían con anterioridad el hallazgo arqueológico, pero manifestaron, en general, su satisfacción con la película. Gustó la trama y la magnífica fotografía de los escenarios naturales alpinos. Surgieron preguntas sobre las dificultades y duración del rodaje en circunstancias climáticas complicadas, el problema del lenguaje utilizado, la escasez de diálogos y los problemas de interpretación por parte de los actores, el asesoramiento técnico, las características físicas de los personajes, las razones para elegir este tema tan arriesgado y «poco comercial», incluso sobre la dificultad de escoger el reparto de actores, entre otras.

En definitiva, Ötzi se asomó al Museo Arqueológico Nacional, esta vez a través de una película, despertando de nuevo el interés de muchas personas. Seguramente no sea la última vez, pues el estudio de sus restos sigue y seguirá deparando sorpresas. Es uno de los problemas y, a la vez, de los encantos del discurso arqueológico, nunca cerrado, siempre inacabado y parcial, abierto hacia nuevas interpretaciones en el futuro.

## Bibliografía

- ARTIOLI, G.; ANGELINI, I.; KAUFMANN, G.; CANOVARO, C.; DAL SASSO, G., y VILLA, I. M. (2017): «Long-distance connections in the Copper Age: New evidence from the Alpine Iceman's copper axe», *PLOS One* 12(12), e0189561.
- ASPÖCK, H.; AUER, H., y PICHER, O. (1996): «Trichuria trichiura eggs in the Neolithic glacier mummy from the alps», *Parasitology Today*, vol. 12, pp. 255-256.
- BONANI, G.; IVY, S.; NIKLAUS, T. R.; SUTER, M.; HOUSLEY, M. A.; BRONK, C. R.; VAN KLINKEN, G. J., y HEDGES, R. E. M. (1992): «Altersbestimmung von Milligrammproben der Ötztaler Gletscherleiche mit der Beschleuniger-Massenspektrometrie-Methode (AMS)», *Der Mann im Eis 1. Report of the 1992 International Symposium in Innsbruck*. Edición de F. Höpfel, W. Platzer y K. Spindler. Publications of the University of Innsbruck 187. 2nd rev. ed. Eigenverlag der Universität Innsbruck, pp. 108-116.
- CAPASSO, L. (1998): «5300 years ago, the Iceman used natural laxatives and antibiotics», *The Lancet*, vol. 352 (9143), p. 1864.
- DORFER, L.; MOSER, M.; BAHR, F.; SPINDLER, K.; EGARTER-VIGL, E., y DOHR, G. (1998): «5200-year-old acupuncture in Central Europe?», *Science*, vol. 282(5387), p. 239.
- DORFER, L.; MOSER, M.; BAHR, F.; SPINDLER, K.; EGARTER-VIGL, E.; GIULLEN, S.; DOHR, G., y KENNER, T. (1999): «A medical report from the stone age?», *The Lancet*, 354, pp. 1023-1025.
- GOSTNER, P., y EGARTER VIGL, E. (2002): «INSIGHT: report of radiological-forensic findings on the Iceman», *Journal of Archaeological Science*, vol. 29, pp. 323-326.
- HOOGWERFF, J., y PAPESCH, W. (2001): «The Last Domicile of the Iceman from Hauslabjoch: A Geochemical Approach Using Sr, C and O Isotopes and Trace Element Signatures», *Journal of Archaeological Science*, vol. 28, pp. 983-989.

