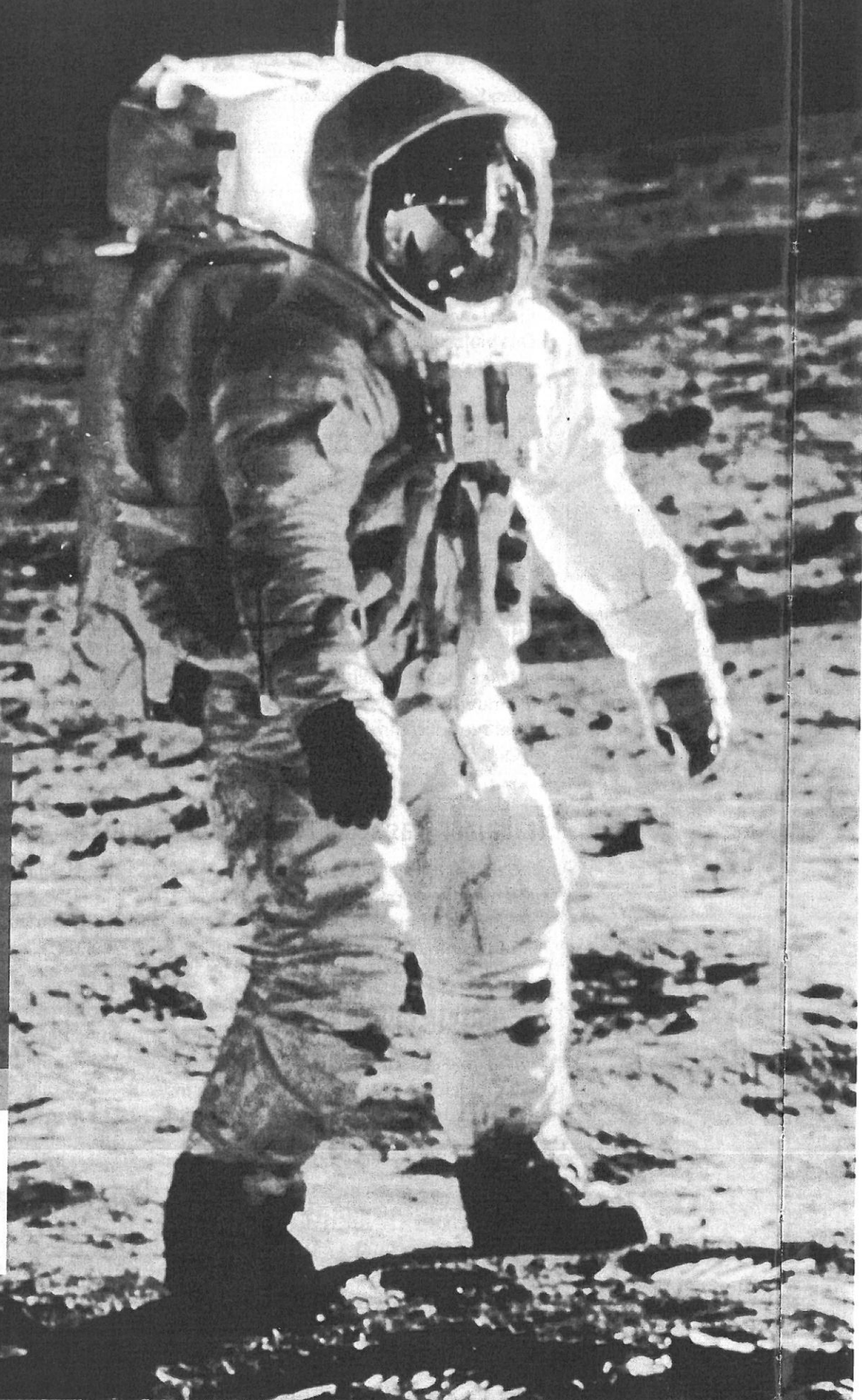



¿TIENES RAZONES PARA CREER LO QUE CREES?

El 21 de julio de 1969, el astronauta Neil Armstrong se convirtió en el primer humano que caminaba sobre la Luna. Gracias a las fotografías y los testimonios de nuestra disposición, algunas personas creen que llegase a la Luna. ¿Cómo es eso? ¿Significa que podemos creer en lo que queremos? En esta unidad veremos qué hay de mejor y qué de peor en las creencias religiosas que otras y también cómo se relacionan con las explicaciones científicas.

¿QUÉ VAMOS A PENSAR SOBRE...

¿Cómo podemos pensar sobre nuestras creencias?
¿Qué papel juegan las explicaciones científicas?
¿Cómo podemos creer en la ciencia?
¿Qué es la pseudociencia?





Me gusta *El perro de los Baskerville* porque es una historia de detectives, lo que significa que hay pistas e indicios falsos. Estas son algunas de las pistas:

1. Dos botas de *Sir Henry Baskerville* desaparecen [...]. Eso significa que alguien quiere dárselas al perro de los Baskerville para que las huela como si fuese un sabueso. Eso significa que el perro de los Baskerville no es un ser sobrenatural, sino un perro normal y corriente.

2. Stapleton es la única persona que sabe cómo atravesar la ciénaga de Grimpen y le dice a Watson que no penetre en ella por su propia seguridad. Eso significa que esconde algo en medio de la ciénaga [...].

3. La señora Stapleton le pide al doctor Watson que "regrese a Londres inmediatamente". Eso es porque piensa que el doctor Watson es *Sir Henry Baskerville* y sabe que su marido quiere asesinarlo.

Y estos son algunos de los indicios falsos:

1. Un hombre de barba negra que va en un carruaje persigue a Sherlock Holmes y a Watson en Londres. Eso te hace creer que es Barrymore, [...] porque es la única persona que tiene una barba negra. Pero en realidad se trata de Stapleton, que lleva una barba postiza.

2. Selden, el asesino de Notting Hill. Es un hombre que se ha escapado de una prisión cercana al que persiguen por los páramos, lo que te hace pensar que tiene algo que ver con la historia porque es un criminal, pero no tiene absolutamente nada que ver con la historia.

3. El hombre en el peñasco. Es la silueta de un hombre que el doctor Watson ve en los páramos por la noche y que no reconoce, lo que te hace pensar que es el asesino. Pero en realidad es Sherlock Holmes, que ha viajado en secreto a Devon.

