

“Los únicos sonidos que percibió fueron los muy leves que llegaban desde el interior del cilindro”

Francisco Torrego Graña

Profesor Titular de la Escuela Superior de Diseño de Madrid y Profesor Asociado del Departamento Dibujo y Grabado en la Facultad de Bellas Artes. Universidad Complutense de Madrid.

¿Cómo imaginábamos Marte?

Considerar la existencia de otros mundos iguales o distintos al nuestro, y habitados por seres antropomorfos, reptilianos, tentaculares... pero en cualquier caso inteligentes y poseedores de una tecnología mucho más avanzada que la de los terrícolas es un deseo y a la vez un temor popular desde el pasado siglo.

Incluso la ciencia ortodoxa, radicalmente opuesta a los defensores de la ufología y los conspiranoicos del área 51, ha mostrado sus sombras dubitativas. Y no solo porque existan programas de investigación dedicados a monitorear posibles señales de vida inteligente emitidas desde partes remotas del universo: personalidades altamente reconocidas han apoyado de modo explícito dichas búsquedas, caso de Anthony J. Beasley, desde 2012 director del Observatorio Nacional de Radioastronomía de EE. UU., Charlottesville, Virginia¹.

El celebrado físico británico Stephen Hawking advirtió en contra del contacto extraterrestre antes de morir en 2018, como uno de los cuatro peligros que a su juicio amenazan la Humanidad del siglo XXI. En 2004 sentenció para *National Geographic*: *creo que sería un desastre (...) Los extraterrestres probablemente estarían muy adelantados respecto a nosotros*; en 2010 continuó argumentando en el canal *Discovery*, *si los extraterrestres nos visitan, el resultado sería mucho más parecido a cuando Colón desembarcó en América*. Según él vendrían a invadir la Tierra para hacerse con nuestros recursos. Lo verdaderamente destacado de tan peculiar discurso fue la frase *con tan solo mirarnos a nosotros mismos podemos ver cómo la vida inteligente podría resultar ser algo que no nos gustaría conocer*².

Más allá de las especulaciones visionarias, pseudocientíficas y desde alguna parte de la ciencia, el asunto nos ha dejado una vasta filmografía y narrativa *Pulp*. Durante décadas, la idea de alienígenas ya bondadosos ya malvados con intención de invadir la Tierra y exterminar o esclavizar a la Humanidad, ha poblado la psique colectiva con sueños y pesadillas de color gris verdoso, brazos elongados y ojos de almendra.

¿Cuándo empezamos a obsesionarnos con una invasión desde el espacio exterior?

El avistamiento de artefactos voladores de origen desconocido parece remontarse a la segunda mitad de los 1940, en el inicio de la Guerra Fría. Pero el origen del terror irracional a una invasión alienígena ha de situarse, con toda probabilidad, en un evento clave: la publicación en 1898 de *The War of the Worlds* por el británico Herbert George Wells (1866-1946), primera obra de ficción sobre una conquista (marciana) de la Tierra³, iniciándose esta en la victoriana e imperialista Gran Bretaña.

Los marcianos de Wells son una especie muy evolucionada, con el cerebro extraordinariamente desarrollado y un resto corporal minimizado a cumplir funciones motrices básicas. Así describe a uno de ellos:

Era de color gris y se movía sinuosamente, y después percibi dos discos luminosos parecidos a ojos. Un momento más tarde se proyectó en el aire y hacia mí algo que se asemejaba a una serpiente gris no más gruesa que un bastón. A ese primer tentáculo siguió inmediatamente otro (...) Un bulbo redondeado, grisáceo y del tamaño aproximado al de un oso se levantaba con lentitud y gran dificultad saliendo del cilindro. Al salir y ser iluminado por la luz relució como el cuero mojado. Dos grandes ojos oscuros me miraban con tremenda fijeza. Era redondo y podría decirse que tenía cara. Había una

1 Redacción. (2020, 16 de febrero). Por qué cada vez más científicos respetados defienden la búsqueda de vida extraterrestre. *Semana*. <https://www.semana.com/por-que-cada-vez-mas-cientificos-respetados-defienden-la-busqueda-de-vida-extraterrestre/652346/>.

2 Redacción. (2018, 15 de marzo). 4 advertencias de Stephen Hawking sobre los peligros que amenazan a la humanidad. *BBC Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43415617>.

