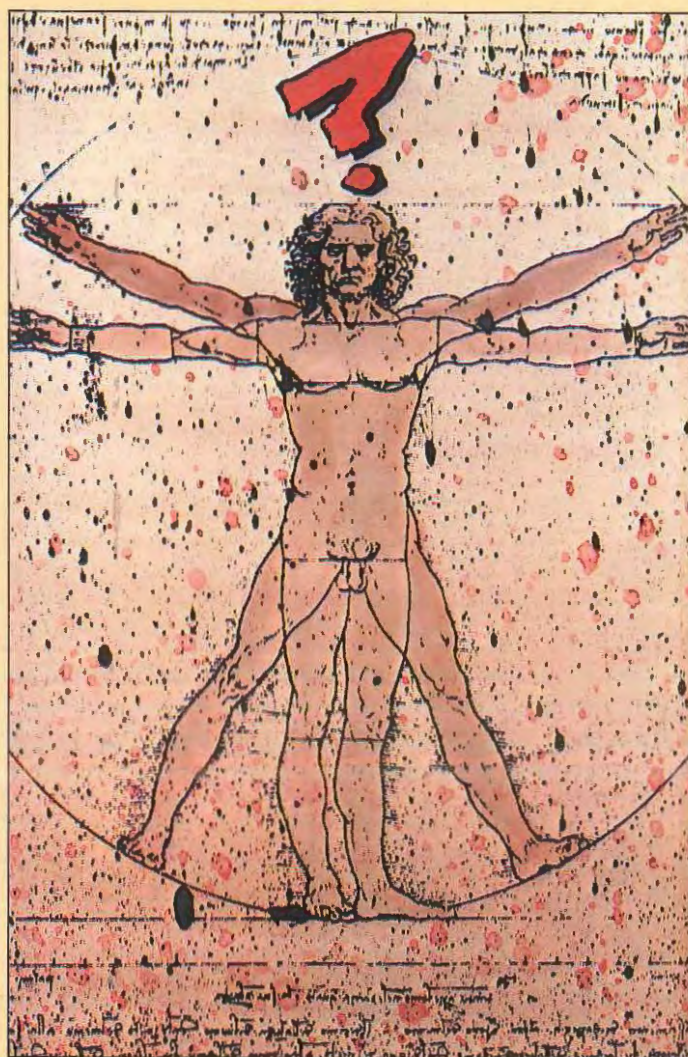


LOGOS PARA LEGOS

3° BUP FILOSOFIA



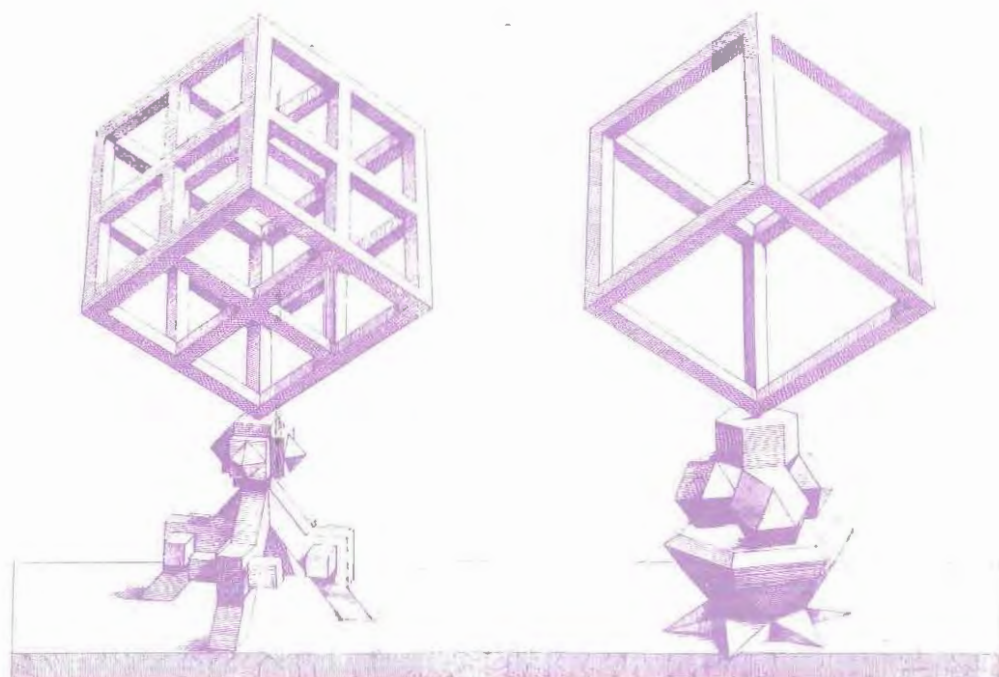
Grup Embolic



MESTRAL
LIBROS

LOGOS PARA LEGOS

3º BUP FILOSOFIA



Grup Embolic



*Libro elaborado de acuerdo con las instrucciones ministeriales
en torno a la reforma educativa y presentado para
su autorización con fecha 21 de agosto de 1987.*

Dibujos: Carlos Ortín.

© Grup Embolic,
Vicent Baggetto Torres
Anacleto Ferrer Más
Javier García Raffi
Luis García Trapiello
Francesc J. Hernández Dobón
Bernardo Lerma Sirvent
Isabel Santacatalina Alonso, 1987.

© De Informática para desinformados: Jesús Giner Pellicer, 1987.

© De esta edición: Consorci d'Editors Valencians, S.A.
(Mestral Libros), 1987.
ISBN: 84-7575-219-5.
DL: V-1835-1987

Impreso por Gráficas Morvedre, S.A.
El Puig, Valencia.

A Fernando Montero

Pues bien han de ser de muy muchas cosas investigadores
los hombres aspirantes a sabiduría.