También me gusta *El perro de los Baskerville* porque me gusta Sherlock Holmes y creo que si yo fuese un detective como es debido es la clase de detective que sería. Es muy inteligente y resuelve el misterio, y dice: "El mundo está lleno de cosas obvias que nadie ve".

Mark HADDON: *El curioso incidente del perro a medianoche*.



Esta novela de misterio de Mark Haddon está escrita desde la perspectiva del protagonista, Christopher, un chico de 15 años con síndrome de Asperger (un tipo de autismo). Christopher, admirador del detective Sherlock Holmes, quiere descubrir quién ha matado al perro de la vecina. Y para eso tiene que buscar razones.

- ¿Crees que hay vida extraterrestre?
- ¿Tienes razones para creer que sí o que no? Explícalas.
- Compara tus razones con las de tus compañeros. ¿Son las mismas?

¿CÓMO FORMAMOS NUESTRAS CREENCIAS?

¿SE NECESITA PARA CREER?

Algunas personas no creen que el ser humano haya llegado a la Luna, as no creen que sea bueno vacunar a los niños ni a los adultos, o que la rra experimente un cambio climático, o que los nazis exterminasen a los íos durante la Segunda Guerra Mundial. La mayoría de la gente que se ntea estas cuestiones cree justamente todo lo contrario.

orprende que haya personas con creencias tan opuestas porque esas encias se establecen **sobre hechos del mundo**.

os hechos del mundo solo pueden ser de una manera, en eso no hay vuel- a de hoja. El hombre ha llegado a la Luna o no lo ha hecho, la vacunación s buena o no lo es, hay un cambio climático o no lo hay, sucedió el Holo- austo o no sucedió. Y así sucesivamente.

Ante creencias opuestas, si queremos saber cuál es la correcta, debemos guntar a las personas por qué creen lo que creen. Por descontado que pueden respondernos: "porque quiero" o "porque me gusta creerlo", no vale. Para sostener una creencia hay que tener **razones**.

VER RAZONES PARA CREER

Hay gente que cree que un medicamento la curará porque se lo ha dicho nédico, o que le tocará la lotería porque se ha cruzado con un gato ne- justo después de comprar el décimo, o que los extraterrestres invadirán tierra porque lo ha escuchado en un programa de radio.

Creemos por las razones más diversas. Sin embargo, ¿tienen todas esas azones el mismo **valor**?

upón que, en efecto, compras un décimo de lotería y, justo después de e la administración donde venden los números, te cruzas con un gato ro. Días después, tu número es el premiado en el sorteo. Es posible que onces te formes la creencia siguiente: "Si cuando compro un décimo de ría me cruzo con un gato negro por la calle, entonces me tocará la lote- . ¿Qué valor tiene una creencia que te hayas formado de esa forma? aría **justificada**?

CASO DE LA INVASIÓN EXTRATERRESTRE

En 1938, el actor y director de cine Orson Welles adaptó para la radio el re- to de H. G. Wells *La guerra de los mundos*. La emisión comenzaba advirtien- o de que se trataba de una dramatización radiofónica de la obra, pero mu- os oyentes habían encendido la radio después de la introducción y scucharon directamente lo siguiente:

"Señoras y señores, esto es lo más terrorífico que he presenciado nunca... spera un momento! Alguien está avanzando desde el fondo del agujero. Al- ien... o alguna cosa. Puedo ver escudriñando desde este agujero negro dos scos luminosos... ¿Son ojos? Quizá sean una cara. Quizá sean...".

Aquellos oyentes que no habían escuchado el inicio del programa pensaron e se trataba de una emisión real de noticias y creyeron, horrorizados, ¡que bía empezado una invasión extraterrestre!

Si tú hubieses sido uno de esos oyentes, ¿habrías creído que asistías a la na- ción de una invasión extraterrestre? ¿Por qué motivo?



Una creencia es algo que pensamos y sobre lo que estamos más o menos convencidos de que es cierto. Pudes creer que mañana lloverá, o que aprobarás 4.º de ESO, o que los extraterrestres no existen. Como veremos, no todas las creencias están igualmente justificadas.

@ Amplía en la Red...

En www.tiching.com/757423 encontrarás un corto donde se muestra que interpretar correctamente los hechos es importante para que nuestras creencias estén bien fundamentadas.

- ¿Son adecuadas las razones que da el personaje para formarse la creencia?



LA JUSTIFICACIÓN DE CREENCIAS

- Una creencia está **justificada** cuando las razones que tenemos para sostenerla se pueden **contrastar**. Para contrastarlas, es necesario que podamos establecer una conexión pertinente entre lo que creemos y las razones que tenemos para creerlo.

La forma de contrastar las creencias depende también del tipo de enunciado. Para contrastar **enunciados singulares** o **enunciados particulares**, es suficiente con disponer de testimonios fiables o que tú mismo lo hayas podido observar; para contrastar **enunciados universales** o **generales**, como los científicos, serán necesarios criterios más exigentes.

Tipos de enunciados	Ejemplo
Singulares	"Ayer llovió en Madagascar"
Particulares	"Algunos gatos son negros"
Universales o generales	"Fumar causa cáncer de pulmón"

Supongamos que te ha tocado la lotería y que te habías cruzado con un gato negro. Y supongamos también que crees que el enunciado general siguiente es verdadero: "Siempre que te cruzas con un gato negro, si compras lotería, te tocará". Para contrastarlo, podrías preguntarte: ¿todos los premiados alguna vez se habían cruzado con un gato negro? O bien: ¿si vuelvo a cruzarme con un gato negro y compro lotería, me volverá a tocar?

Si en efecto sucede que cada vez que te cruzas con un gato negro y compras lotería, tu número es el premiado, entonces las razones que tenías para creer que hay una conexión entre cruzarte con un gato negro y que te toque la lotería comenzarán a ganar valor. Es más, seguro que a partir de ahora todo el mundo irá a comprar lotería con un gato negro bajo el brazo.

Pero si eso no sucede, o si mucha gente a quien le ha tocado la lotería no se había cruzado con ningún gato negro, entonces la razón con que justificabas tu creencia se verá fuertemente debilitada. Como enseguida veremos, la ciencia nos proporciona explicaciones fundamentadas en razones más sólidas.