3 A finales del siglo XIX, se vive una euforia internacional que defiende la existencia de una civilización agrícola habitando un planeta Marte en proceso avanzado e irreversible de desertización. Celebres astrónomos defensores de esa idea son Camille Flammarion y Percival Lowell quienes se apoyan en una interpretación muy particular y extendida de los llamados *canales* observados por Schiaparelli y siguientes.

boca bajo los ojos: la abertura temblaba, abriéndose y temblando convulsivamente mientras babeaba. El cuerpo palpitaba de manera violenta. Un delgado apéndice tentacular se aferró al borde del cilindro; otro se agitó en el aire. Los que nunca han visto un marciano vivo no pueden imaginar lo horroroso de su frente; la carencia de barbilla debajo del labio inferior, parecido a una cuña; el incesante palpar de su boca; los tentáculos, que le dan el aspecto de una gorgona; el laborioso funcionamiento de sus pulmones en nuestra atmósfera; la evidente pesadez de sus movimientos, debido a la mayor fuerza de gravedad de nuestro planeta, y en especial la extraordinaria intensidad con que miran sus ojos inmensos Todo ello produce un efecto muy parecido al de la náusea. Hay algo profundamente desagradable en su piel olivácea, y algo terriblemente torpe en la lentitud de sus tediosos movimientos. Aún en aquel primer encuentro, y a la primera mirada, me sentí dominado por la repugnancia y el terror. (Wells, 1998).

No desean el oxígeno ni el agua ni los recursos minerales del planeta; vienen en busca de nuestra sangre, su sustancia nutritiva. La Humanidad es una especie inferior que ha de alimentar a otra superior. Se trata de una mera cuestión darwinista (siempre que se acuda a las teorías de Darwin para justificar el despiadado imperialismo que también denunciará Joseph Conrad (1857-1924) en *Heart of Darkness* un año después, en 1899).

Así que los marcianos en Wells son una metáfora. La novela trata de una crítica humanista a los abusos coloniales y al racismo ejercidos por las potencias occidentales en África, Asia y América; y una proclama de la lucha de clases como único camino, en mente de su autor declarado socialista, para lograr un mundo mejor. Son precisamente los organismos más inferiores en tamaño y evolución -los patógenos humanos- que unidos y replicados derrocarán a los alienígenas opresores.

Marte y los marcianos entraron así en el ideario colectivo moderno.

En 1905, el escritor inglés Edwin Lester Arnold (1857–1935) publicó su novela más reconocida, *Lieutenant Gullivar Jones: His Vacation o Gulliver of Mars*, donde narra las aventuras de un militar estadounidense confederado quien se traslada a Marte sobre una alfombra. Sin embargo, el protagonista no alcanzó el tono esperado a un caballero sureño, ni en el combate ni en el cortejo de princesas marcianas.

La mayor aportación de su autor fue inspirar parte de la obra del norteamericano Edgar Rice Burroughs (1875- 1950) histórico del género fantástico. El ciclo de novelas sobre Marte es el segundo más extenso y famoso -la saga de Barsoom comenzó en 1912 con la publicación por capítulos de *Under the Moons of Mars*- después de *Tarzán*, su principal creación. En ella se narran las aventuras del Capitán John Carter, otro confederado, quien aquí es transportado astralmente hasta un Marte ficticio, Barsoom, y tras sufrir un encontronazo con los indios en tierras de Arizona (lo que, más bien, sugiere algún tipo de experiencia chamánica con consumo de psicótrópos).

Barsoom⁴ es un planeta agonizante, de paisajes desérticos que otrora fueran lechos oceánicos; baja gravedad y una atmósfera tóxica mantenida por emisores artificiales de oxígeno. No obstante, su ecosistema resulta fascinante pues incluye dos colores primarios más que los RGB de la Tierra. Está habitado por megabestias voraces y por sociedades estructuradas de guerreros y heroínas casi inmortales, con físicos perfectos sumamente erotizados (más bien parecen salidos de Conan El Bárbaro); y poseen un lenguaje propio que su autor creó *exprofeso* décadas antes de que apareciera el *élfico*. Pero no todos los pobladores de Barsoom son tan épicos: existen también los clásicos humanoides verdes multi-extremidades; y marcianos blancos, amarillos, negros y rojos, a menudo repugnantes.

El miedo a la invasión alienígena⁵ es el temor a lo desconocido y extraño que pueda llegar del espacio exterior. En su versión doméstica no es otro que el miedo y la desconfianza que despiertan el inquilino del piso contiguo.

Alcanzó su paroxismo con el *horror cósmico* de Howard Phillips Lovecraft (1890-1937). El también autor norteamericano – y con toda posibilidad el mejor exponente de la *wierd fiction*- creó una mitología de seres no antropomorfos procedentes del hondo abismo que rodea nuestro pequeño universo cognoscible, y donde rigen fuerzas ajenas a los parámetros de la ciencia. Son demonios, criaturas horribles y dioses del extramundo. Ante sus naturalezas incomprensibles, el hombre solo puede caer en la locura. Para Lovecraft, el miedo a lo desconocido resulta la experiencia atávica más arraigada en la Humanidad⁶. La reconocida

⁴Díaz, V. Barsoom: Marte según Edgar Rice Burroughs. *Cualia.es*. <https://cualia.es/barsoom-marte-segun-edgar-ric-burroughs>.

