



ERRORES EN LA CIENCIA FICCIÓN Y EN EL CÓMIC

I.E.S. Alpajés.

Bruno Añez Regidor
Estefanía Fernández Rocha
Antonio Ortiz Alonso
Pedro José Martín Gómez

1º de Bachillerato

Errores en la ciencia ficción y el cómic

Mientras disfrutamos viendo una película o leyendo una historieta de cómics de cualquier superhéroe, si prestamos atención, podríamos observar varios fallos en cuanto al campo de la física y la biología se refiere. A continuación, apoyándonos en los trabajos y estudios realizados por James Kakalios y Manuel Moreno¹, entre otros, hemos desarrollado diversos temas relacionados con casos insólitos en la ciencia ficción y en el cómic.

1. [Superman](#)
2. [Los 4 Fantásticos](#)
3. [Spiderman](#)
4. [Venom y los simbiosites](#)
5. [Hulk y el Hombre de Arena](#)
6. [La velocidad de la luz: Naves y Flash, el relámpago humano.](#)
7. [Tamaños descomunales: El hombre menguante y King Kong](#)
8. [La invasión de los ultracuerpos. ¿Podría una planta crear un ser humano?](#)
9. [Mundos futuros](#)
10. [Evolución en la ciencia ficción y los cómics](#)
11. [Conclusión](#)

1. Superman.

Conocido como Kal-El, llegó a la Tierra en una nave espacial procedente de su planeta natal Krypton cuando éste explotó debido a diferentes alteraciones geológicas en su interior. Este joven bebé extraterrestre con apariencia humana fue adoptado por un modesto matrimonio que vivía en una granja, los Kent. Fue así en un día de 1938, como ya siendo adulto, Clark Kent fue presentado como intrépido periodista del Daily Planet en la ciudad de Metrópolis a la vez que un superhéroe con diversas facultades sobrenaturales, las cuales veremos a continuación.

Se le podía ver saltar a unas alturas descomunales, tenía suficiente fuerza como para levantar un coche tranquilamente y ver las balas rebotar en su piel.

Aunque no podamos considerarlo como un error en la física o en la biología debido a su origen extraterrestre y su estructura desconocida, vamos a proceder a analizar sus diferentes y sorprendentes habilidades.

En sus inicios, Superman no volaba, sino que daba grandes salto. Esto significaba que el que pudiese saltar a semejantes alturas nos indica que debemos basarnos en las leyes de Newton, que, por lo general, indican que existe un principio de acción-reacción en la física. De esta manera, el Hombre de Acero ejercía una fuerza descomunal contra el suelo, de tal manera que este ejercía la misma fuerza sobre él y le impulsaba a semejantes alturas. Este hecho de ejercer fuerza contra el suelo sería difícil de llevar a cabo, ya que deberíamos observar la constitución de los huesos y músculos de una persona normal.

Los tejidos óseos de los seres humanos aguantan presiones y fuerzas asombrosas con los movimientos más simples, siendo así que el simple hecho de sentarse haga que las vértebras se sometan a una presión similar a la de un buceador a más de 150 metros de profundidad. De esta manera, para lograr gran resistencia pero no pesando demasiado, el tejido de un hueso se divide en dos tejidos diferentes: el compacto y el esponjoso.

El tejido compacto se encuentra a su vez formado por una parte mineral (sales de calcio) y una parte gelatinosa, que es el colágeno. Este entramado de colágeno y sales dota a los huesos de extremada resistencia, mientras que el tejido esponjoso no es tan resistente y se encuentra en el interior de los huesos.

Por estas propiedades, el hueso supera en resistencia al hormigón.

Por otra parte, no sabemos en qué cantidad están desarrollados los músculos de Superman, ni que fuerza son capaces de ejercer, ya que en los humanos depende completamente del ejercicio físico y el uso de los músculos diferentes que se haga.

Igualmente, el impulso de Superman dependería de la fuerza que ejerciese contra el suelo, y dada su resistencia, es posible que lo máximo que hiciese fuese quedarse anclado en el suelo.

Posteriormente, descubrimos que Superman podía volar, lo cual significaba que su sistema respiratorio era similar al de un zeppelin. Estos aparatos se basaban en llenarse de helio, que era un gas menos denso que el propio aire, por lo que podían elevarse a considerables alturas. De esta misma manera, podemos decir que los pulmones de Superman deberían estar repletos de un gas con una densidad menor que el

propio aire para poder elevarse. Esto se basaría en el Principio de Arquímedes², defendiendo que los materiales con mayor densidad tienden a hundirse, mientras que sobre ellos quedan los que poseen mayor densidad.

Podemos establecer una comparación con la manera de volar de las aves. En general, vuelan por muchos factores, entre ellos que el interior de sus huesos contiene aire, no médula ósea, por lo que su esqueleto es más ligero. Poseen músculos pectorales para poder realizar grandes batidas de alas y así, combinando el empuje del aire, las corrientes de aire, y su ligero esqueleto, elevarse en el cielo.