NO PODEMOS CREER SIN RAZONES

Nuestras creencias nos permiten representarnos el mundo. Y son muy importantes porque tú actúas, decides y piensas según crees que son las cosas. Abres el grifo y esperas que salga agua, sales de la calzada si ves venir un coche que crees que no frenará, etc.

Si creyésemos en proposiciones de forma completamente injustificada, no habría manera de poner límite a nuestras creencias. No tendrían ningún valor como representación del mundo, solo expresarían nuestros deseos sobre cómo querríamos que fuese. Así, ¿cómo podríamos orientar nuestra vida?



Tal vez crees que te tocará la lotería cuando te cruzas con un gato negro.



Hay un sesgo cognitivo que consiste en construir las creencias propias a partir de cómo nos gustaría que fuese el mundo y no de cómo es realmente. Se llama **pensamiento desiderativo**. Probablemente sufriría este sesgo quien afirmase "este curso lo aprobaré todo, aunque no haya estudiado mucho, y nadie me convencerá de lo contrario".

1. El vuelo 370 de Malaysia Airlines desapareció en el mar del sur de China sin dejar rastro el 8 de marzo del 2014. Imagina que nunca se consiguiese encontrar el avión ni ningún indicio que pudiese indicar las causas de la desaparición. Si este fuese el caso, ¿podrías creer razonablemente que los pasajeros del vuelo están vivos y escondidos en

algún lugar remoto para que nadie los encuentre? Y si fueses familiar de alguno de los pasajeros, ¿lo podrías creer?

2. Imagina que lanzas cinco veces una moneda al aire y las cinco veces sale cara. ¿Tienes razones para creer que la sexta saldrá cruz? ¿Por qué?

LAS EXPLICACIONES CIENTÍFICAS

¿HACE LA CIENCIA?

La ciencia construye **teorías**. Una teoría es un modelo explicativo que tiene enunciados generales sobre el mundo.

Hay numerosos ejemplos de lo cercana que te es la ciencia. ¿Te has hecho alguna vez una herida en la pierna? Cuando sucede eso, vas al médico y este te prescribe un tratamiento para combatir posibles infecciones. No se inventa el tratamiento, sino que se basa en un modelo explicativo sobre cómo son las infecciones y cuál es la mejor forma de combatirlas. Lo mismo sucede en otros ámbitos de la vida humana.

Confiamos en la ciencia. A veces recurrimos a ella por la simple curiosidad de comprender el mundo; pero, sobre todo, por la necesidad de **prevenir** el curso de los acontecimientos, qué podemos esperar que ocurra.

CUESTIÓN DE MÉTODO

Cuando te vistes, primero te pones los calcetines y luego el calzado. ¡Intentar invertir el orden, no podrás! Si primero te pones el calzado, te lo tendrás que quitar para poder ponerte los calcetines. De igual modo, cuando se trata de construir explicaciones sobre el mundo, no vale cualquier procedimiento.

La ciencia no construye modelos explicativos a partir de la nada, sino que sigue un **método**. Un método es un procedimiento, un orden.

El método científico es el método **hipotético-deductivo**. Este método tiene dos partes: la primera, construir hipótesis; y la segunda, contrastarlas.

Una **hipótesis** es un intento de explicar satisfactoriamente un problema que nos ha surgido, y la aceptamos de forma provisional. En general, necesitamos construir hipótesis cuando el modelo explicativo del que disponemos no nos da una explicación satisfactoria de algún hecho.

Para **construir** una hipótesis hay que **identificar** el problema y elaborar un **modelo explicativo** que encaje con el mundo y que, por tanto, solucione el problema. En muchos casos, para determinar el problema partirás de la observación. Una hipótesis debe ser **contrastable** y, para contrastarla, hay que estar buscando mecanismos (observaciones o experimentos) que permitan comprobar si el modelo explicativo que la contiene es o no correcto. ¿Cómo se hace eso?

Quien quiere contrastar una hipótesis debe anticipar qué hechos se producirían si fuese correcta. A esas anticipaciones las llamamos **predicciones**. Después, debe verificar si las predicciones se cumplen o no se cumplen, es decir, si el mundo se comporta según la hipótesis prevé.

¿EJEMPLO DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Detección de un problema. Cuando llegas a casa no funciona la luz del salón.

Construcción de una hipótesis. Piensas: no se enciende la luz porque la bombilla está rota.

Predicción a partir de la hipótesis. De esta explicación deduces que si cambias la bombilla se encenderá la luz.

Contrastación de la hipótesis. Cambias la bombilla. Si tu modelo explicativo es correcto, la luz se encenderá. La hipótesis era correcta, la has contrastado positivamente, la has verificado.



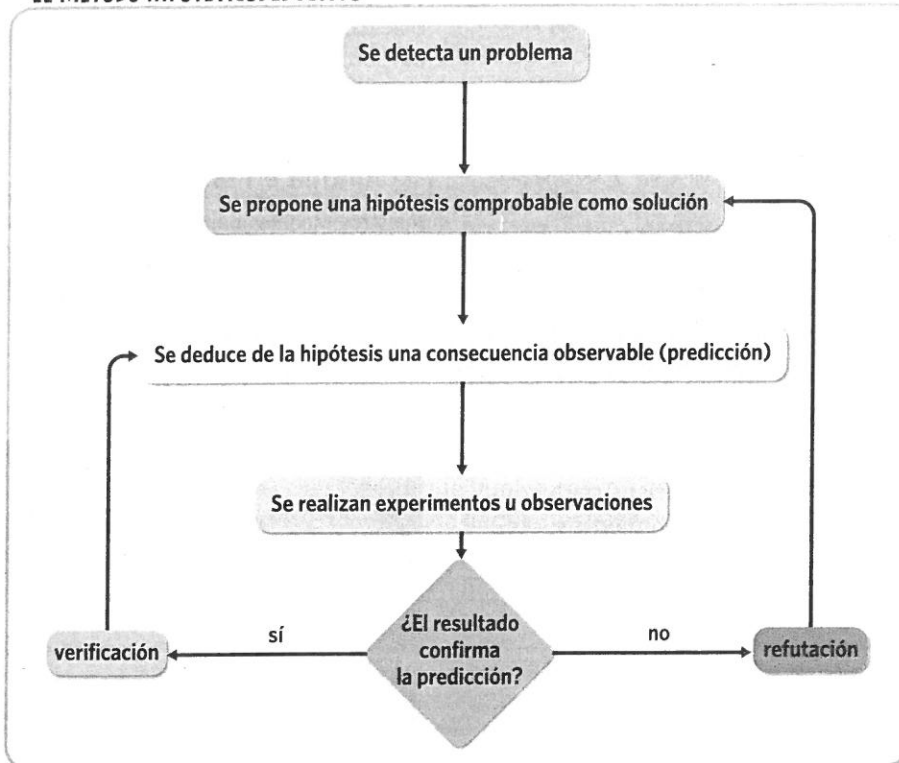
Para que un cohete despegue sin riesgo, se tiene que construir de acuerdo con un modelo explicativo sobre aerodinámica.