⁵*Sin que nadie lo sospechara, aquellos proyectiles disparados por los marcianos aproximábanse hacia la Tierra a muchas millas por segundo, avanzando constantemente.* (Wells, 1998).

⁶Paz Soldán, E. (2018, 31 de agosto). El miedo cósmico de H. P. Lovecraft. *Hay vida en Marte*. <https://hayvidaenmarte.wordpress.com/2018/08/31/el-miedo-cosmico-de-h-p-lovecraft/>.

posición supremacista del autor lleva a entender el terror cósmico lovecraftiano como metáfora críptica del temor al extranjero, y a la corrupción racial que la inmigración pueda provocar en la sociedad norteamericana⁷. La diferencia en el tono de piel y el desconocimiento de otros modos culturales, asustan al entorno del escritor de Providence; y es este un recelo aún presente en parte de la Norteamérica blanca, cien años después.

Además, Lovecraft fue astrónomo vocacional desde su infancia y articulista científico⁸. En sus ensayos de juventud se mostró públicamente escéptico sobre la posibilidad de vida en Marte tal y como la había planteado el entonces reconocido astrónomo Percival Lowell cuando interpretó los *canali*⁹ observados por Schiaparelli en la superficie del Planeta Rojo, como pertenecientes a una gigantesca estructura de irrigación construida por una cultura marciana, muy antigua y avanzada, para llevar agua desde los casquetes polares hasta sus decadentes ciudades en un mundo agonizante. Antes de que las hipótesis de Lowell fueran revisadas decididamente por sus colegas y descartadas, Lovecraft las cuestionó aludiendo falta de fundamento alguno; pero escribió que no es imposible pensar en organismos de algún tipo sobreviviendo en suelo marciano si bien deja para la imaginación de sus lectores, especular sobre *las apariencias, talla, inteligencia y hábitos de aquellos*¹⁰. Hoy debatimos sobre la presencia de extremófilos; el rover Perseverance extraerá muestras del suelo marciano con objeto de saber si allí hay vida microbiológica activa o fosilizada.

A lo largo del siglo XX, no ríos de lava sino de tinta se han volcado sobre el imaginario de Marte a menudo planeta extinto como un dios vencido, y colonizado. En *Las arenas de Marte* (1951) el novelista y científico británico Arthur Charles Clarke (1917-2008) hace a su protagonista viajar al planeta, ahora habitable gracias a la ciencia, para verse involucrado en una urdimbre de poder político e intereses financieros como si en la misma Tierra estuviera: donde va el hombre, lleva la corrupción y el maquiavelismo. Ya lo advertiría Hawking, mejor no buscar vida inteligente que con vernos a nosotros, sobra para erizar el vello. La novela homenajea a los astrónomos Lowell y Schiaparelli, y a Burroughs con un guiño a sus sensuales princesas *barsoomnianas* que, de paso, diremos que ponen huevos.

Referirse al marciano de Carl Sagan (1934-1996) no pretende ofender al científico y divulgador estadounidense. Mientras que a finales de los 1960s la NASA se unía de puntillas a las investigaciones del californiano Instituto para la Búsqueda de Inteligencia Extraterrestre (SETI, cancelado por el Congreso norteamericano en 1993: *espero que esto marque el final de la temporada de caza marciana con los impuestos de los contribuyentes*, el senador demócrata Richard Bryan *dixit*¹¹), en septiembre de 1967 el famoso astrónomo publicó en *Nature* un artículo junto al biofísico molecular Harold Morowitz, bajo el título *¿Vida en las nubes de Venus?*¹² y en el que imaginan un habitante venusiano con forma esférica que flotaría sobre las nubes del planeta (¿fosfinas PH₃?)¹³. También, ese mismo año publicó un reportaje para *National Geographic* donde especuló sobre la posibilidad de vida en Marte: esta vez ideó un marciano bondadoso y vegetariano, de extremidades tentaculares rojas que, por carecer de órganos de la visión, le orientarían y que resistiría a la radiación ultravioleta gracias a un caparazón transparente¹⁴.

7 En concreto sobre este asunto, léase el relato de Lovecraft, *Color out of space* (1927).

8 Prego, C. (2017, 27 de diciembre. Actualizado 2017, 30 de diciembre). Lovecraft el astrónomo: la peculiar obsesión por la ciencia y el universo del genio literario. *Magnet*. <https://magnet.xataka.com/idolos-de-hoy-y-siempre/lovecraft-el-astronomo-la-peculiar-obsesion-por-la-ciencia-y-el-universo-del-genio-literario/>.