(Heráclito de Éfeso)

INTRODUCCIÓN:

El libro que tienes entre manos ha sufrido un parto tan difícil como su gestación; a la dificultad de conciliar los puntos de vista y los estilos de siete autores, se añade la reserva de los miembros de este EMBOLIC hacia los llamados «libros de texto», en tanto que compendio de lugares comunes en los que se «vive» repitiendo mecánicamente lo que en ellos «hay». Así, el uso del libro de texto podría devenir dudosamente didáctico, por cuanto conllevaría una tendencia a fomentar actitudes acríicas al ser considerado por sus lectores como un devocionario en el que la Verdad Absoluta estaba ya depositada desde principio de curso. Esta reserva hacia la virtualidad didáctica del libro de texto nos ha llevado a largas discusiones y nos ha provocado no pocos quebraderos de cabeza; el miedo a acabar escribiendo un nuevo libro de texto ha operado como un Pepito Grillo que continuamente nos musitaba al oído aquello en lo que no teníamos que caer: transmitir unos conocimientos ya establecidos, de los que no se pueda dudar y de los que necesariamente se haya de responder repitiendo acríicamente su contenido.

Este libro pretende ser una «obra abierta», un compendio estructurado de materiales de diversa procedencia: artículos de prensa, textos filosóficos, relatos de ficción, poemas, juegos, dibujos, recortables, etc.; si te limitases (o te limitasen) a *empollar* estos materiales habría naufragado nuestro propósito, pues no aspiramos sino a estimular en ti el interés por la búsqueda de elementos filosóficos en cualquiera de los discursos que cotidianamente se nos presentan. Creemos que en los medios de comunicación hay un filón de materiales de los que cualquiera de nosotros en los tiempos que corren (que más que corren, vuelan) no puede soslayar. La prensa, el cine, la televisión, el vídeo, la literatura, la ciencia, la política, tienen que ser un constante punto de referencia al que hay que dirigir críticamente la mirada. Además hemos puesto especial empeño en remitir a otras disciplinas para una mejor comprensión de los temas tratados: pensamos que un curso es un todo, y que el «todo» es siempre mayor que la suma de las partes.

Te advertimos, lego lector, que este libro solamente trata de una parte de la Filosofía, la Lógica. En este trabajo hemos acentuado, más que el valor autónomo, el que pueda tener por sí misma, su índole de instrumento del que se valen los diferentes discursos, y que debemos conocer para discernir aquéllos que son coherentes de los que no lo son. Esta es la razón por la cual llegamos a ella a través de un estudio genérico del lenguaje (teniendo en cuenta a su vez ciertas consideraciones antropológicas), y nos conduce a distintos discursos, como el científico, el normativo, etc., que se suponen impregnados por ella.

Como consejos que te pueden ayudar a aprovechar al máximo este libro, no encontramos mejores palabras que las de Lewis Carroll en la «Introducción para estudiantes» de su *Lógica Simbólica*:

(1) *Empezar por el principio, sin permitirse satisfacer una curiosidad ociosa chapoteando en el libro aquí y allá. Esto le llevaría verosíilmente a dejarlo a un lado con el siguiente comentario: «¡Es demasiado duro para mí!», desperdiciando así la oportunidad de enriquecer su acervo de delicias intelectuales. Esta regla (la de no chapotear) es muy deseable que se siga con otros tipos de libros —tales como novelas, por ejemplo—, donde puede usted fácilmente echar a perder gran parte del goce que de otro modo podría obtener del relato chapoteando en él constantemente, de tal modo que lo que el autor había previsto como agradable sorpresa aparece ante usted como algo de cajón (...).*

(2) *No empiece ningún nuevo capítulo o sección hasta tanto no esté cierto de que ha entendido usted completamente todo lo anterior y no haya resuelto correctamente la mayoría, si no todos los ejemplos que se han puesto. Si tiene usted conciencia de que todo el terreno que ha recorrido está absolutamente conquistado y de que no está dejando a sus espaldas dificultades sin resolver, su marcha triunfal será fácil y deliciosa. Si procediera de otro modo vería usted cómo su estado de confusión iba a peor a medida que avanzaba, hasta llegar a abandonarlo todo en medio de un completo fastidio.*

(3) *Cuando llegue a algún pasaje que no entienda léalo de nuevo. Si todavía no lo entiende, léalo de nuevo. Si fracasa incluso después de tres lecturas, habrá que pensar que su cerebro se encuentra un poco cansado. En ese caso, deje el libro, dedíquese a otras ocupaciones y al día siguiente, cuando vuelva a él fresco, verá probablemente que se trata de algo completamente fácil.*

(4) *Si es posible, provéase de algún amigo genial que le acompañe en la lectura del libro y en la discusión de las dificultades. Discutir es un maravilloso modo de allanar los obstáculos. Yo, cuando me topo —en lógica o en cualquier otro terreno difícil— con algo que me sume en total perplejidad, encuentro que es un plan excelente comentarlo en voz alta incluso cuando estoy completamente solo. ¡Se puede uno explicar tan claramente las cosas a sí mismo! Y además, como usted sabe, ¡es uno tan paciente consigo mismo! ¡Uno nunca se irrita con la propia estupidez! (...)*

Domine usted la maquinaria de la lógica simbólica y tendrá siempre a mano una ocupación intelectual que absorberá su interés y que será de una efectiva utilidad en cualquier tema del que pueda ocuparse. Ello le proporcionará la claridad de pensamiento y la habilidad para encontrar el camino en medio de la confusión, el hábito de disponer sus ideas de una forma metódica y ordenada y —lo cual vale más que todo eso— el poder de detectar falacias y despedazar los argumentos insustancialmente ilógicos que encontrará de continuo en los libros, en los periódicos, en los discursos e incluso en los sermones, y que con tanta facilidad engañan a los que nunca se han tomado la molestia de aprender este arte fascinante. Inténtelo. Es lo único que le pido.»