Así pues, podríamos deducir que el Superman de los orígenes no es igual, por lo menos en su forma de volar, ya que si pudiese elevarse “flotando” no podría saltar, ya que debería tener sus huesos huecos

La inmunidad a los impactos de balas, o hablando coloquialmente, que las balas le rebotasen, indicaba que la fuerza ejercida por su piel al impactarle la bala era superior a la fuerza con la que las balas salían disparadas, y esto nos lleva a pensar que la densidad de su piel era muy alta³, por lo que era extremadamente resistente, pudiendo ser casi tan resistente como algún metal, por ejemplo el cromo, que es uno de los metales más resistentes en el planeta Tierra, siendo su dureza de 8.5 y su densidad de 7140 kg/m^3 .

Aunque parezca mentira, y no sea lo mas conocido de nuestro súper hombre, Superman es, en cuanto a alimentación, lo mas parecido a una planta. Kal- El solo se alimenta de la radiación solar, por lo que nos indica que en sus células debe llevar a cabo un proceso similar a la fotosíntesis, de tal manera que a través de la captación de la radiación solar, consigue obtener moléculas energéticas para llevar a cabo cualquier proceso metabólico que requiera su interior, y por ello viajaba al espacio exterior para obtener energía solar.

Podría ser similar al caso de los caracoles que atrapan algas cianofíceas, de tal manera que establecen una relación de simbiosis, obteniendo las algas energía a través de la fotosíntesis y siendo usada también por los caracoles.

Pese a todo, Metrópolis seguirá protegida gracias a este individuo física y biológicamente desconocido.



2. Los 4 Fantásticos

Un grupo de científicos que trabajaban en la elaboración de un cohete espacial viajaban en un cohete cuando atravesaron una tormenta de radiación cósmica durante su vuelo de prueba. Este grupo de investigadores se componía de Reed Richards y su mujer, Sue Storm, Johnny Storm y Benjamin Grimm.

Sus vidas se vieron en peligro, y posteriormente nunca volverían a ser iguales tras atravesar la tormenta. Se convertirían en los 4 Fantásticos, un grupo de superhéroes que luchaba por la justicia.

Pero en este caso, la ciencia se tambalea bastante, ya que hay que tratar este caso con mucha delicadeza.

La radiación cósmica⁴ es un tipo de radiación que se produce en el espacio exterior, pero su origen es desconocido, ya que puede bien provenir de erupciones solares, o bien de explosiones estelares, como las supernovas. Son erupciones que presentan electrones de alta energía, y la poca radiación que alcanza la atmósfera terrestre presenta protones y partículas alfa de alta energía. Comparada con la cantidad total de energía presente en los fenómenos de radiación, la absorbida por el campo magnético terrestre, es de apenas un 20 % del total, ya que es transformada e ionizada en la atmósfera.

Pero aún así, un fenómeno como éste, atacando una nave espacial en pleno espacio, tendría consecuencias diferentes a las de la historia.

Para empezar, si la radiación cósmica hubiese atravesado el casco del transbordador espacial como supuestamente sucedió, probablemente hubiese reaccionado con el combustible, o hubiese hecho que la nave estallase en mil pedazos al tratarse esta radiación de partículas de alta energía.

Igualmente, al alcanzar la radiación a los tripulantes, no les hubiese afectado de tal manera, sino que les hubiese carbonizado o les hubiese irradiado hasta la muerte.

Después de someterse a tan intensiva radiación, desarrollaron una serie de cualidades o superpoderes un tanto peculiares, que en el caso más probable, posiblemente solo hubieran podido desarrollar cualquier enfermedad típica de una exposición a alta radiación.

Estas radiaciones tan altas y dañinas son conocidas como radiaciones ionizantes, ya que son capaces de ionizar y alterar el estado natural de la materia. Algunas de estas

radiaciones son muy conocidas, como por ejemplo, los rayos X, las partículas alfa o los rayos gamma. En muchos casos es utilizada para tratar algunos problemas de salud, como el cáncer, pero una exposición excesiva a estos rayos puede ser perjudicial para el organismo, causando un envenenamiento por radiación, que es lo que posiblemente hubiese pasado a nuestros pilotos espaciales. Este envenenamiento produce diversas enfermedades, producidas generalmente por la alteración de diversos tipos celulares, como la no división de las células intestinales, o la alteración de células hematopoyéticas⁵.

Para evitar éstas radiaciones se suele utilizar el plomo, que es un material el cual las radiaciones no traspasan, pero construir una cubierta de plomo para un transbordador espacial sería costoso, y desde luego, es un metal muy pesado, por lo que supondría un aumento de combustible para la nave.

Analicemos a los diferentes componentes de tal grupo de superhéroes.

Reed Richards, conocido como El hombre elástico, tenía la capacidad de estirar cualquier parte de su cuerpo con total libertad. En el caso de que esto pudiese suceder, habría que suponer que sus huesos se componen de un material flexible y con capacidad de estirarse. Por esta misma razón, sus piernas, al estar sus huesos compuestos de este material, no serían capaces de resistir el peso de su cuerpo entero, así que tendría que arrastrarse por el suelo en lugar de caminar, ya que no podría mantenerse en pie al carecer de miembros rígidos y con suficiente fuerza.