9 Mason, B. (2016, 19 de octubre). What Mars Maps Got Right (and Wrong) Through Time. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.com/culture/article/planets-maps-exploring-mars-space-science>. Y Milner, R. (2011, 6 de octubre). Tracing the Canals of Mars: An Astronomer's Obsession. *Space.com*. <https://www.space.com/13197-mars-canals-water-history-lowell.html>.

10 Lovecraft, H. P. (2005). *Collected Essays, Volume 3: Science*. S.T. Joshi. Hippocampus Press. Citado en: (2014, 9 de junio). The Lovecraftian Solar System: Mars. *Lovecraftian Science*. <https://lovecraftianscience.wordpress.com/2014/06/09/the-lovecraftian-solar-system-mars/#comments>.

11 Redacción (2018, 9 de febrero). El *factor risitas* y otras tres razones por las que una ley de hace 25 años impide a la NASA buscar vida extraterrestre. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43001781>.

12 Sagan, C. y Morowitz, H. (1967, 16 de septiembre). Life in the Clouds of Venus? *Nature*. <https://www.nature.com/articles/2151259a0>.

13 Redacción (2018, 2 de abril). La teoría de Carl Sagan de 1967 sobre la existencia de vida en las nubes de Venus que está ganando seguidores. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43618193>.

14 Daly, N. (2017, 6 de agosto. Actualizado 2021, 25 de mayo). ¿Cómo imaginaba Marte Carl Sagan? *National Geographic*. https://www.nationalgeographic.com/es/mundo-ng/actualidad/como-imaginaba-marte-carl-sagan_11811. Carl, S. (1967, diciembre). Mars: A New World to Explore. *National Geographic*. Vol. 132, N.º. 6, págs. 821-841.

La gran decepción para su imaginación *burroughniana* de infancia había llegado dos años antes, cuando en julio de 1965 el Mariner 4 sobrevoló con éxito el Planeta Rojo y envió 22 fotografías de su superficie. Una primera visión de un mundo que, por primera vez, se nos mostró en su realidad paisajística: yermo.

Sobre las imágenes tomadas por la Viking 1 en 1976, Sagan declaró: *Recuerdo que me quedé asombrado ante la primera imagen del vehículo de aterrizaje que mostraba el horizonte de Marte. Aquello no era un mundo extraño, pensé; conocía lugares como aquél en Arizona, en Colorado y en Nevada. Había rocas y arena acumulada y una eminencia en la distancia, todo tan natural y espontáneo como cualquier paisaje de la Tierra. Marte era un lugar*¹⁵.

Desde entonces y para siempre Marte dejaría de ser *un imaginario* para convertirse en *un lugar*.

El Marte-*lugar* parecería destinado a ser la América salvaje por colonizar del siglo XXI. El legado más conocido de Sagan es la docuserie *Cosmos*. El capítulo 5 de la primera temporada se dedicó a Marte. *La evocación de Marte despierta una especie de entusiasmo parecido al que debían de sentir Marco Polo o Cristóbal Colón*, comentó el científico y divulgador. Y añade: *Si hubiera vida en Marte, creo que no deberíamos hacer nada para alterarla. Marte sería de los marcianos, aunque se tratase de microbios. Pero vamos a suponer que no hubiera vida. ¿Podríamos entonces vivir allí y hacer un Marte habitable como la Tierra? (...) Si acabamos transformado Marte, los marcianos seremos nosotros*¹⁶.

En la serie de ficción *The Expanse* (2015)¹⁷ basada en la saga de novelas de Daniel Abraham y Ty Franck, los humanos nativos del Marte de 2307 ya colonizado (en la docuserie *Mars* de *National Geographic*¹⁸, una tripulación internacional -que incluye un miembro español- llega a Marte en 2033) están resentidos con los terrícolas porque no han visto jamás su cielo azul; pero a la vez están orgullosos de sus logros en la colonia planetaria tras partir de cero: ahora es su tierra natal, la que ellos han trabajado y hecha habitable. Las tensiones aquí no se dan entre países coloniales y provincias de ultramar sino entre planetas, aunque con el mismo nivel de conflictos y resquemores históricos, y deseos de independencia. Los orgullosos humanos de Marte son los marcianos de Sagan, con identidad propia; como otrora los nacidos en las colonias terminaron proclamando su americanidad contra las potencias europeas.