I. EL LENGUAJE:

1. Consideraciones antropológicas

1.1. El hombre y los otros animales

El principal elemento diferenciador del hombre con respecto al resto de los animales radica en el desarrollo por parte de éste de la capacidad de organizar la experiencia que le proporciona la realidad en forma de pensamiento, esto es, de comunicar la experiencia por medio de la palabra (*lenguaje*) a los demás hombres.

No en vano Aristóteles señala que «*el hombre es el único entre los animales que posee el don del lenguaje. La simple voz, es verdad, puede indicar pena y placer y, por tanto, la poseen también los demás animales —ya que su naturaleza se ha desarrollado hasta el punto de tener sensaciones de lo que es penoso o agradable y de poder significar esto los unos a los otros—; pero el lenguaje tiene el fin de indicar lo provechoso y lo nocivo y, por consiguiente, también lo justo y lo injusto, ya que es particular propiedad del hombre que lo distingue de los demás animales, el ser el único que tiene la percepción del bien y del mal, de lo justo y lo injusto, y de las demás cualidades morales, y es la comunidad y participación en estas cosas lo que hace una familia y una ciudad-estado.*» (*Política*, lib. I, cap. 1, 1253 a, pág. 1413).

El modo fundamental de comunicación humana es, así pues, el lenguaje. El lenguaje es un fenómeno social en —al menos— un doble sentido; es, por una parte, el vehículo privilegiado de la comunicación interpersonal y, por la otra, en tanto que el hombre nace y vive en una sociedad y ésta posee como uno de sus elementos más característicos el lenguaje, las estructuras del mismo prefijan el modo en que los hombres se comunican entre sí.

Ello, junto al afán de conocerse a sí mismo, constituye —más que cualquier característica física— la radical diferencia entre el hombre y los demás animales.

Una vez señaladas las principales características distintivas del hombre (autoconocimiento*, palabra), cumple ahora ubicarlo en relación con los demás seres vivos.

Ya Linneo, en el siglo XVIII, acabó con la pretensión de que el hombre se encuentre fuera del sistema natural: su puesto está entre los vertebrados, los mamíferos y los primates. A partir de Lamarck y de Darwin, cuyas obras abarcan el período comprendido entre el último cuarto del siglo XVIII y buena parte del siglo XIX, es evidente que «*la vinculación del hombre con los seres vivos de otros tipos, y en especial con los demás animales (...), no es meramente descriptiva sino de procedencia*», en palabras del biólogo F. Cerdón (*La naturaleza del hombre a la luz de su origen biológico*, pág. 14).

Para Darwin la explicación causal de esta relación de procedencia de las especies que comúnmente llamamos evolución biológica reside fundamentalmente en la *selección natural*. Del

* **AUTOCONOCIMIENTO.**—El hombre posee un cierto conocimiento del mundo y de sí mismo; lo mismo sucede en otras especies animales que tienen un sistema nervioso diferenciado. Sin embargo parece ser que sólo el hombre es capaz de reflexionar sobre su propio conocimiento y sobre sí mismo. El hombre no sólo sabe, sino que sabe que sabe. Esta particularidad del conocimiento humano es uno de sus rasgos diferenciales, y su desarrollo uno de los objetivos de la Filosofía.

mismo modo que el ganadero y el agricultor por medio de una «selección» consciente van mejorando las razas y variedades de animales domésticos y plantas, así también la naturaleza de una manera mecánica y espontánea habría realizado una selección semejante. Darwin constató el hecho de que las poblaciones de seres vivientes tienden a aumentar más fuertemente que el alimento disponible, provocando la lucha por la existencia que, al cambiar las condiciones ambientales, habría inducido las variaciones en los organismos. La lucha por la existencia perpetuaría las variaciones ventajosas por medio de la herencia, pues los individuos «débiles» o de menor valor biológico resultan eliminados, mientras que los dotados de cualidades más idóneas, los mejor adaptados, sobreviven y pueden transmitir dichas variaciones a sus descendientes. Así la suma de pequeñas variaciones ventajosas a lo largo de períodos de tiempo enormemente largos habría determinado el origen de las especies que ahora conocemos.

Esta propuesta, que en esencia resume las tesis del primitivo darwinismo, mantiene el núcleo del problema sin explicar y de ello fue consciente Darwin que sabía que ciertas variaciones de los seres vivos no son hereditarias, mientras otras sí lo son. Pero en su época era imposible distinguir científicamente esas dos formas de variación: las *modificaciones* (no hereditarias) y las *mutaciones** (hereditarias).

Actualmente, la teoría de la selección natural, las aportaciones de un mejor conocimiento de las mutaciones y los mecanismos de la herencia biológica (leyes de Mendel) forman un compacto cuerpo de doctrina que explica de manera bastante coherente, aunque no sin lagunas, como sucede con toda teoría científica, la evolución de los organismos. Este cuerpo de doctrina recibe el nombre de *neodarwinismo* o *teoría sintética* de la evolución. Sus tesis fundamentales podemos resumirlas como sigue:

1.— Los caracteres de los organismos experimentan variaciones hereditarias por efecto de las mutaciones. Dichas mutaciones son mucho más frecuentes de lo que se creía; se estima que en todas las especies (desde las bacterias al hombre) se produce una mutación en la proporción de un individuo por cada medio millón.

2.— En la naturaleza se realiza inexorablemente una labor selectiva, mediante la anulación genética de los individuos que, casualmente, resulten tarados con genes o complejos de genes desfavorables para sobrevivir en un determinado ambiente o para competir con otros individuos mejor dotados. De este modo se puede comprender la variación progresiva, en un determinado sentido (el de la mejor adaptación), de todos los seres vivientes. La mutación ocasiona al azar las variaciones; la selección natural dirige el curso de la evolución eliminando las variaciones no adaptativas.