Esta capacidad de estirar la piel radicaría en la alteración de las fibras de colágeno⁶, que es una proteína que forma tejido conjuntivo presente en la piel y los músculos, de tal manera que les proporciona cierta rigidez. Si esta proteína se altera y no es sintetizada bien, puede llevar a dos tipos de patología. Una de ellas, como el caso de la osteogénesis imperfecta⁷, es que el hueso pierda resistencia debido a la falta de colágeno, y por ello tenga facilidad y tendencia a romperse. Mientras que otro tipo de enfermedad relacionada con la falta de colágeno se produce en la piel, como es el Síndrome de Ehlers-Danlos⁸, donde la falta de colágeno lleva la abundancia de piel y a la hiper elasticidad dérmica, el cual podría ser un caso similar a nuestro Mr. Fantástico.

Ben Grimm, conocido como La Cosa (The Thing), tras la explosión experimento un cambio en su piel, transformándose ésta en rocas. De alguna manera, podría ser posible si las células madre pluripotentes fuesen capaces de generar un tejido similar a un material rocoso, como es el caso de algunos tumores, en los cuales se han encontrado hasta dientes. Por otra parte, al estar compuesto de un material de tal composición,

sólido y pesado, su peso aumentaría descomunadamente, de tal manera que sería difícil saber si podría aguantar su propio peso.

Podríamos establecer una relación entre la mutación de Ben Grimm y la enfermedad de Munchmeyer, conocida por el caso del hombre de piedra chileno⁹, en la cual, se produce una mitosis osificante de todos los tejidos blandos del cuerpo, como huesos y tendones, de tal manera que presentan un aspecto duro, similar al de los huesos, y resulta imposible cualquier movimiento. Por ello podríamos hablar de una mitosis osificante en las células de la piel de Benjamin Grimm, de tal manera que su piel se vuelva rígida, e incluso algún tipo de mutación sea capaz de darle ese color rocoso a su piel. Sería un alto inconveniente, ya que una de las características principales de la epidermis es su elasticidad, y perdiendo esta propiedad La Cosa sería prácticamente incapaz de moverse sin hacer trozos su propia piel.

La mujer de Richards, Sue Storm, después de su accidente intergaláctico descubrió que podía volverse invisible, de ahí que se llamase La mujer Invisible.

El mayor uso de la invisibilidad¹⁰ podría ser la supervivencia natural, de tal manera que podría usarse para sobrevivir en ambientes hostiles y perdurar a lo largo de la evolución. Actualmente, los científicos trabajan en diversas investigaciones para alterar la luz que absorben y reflejan diversos tejidos, de tal manera que tratan de lograr la invisibilidad de los mismos. Uno de estos casos puede verse en la capa de invisibilidad desarrollada recientemente, similar a la vista en la saga de películas de Harry Potter; esta capa basa su efecto óptico en la reflexión de luz alrededor del cuerpo que recubre, de tal manera que pueda percibirse cualquier objeto que tenga tras él dada esta reflexión. En este caso, una capa de invisibilidad similar podría ser de gran uso militar, pues sería una gran innovación en el camuflaje a la hora de las batallas.

Al volverse enteramente invisible, se supone que sucedía lo mismo con todos sus tejidos y todas sus estructuras internas, de tal manera, que sus retinas y todo su sistema ocular, se volvería invisible. Así podríamos ver que, posiblemente, la mayor parte de la epidermis de Sue Storm reflejaría la luz que absorbe, creando este efecto de invisibilidad, pero igualmente, veríamos el mismo problema de antes: la vista. La córnea es una estructura transparente, que permite el paso de luz al interior del ojo¹¹, de tal manera que si se produjese una reflexión de luz similar a la de la córnea en el resto del ojo, no captaría luz, y por lo tanto, sería incapaz de ver nada.

Y llegando al último “Fantástico”, encontramos a Johnny Storm. Este joven, era capaz de manipular el fuego y convertirse en un hombre en llamas literalmente, de ahí que se le llamase La Antorcha Humana. Supongamos que, efectivamente, su cuerpo se transforma enteramente en una masa de llamas. Este hecho supondría que su temperatura llegase casi a unos 800 grados centígrados mínimos para su entera combustión, basándonos en que para cremar un cadáver la temperatura de los hornos varía entre 716 y 1100 grados. Pero si su temperatura aumentase de tal manera, las proteínas que integrasen su cuerpo, se verían desnaturalizadas¹² por completo, y, sin ir más lejos, el agua de su cuerpo se evaporaría por completo, ya que su temperatura de ebullición es de 100°C.

No obstante, a lo largo de la historia se han descubierto organismos que viven en las condiciones más difíciles, como los microorganismos, arqueas, que vivían en las fumarolas submarinas, y se utilizan para la replicación del ADN o PCR (Reacción en cadena de Polimerasa). Algunos de estos microorganismos, denominados extremófilos¹⁴ son *Thermus Aquaticus* y *Pyrococcus furiosus*, cuyas temperaturas de crecimiento óptimo parten de los 100° Centígrados, y son se utilizan partiendo del uso de sus polimerasas termoestables para evitar la desnaturalización total de sus proteínas.

De este modo, podemos deducir la posibilidad de que Johnny Storm no pudiese vivir de ninguna manera, a no ser que su piel se convirtiese en una capa de organismos extremófilos que aguantasen las temperaturas necesarias para lograr tal ignición. Pero igualmente, volveríamos al problema de la desnaturalización proteica y la evaporación del agua.