Y ahora que hemos visto Marte ¿cómo lo seguiremos imaginando? ... Rojo

Con muy distinta fortuna, el cine y las series de televisión han contribuido a alimentar nuestra fascinación por Marte: la exploración espacial, la posibilidad de vida y cómo sería, y el sobrecogimiento ante una invasión alienígena han producido horas y horas de entretenimiento. El paisaje geológico de Marte se nos fue presentando de manera más espectacular y al tiempo verosímil a medida que nuestro conocimiento del planeta iba aumentando y los artefactos que alcanzan su superficie nos envían imágenes reales del paisaje. A ello se suman los espectaculares avances en las tecnologías digitales aplicadas a la recreación de entornos multimedia. La astrónoma Beatriz García comenta en su artículo *El Marciano: sobre el cine y la ciencia* (2015)¹⁹ escrito a propósito del estreno de la película de Ridley Scott, *The Martian* (2015)²⁰, sobre la novela homónima de Andy Weir (2014)²¹: *Las imágenes que pretenden ser de Marte y de las naves en su superficie, son buenas, eso es algo que está basado en conocimiento y datos reales, en imágenes reales, en misiones reales y, además, los escenarios reales o no que el cine puede reproducir en estos tiempos son creíbles*. Scott no solo contó con el más puntero diseño 3D del momento sino también con el impresionante trabajo del director de fotografía Dariusz Wolski en los desiertos de Jordania. Sin embargo, en opinión de la astrónoma la película del genio que ha legado *Blade Runner* (1982) y *Alien: el octavo pasajero* (1979), entretiene, pero no llega desde una óptica científica; y ello pese a ser considerada una pieza de *hard sci-fi*²².

En *Mission to Mars* (2000)²³, la Mars I lleva la primera misión tripulada a Marte en el año 2020. Algo va mal y la Nasa debe enviar una misión de rescate, la Mars II. El segundo equipo de astronautas descubrirá si, además de supervivientes, el planeta alberga

15 Redacción. (2020, 4 de diciembre-2021, 31 de mayo). Marte. *Cosmos*. El legado de Carl Sagan: 40 años de viaje personal. Museo de Tenerife La Ciencia y El Cosmos. <https://cosmos40.museosdetenerife.org/>.

16 Sagan, C. (1978-79). Blues para un planeta rojo. Capítulo 5. *Cosmos*. [serie]. <https://www.youtube.com/watch?v=IQjEzFgr2BU>.

17 Fergus, M. y Ostby, H. (2015). *The Expanse* [serie]. Syfy.

18 Mason, B. Y. y Wilkes, J. (2016). *Mars* [serie]. National Geographic.

19 García, B. (2015, noviembre). El Marciano: sobre el cine y la ciencia. *Network For Astronomy School Education*. http://sac.csic.es/astrosecundaria/es/astrosecundaria/astronomia_en_la_ciudad/marciano.pdf

20 Scott, R. (2015). *The Martian* [película]. 20th Century Fox, Scott Free Productions, TSG Entertainment.

21 Weir, A. (2011). *The Martian*. Crown Publishing, 2014.

22 Narraciones de ficción que se apoyan en abundantes tecnicismos.

23 Palma, B. De. (2000). *Mission to Mars* [película]. Touchstone Pictures, Spyglass Entertainment.

algún misterio mucho más desconcertante. El irregular Brian de Palma consigue crear la que pueda ser una de las mejores películas sobre el Planeta Rojo, si no la mejor. La medida combinación de conquista espacial y de aventura fantástica (pura *sci-fi*) arman este relato magníficamente rodado con los habituales planos largos del director (que aquí se crecen en la inmensidad rojiza marciana) y musicalmente ambientado por la banda sonora de Ennio Morricone.

Además de estas destacadas menciones, el periplo marciano ha dado para producir numerosas extrañezas algunas infumables. *Stranded* cuenta la aventura trágica -así se construyen muchas épicas- de un grupo de astronautas enviados a Marte en una misión conjunta de la NASA y la ESA (se trata de ciencia-ficción). Producción española de 2001 dirigida por María Lidón (*Luna*) convierte a los tripulantes en náufragos sobre suelo marciano tras estrellarse el módulo de aterrizaje; y a su suerte: sin medios de subsistencia y al albur de lo desconocido, para empezar los propios miedos. Hace 50 años España ya había querido enviar tripulantes a la conquista del espacio con bandera del Régimen incluida: concretamente Toni Leblanc a bordo de la Cibeles I²⁴.

Marte es rojo, en el cine reciente y en la realidad. Visto desde su órbita, es ocre anaranjado, rojizo; y desde su superficie también, quizás algo más amarillo. La oxidación de hierro sería la razón, aunque para que un mineral se oxide necesita oxígeno y en Marte escasea.

En 2017, la investigadora del CSIC Carolina Gil Lozano (Universidad de Vigo) lideró un estudio en el Centro de Astrobiología de Madrid (INTA/CSIC) en colaboración con la NASA y dicha universidad, para conocer la posible causa del color rojizo que caracteriza la superficie marciana: podría deberse a los procesos de oxidación intensa que la pirita (hierro y azufre) produce en atmósferas carentes de oxígeno.