En el ejemplo anterior, si no se encendiese la luz significaría que, aunque la hipótesis era razonable, no era una buena explicación de lo que sucedía en realidad. Tu hipótesis habría sido **refutada** y tendrías que pensar en otras: el interruptor no funciona, alguna fase de la instalación no recibe corriente, etc., las cuales, a su vez, habrías tenido que contrastar hasta que verificases positivamente alguna de ellas.

El proceso finalizaría aquí, pues se trata de un caso particular, pero la ciencia busca leyes universales aplicables a todos los casos de un mismo problema.

EL MÉTODO HIPOTÉTICODEDUCTIVO



El método científico es un método **riguroso**:

- Por un lado, parte de los datos empíricos de los que disponemos para construir teorías. Cualquier disciplina que no tenga en cuenta esos datos a la hora de construir sus teorías no podrá considerarse científica.
- Por otro lado, la contrastación de hipótesis permite descubrir qué teorías habríamos estado aceptando de forma equivocada, a saber, aquellas que la observación y la experimentación puedan acabar refutando. Las teorías de la ciencia son teorías que están en un proceso de **revisión** continuo.

Por estas dos razones pensamos que la ciencia nos proporciona las mejores explicaciones posibles sobre el mundo. Ahora bien, si eso es cierto, ¿cómo es que la ciencia se equivoca?



La ciencia busca indicios para construir y contrastar sus hipótesis de manera parecida a como lo hace el personaje Sherlock Holmes. Fotograma de *Sherlock Holmes contra Moriarty* (1939).

1. En el relato de Conan Doyle *Estrella de plata* (*Silver Blaze*), el detective Sherlock Holmes cree que el criminal debe de ser alguien cercano a la casa donde se ha cometido el crimen. Observa el diálogo siguiente:

–¿Hay algún hecho que me quiera señalar? –preguntó el inspector.

–El curioso incidente del perro a medianoche –respondió Holmes.

–¡El perro no hizo nada a medianoche! –exclamó el inspector.

–Ese es el curioso incidente –remarcó Sherlock Holmes.

- ¿En qué fundamenta Holmes su hipótesis de que hubo un curioso incidente a medianoche? ¿Por qué?

3. Con toda probabilidad sigues tu propio método para estudiar. ¿Cuál es? Escribe en orden todos los pasos que sigues.

4. Son las siete de la tarde y ya hace media hora que esperas en la calle a tu amiga Laura. La has telefoneado varias veces pero no responde al

teléfono. Piensa tres hipótesis diferentes de por qué no ha acudido a la cita. A continuación, piensa también cómo contrastarías cada una de las tres hipótesis. Discutid por parejas las hipótesis que hayáis pensado y decidid la mejor forma de contrastarlas.

¿PODEMOS CREER EN LA CIENCIA?

SI LA CIENCIA SE EQUIVOCA?

Es cierto, la ciencia a veces se equivoca. Construye modelos explicativos del mundo y luego los cambia por otros. Ptolomeo afirmaba que la Tierra era el centro del sistema solar; hoy decimos que gira alrededor del Sol. Galileo decía que había cinco planetas; hoy decimos que hay ocho. Ptolomeo y Galileo eran científicos, pero ahora pensamos que se equivocaban. ¿Qué garantía tenemos de que lo que afirman los científicos contemporáneos es verdad? Y ¿pueden equivocarse, ¿por qué deberíamos creer en lo que dice la ciencia?

Imagina que quieres hacer un molde de yeso que encaje con tu mano. Sin embargo, por muy exacto que sea, el molde nunca será tu propia mano, sino simplemente un **modelo** que encajará con ella. De hecho, es posible que acabe de encajar del todo, pero cuanto más te esfuerces, mejor encajará.

Las teorías son los moldes que construye la ciencia. De hecho, la idea que respalda la ciencia es que sus teorías encajen con el mundo tal y como es. ¿Pueden hacer realmente?

PROGRESO DE LA CIENCIA

Las ciencias parten de la **observación**. El desarrollo de los instrumentos de observación ha permitido disponer de datos para ver el mundo de forma diferente y, por tanto, para construir diferentes modelos explicativos. También disponemos de instrumentos que nos permiten almacenar y procesar la información de forma más eficiente, de procedimientos más precisos para constatar las teorías, de una mejor difusión de los nuevos descubrimientos, etc.

Disponer de todos estos medios nos puede hacer pensar que algún día llegaremos a una **explicación definitiva** del mundo. ¿Será posible? La respuesta es que no, y eso como mínimo por dos razones:

En primer lugar, porque los instrumentos de que disponemos están en continua evolución. Por tanto, es de suponer que nos permitirán seguir mejorando las teorías científicas y construir modelos diferentes a los actuales.

En segundo lugar, porque del mismo modo que tu mano ha crecido y no se adapta al molde, el mundo también cambia. La ciencia tiene que adaptarse a esos cambios.

Así que, si nunca llegamos a tener una explicación definitiva del mundo, ¿para qué queremos la ciencia?

UTILIDAD DE LA CIENCIA

Gracias a la ciencia, podemos mejorar la técnica y curar enfermedades que antes ni siquiera éramos capaces de diagnosticar, producimos mayor cantidad de alimentos, disponemos de comunicaciones y transportes que hace un siglo hubiésemos imaginado, etc. La ciencia, en tanto que nos permite explicar y prever mejor los hechos del mundo, nos ayuda en nuestra vida cotidiana. Desde luego que también podemos hacer un mal uso de esos avances, pero eso no es una razón contra la ciencia, sino contra el uso que hagamos de ella.