«En la serie que se extiende desde los protozoos hasta los peces, anfibios, mamíferos y seres humanos, la adaptación ha producido nervios, glándulas y cerebros cada vez más especializados. Los organismos «superiores» o más complejos, incluida nues-

* **MUTACIÓN.**—Las mutaciones son alteraciones del patrimonio hereditario de la especie. Por mutación se han originado los caracteres que diferencian unas de otras las distintas razas y variedades de animales domésticos y plantas cultivadas. Las mutaciones aparecen bruscamente, en uno o unos pocos individuos, que reciben el nombre de mutantes. Darwin en sus estudios sobre el origen de las especies reconoció la existencia de estas variaciones espontáneas y bruscas en los organismos, pero fue el botánico holandés Hugo de Vries quien, en 1901, las interpretó correctamente y las designó con su nombre actual. Es importante constatar que las mutaciones pueden provocarse experimentalmente al descubrirse algunas de las causas que las provocan, por ejemplo, temperaturas muy altas o muy bajas, luz ultravioleta, radiaciones de onda corta (rayos X), determinados agentes químicos, etc. Estas mutaciones experimentales son en su mayoría idénticas a las espontáneas; hay que destacar también su interés para explicar la evolución biológica, ya que son las responsables de la aparición de caracteres nuevos que por afectar a la carga genética del individuo serán hereditarios. Sin embargo, como las mutaciones son fenómenos dependientes estrictamente del azar (es absolutamente indeterminado el individuo afectado por la mutación y el gen mutado), por sí solas no podrían explicar el fenómeno de la evolución.

tra propia especie, han evolucionado a partir de prototipos «inferiores» o más simples gracias a la selección automática de innovaciones genéticas relativamente ventajosas para el éxito reproductor.

El *Homo sapiens* es un producto evolutivo. La evolución orgánica es una consecuencia de la interacción de procesos reproductores y evolutivos. (...) Cuatro grandes fuerzas explican esos procesos evolutivos: deriva de genes*, migración*, mutación y selección natural. De éstos, la selección natural es el más poderoso porque explica la adaptatividad de las especies así como las tendencias evolutivas generales.» (Marvin Harris, *Antropología general*, pág. 30).

Siguiendo la descripción que lleva a cabo J. Rostand (*El hombre*, pág. 11) puede establecerse el siguiente cuadro de ubicación:

El hombre forma parte del **reino animal**, siendo:

- **metazoario**: al estar formado por numerosas células diferenciadas,
- **artizoario**: pues su cuerpo es divisible en dos mitades (aproximadamente) simétricas,
- **cordado**: dispone de un sistema nervioso organizado en la parte dorsal del cuerpo,
- **vertebrado**: ya que cuenta con columna vertebral,
- **mamífero**: dotado de mamas.

Dentro de la clase de los mamíferos pertenece a:

- **orden**: primata,
- **suborden**: anthropeida,
- **superfamilia**: hominoidea,
- **familia**: hominidae,
- **género**: homo,
- **especie**: sapiens.

El orden de los primates incluye dos subórdenes: el primero, formado por los monos, los grandes simios y los hombres, se denomina «anthropeida»; en cuanto al segundo, el suborden de los prosimios, comprende, entre otros, a lémures y tarsios. Considérese que el hombre comparte con los otros antropoides una serie de nada desdeñables características entre las cuales destacan el aspecto general (talla, carencia de cola, pilosidad), la fórmula dentaria o la afinidad sanguínea. Además, tanto uno como los otros, se caracterizan por la continuidad de su vida sexual, esto es, por la carencia de auténticos períodos de celo; el ciclo menstrual, de otra parte, presenta caracteres semejantes y el tiempo de gestación es casi idéntico: 278 días para el hombre, 275 para el orangután, 270 para el chimpancé.

* **DERIVA DE GENES.**—Cuando un grupo de seres vivos, como consecuencia de alguna migración (ver nota siguiente), cambio climático, o fenómeno geológico, queda aislado del resto de sus congéneres, los procesos de combinación y recombinación genética siguen caminos particulares, se diversifican, produciendo como consecuencia modificaciones que van diferenciando progresivamente a estos grupos del resto de la especie.

* **MIGRACIÓN.**—Las migraciones son cambios de lugar que realizan grupos de seres vivos a distancias significativas, importantes. Estos cambios de lugar están encaminados a la consecución de unas condiciones climáticas favorables a la nutrición o a la reproducción. La importancia de las migraciones para explicar los cambios evolutivos ha sido subrayada por los biólogos. Para algunos de ellos el sujeto de la evolución no es el individuo de la especie, sino las llamadas «poblaciones mendelianas», grandes grupos de individuos en los que se encuentran representados estadísticamente los genes «normales», característicos de la especie, y los genes «mutantes». Si el medio ambiente no cambia, el equilibrio estadístico entre genes normales y mutantes se mantiene, pero ¿qué sucede cuando cambian los factores ambientales?, ¿qué ocurre como consecuencia de una migración que va siempre acompañada de cambios ambientales? Entonces el equilibrio de los genes se rompe y una mutación hasta entonces recesiva puede alcanzar la preponderancia si, por azar, es adecuada para las circunstancias del nuevo ambiente. De este modo, a través de lapsos de tiempo muy amplios, grupos de individuos prácticamente iguales en principio, van adquiriendo diferencias cada vez más significativas.

Hay, empero, un conjunto de significativas diferencias, íntimamente conectadas entre sí, que presentan como rasgo común el ser las raíces físicas del comportamiento cultural humano. En efecto, la posición erecta, el bipedismo/bimanismo frente al cuadrupedismo, el hecho de poseer piernas más largas que los brazos (liberación de la mano y oponibilidad del pulgar abren el camino a la fabricación y producción de objetos. Es lo que se conoce como *interacción mano-cerebro*), el desarrollo del cerebro —no sólo en tamaño sino especialmente en complejidad (*ver cuadros al final del apartado*), etc., hacen posible que el hombre sea capaz de suplir sus carencias físicas (su cuerpo no goza de especialización, al menos en el mismo sentido que el de los demás animales: no es el más veloz, ni el más fuerte, ni el más ágil, etc.) mediante la fabricación de utensilios que le permiten adaptarse mejor a una gran diversidad de ambientes; como es obvio los utensilios no se heredan —en sentido biológico—: la habilidad para construirlos y utilizarlos forma parte de la herencia cultural.