A lo largo de la vieja historia marciana, la pirita reaccionó con agua y formó peróxido de hidrógeno y radicales libres muy inestables que, a su vez, resultando óxidos de hierro que son los causantes de la tonalidad roja sobre el planeta. Es decir, la disolución de partículas de pirita en una atmósfera sin oxígeno provoca una fuerte oxidación lo que genera radicales libres que a su vez inducen la precipitación de óxidos y sulfatos de hierro.

El equipo implicado en el estudio llegó a esa conclusión con modelos computacionales y en el laboratorio, usando un reactor diseñado para registrar la formación y descomposición de dichas sustancias, mediante espectrofotometría y sensores en atmósferas controladas²⁵.

Así que la gran cantidad de óxido en Marte hace que percibamos su superficie en gamas rojizas. Sin embargo, el 15 de abril de 2015, el Curiosity envió a la Tierra no las primeras capturas, pero posiblemente las más impactantes en términos visuales, de un ocaso marciano entonces sobre las crestas del Gale. Las tomas se hicieron con la lente izquierda de su cámara (MastCam) que capta el color de forma similar a como lo hace el ojo humano, aunque es algo menos sensible las longitudes de onda corta²⁶.

Por dichas imágenes sabemos que los atardeceres marcianos son de tonos opuestos a los terrestres: en gamas frías, de azules. ¿A qué se debe esta paradoja para nuestros ojos y entendimiento?

La dispersión de la luz en ambos planetas es diferente: en la Tierra ocurre un tipo de dispersión llamada de Rayleigh dada la mayor densidad de su atmósfera. Al entrar en la atmósfera las longitudes de onda del espectro visible (o cualquier otro tipo de radiación electromagnética) impactan contra pequeñas partículas en suspensión (en su mayor parte moléculas de nitrógeno y oxígeno); y ello hace que las longitudes de onda más cortas (las correspondientes a los tonos azules) se dispersen más que las largas (rojas y anaranjadas). Cuanto menor sea la longitud de onda, más se dispersará la radiación haciendo que percibamos el cielo en tonos azules y celestes. Eso ocurre sobre todo cuando el Sol está en su cenit y el camino de su luz a la Tierra es más corto.

Durante el ocaso y al amanecer, las circunstancias son diferentes. El Sol se encuentra muy abajo y el trayecto que tiene que recorrer su luz es más largo. Los haces son interceptados por las partículas en la atmósfera y, otra vez, las longitudes de onda corta sufrirán una mayor dispersión que las de onda larga. Los fotones azules, que siempre tienden a dispersarse más, ahora lo hacen incluso de modo más aleatorio y multidireccional, mientras que las longitudes de onda larga (rojos) se concentran alrededor del disco solar y tiñen los cielos bajos con los clásicos matices rojizos y anaranjados.

24 Aguirre, J. (1979). *El Astronauta* [película]. C. B. Films.

25 Rodríguez, H. (2017, 30 de marzo). ¿Por qué Marte es de color rojo? *National Geographic*.

https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/por-que-marte-color-rojo_11344. Colado, P. (2017). ¿Por qué Marte es de color rojo? *Muy Interesante*. <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/por-que-marte-es-de-color-rojo-961491208180>.

26 Redacción (2015, 11 de mayo). El inesperado atardecer azul en Marte. *BBC News Mundo*.

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/05/150511_ciencia_nasa_curiosity_capta_atardecer_marte_bd.

La atmósfera marciana es mucho menos concentrada; su gravedad, menor y su superficie más polvorosa. Por ello, finas partículas de polvo con un tamaño más cercano a las radiaciones que llegan desde el Sol (también su luz es menos intensa por estar a mayor distancia), llenan la atmósfera provocando la llamada dispersión de Mie (las partículas en suspensión *absorben*, según su composición, una parte del espectro lumínico y reflejan el resto; en este caso permiten que las longitudes de onda corta (azules) penetren en la atmósfera de manera más uniforme que las de onda larga (rojos). El ocaso marciano –cuando el Sol tiene una trayectoria aún más larga - se percibirá al ojo humano en tintes fríos, con gamas de azules.

Así que, durante el día marciano la luz solar realza el óxido de la superficie; al atardecer, el fenómeno se invierte por lo expuesto y los cielos se tiñen de azul²⁷.

Pero las imágenes que llegan a los ordenadores de la NASA y las que finalmente se difunden pasan por un proceso de postproducción con aplicación de ciertos filtros cromáticos²⁸.

La cuestión radica en cómo mostrar las imágenes marcianas al gran público por lo que ello pueda afectar a su imaginario creado entre la ciencia, los medios y la ficción: si se deben exponer las gamas cromáticas como realmente se ven o si hay que optar por modificarlas digitalmente para que aparezcan según el tipo y calidad de luz de la Tierra que difieren de Marte.