En cambio, hay preguntas sobre las que la ciencia no tiene nada que decir. Podrá, por ejemplo, responder a la pregunta de qué tienes que hacer para conservar la salud, pero no a la pregunta de por qué debes conservarla.

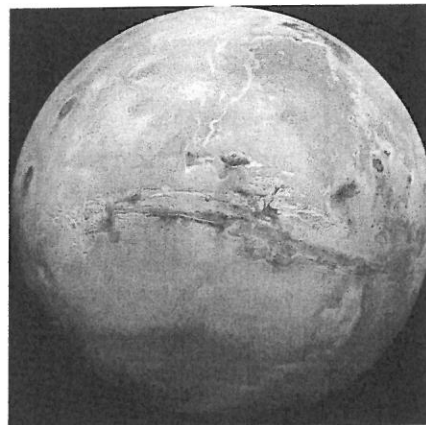


Algunas familias hacen moldes de las manos o de los pies de sus hijos cuando son pequeños. Las manos cambian, crecen, y el molde ya no sirve. El mundo también cambia. Construir un modelo explicativo es ciertamente complejo.



@ Amplía en la Red...

Nuestros modelos para explicar el universo dependen de la tecnología disponible. Observa las fotografías astronómicas que publica cada día la NASA en: www.tiching.com/757424



La construcción de naves espaciales como la Viking ha mejorado nuestro conocimiento astronómico. Imagen de la NASA del Gran Cañón de Marte. ¡Intenta ver el planeta a simple vista!

5. ¿Puedes imaginarte vivir en un mundo en el que la ciencia estuviese en el estadio de la Edad Media? ¿Cuántas cosas de las que haces habitualmente no podrías hacer? ¿Crees que vivirías mejor?
6. ¿Por qué razón el descubrimiento de la estructura del ADN en doble hélice se considera un avance científico? ¿Qué otros avances científicos de los siglos XX y XXI se te ocurren?

Argumentar

¿Qué es?

Argumentar es dar razones para justificar o rebatir un enunciado con el fin de persuadir a alguien de lo que creemos. Para argumentar son importantes las razones, pero también la forma en que se exponen y la capacidad de escuchar la respuesta de los otros para encontrar puntos fuertes o débiles en sus razones, o para modificar la propia posición.

Por ejemplo, para argumentar que quieres llegar a casa después de las diez de la noche, cuando sabes que deberías estar antes, podrías decirles a tus padres: "Ya sé que me habéis dicho que tengo que estar a las diez en casa, pero mi hermana mayor llegará hoy más tarde. Vamos a la misma fiesta y, por tanto, sería mucho mejor si pudiese volver con ella después de las diez".

Una argumentación tiene tres elementos: las premisas, la conclusión y el razonamiento.

Las **premisas** son la información de la que partimos y la **conclusión** es lo que queremos afirmar en base a las premisas. El **razonamiento** es cómo obtenemos la conclusión a partir de las premisas. La argumentación del ejemplo anterior en esquema:

```

...
Premisa 1: Mi hermana llegará después de las diez
           porque va a una fiesta.
Premisa 2: Voy a la misma fiesta que mi hermana.
Premisa 3: Es mejor que vuelva con mi hermana.
Conclusión: Es mejor que llegue después de las diez.
...

```

Si razones bien, tu argumento es aceptable. Si razones mal, es no aceptable. El argumento es aceptable cuando:

1. Has obtenido correctamente la conclusión a partir de las premisas.
2. Además, sus premisas son verdaderas. Para ser persuasivo, debes utilizar argumentos que cumplan estos dos requisitos.

Tienes dos formas de cuestionar un argumento. La primera es preguntarte si todas sus premisas son realmente verdaderas. La segunda es preguntarte si puedes obtener correctamente la conclusión a partir de las premisas. La forma de responder a esta última cuestión variará dependiendo del tipo de argumento.

- En un argumento **deductivo**, su validez te garantizará que has obtenido correctamente la conclusión a partir de las premisas.
- En los argumentos **no deductivos**, deberás tener en cuenta la pertinencia del argumento, la verdad de las premisas y su suficiencia para garantizar que la conclusión se ha obtenido de modo correcto.

¿Cómo se hace?

La argumentación puede empezar con la conclusión y después ofrecer las premisas en que la conclusión toma fundamento, o también al revés.

Recuerda que de lo que se trata es de persuadir a los demás de lo que queremos sostener, de modo que es importante mostrar de qué forma fundamentamos lo que afirmamos, que tenemos en cuenta sus objeciones, etc. Por estas razones, podemos utilizar diferentes esquemas argumentales, deductivos o no deductivos, algunos de los cuales aparecerán en las diferentes unidades de este libro.

Practica para aprender

a) Identifica en cada argumento las premisas y la conclusión:

- Los de 4.º B ganarán la liga de pimpón del instituto porque tienen a los mejores jugadores, y quien tiene a los mejores jugadores siempre gana esa liga.
- Paula es más alta que Miguel, y Miguel es más alto que Silvia. Por tanto, Paula es más alta que Silvia.
- El gobierno no cambiará la ley porque recibe presiones por parte de la Unión Europea, y el gobierno no desea una confrontación abierta con la Unión Europea.

b) Independientemente de que pienses que son verdaderas o falsas, argumenta a favor de las afirmaciones siguientes. Distingue en cada caso cuáles serían las premisas y cuál la conclusión de tu argumento.

Ten en cuenta que, si la conclusión es falsa, solo podrás construir una argumentación deductiva válida si al menos alguna de las premisas también es falsa:

- Los reptiles no son animales mamíferos.
- Todos los que tengan 18 años deben beber como mínimo una copa de vino diaria.
- La Tierra no es el centro del universo.
- La Luna es un satélite, no un planeta.
- Este año tenemos que hacer un viaje de fin de curso.
- El ser humano es fruto de una evolución.

CIENCIA Y PSEUDOCIENCIA

¿ASTROLOGÍA ES UNA CIENCIA?