3. Spiderman

Peter Parker, mientras presenciaba un experimento sobre ondas radiactivas, una araña sufrió el efecto de estas ondas, pero antes de morir, inyectó su veneno en Peter. Fue así como su ADN completo mutó, adquiriendo los poderes de un superhéroe conocido como Spiderman, ya que poseía habilidades similares a una araña.

Spiderman tras la picadura mantuvo su aspecto humano, pero todos sus súper poderes venían de su lado “arácnido”.

Pero en la realidad es prácticamente improbable, por no decir imposible que una persona adquiriera poderes, por ejemplo como los de Spiderman, por la picadura de cualquier ser vivo radiactivo. Porque:

- En primer lugar, es cierto que la radiactividad provoca mutaciones en el ADN¹⁵, pero de algunas células de nuestro cuerpo, causando que estas experimenten un crecimiento masivo descontrolado, provocando tumores cancerígenos en la persona que sufre la radiación, o en su defecto, destruye totalmente las células afectas, y por ello se utiliza la radiación terapéuticamente para destruir las células cancerígenas. La imposibilidad de que un ser como Spiderman pueda existir es parcial, ya que se podrían introducir genes de araña en un embrión humano mediante ADN recombinante¹⁶. Obviamente, este experimento no ha sido llevado a cabo todavía, pero igualmente, las probabilidades de que crezca un individuo similar a Spiderman son realmente escasas, ya que se producirían varios fallos genéticos.
- Está presente el hecho de que las mutaciones genéticas son completamente aleatorias, de tal manera que le podrían producir al individuo tanto una discapacidad como una habilidad extra, como podría ser el caso de Spiderman.

Podemos destacar algunos poderes de Spiderman, que son los siguientes:

- Fuerza y reflejos proporcionales a una araña
- Una capacidad de adherirse a casi todas las superficies
- Un factor de curación limitado, por el cual puede sanar huesos rotos o heridas graves en los tejidos en el tiempo de unas horas.

La cualidad que posee Spiderman tras de adherirse a las paredes es característica de algunos insectos y gecos, como las salamandras, lo que le permite escalar paredes. Estos gecos presentan unas almohadillas adhesivas en las plantas de los pies e incluso en la cola, las cuales presentan una gran cantidad de filamentos, los cuales se adhieren a diferentes tipos de superficie debido a las fuerzas de sus moléculas, mediante las fuerzas moleculares de Van der Waals. En todas estas interacciones no están presentes gases, ni líquidos. Al igual que por ejemplo las lagartijas tienen la capacidad de regenerar algunos de sus tejidos o huesos, como es el caso de su cola cuando la pierde.

Así pues podríamos considerar a Spiderman una especie de híbrido o clon de diferentes especies, obviamente, siendo su existencia imposible en el mundo real.



4. Venom y los simbioses

Spiderman, fue atacado por una forma de vida alienígena simbiote procedente del espacio. Al ser simbiote es un organismo que realiza una función de simbiosis¹⁷ con otros seres vivos de especies distintas a la suya. Spiderman se deshizo de él y este, se unió con Eddie Brock, y así apareció Venom, enemigo de Spiderman.

El simbiote proporcionó a Spiderman ciertas habilidades relacionadas con su traje, pero cabe destacar que los poderes de Venom son casi idénticos a los de Spiderman:

- Adherirse a casi todas las superficies
- Una gran fuerza
- Una gran agilidad

Pero también presentan una serie de cualidades que le diferencian de Spiderman ya que Venom:

- Presenta una mayor musculatura
- Presenta una mayor violencia y agresividad
- Presenta una boca con unos afilados dientes y una lengua muy larga

La simbiosis es un tipo de relación interespecífica, en la que dos seres vivos o simbioses se unen y ambos salen beneficiados. Hay varios grados de integración entre los simbioses:

- El menor grado, que es en el que los dos organismos presentan una relación en la que el uno vive junto al otro, y ambos se benefician de su mutua presencia.
- El máximo grado y radical, es aquel en el que debido a dichas uniones se acaban transfiriendo el material genético, lo que provocaría un nuevo individuo, debido a la unión entre los dos simbioses, este proceso se denomina simbiogénesis.

Está claro que entre el simbiote alienígena y la persona con la que se une hay una relación de simbiosis, ya que el primero se aprovecha de la persona para poder vivir, y la persona recibe una serie de cualidades o poderes como son una fuerza sobrehumana, el poder adaptar diferentes formas y también camuflarse de forma limitada.

Podríamos entonces pensar que debido a la simbiosis de estas dos especies se ha creado una nueva especie, como sucedería en el máximo grado de integración de la simbiosis pero no es así, ya que ambos seres no pueden reproducirse entre sí. Por lo que entonces es imposible que en la realidad pueda producirse una relación de simbiosis como la de este personaje, aparte de que tampoco es real y por ahora posible que venga una criatura alienígena a la Tierra, como tampoco existe una persona con las cualidades o poderes que este organismo alienígena aporta a la persona.

En la realidad hay una gran cantidad de seres vivos entre los que hay relaciones de simbiosis, como es el caso de las anémonas que viven sobre los cangrejos ermitaños, en esta relación el cangrejo le aporta desplazamiento a la anémona y esta le proporciona protección a los cangrejos debido a sus tentáculos venenosos.