Cuando un rover transmite una imagen del paisaje marciano, tenemos tres posibilidades: difundir la imagen sin procesar, ajustarla a cómo la vería el ojo humano en las condiciones lumínicas de Marte, ajustarla a cómo se vería en las condiciones de la Tierra. Y entre las tres opciones hay notables diferencias: en la captura original se da una dominante cromática ocre amarillenta tanto en el terreno como en el cielo; la imagen ajustada al ojo humano en condiciones marcianas es parecida, pero gana en tintes ocres dorados y anaranjados, y resulta algo más contrastada; la imagen adaptada a la calidad lumínica terrestre es menos monocroma y tiene mayor contraste, aparecen tonos salmón, azules, violetas, grises y los cielos se blanquean. Aquí el paisaje marciano es muy parecido al terrestre²⁹.

Y eso contando con que las cámaras como las MastCam del Curiosity puede captar el color de modo cercano a la impresión que recibiría el ojo, si bien tiene sus limitaciones. Qué decir de dispositivos en otros artefactos que envían sus imágenes en blanco y negro; y los hay que detectan los colores de forma distinta a como lo hacen los conos y bastones si bien están capacitados para registrar cualquier parte del espectro lumínico.

Curiosidades: Calibrando colores del suelo marciano en alta definición

El MAHLI (*Mars Hand Lens Imager*)³⁰ en el Curiosity, es un instrumento de aumento de lente útil en planos detalle del terreno y es capaz de reproducir imágenes en color. Para ello, cuenta con un sistema de calibración que permite verificar no solo los cromas sino también el balance de blancos, la resolución, enfoque y la luz ultravioleta.

El calibrador del MAHLI incluye un dispositivo con seis pastillas de silicona pigmentada: la roja, verde, azul, gris al 40 % y gris al 60% ya se utilizaron en las cámaras del Spirit y el Opportunity. La sexta pastilla contiene un pigmento fluorescente que se ilumina en rojo ante una fuente de luz ultravioleta. Tales pastillas sirven para interpretar los cromas y el brillo en las imágenes capturadas.

27 Marti, A. (2021, 22 de abril). Los cielos de Marte llevan la contraria a los de la Tierra: allí veríamos atardeceres azules y días rojos. *Xataka*. <https://www.xataka.com/espacio/cielos-marte-llevan-contraria-a-tierra-alli-veriamos-atardecere-azules-dias-rojos-2>.

28 Marti, A. (2017, 10 de diciembre). Las apariencias engañan casi siempre en las fotos espaciales: el falseo de color, los filtros y el procesado. *Xataka*. <https://www.xataka.com/espacio/las-apariencias-enganan-casi-siempre-en-las-fotos-espaciales-el-falseo-de-color-los-filtros-y-el-procesado>.

29 Rothery, D. (2016, 27 de julio). ¿Cuáles son los verdaderos colores de los planetas? *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-36903949>.

Si usted quiere hacer una cierta comparativa entre los colores de las fotografías de Marte difundidas por la NASA ya procesadas según calibración y cómo podrían percibirse los paisajes originales, recurra a un sencillo efecto de Photoshop: descargue y abra cualquier archivo RAW de los que figuran en los bancos de imágenes de la Nasa. Vaya a “imagen”, “ajustes”, “igualar color”, y en el cuadro de diálogo que se despliega, active la opción “neutralizar”.

30 Redacción (2012, 7 de febrero). Contact Instrument Calibration Targets on Mars Rover Curiosity. *NASA.gov*. https://www.nasa.gov/mission_pages/msl/multimedia/pia15284.html. Ainsworth, R. (2012, 9 de agosto). Mars Science Laboratory. Mars Science Laboratory - measurement and calibration on Mars. *Fluke calibration*. <https://la.flukecal.com/blog/mars-science-laboratory>.

También incluye un centavo de 1909 en homenaje a la práctica geológica de situar una moneda como referente de escala en tomas de primer plano sobre el terreno; un gráfico de barras estandarizado métrico y un patrón de escalón para la calibración de profundidad.

El Perseverance, en suelo marciano desde el 18 de febrero de 2021, lleva dos cámaras fotográficas de alta definición capaces de capturar imágenes en color. El instrumento que las porta es el Mastcam-Z³¹. Aquí la curiosidad está en el mensaje que la NASA inscribió en el dispositivo: *¿Estamos solos? Vinimos aquí para buscar signos de vida y recolectar muestras de Marte para estudiarlas en la Tierra. A los que sigan, les deseamos un viaje seguro y la alegría del descubrimiento;* y los pictogramas de las formas de vida terrícolas más primitivas (cianobacteria, helecho y dinosaurio), un hombre y una mujer. Y el lema: *Two worlds, one beginning.*

Y finalmente: El reality show marciano y la estulticia humana como tara congénita según Ballard.