- JANKO, M.; STARK, R. W., y ZINK, A. (2012): «Preservation of 5300 year old red blood cells in the Iceman», *Journal of the Royal Society Interface*, vol. 9(75), pp. 2581-2590.
- JARDÓN, P., y PÉREZ, C. (2012): «Representación del pasado: ciencia y ficción», *Prehistoria y Cine*. Edición de P. Jardón, C. Pérez y B. Soler. Valencia: Museu de Prehistòria de València, pp. 17-38.
- KEAN, W. F.; TOCCHIO, S.; KEAN, M., y RAINSFORD, K. D. (2013): «The musculoskeletal abnormalities of the Similaun Iceman “ÖTZI”: clues to chronic pain and possible treatments», *Inflammopharmacology*, vol. 21(1), pp. 11-20.
- KELLER, A.; GRAEFEN, A.; BALL, M.; MATZAS, M.; BOISGUERIN, V.; MAIXNER, F.; LEIDINGER, P.; BACKES, C.; KHAIRAT, R.; FORSTER, M.; STADE, B.; FRANKE, A.; MAYER, J.; SPANGLER, J.; MCLAUGHLIN, S.; SHAH, M.; LEE, C.; HARKINS, T. T.; SARTORI, A.; MORENO-ESTRADA, A.; HENN, B.; SIKORA, M.; SEMINO, O.; CHIARONI, J.; ROOTSI, S.; MYRES, N. M.; CABRERA, V. M.; UNDERHILL, P. A.; BUSTAMANTE, C. D.; EGARTER VIGL, E.; SAMADELLI, M.; CIPOLLINI, G.; HAAS, J.; KATUS, H.; O'CONNOR, B. D.; CARLSON, M. R. J.; MEDER, B.; BLIN, N.; MEESE, E.; PUSCH, C. M., y ZINK, A. (2012): «New insights into the Tyrolean Iceman's origin and phenotype as inferred by whole-genome sequencing», *Nature Communications*, vol. 3: 698. DOI: 10.1038/ncomms1701.
- KUTSCHERA, W.; PATZELT, G.; WILD, E. M.; HAAS-JETTMAR, B.; KOFLER, W.; LIPPERT, A.; OEGGL, K.; PAK, E.; PRILLER, A.; STEIER, P.; WAHLMÜLLER-OEGGL, N., y ZANESCO, A. (2014): «Evidence for Early Human Presence at High Altitudes in the Ötztal Alps (Austria/Italy)», *Radiocarbon*, vol. 56 (32014), pp. 923-947.
- KUTSCHERA, W., y ROM, W. (2000): «Ötzi, the prehistoric Iceman», *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 164-165, pp. 12-22.
- MAIXNER, F.; KRAUSE-KYORA, B.; TURAEV, D.; HERBIG, A.; HOOPMAN, M. R.; HALLOWS, J. L.; KUSEBAUCH, U.; EGARTER VIGL, E.; MALFERTHEINER, P.; MEGRAUD, F.; O'SULLIVAN, N.; CIPOLLINI, G.; COIA, V.; SAMADELLI, M.; ENGSTRAND, L.; LINZ, B.; MORITZ, R. L.; GRIMM, R.; KRAUSE, J.; NEBEL, A.; MOODLEY, Y.; RATTEI, T., y ZINK, A. (2016): «The 5300-year-old *Helicobacter pylori* genome of the Iceman», *Science*, vol. 351(6269), pp. 162-165.
- MAIXNER, F.; OVERATH, T.; LINKE, D.; JANKO, M.; GUERRIERO, G.; VAN DEN BERG, B. H. J.; STADE, B.; LEIDINGER, P.; BACKES, C.; JAREMEK, M.; KNEISSL, B.; MEDER, B.; FRANKE, A.; EGARTER-VIGL, E.; MEESE, E.; SCHWARZ, A.; THOLEY, A.; ZINK, A., y KELLER, A. (2013): «Paleoproteomic study of the Iceman's brain tissue», *Cellular and Molecular Life Sciences*, vol. 70(19), pp. 3709-3722.
- MAIXNER, F.; TURAEV, D.; CAZENAVE-GASSIOT, A.; JANKO, M.; KRAUSE-KYORA, B.; HOOPMANN, M. R.; KUSEBAUCH, U.; SARTAIN, M.; GUERRIERO, G.; O'SULLIVAN, N.; TEASDALE, M.; CIPOLLINI, G.; PALADIN, A.; MATTIANGELI, V.; SAMADELLI, M.; TECCHIATI, U.; PUTZER, A.; PALAZOGLU, M.; MEISSEN, J.; LÖSCH, S.; RAUSCH, P.; BAINES, J. F.; JIN KIM, B.; AN, H. J.; GOSTNER, P.; EGARTER-VIGL, E.; MALFERTHEINER, P.; KELLER, A.; STARK, R. W.; WENK, M.; BISHOP, D.; BRADLEY, D. G.; FIEHN, O.; ENGSTRAND, L.; MORITZ, R. L.; DOBLE, P.; FRANKE, A.; NEBEL, A.; OEGGL, K.; RATTEI, TH.; GRIMM, R., y ZINK, A. (2018): «The Iceman's Last Meal Consisted of Fat, Wild Meat, and Cereals», *Current Biology*, vol. 28, pp. 1-8.
- MULLER, W.; FRICKE, H.; HALLIDAY, A. N.; MCCULLOCH, M. T., y WARTH, J. A. (2003): «Origin and migration of the Alpine Iceman», *Science*, vol. 302, pp. 862-866.
- NERLICH, A. G.; BACHMEIER, B.; ZINK, A.; THALHAMMER, S., y EGARTER-VIGL, E. (2003): «Ötzi had a wound on his right hand», *The Lancet*, vol. 362, p. 334.
- OEGGL, K.; DICKSON, J. H., y BORTENSCHALGER, S. (2000): «Epilogue: The search for explanations and future developments», *The Man in the Ice, vol. 4: The Iceman and His Natural Environment*. Edición de S. Bortenschalger y K. Oeggl. New York: Springer, pp. 163-166.
- OEGGL, K.; KOFLER, W.; SCHMIDL, A.; DICKSON, J. H.; EGARTER-VIGL, E., y GABER, O. (2007): «The reconstruction of the last itinerary of “Ötzi”, the Neolithic Iceman, by pollen analyses from sequentially sampled gut extracts», *Quaternary Science Reviews*, 26(7-8), pp. 853-861.
- O'SULLIVAN, N. J.; TEASDALE, M. D.; MATTIANGELI, V.; MAIXNER, F.; PINHASI, R.; BRADLEY, D. G., y ZINK, A. (2016): «A whole mitochondria analysis of the Tyrolean Iceman's leather provides insights into the animal sources of Copper Age clothing», *Scientific Reports*, vol. 6. Article number 31279.
- PEINTNER, U.; PÖDER, R., y PÜMPEL, T. (1998): «The iceman's fungi», *Mycological Research*, vol. 102(10), pp. 1153-1162.
- PERNER, P.; GOSTNER, P.; EGARTER VIGL, E., y RÜHLI, F. J. (2007): «Radiologic proof for the Iceman's cause of death (ca. 5.300 BP)», *Journal of Archaeological Science*, vol. 34, pp. 1784-1786.
- ROLLO, F.; UBALDI, M.; ERMINI, L., y MAROTA, I. (2002): «Ötzi's last meals: DNA analysis of the intestinal content of the Neolithic glacier mummy from the Alps», *PNAS*, vol. 99, pp. 12594-12599.
- ROM, W.; GOLSER, R.; KUTSCHERA, W.; PRILLER, A.; STEIER, P., y WILD, E. M. (1999): «AMS 14C Dating of Equipment from the Iceman and of Spruce Logs from the Prehistoric Salt Mines of Hallstatt», *Radiocarbon*, vol. 41(21999), pp. 183-197.