5. El increíble Hulk y el Hombre de Arena: Radiación

Bruce Banner era un científico sufrió el efecto de una bomba Gamma siendo golpeado por una infinita cantidad de radiación.

Tras esta, experimentó un cambio en su físico, convirtiéndose en Hulk (La Masa), que posee los siguientes poderes:

Hulk tiene la cualidad de aumentar su fuerza y tamaño, según va aumentando su furia, hasta niveles casi ilimitados, es capaz de correr a muchísima velocidad y dar saltos de varios Km. También presenta una gran resistencia al daño físico y posee una regeneración de tejidos acelerada, además su sistema de defensa que presenta inmunidad a todas las infecciones y enfermedades existentes.

En el caso el hombre de arena, obtuvo sus poderes al someterse a la radiación de un búnker, en el que se escondió, el estaba siendo sometido a pruebas experimentales con radiación. De este modo, la radiación fusionó los átomos de su cuerpo con la arena que se hallaba dentro del búnker, haciéndole capaz de transformarse en una sustancia parecida a la arena que puede dispersarse, endurecerse o bien tomar la forma deseada y posee una gran fuerza física.

En ambos casos los dos hombres son sometidos a radiaciones a causa de la explosión de diferentes bombas. Científicamente no sería posible que en la realidad pasase algo parecido que lo que sucedió a estos hombres y que adquiriesen esas

cualidades o poderes tras someterse a la radiación de un bomba, ya que lo más probable es que murieran tras el contacto con la radiación. Pero el riesgo para la salud depende tanto de la intensidad de la radiación y la duración de exposición como del tipo de tejidos que son afectados y de su capacidad de absorción. Ya que todas las explosiones nucleares producen diversos efectos pero todos ellos muy destructivos. Dependiendo de la distancia que te separe del epicentro de la explosión, esta tendrá uno efectos u otros. Si la persona se encuentra en el epicentro o en sus cercanías la persona morirá seguro, ya que recibirá todos los efectos de la explosión en conjunto. La mayoría de la energía producida tras la explosión se emitirá en forma de radiaciones penetrantes de alta frecuencia que serán peligrosas y extremas para el cuerpo, impacte en el lugar que impacte. En el caso de la radiación gamma, que contiene una cantidad muy alta de energía, los efectos producidos son inmediatos y realmente peligrosos ya que presentan un gran alcance de penetración, es prácticamente letal, dependiendo claramente del alcance, donde estés situado y la intensidad. La gente que sobrevive a dicha explosión y al contacto con la radiación suele morir al poco tiempo después aunque también pueden recuperarse pero normalmente con alguna secuela, problemas.

Resumiendo, en la realidad, basándose en datos científicos no sería posible que sucediera lo que les sucede a estos superhéroes, ya que bien podrías morir inmediatamente por el contacto con la radiación o bien si sobrevives tu ADN podría corromperse y desarrollar un crecimiento celular descontrolado o un tumor.

Volviendo al Increíble Hulk, podemos ver que además de las cualidades como la resistencia, fuerza, velocidad, etc. de Hulk, este también presenta una capacidad para la regeneración de tejidos de manera acelerada, por lo que puede curar diferentes partes de su cuerpo pérdidas o dañadas, de forma eficiente en cuestión de segundos. En el caso de este personaje esta cualidad aumenta según va aumentando su furia.

Esta capacidad que presenta Hulk es característica de algunos seres vivos que también tienen la capacidad de formar otra vez o reconstruir partes de su cuerpo perdidas natural o accidentalmente. En el organismo de todos los seres vivos pluricelulares pueden existir células embrionarias, que al conservarse prácticamente indiferenciadas, tienen intacta la función de reproducción por lo que pueden dar lugar a otras células, que cuando se incorporan a unas estructuras determinadas permiten la regeneración de estas. Al igual que también existen células germinales, que son las encargadas de volver a formar los órganos o tejidos que se han perdido. La presencia de estas células podría explicar un poco la capacidad regenerativa de Hulk.

Por ejemplo en la naturaleza las esponjas presentan una gran capacidad para reconstruir el organismo después de ser sometido a una gran trituración, debido a que sus células se agrupan gracias a los movimientos ameboides, y dan lugar a nuevas esponjas. Otro ejemplo son las estrellas de mar que regeneran los brazos perdidos, o bien pueden dar lugar a otras estrellas siempre que cada porción separada de la estrella contenga una parte del disco central.



6. La velocidad de la luz: Naves y Flash, el relámpago humano

Son muchos los casos en los que en la ciencia ficción y en el cómic se ha deseado alcanzar la velocidad de la luz. Ejemplos claros son el superhéroe velocista The Flash, Barry Allen¹⁸, o cualquier nave espacial de series de televisión.

Veamos que sucedería si alcanzásemos tal velocidad.

Los efectos que sufriría El Relámpago Humano, The Flash, al alcanzar su famosa velocidad de la luz son muy diversos e imposibles de aguantar para un cuerpo humano normal (ni para cualquier otro organismo).