A la luz de la Teoría de la Evolución, ¿qué sentido encuentras a esta noticia? Te advertimos, a modo de información, que la niña «Baby Fae» murió a los pocos días de la operación, al parecer, por los fármacos anti-rechazo que le suministraron.

Hasta ahora se han realizado sólo cuatro operaciones de trasplante de corazón de mono a personas humanas. En estos casos todas eran adultas, pero ninguna de ellas vivió más de tres días y medio. Dos de estas operaciones fueron, realizadas por el doctor Christian Barnard.

En opinión de los médicos que han realizado el trasplante, las previsiones son optimistas debido tanto a la corta edad de la paciente como a la juventud del mandril. Según los mismos médicos, el peligro mayor en este tipo de operaciones es el rechazo, «pero los recién nacidos tienen más posibilidades que los adultos debido a que su sistema inmunológico está todavía en formación».

Los médicos han explicado que eligieron un corazón de mandril joven porque estos animales tienen una estructura de corazón muy parecida a la del humano. Entre estos inconvenientes con los que se encuentra esta operación es que los mandriles adultos sólo alcanzan 40 kilos de peso, pero los médicos esperan que el corazón del mandril crecerá mucho más en el cuerpo

El País, lunes 29 de octubre de 1984

El bebé al que se trasplantó un corazón de mono supera los primeros riesgos de rechazo

AGENCIAS, Los Angeles

La niña de 15 días a la que le fue trasplantado el pasado sábado el corazón de un mandril joven en la localidad de Loma Linda, cerca de Los Angeles, se encuentra en un estado de salud «estable», dentro de la gravedad que conlleva la operación. Los médicos del equipo que realizaron el trasplante se han mostrado optimistas y han verificado «una vida larga y normal» para la niña, cuyo nombre no ha sido revelado y que nació con una malformación congénita del corazón que la llevaría a la muerte cierta y casi inmediata, salió con normalidad de la anestesia y ya abre y cierra los ojos, aunque todavía se encuentra asistida por un respirador artificial.

de la niña que lo hubiera hecho en su cuerpo original.

Especies protegidas

El doctor Bailly, jefe de equipo que realizó la operación, ha explicado que se escogió el co-

razón de un mandril porque existe un gran número de ellos. «El chimpancé, el orangután o el goril hubieran sido mejores donantes», «pero o son especies protegidas o la reproducen mal en cautividad. Los mandriles, sin embargo, se multiplican sin problemas fuera de su medio ha-

bitual».

El hospital eligió el mono que se utilizó como donante entre un grupo de mandriles de edades comprendidas entre los cuatro meses y un año y que se habían criado en el hospital para convertirse en donantes de órganos. Los mandriles viven en regiones rocosas de África y Oriente Próximo en grupos organizados jerárquicamente y están considerados como extremadamente inteligentes.

Los responsables del hospital, que depende de una universidad regida por la secta religiosa Adventista del Séptimo Día, han declarado que esperaban que su decisión de trasplante el corazón de un mono a un ser humano levantara polémicas.

Los primeros en reaccionar han sido varias organizaciones norteamericanas de defensa de los animales, que han señalado que la operación tendrá «como única consecuencia matar a un mandril para prolongar la agonia de un niño». Esta operación ha provocado también polémica en los ambientes científicos norteamericanos.

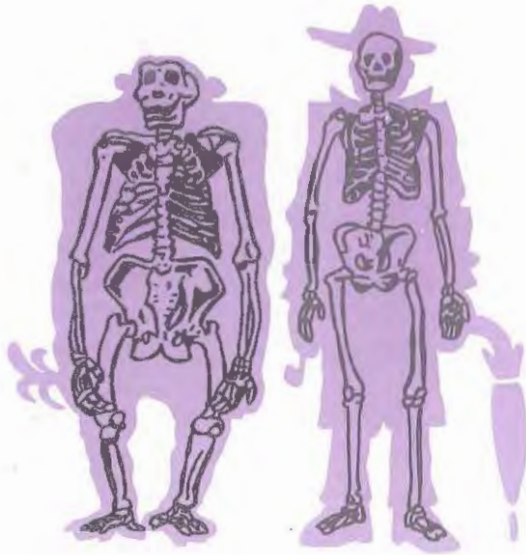
«Mientras más nos elevemos en la escala evolutiva, encontraremos que se hace más complicado el sistema nervioso. Los órganos se habilitan y especializan para descubrir diferentes clases de cambios en el medio ambiente (...) En los organismos superiores, se desenvuelve un mecanismo que conecta, con creciente finura, los nervios sensoriales, afectados por los cambios ocurridos en el medio ambiente, y los nervios motores que controlan los movimientos de los músculos.

El resultado (...) es el de hacer capaz a la criatura de variar sus movimientos, su «conducta» de acuerdo con las pequeñas variaciones ocurridas en los cambios exteriores que afectan a sus nervios. Entonces puede adaptar sus reacciones. La mayor parte de este mecanismo de adaptación se encuentra localizado en el cerebro (...).