¿Has leído alguna vez tu horóscopo del día? Supongamos que eres Leo y la dicción astrológica para hoy de tu horóscopo es: "Trabajar mucho te beneficiará, pero también alterará el buen funcionamiento de tu salud y de tus relaciones." Piensas: "Es verdad, estos últimos días he trabajado mucho y me ha mejor el instituto. Pero es cierto que he tenido menos tiempo para descansar y ahora me duele un poco la cabeza. Y es cierto también que he visto nos a mis amigos. ¡El horóscopo ha acertado! ¡La astrología es una buena explicación del mundo, es una ciencia!". Pero ¿realmente es una ciencia?

Utilizamos la palabra *pseudociencia* para referirnos a las falsas ciencias. Una **pseudociencia** es una disciplina que trata de construir modelos explicativos del mundo a semejanza de la ciencia. Sin embargo, no lo hace siguiendo el método científico, pese a que pretende presentarse como una ciencia.

La lista de pseudociencias es larga e incluye la astrología, la grafología, la neopatía, la parapsicología, la ufología, la numerología, etc. Algunos filósofos de la ciencia incluyen entre las pseudociencias el marxismo y el psicoanálisis. Seguro que te son familiares algunas de estas disciplinas e incluso es probable que las consideres científicas. ¿Por qué, entonces, no son científicas? Y si no lo son, ¿cómo es que hay personas que las consideran delos explicativos del mundo perfectamente válidos?

¿ES CIENTÍFICO Y QUÉ NO LO ES

Las ciencias construyen hipótesis para explicar el mundo. Esas hipótesis, como hemos visto, se elaboran, en general, a partir de observaciones rigurosas y sistemáticas. Una vez establecidas las hipótesis, es necesario contrastarlas. Hemos visto que para poder contrastar una hipótesis era necesario que se hicieran **predicciones**, y contrastar significaba justamente comprobar a partir de experimentos y observaciones que la predicción se cumplía.

Ahora te puedes preguntar cuáles son las observaciones sistemáticas que se han llevado a cabo la astrología para construir sus modelos explicativos, y qué método ha seguido y, sobre todo, si se han cumplido sus predicciones.

Supongamos que sí, que las hipótesis han sido construidas observando cuidadosamente la posición de los astros en el momento de tu nacimiento y que se han cumplido sus predicciones. Al fin y al cabo era cierto que cuando trabajabas mucho te iban mejor las cosas, aunque también acumulabas cansancio y veías menos a tus amigos. ¿Esto significa que, pese a todo, la astrología es una ciencia? No, no significa eso.

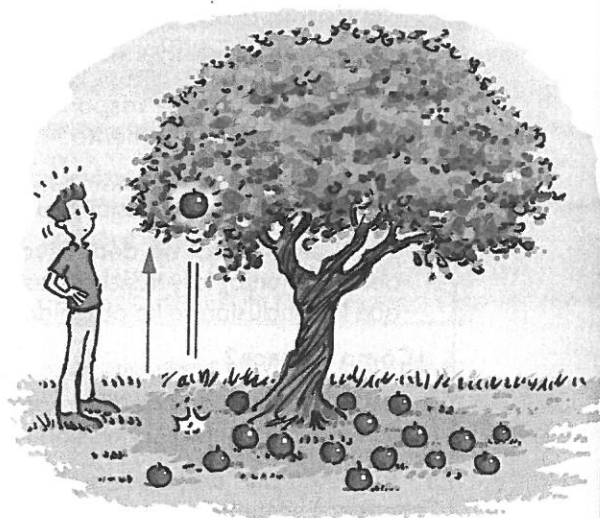
El filósofo de la ciencia Karl Popper (1902-1994) propuso un criterio diferente para determinar qué cuenta realmente como enunciado científico: la **refutabilidad**. De acuerdo con la refutabilidad, para que un enunciado sea científico, debes poder representarte una circunstancia en que lo que predice el enunciado pueda no darse, aunque ese hecho no suceda nunca.

Hay enunciados que no solo parece que se pueden verificar, ¡sino que ca pueden fallar! Si dices "Mañana lloverá o no lloverá", tanto si llueve mañana, como si no, tu enunciado será verdad, pero no puede ser científico.

Así es lo que sucede con las pseudociencias. Sus predicciones se pueden verificar, pero no nos es posible representarnos ninguna circunstancia que pudiesen fallar. No satisfacen el criterio de refutabilidad.

@ Amplía en la Red...

La Fundación Educativa James Randi tiene el objetivo de combatir la creencia en las pseudociencias. Explora su sitio web en www.tiching.com/757425 y destaca alguna contribución que te parezca interesante.



Si una manzana subiese a un manzano, en lugar de caer del árbol, y siempre que no se emplease truco alguno, tendríamos razones para refutar la teoría de la gravitación universal.

Volvamos al horóscopo. Si trabajas más, te van mejor las cosas. Ahora bien, ¿hay alguien a quien no le suceda eso? ¿Es concebible una situación en la que hagas lo que tienes que hacer y el resultado no sea bueno? Ten en cuenta que si el resultado no es bueno siempre puedes pensar que no lo has hecho adecuadamente, de modo que no habrás hecho caso al horóscopo. Por tanto, el horóscopo, te diría la astrología, tenía razón. Su hipótesis es irrefutable y precisamente por eso, porque es irrefutable, no es científica.

Uno de los principales argumentos de las pseudociencias es insistir en que lo que dicen "está comprobado". Habrás escuchado cosas como: "Compruébalo tú mismo, yo lo tomé y se me pasó el dolor de cabeza". Pero esas verificaciones no son válidas.

MODUS PONENS

"Quieres mejorar tu salud. Para mejorarla es necesario que hagas ejercicio con regularidad. Ya sabes, pues, lo que debes hacer: ¡ejercicio con regularidad!"

El *modus ponens* es un esquema argumental válido según el cual, si un hecho se sigue de otro, cuando el primer hecho se da, el segundo hecho también debe darse. Más técnicamente: si tenemos un condicional, que se compone de antecedente y consecuente, y tenemos un caso A del antecedente, tendremos un caso B del consecuente:

Premisa 1: Si A, entonces B (Si quieres mejorar tu salud, entonces debes hacer ejercicio con regularidad).

Premisa 2: A (Quieres mejorar tu salud).