El mayor inconveniente es que lo único capaz de alcanzar la velocidad de la luz es la propia luz. Luego está la inmensa cantidad de energía que sería necesaria para solamente alcanzarla, ya que esta energía sería descomunal, y por ello Flash presentaba problemas metabólicos cada vez que corría, de tal manera que el gasto de energía era tan grande que su cuerpo quedaba agotado prácticamente, por ello Barry Allen no pudo alcanzar la velocidad de la luz nunca.

También nos encontramos con el problema de que los órganos internos de Flash no giran ni aceleran con él, ya que están suspendidos en el medio acuoso que ofrece el cuerpo, por lo que se producirían peligrosas consecuencias a causa de la enorme inercia que generaría tales velocidades. La unidad de medida para estos la inercia del cuerpo aplicados a la aceleración son las fuerzas G ¹⁹. La tolerancia humana depende de la magnitud de la fuerza G , la duración, la dirección, el lugar aplicado la postura del cuerpo. Pero la mayor tolerancia a la que una persona puede llegar a sobrevivir está en el umbral de los $9G$ positivos (la fuerza actúa hacia los pies) y los $-2G$, $-3G$ (la fuerza

actúa hacia la cabeza) ya que la sangre se acumula en la cabeza haciendo estallar los capilares.

Para mantener el cuerpo en movimiento el corazón tiene que latir, ¿A qué velocidad tendría que latir el corazón de nuestro superhéroe? A una tremendamente superior a la que cualquier ser vivo podría soportar. El animal con el ritmo cardíaco más elevado es el colibrí, cuyo corazón puede llegar a latir 1260 veces por minuto, lo que, en un humano supondría un bombeo de sangre de 378000 litros de sangre por minuto, es decir, casi los 432000 que bombea al día un corazón humano sano y normal. Lo que teniendo en cuenta que para un humano, 230 pulsaciones al minuto ya es muy peligroso, estas 1260 serían impensables. Y si encima nos ponemos a correr a la velocidad de la luz, y teniendo en cuenta que los tejidos deben estar bien abastecidos, el corazón también latiría a una velocidad cercana a la de la luz.

Por estas razones, veríamos que su metabolismo se verían extremadamente perjudicados cuando comenzase a alcanzar velocidades elevadas²⁰.

Como ya Dijimos con flash, la cantidad de energía para elevar un cuerpo a la velocidad de la luz es “infinita”, y elevarla solamente a la mitad ya supone un gasto de energía millones de veces superior al de la nave más rápida de la NASA.

Para poder canalizar la energía para propulsar nuestra nave, necesitamos aumentar el tamaño de los propulsores, por lo que cuanto mayor sea la energía deseada de la nave, la masa de la nave será exponencialmente mayor. Al tener una carga extra en la nave, se necesitarán unos propulsores aún más grandes, sin contar con que los tripulantes, no sobrevivirían a la enorme inercia desarrollada.

Igualmente, ante tal tamaño y semejante velocidad, sería facilísimo chocar contra un objeto en el espacio, y para resistir ese ataque necesitamos un fuselaje más grueso, con lo que añadimos peso a nuestra nave, necesitando unos propulsores aún más grandes, y esto llevaría a un aumento constante de masa. A velocidades cercanas a las de la luz, incluso los minúsculos átomos de H presentes en el espacio golpearían a nuestra nave con tanta fuerza como las partículas del colisionador de hadrones(LHC)²¹, lo que resultaría mortal para sus tripulantes por varios motivos:

- Primero que la radiación provocada por estos impactos sería suficiente para dañar estructuralmente la nave y dejar inútiles las máquinas de abord.
- Al acercarse a tales velocidades y como explica la teoría de la relatividad, el espacio parecería muy comprimido, haciendo que fueran más de estos átomos los que impactan contra la nave.

- Y solamente al acercarnos al 99,999998% de la velocidad de la luz, los átomos nos golpearían con una energía de 7 TeV (Teteraelectron voltios), que es el doble de la energía máxima que se da en el LHC.
- Una pared de 10 cm de aluminio, a penas pararía un 1% de la energía total del choque, lo que debido a que el núcleo de los átomos de H están formados por un solo protón, expondría a nuestros cuerpos a una increíble radiación ionizante, que nos causaría mutaciones irreversibles, y por tanto la muerte. La dosis letal para un humano es de aproximadamente 6 sievert*, y de la radiación de exposición que estamos hablando es de al menos 10000 sievert cada segundo, lo cual es tan intenso que dañaría tanto quipos como la propia estructura de la nave.

*Sievert: Unidad de medida del SI que representa la cantidad de radiación absorbida por la materia viva.

A parte de estos inconvenientes sobre la velocidad de la luz se le suman los efectos que sufren los astronautas que pasaran tanto tiempo en el espacio. Tenemos el problema de la irrigación sanguínea de los tejidos, ya que debido a la gravedad los fluidos se ven atraídos hacia las piernas distribuyéndose desde ahí al resto del organismo. De ese modo a los inicios del viaje, a los astronautas se les hincha el tórax, ya que los fluidos no bajan a las piernas por la ausencia de la gravedad, y para contrarrestar esta situación se pierde agua la consiguiente pérdida de volumen corporal. Y dándose el efecto contrario en el descenso, cuando los fluidos se concentran en la parte baja del organismo, produciendo mareos y desmayos a los astronautas.