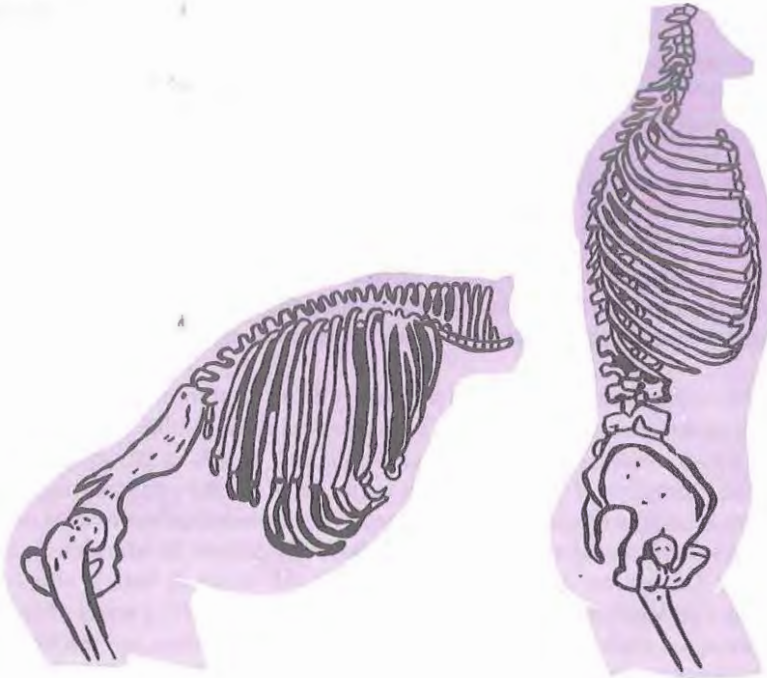
El desenvolvimiento de un sistema nervioso y de un cerebro, hace que la vida sea posible en condiciones más variadas (...). La compensación del hombre por su cuerpo pobremente dotado, comparado con el de otros animales, ha sido la posesión de un cerebro grande y complejo, el cual constituye el centro de un extenso y delicado sistema nervioso. Esto le permite ejecutar una gran variedad de movimientos controlados con precisión, que se adaptan exactamente a los impulsos recibidos por los afinados órganos sensoriales. Únicamente así es como el hombre ha sido capaz de hacerse abrigos contra el clima y las vicisitudes del tiempo, lo mismo que instrumentos y armas ofensivos y defensivos, los cuales, debido a que se pueden adaptar y ajustar, son realmente superiores a las corazas corpóreas, a los dientes o a las garras.» (Gordon Childe, *Los orígenes de civilización*, págs. 33-37).

La comparación entre los volúmenes de la masa encefálica del hombre y los grandes monos, así como de la relación entre la masa cerebral y la masa total del cuerpo, resulta harto significativa. Los valores medios del volumen de masa encefálica se sitúan, para el hombre, entre los 1.350 y 1500 cm³, mientras que los del gorila oscilan entre 350 y 685, siendo de 295-575 para el orangután y de 320-480 para el chimpancé. El cerebro, por lo que hace a la segunda relación, representa 20 milésimas del cuerpo en el hombre y tan sólo 5 en el gorila. (*Ver cuadros al final del apartado*).

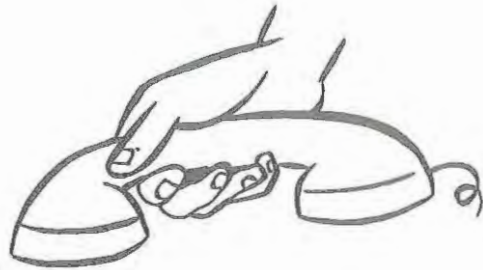
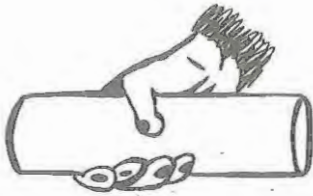
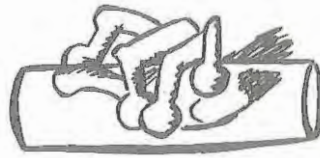
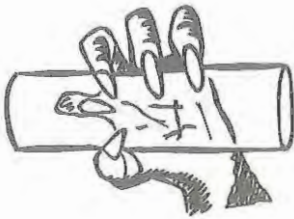
Aspecto general:



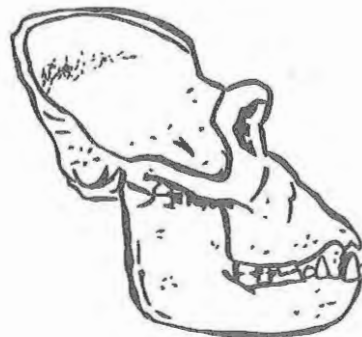
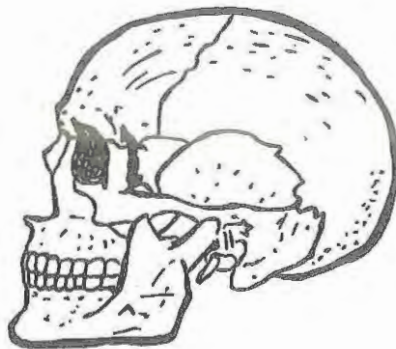
Posición erecta:



Prensibilidad:



Comparación cráneos:



1.2. De la evolución biológica a la cultura

El surgimiento del hombre supone un cambio radical en la historia de la evolución de las especies animales: la evolución biológica cede el paso a la evolución cultural. El hombre, a diferencia de otras especies animales, ya no evoluciona en términos de *selección de individuos*, sino de sociedad humana, y, asimismo, en vez de tender a diferenciarse en especies (las razas no lo son), va realizando una integración progresiva en grupos sociales cada vez más amplios en virtud no de la evolución orgánica sino cultural.

«El moderno *Homo sapiens* es una especie polimórfica integrada por muchas poblaciones reproductoras (breeding populations) relativamente aisladas, algunas de las cuales han sido tradicionalmente clasificadas como razas. Con su implicación de subespecie a punto de bifurcarse para formar una especie nueva, el término raza no es, estrictamente hablando, una designación taxonómicamente* adecuada para cualquier población humana contemporánea.