El escritor inglés de ciencia ficción distópica James Graham Ballard (1930-2009) escribió en 1992 el relato *El mensaje de Marte*³² donde cuenta como la NASA consigue que una nave tripulada, el Zeus IV, aterrice con éxito en suelo marciano.

En un ambiente de euforia nacional, los medios gubernamentales hacen una amplia cobertura de lo que está ocurriendo dentro de la nave, minuto a minuto. El mundo asiste *enganchado* a la sencilla cotidianidad de los tripulantes: *se vio cómo la doctora Valentina reemplazaba un empaste de la boca del comandante Merritt y cómo el profesor Kawahito, galán de mil millones de espectadores asiáticos, ganaba un durísimo torneo de ajedrez a los ordenadores de a bordo.* Incluso se dieron *affaires*. Las cámaras de televisión registraban la vida diaria de la tripulación en Marte tanto en sus módulos de habitabilidad como en sus salidas al exterior.

El 29 de abril de 2008, la Zeus IV aterriza en la Base Edwards de la Fuerza Aérea norteamericana (California) en un ambiente de euforia nacional y mediática. *La multitud se apretaba hacia adelante a la espera de que se abrieran las escotillas.* Pero eso no ocurre, los astronautas permanecen en el interior sin motivo alguno aparente: *la tripulación había anulado todas las secuencias computarizadas y no respondía las preguntas urgentes de los controladores de tierra.*

A través de las ventanas del casco, la gente podía seguirlos en vivo y por televisión en sus labores domésticas y de mantenimiento. En la observación pública de sus quehaceres, la tripulación se sintió incomodada y decidió bajar las persianas interiores.

Ante tal desagravio hacia la audiencia, los mandos de la base deciden abrir la escotilla. No pueden. Un responsable de la NASA la golpea con un bate de béisbol. La multitud se enfurece. Al anochecer, comienzan a dispersarse. Dentro de la nave solo hay silencio. Durante meses, todo tipo de teorías sobre ese autoimpuesto confinamiento de la tripulación circulan entre los expertos de la NASA, forenses y teólogos.

La Zeus IV es un entorno sellado con la tecnología de reciclaje y los recursos suficientes para subsistir durante décadas. Nada hace persuadir a la tripulación para que abandonen la nave. Dentro sus miembros llevan una vida sistemática de sencillas labores; aunque la mayor parte de su tiempo lo pasan aislados en los respectivos camarotes, en silencio, meditando o rezando. Los expertos concluyen en que la tripulación ha sufrido un colapso mental profundo tras su estancia en Marte y regreso a la Tierra, probablemente agudizado por el fervor colectivo en su recibimiento. Pasado un año, el interés de los medios y del público decaen. En 2015 y 2019 se constatan las defunciones de dos tripulantes por sendos descensos del peso total de la nave. En 2040 fallece otro miembro del equipo.

Tras la desaparición de la NASA 2035, el hangar que aún contiene la Zeus IV, cae en manos de distintos empresarios que lo convierten en parque temático y en circo. Finalmente, el casco de la nave, cubierto de grafitis, sirve para cobijar indigentes y acaba rodeado por un barrio de chabolas.

En 2070, un estudio con sondas magnéticas revela que el interior mudo de la astronave está ahora únicamente habitado por dos ancianos cada uno sentado en su camarote *con las manos plegadas sobre sus regazos (...) limpios y razonablemente bien alimentados (...) sus ojos brillaban continuamente con una inteligencia astuta y divertida. Un número de hombres y muchachos desocupados, que deseaban ver a los hombres muertos de Marte (...)* *El término extraterrestres no tenía significado alguno para la mayoría de los mirones* (Wells, 1998).

31 Redacción. (2021, 24 de febrero). Perseverance en Marte: qué dice el mensaje oculto en el paracaídas del robot espacial de la NASA (y otros secretos de la expedición). BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56189670>.

32 Ballard, J.G. (1992). El mensaje de Marte. En *Cuentos completos*. RBA, Barcelona, 2013.

Bibliografía

- Wells, H. G. (1898). *La Guerra de los Mundos*. Debolsillo, 2010.
- Lester Arnold, E. (1905). *Lieut. Gullivar Jones: His Vacation*. Bison Books, 2003.
- Burroughs, E. R. (1912). Under the moons of Mars. *All-Story Magazine*. Frank A. Munsey Co.
- Lovecraft, H. P. (1927). *El color que vino del cielo*. Nórdica, 2020.
- Lovecraft, H. P. (2005). *Collected Essays, Volume 3: Science*. S.T. Joshi. Hippocampus Press.
- Clarke, Arthur C. (1951). *The Sands of Mars*. Sidgwick & Jacks.
- Ballard, J.G. (1992). El mensaje de Marte. En *Cuentos completos*. RBA, BarcElona, 2013.



escuela superior de diseño



EXCELENCIA
MARÍA
DE MAEZTU