Los problemas musculares debido a la falta de resistencia que la gravedad provoca causan una atrofia en este tejido. Para evitar eso mismo, los astronautas se ejercitan a diario, y tienen unos trajes especiales con elásticos muy fuertes en las articulaciones para obligar al músculo a trabajar.

Durante los primeros días de la misión, algunos astronautas padecen el denominado “mal del espacio”, manifestado con vómitos, dolores de cabeza y sudoración, causado por la desorientación que causa el estado de ingravidez sobre el sistema vestibular, órgano encargado del equilibrio situado en el oído interno.

Y llegamos al problema de la alimentación... Al contrario de lo que mucha gente piensa los astronautas necesitan muchísimas calorías al día ya que gastan enormes cantidades de energía en las cosas más simples. Y las proporciones de los elementos contenidos en ella tampoco son como los terrestres, ya que contienen una enorme cantidad de calcio, porque el calcio de los huesos de los astronautas en estado de ingravidez se va desplazando provocando osteoporosis, lo que deja muy frágiles sus

huesos, por lo que es imprescindible este suplemento de calcio. Del mismo modo que su comida también viene suplementada con hierro, ya que este se desplaza de los glóbulos rojos dejándolos inservibles.

Por ello debemos concluir asegurando que la velocidad de la luz sería un alto riesgo para el ser humano, y de esta manera es casi imposible lograr alcanzar tal velocidad, básicamente porque, de una manera u otra, causaría la muerte de todo organismo que la alcanzase.



7. Tamaños descomunales: King Kong y el hombre menguante

A lo largo de la historia de la ciencia ficción hemos conseguido conocer diferentes monstruosidades, tanto por su descomunal tamaño como por sus diminutas dimensiones.

Al primero que merece la pena observar, es el destacado gorila gigantesco King Kong, habitante de la Isla Calavera. Las situaciones que este gigantesco simio nos plantea diversas cuestiones debido a varios factores.

Entre estos factores podemos destacar sus dimensiones, basándonos en la ley cuadrado- cúbica de Galileo, que enunciaba que si un objeto crece sin cambiar de forma, su superficie aumenta como el cuadrado de la longitud del mismo. Mientras que el volumen crece como el cubo de dicha longitud. Esto quiere decir que su peso sería descomunal respecto de su masa.

Por esta misma razón, no podría ser tan ágil como se muestra. Todo lo contrario, no podría apenas moverse. Su estructura anatómica sería imposible, ya que sus huesos no podrían aguantar su propio peso, y deberían ser de un material extremadamente resistente. Igualmente, tendría serios problemas fisiológicos causados por el mal reparto de oxígeno a sus tejidos al tener un cuerpo tan grande.

La única posibilidad de que King Kong pudiese vivir, sería en un lugar cuya gravedad fuese menor que la de la Tierra. O que viviese en el mar. Como ocurre con la

ballena azul, la cual ostenta el título de ser el animal más grande conocido. Hablando de animales grandes cabe destacar al Baluchitherium, el mayor mamífero que haya existido con una altura de cinco metros y medio hasta el cuerpo y de siete metros y medio en la cabeza, y ocho metros de longitud, contaban con un peso aproximado de quince toneladas. Mientras que el mamífero más pequeño, el batadonoides, pesaba alrededor de un gramo y no era mayor que cualquier insecto.

Cambiando radicalmente de tamaños enormes a minúsculos siguiendo con El increíble hombre menguante, pero continuando con la ley de Galileo, éste personaje que disminuye radicalmente su volumen nos plantearía serias dudas, ya que el volumen de su cuerpo disminuiría, pero no lo haría uniformemente debido al volumen de algunos órganos como el corazón, que sería más grande respecto al resto del cuerpo. Estos cambios aumentarían su ritmo metabólico, el cual, no podría soportar.

Por otra parte, si su tamaño puede ser exageradamente microscópico, tendría complicaciones en la respiración, pues no podría asimilar las moléculas del aire y moriría de asfixia. Y cómo no, problemas con la comida, ya que tendría que comer mucho debido a su acelerado ritmo metabólico y ser capaz de producir enormes cantidades de energía, por lo que se tendría que pasar el tiempo comiendo para conservar su poder.

Hablando de tamaños minúsculos cabe destacar a los liliputienses de la famosa novela de Jonathan Swift, los viajes de Gulliver (película en 1960). Los cuales no podrían existir basándonos en la teoría de las fuerzas relativas, la cual dice que la fuerza relativa que puede hacer alguien es igual al cociente entre el peso que puede levantar alguien y su propio peso.



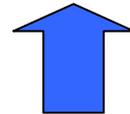
8. La invasión de los ultracuerpos: ¿Podría una planta crear un ser humano?

Película de 1957 que nos plantea una invasión extraterrestre a partir de una especie de vainas similares a plantas que mientras duermes, se apoderan de ti y realizan un clon tuyo. Esta generación de un humano a partir de una planta nos lleva al interrogante de si una planta puede producir a un ser humano.

Para empezar, decir que en cierto modo las plantas siempre están en un proceso constante de clonación, ya que se reproducen de forma asexual²¹, pero en cambio, los humanos nos reproducimos de forma sexual, ya que necesitamos que un óvulo sea fecundado y después que se desarrolle el embrión.