Los conceptos modernos de población y procesos genéticos no se pueden reconciliar con la división tradicional de la especie en tres o cuatro grandes razas. Desde el punto de vista tradicional, estas razas eran arquetipos cuya esencia se manifestaba en individuos de "pura sangre" y cuyo carácter distintivo era tan antiguo como la especie. Sin embargo, en cuanto poblaciones, grupos como los europeos, los asiáticos orientales y los africanos no poseen tales atributos. (...) No existe individuo que se pueda considerar un "pura sangre" más representativo de una población que otros de "sangre mezclada".» (Marvin Harris, *op. cit.*, págs. 120-121).

La evolución de los individuos humanos en función de la sociedad, y la de ésta en función de aquéllos, es un rasgo peculiar y distintivo del hombre: el hombre se ha emancipado de la selección natural.

La evolución cultural sigue mecanismos distintos cualitativamente de la evolución orgánica. Se fundamenta en nuestra enorme capacidad para aprender; el *aprendizaje* hace posible la adquisición de la herencia cultural humana.

El aprendizaje, que no es privativo de nuestra especie, adquiere entre nosotros un grado de complejidad y especialización notable, posibilitado por dos razones a las que ya hemos hecho alusión: en primer lugar, por la extraordinaria complejidad de nuestro sistema nervioso, y, después, por la necesidad que tiene todo individuo humano de insertarse en un grupo social si quiere sobrevivir y alcanzar el pleno desarrollo de sus capacidades básicas.

El estrecho contacto con nuestros congéneres, la vida social, hace posible también la enorme variedad de nuestros *aprendizajes*. Así aprendemos las *normas de conducta* que canalizan la manera de realizar nuestras necesidades biológicas y la relación con los demás: aprendemos cómo se debe comer, defecar, relacionarse con los padres, los amigos o los extraños, etc. Aprendemos asimismo los *conocimientos, tradiciones y técnicas* que la cultura ha ido acumulando. aprendemos en la familia, en la calle, en la escuela... y sobre todo aprendemos a *hablar*, hecho fundamental que hace posibles los aprendizajes anteriores en toda su complejidad.

«El *Homo Sapiens* surgió hace al menos unos 50.000 años, y carecemos de la más mínima evidencia de mejora genética alguna desde entonces. Sospecho que el Cro-magnon medio adecuadamente educado, podría haber manejado computadoras junto

* **TAXONOMÍA.**—Disciplina que se ocupa de la clasificación de los seres vivos en órdenes, especies, familias, etc. Es uno de los aspectos tratados desde más antiguo en el estudio de la Historia Natural.

con nuestros mejores especialistas (si sirve de algo, tenían un cerebro ligeramente mayor que el nuestro). Todo lo que hemos logrado, para bien o para mal, es resultado de la evolución cultural. Y lo hemos logrado a un ritmo inigualado por órdenes enteros de magnitud en toda la historia anterior de la vida. Los geólogos no pueden medir unos cuantos cientos o miles de años en el contexto de la historia de nuestro planeta. Y, aun así, en ese milimicrosegundo hemos transformado la faz de nuestro planeta a través de la influencia de un invento biológico no alterado —la consciencia—. De tal vez un centenar de miles de personas armadas de hachas, a más de cuatro mil millones con bombas, cohetes, ciudades, televisiones y computadoras —y todo esto sin ningún cambio genético sustancial.

La evolución cultural ha progresado a un ritmo al que los procesos darwinianos no pueden ni aproximarse. La evolución darwiniana continúa en el *Homo Sapiens*, pero a un ritmo tan lento que prácticamente carece ya de impacto en nuestra historia. Este punto de inflexión en la historia de la Tierra ha sido alcanzado porque, finalmente, se han liberado sobre el planeta procesos lamarckianos*. La evolución cultural humana, en marcada oposición a nuestra historia biológica, es de carácter lamarckiano. Lo que aprendemos en una generación lo transmitimos directamente por medio de la enseñanza y la escritura. Los caracteres adquiridos son heredados en la tecnología y la cultura. La evolución lamarckiana es rápida y acumulativa. Explica la diferencia cardinal entre nuestro antiguo mecanismo de cambio, puramente biológico, y nuestra actual enloquecedora aceleración hacia algo nuevo y liberador —o hacia el abismo.» (S. J. Gould: *El pulgar del panda*, págs. 86-87).

* **PROCESOS LAMARCKIANOS.**—Lamarck dedujo de la ordenación sistemática de los organismos en variedades, especies, géneros, etc., que los reinos animal y vegetal habían surgido por un proceso de desarrollo a partir de hipotéticas formas primitivas de vida. La causa de esta transformación de los organismos estaría en los cambios del medio ambiente y en su necesidad de *adaptarse* para sobrevivir. Lamarck suponía que la función modifica los órganos de los seres vivos, determinando su estructura, su forma y su desarrollo. En efecto, la experiencia diaria nos dice que el ejercicio robustece los miembros y su falta de uso los debilita. Sabía también que los animales modifican sus costumbres. Dedujo, pues, que los animales se han hecho como ahora son a causa de sus costumbres. Claro que esto supone que las variaciones adquiridas por el uso son hereditarias, hipótesis que Lamarck sostuvo sin sospechar las dificultades que implicaba. Ahora sabemos que sólo se heredan las mutaciones, y no las modificaciones adquiridas, que no influyen en la dotación genética del individuo.



A partir de los datos suministrados en todo este apartado, lee el siguiente artículo de Pedro Laín Entralgo, en el que aparecen algunos datos suplementarios sobre la relación entre el hombre y los demás animales.

EL PAÍS, viernes 5 de octubre de 1984

OPINIÓN/

Prosas testamentarias

Cajal y el chimpancé

PEDRO LAÍN ENTRALGO

La conmemoración del quincuagésimo aniversario de la muerte de Cajal me ha llevado a reconocer ante una asamblea de hombres de ciencia uno de los más notables hallazgos de W. Köhler, el psicólogo que durante la primera guerra mundial estudió en Tenerife la inteligencia de los chimpancés.