Conclusión: B (Debes hacer ejercicio con regularidad).

Un argumento válido tiene dos características importantes:

- Si las premisas son verdaderas, la conclusión también lo será.
- Si la conclusión es falsa, alguna de las premisas tendrá que ser falsa.

premisas		conclusión
verdaderas	verdadera	POSIBLE (buen argumento)
verdaderas	falsa	IMPOSIBLE
falsas	verdadera	POSIBLE
falsas	falsa	POSIBLE

El texto inicial contiene una forma válida de argumento. Pero todavía no sabemos si se trata de un buen argumento: para que lo sea es necesario también que las premisas sean verdaderas. Solo si se trata de un buen argumento deberás aceptar la conclusión. En el ejemplo siguiente puedes comprobar cómo un argumento puede ser válido pese a no ser un buen argumento:

Premisa 1: Si los elefantes son mamíferos, entonces vuelan.

Premisa 2: Los elefantes son mamíferos.

Conclusión: Los elefantes vuelan.

El argumento sigue el esquema del *modus ponens* y es un argumento deductivo válido. Ahora bien, la conclusión es claramente falsa: los elefantes no vuelan (¡Dumbo aquí no cuenta!). Según la tabla anterior, es imposible que un argumento deductivo válido tenga premisas verdaderas y conclusión falsa. Por tanto, una o ambas premisas deben de ser falsas (en este caso, solo la primera).

ESQUEMA ARGUMENTAL

a) Sigue el esquema del *modus ponens* y escribe la premisa que falta en cada caso:

- Premisa 1: ...
Premisa 2: El reloj está estropeado.
Conclusión: El reloj no marca la hora correcta.
- Premisa 1: Si los limones están en la cesta, Manuel traerá tres.
Premisa 2: ...
Conclusión: Manuel traerá tres limones.

b) Las argumentaciones siguientes contienen el esquema argumental del *modus ponens*. Identifícalo y escríbelo en forma de premisas y conclusión:

- Has perdido el tren porque no has llegado a tiempo. El tren parte puntual y, si no estás a la hora, lo pierdes.
- El médico me ha dicho que, si quiero curarme, es necesario que tome esta medicina. Por supuesto que quiero curarme. ¡Por eso me la he tomado!
- Los triángulos tienen cuatro ángulos. Si un cuadrado es un triángulo, entonces los triángulos tienen cuatro ángulos. Y un cuadrado es un triángulo.
- María quiere ir a tu casa, pero antes tiene que hacer los deberes. Por eso los está haciendo ahora.
- El agua es una bebida alcohólica. Las bebidas alcohólicas te sacian la sed. Por tanto, el agua te sacia la sed.

5 PSEUDOCIENCIAS SE INMUNIZAN CONTRA LA REFUTACIÓN

Las aparentes verificaciones pseudocientíficas no tienen ningún valor que provienen de predicciones inmunes a la refutación. Esto sucede de varias formas, como las siguientes:

Solo recogen **casos favorables**, no los que refutan la predicción. El horóscopo puede hacer predicciones muy concretas y precisas, pero seguro que muchos días no las acierta. Quien otorga credibilidad al horóscopo solo presta atención a los casos en los que acierta y tiende a olvidar las ocasiones en las que se equivoca.

Lo eliminan **explicaciones alternativas**. Por ejemplo, la gripe no tiene tratamiento, pero cursa en unos cinco días. Entonces, cualquier tratamiento que afirme que siguiéndolo cinco días te curarás parece efectivo. ¡Incluso tratamientos insensatos como "cúrate la gripe tomando una infusión de páginas del libro de filosofía durante cinco días" parecen funcionar! Sin el método científico, es posible cualquier explicación.

Hacen **predicciones vagas** que no permiten comprobar de forma clara si se cumplen o no, como: "Este año la economía sufrirá altibajos".

Reformulan **ad hoc** la hipótesis inicial en caso de que no se cumpla lo que predecía: "Esa pastilla no te ha funcionado porque no crees en ella" cuando inicialmente no se había hecho ninguna referencia a que tuvieses que creer en ella para que la pastilla funcionase).

Hechan **predicciones múltiples**, y cuando una de ellas se cumple, ignoran las que no se han cumplido: "Este producto cura el dolor de cabeza, la depresión, el asma, el insomnio, la ansiedad, y mejora la autoestima y el bienestar general". ¡Seguro que podré decir que algo me ha mejorado!

En cualquier caso, no satisfacen el requisito de refutabilidad de la ciencia. En los esquemas argumentales de las unidades 11, 12 y 15 veremos detalladamente algunas de estas cuestiones.

¿LLEGADO EL SER HUMANO A LA LUNA?

¿Icábamos la unidad planteando algunas creencias opuestas entre sí. ¿Cuáles debemos aceptar? Recurramos a la ciencia. Los mejores indicios y la mejor evidencia de que disponemos nos proporcionan razones para confirmar el aterrizaje del hombre a la Luna, para sostener que lo mejor es vacunarnos, para afirmar que hay un cambio climático y para aceptar que sucedió el Holocausto.

Es cierto que existen informes (los encontrarás en la Red) que afirman lo contrario sobre cada uno de estos casos. La cuestión es si esos informes sacan los mismos estándares que le requerimos a la ciencia.

APRENDIDO

Las creencias orientan nuestra vida.

Lo que respecta al conocimiento, las creencias relevantes son las que están bien fundamentadas.

Los enunciados generales mejor fundamentados son los de la ciencia.

- La ciencia investiga a partir de la experiencia y siguiendo el método hipotético-deductivo.
- La ciencia no está libre de error, pero es la mejor herramienta de conocimiento del mundo de que disponemos.
- La refutabilidad distingue la ciencia de la pseudociencia.



La homeopatía se presenta como una ciencia, pero sus principios no son científicos.

7. ¿Son refutables las siguientes hipótesis? Si no lo son, reformúlalas para que lo sean:
 - a. Las ballenas son los animales más grandes que han existido.
 - b. Esta noche hará frío o no lo hará.
 - c. Algún día los extraterrestres conquistarán la Tierra.
 - d. Beber cerveza cura la malaria.
 - e. Dios creó el mundo.
8. Un experimento para contrastar la hipótesis "los horóscopos dicen la verdad":
 - Elige una descripción de la personalidad de los aries.
 - Busca personas que crean en los horóscopos y léelas la descripción sin decirles de qué signo se trata.
 - Pregúntales si coincide con su personalidad.
 - Comprueba si el signo de la persona es aries.
 - Informa sobre los resultados.