Si quisiéramos hacer un clon humano necesitaríamos dos tipos de células, la donante, que podría ser cualquiera con ADN humano, y una receptora, siendo esta un ovocito.

Después, extraeríamos el núcleo de ambas células, aunque sólo utilizaríamos el núcleo de la célula donante, y lo transferiríamos al citoplasma del ovocito receptor. Es imposible que este proceso lo realice una planta, tanto el proceso como la gestación.



9. Mundos futuros

Estas películas nos plantean una serie de preguntas relacionadas con la ciencia. Empezando por “Terminator” ¿podrían las máquinas ser capaces de autogobernarse? Las máquinas siguen unas órdenes establecidas por una serie de comandos, que tienen que ser establecidos por alguien externo a dicha máquina. Según esto, estos “robots” no podrían repararse a no ser que tuviesen conocimientos sobre si mismos, y al ser exterminada la humanidad, tendrían que seguir dichos comandos introducidos por ellos mismos, y, además, necesitarían localizar materias primas para fabricar materiales con los que repararse.

Igualmente, para tener capacidad autónoma, necesitarían un procesador autónomo, que les permitiese razonar, y podemos tomar como ejemplos los diferentes robots con funciones que salen día a día al mercado tecnológico.

¿Puede un virus tener tanto nivel de destrucción como en “Soy leyenda” o “28 días después”?

Está demostrado que la mayoría de los virus existentes no podrían llegar a un nivel de contagio tan alarmante. Como ocurrió con el virus SARS, el cual causó una tasa promedio de mortalidad global cercana a un 13%, pero actualmente está controlado. Este control es uno de los medios de actuación de la epidemiología junto con el estudio

de los medios de transmisión de enfermedades víricas. ¿Podría existir un virus que cause dicha patología?

Esta pregunta nos lleva a otro gran interrogante para analizar: los Zombis. En teoría, tanto en “28 días después”* como en “Soy leyenda”, la infección causada por el virus origina la muerte total del organismo, “resucitando horas después y convirtiéndose en un organismo que necesita alimentarse de sangre humana.

Esto no sería posible, ya que al producirse la muerte del organismo, sus órganos se colapsan y sus células mueren, por lo que el virus que infecta a las células, moriría también, y no podría hacer al ser humano volver a la vida. Igualmente, para poder mantenerse en pie una vez vivo, se necesitaría un sistema nervioso funcional, pero éste estaría destrozado ya que no llegaría sangre al cerebro y no podrían existir impulsos nerviosos.

De esta manera podemos apreciar que tales virus que transforman por completo al organismo, no podrían existir. Sólo podrían causar la muerte del organismo, aunque tampoco sea motivo para alegrarse.



10. Evolución en la ciencia ficción y en los cómics

Supongamos que, tras una guerra nuclear, la humanidad superviviente debe refugiarse bajo tierra, permaneciendo allí muchos años sin salir al exterior.

En este caso, se produciría una disminución de melanina en la piel y de su desarrollo, de tal manera que al carecer del desarrollo de esta proteína, la piel sería completamente blanca. Sería un caso similar al del Albinismo, patología en la que la desaparición de esta proteína por causa de un error genético produce que la piel presente un color blanquecino y sea más sensible a la radiación solar. Este caso de pérdida de pigmentación estaría relacionado por ejemplo con los Morlocks (*La máquina del tiempo*, H.G. Wells), individuos “mutantes” que por miedo a la sociedad y sus represalias viven bajo las alcantarillas sin ver la luz de sol, por lo que muchos de ellos podrían presentar esta clase de carencia proteínica.

Otro ejemplo de evolución viene más allá de las estrellas, refiriéndonos a Star Trek, con las razas vulcana y romulana respectivamente.

Una raza habita el planeta Vulcano, y la otra el planeta Rómulo. Supuestamente, estas razas difieren en lo que a cultura se refiere, pues unos practican el arte de la sabiduría, mientras otros apoyan la guerra por bandera. Lo curioso es que en anatomía son idénticos, ya que proceden de un mismo ancestro.

Este suceso puede tener relación con los pinzones de Darwin, que sustentaron su teoría de la evolución. De esta misma manera, podemos observar que las orejas de los vulcanos son puntiagudas, mientras que los romulanos presentan las puntas caídas hacia dentro, lo cual podría ser un rasgo de esta evolución diferenciada, causada por el hecho de vivir distanciados y adquirir rasgos diferentes al no poder continuar reproduciéndose entre ellos, produciéndose así un proceso de especiación.

La evolución es totalmente incierta y depende de diversos factores, desde la actitud del ser humano al propio DNA humano.



12. Conclusión

No obstante, pese a todos los inconvenientes frente al cómic y la ciencia ficción, a los procesos evolutivos y a las diversas enfermedades, el futuro sigue siendo incierto. Sabemos que de momento no puede existir un Mister Fantástico que se estire ilimitadamente, o un Superman que sobrevuele las ciudades y levante coche con una mano, y también podemos saber que ningún virus puede levantar a los muertos. Pero, por algo es ciencia, y no sólo ficción. Cualquier cosa puede suceder en los años venideros.