- RUFF, C. B.; HOLT, B. M.; SLÁDEK, V., y BERNER, M. (2006): «Body size, body proportions, and mobility in the Tyrolean “Iceman”», *Journal of Human Evolution*, vol. 51, pp. 91-101.
- SAMADELLI, M.; MELIS, M.; MICCOLI, M.; EGARTER VIGL, E., y ZINKA, A. R. (2015): «Complete mapping of the tattoos of the 5300-year-old Tyrolean Iceman», *Journal of Cultural Heritage*, vol. 16(5), pp. 753-758.
- SEILER, R., SPIELMAN, A. I., ZINK, A., y RÜHLI, F. (2013): «Oral pathologies of the Neolithic Iceman, c. 3,300 BC», *European Journal of Oral Sciences*, 121(3), pp. 137-141.
- SHARP, D. (2002): «Time to leave Ötzi alone?», *The Lancet*, vol. 360 (November 16), p. 1530.
- SPINDLER, K. (1995): *El hombre de los hielos*. Barcelona: Círculo de Lectores.
- VANZETTI, V.; VIDALE, M.; GALLINARO, M.; FRAYER, D. W., y BONDIOLI, L. (2010): «The iceman as a burial», *Antiquity*, 84, pp. 681-692.
- WIERER, U.; ARRIGHI, S.; BERTOLA, S.; KAUFMANN, G.; BAUMGARTEN, B.; PEDROTTI, A.; PERNTNER, P., y PELEGRIN, J. (2018): «The Iceman’s lithic toolkit: Raw material, technology, typology and use», *PLOS One*, vol. 13(6), p. e0198292.