RECAPITULA

1 ¿CÓMO FORMAMOS NUESTRAS CREENCIAS? AMPLIACIÓN

No tenemos indicios de que Dios exista ni de todo lo contrario. ¿Podemos creer justificadamente que Dios existe o que no existe?

William K. Clifford (1845-1879) nos presenta el caso siguiente: un armador sabe que su barco no está en buenas condiciones, pero permite que zarpe con muchos emigrantes a bordo. Piensa: "Si hasta ahora siempre ha arribado a puerto, creo que gracias a la providencia divina esta vez también lo hará." El barco naufraga y el armador cobra el seguro. La cuestión es: ¿tenía derecho el armador a creer que el barco arribaría a puerto, cuando todos los indicios apuntaban lo contrario? Según Clifford, no tenía derecho. Solo podemos creer alguna cosa cuando:

(1) Tenemos indicios fundamentados que nos llevan a afirmar que es verdadera.

(2) Podemos concluir razonablemente que es verdadera a partir de otros hechos para los cuales sí tenemos indicios fundamentados para considerarlos verdaderos.

De acuerdo con Clifford, si seguimos este criterio, no podemos creer justificadamente en la existencia de Dios.

William James (1842-1910) piensa también que, en general, es necesario que una creencia se base en indicios; pero afirma que hay casos en los que podemos estar legitimados a creer sin ningún tipo de indicio: las **opciones genuinas**.

Una opción es una decisión entre dos posibilidades: ir al cine o a un concierto; estudiar bachillerato o un ciclo. Y es genuina cuando es viva, obligada e importante.

Una opción es **viva** si las hipótesis o posibilidades consideradas tienen sentido para quien tiene que decidir, y muerta en caso contrario. Es **obligada** si no tenemos más remedio que elegir, es decir, escoger entre dos posibilidades sin que nos quede alguna otra alternativa como no elegir. Es **importante** o **vital** si tenemos una única oportunidad de hacer la elección; si no es así, la opción es trivial.

Cuando nos encontramos ante una opción genuina en la que debemos elegir entre creer o no creer en alguna cosa, James sostiene que, aunque no dispongamos de indicios que nos decanten hacia una de ellas, es legítimo (y necesario) que tomemos una decisión y optemos por creer en una de las opciones. Según James, para algunas personas creer o no en Dios sería una opción genuina y, por tanto, podrían creer o no creer legítimamente sin tener indicios.

a) Además de la creencia en Dios, ¿existe alguna otra creencia que puedas considerar como una opción genuina de acuerdo con el planteamiento de James?

2 LAS EXPLICACIONES CIENTÍFICAS ANÁLISIS

En los años 50 del siglo pasado los biólogos y los psicólogos empezaron a especular sobre si la memoria funcionaba cambiando y almacenando determinados elementos químicos en el cerebro, esto es, sobre si la memoria era algún tipo de sistema químico. En la década de 1960 a algunos psicólogos de la universidad de Michigan se les ocurrió que si la memoria era una cuestión de

sustancias químicas almacenadas, entonces tendría que ser posible transferir memoria de un organismo a otro simplemente transfiriendo los elementos químicos del cerebro de uno al otro. Se realizaron experimentos en gusanos y ratas. A estas últimas se les enseñó a obtener una pequeña cantidad de leche cuando accionaban una palanca situada enfrente del lugar de la jaula desde donde salía la leche. El tiempo medio de aprendizaje de esa conducta para un grupo de 25 ratas fue de 25 horas. Seguidamente se extrajeron los elementos químicos del cerebro de esas ratas y se inyectaron en el cerebro de otras ratas similares. También se inyectaron en el cerebro de otro grupo de ratas elementos químicos procedentes del cerebro de ratas que no habían sido entrenadas. [...] Las ratas a las que se les inyectaron elementos químicos procedentes de ratas previamente entrenadas aprendieron la conducta de accionar la palanca en una media de tiempo de 3 horas. Las otras tardaron cerca de 25 horas de media.

Ronald GIERE: *El conocimiento científico*.

- Identifica la hipótesis y el problema que intenta explicar.
- ¿La hipótesis queda verificada por el experimento? Explica cómo lo hace.

3 ¿PODEMOS CREER EN LA CIENCIA? ESTUDIO DE CASO

Un conocido científico (algunos dicen que fue Bertrand Russell) daba una vez una conferencia sobre astronomía. En ella describía cómo la Tierra giraba alrededor del Sol y cómo este, a su vez, giraba alrededor del centro de una vasta colección de estrellas conocida como nuestra galaxia. Al final de la charla, una simpática señora ya de edad se levantó y le dijo desde el fondo de la sala:

—Lo que nos ha contado usted no son más que tonterías. El mundo es en realidad una plataforma plana sustentada por el caparazón de una tortuga gigante.

El científico sonrió ampliamente antes de replicarle:

—¿Y en qué se apoya la tortuga?

—Usted es muy inteligente, joven, muy inteligente —dijo la señora—, ¡pero hay infinitas tortugas una debajo de otra!

Stephen HAWKING: *Historia del tiempo*.

- ¿Cuál es la razón por la que la señora no acepta la tesis del científico? ¿Lo tendría que hacer? ¿Por qué?
- Las teorías sobre el universo han cambiado a lo largo del tiempo. La teoría geocéntrica fue desplazada por la heliocéntrica, que afirma que el Sol es el centro del universo. Esta, a su vez, se modificó cuando descubrimos que el Sol es solo una de tantas estrellas. ¿Podríamos hoy aceptar alguna teoría sobre el universo como definitiva? ¿Significa esto que todas las teorías valen lo mismo?

4 CIENCIA Y PSEUDOCIENCIA DOCUMENTACIÓN

- Por grupos, buscad información sobre diferentes pseudociencias. Identificad las razones que dan para asegurar que sus hipótesis han sido comprobadas. Después, discutid si las razones que habéis encontrado cumplen o no cumplen los criterios que establece la ciencia.