La máxima hazaña científica de nuestro gran sabio consistió, como tantos saben, en demostrar con hechos y en explicar con ideas que el tejido nervioso no es una red continua de formaciones inacabablemente celulares, sino un conjunto discontinuo de verdaderos elementos biológicos, las células que desde entonces llamamos *neuronas*. Aconteció el suceso en el año 1888; en una modesta casa del corazón de Barcelona. He aquí cómo lo recuerda el sabio: «La *nueva verdad* laboriosamente buscada y tan esquiva durante dos años de vanos tanteos, surgió de repente en mi espíritu como una revelación». Repentina revelación; tal es el modo como el gran hallazgo científico suele aparecer en la mente de su descubridor. A tenido a su propia experiencia, así lo pensó también el genial fisiólogo A. Bernard: «La idea *a priori* surge en la mente del sabio con la rapidez del relámpago, como una revelación», escribió. Idea *a priori*: La feliz ocurrencia súbita con que, a reserva de lo que luego diga el experimento, se le hace inteligible

al sabio un problema al que no sabía cómo meterle el diente.

Pasemos de los sabios a los chimpancés. Entre los que Köhler estudiaba, el más listo era *Sultán*. ¿Hasta donde podría llevar el talento de este superdotado antropoide? Para averiguarlo, Köhler hizo pasar hambre a *Sultán* y colocó fuera de la jaula y se alcance un apetitoso plátano. Dentro de la jaula había varias cañas. *Sultán* trató de alcanzar el plátano con una de ellas y fracasó. Luego tomó dos, una con sus dos extremos huecos, las empalmó y, sujetando con la mano el empalme, trató de atraer hacia sí la fruta desecada. Nuevo fracaso. Tras varias horas de ensayos infructuosos, el pobre *Sultán*, visiblemente desesperado, tomó las cañas, se recluyó en el fondo de la jaula y pareció entretenerse jugando con ellas, hasta lograr que la caña fina se introdujese en el extremo de la gruesa y quedase encajada en ella. Siguió maniobrando y consiguió que fuesen tres las cañas empalmadas. *Sultán* había resuelto el problema que le desazonaba, atrapar y comerse el plátano, y así lo mostró la expresión de alegría de su rostro. Como sujeto activo de una ocurrencia que le permita inventar un instrumento útil y resolver un enojoso problema vital, había vivido en su psique la gozosa sorpresa que el psicólogo K. Bahler, estudiado la conducta de hombres adultos ante

el problema de comprender acertijos difíciles, años atrás había denominado *Aha-Erlebnis*, *vivencia del ¡ajá!* La súbita revelación de que hablaron A. Bernard y Cajal, ¿será no más que una versión superior y más compleja de la vivencia del *¡ajá!* del chimpancé *Sultán*? en cualquier caso, ¿que relación existe entre ellas?

El problema propuesto por los hallazgos de Köhler venía a ser un correlato psicológico-experimental del que Darwin y Huxley habían suscitado cuatro decenios antes, cuando extendieron a la especie humana la doctrina biológica de *El orden de las especies* y, frente a la ingenua interpretación literal del texto bíblico entonces vigentes, afirmaron resueltamente el origen evolutivo de nuestra especie a partir de especies antropoides intermedias entre ellas y los simios hoy conocidos. ¿Podría encontrarse un *missing link*, un eslabón perdido que objetivamente demostrase la transición real de aquella a ésta? Desde el resonante hallazgo de los restos óseos de un presunto antropopiteco (Java, 1891) hasta los no menos resonantes descubrimientos recientes de Leakey, Arambourg y otros en el norte de Kenia y en el sur de Etiopía, toda la humanidad culta ha vivido con apasionamiento esta afanosa búsqueda de huesos fósiles en que se hiciera patente la conversión biológica de una especie *todavía*

Cajal y el chimpancé

antropoide en otra ya humana; más precisa y técnicamente, de australopiteco en un homínido. Porque, entre los actuales paleontólogos, la secuencia *Australopithecus africanus* —*Australopithecus* (*u Homo*) *habilis* — *Homo erectus* — *Homo sapiens* es aceptada como la más plausible.

Dos problemas, pues, íntimamente conexos entre sí, el paleontológico y el psicológico-experimental. El primero: ¿cuándo y cómo unos restos óseos permiten concluir que la figura y la presumible conducta del animal a que pertenecieron era todavía antropoide o eran ya humana? El segundo: ¿en qué medida y qué modo las ocurrencias resolutivas y las invenciones técnicas de los antropoides son equiparables a las ocurrencias resolutivas y las invenciones técnicas de los hombres? En definitiva: ¿es homogénea o no lo es la conversión evolutiva del género *Australopithecus* en género *Homo*? Por tanto: ¿en que se asemejan y en que se difieren la revelación que iluminó a Cajal ante ciertas preparaciones micrográficas de tejido nervioso y la *viviencia del jajá!* que experimentaba el chimpancé *Sultán* ante sus cañas empalmadas? Fascinantes preguntas, tanto para la ciencia positiva como para la especulación antropológica, e incluso para cualquier hombre preocupado por saber lo que como hombre es.

La condición humana de unos restos fósiles queda plausiblemente demostrada por dos órdenes de hechos: la forma anatómica de aquéllos (cráneo y arco superficial, dentadura, pelvis) y la presencia de guijarros artificialmente tallados (indudablemente, con fines utilitarios) junto a tales restos. La aparición de huellas reveladoras de fuego o procedentes de un rito funerario es notablemente posterior. Pero ante unos restos óseos o dentarios, ¿hay siempre plena seguridad científica para afirmar tajantemente que son antropoides y no humanos o humanos y no antropoides? Por otra parte, ¿no

hay autores que atribuyen a los australopitécidos ciertos útiles de piedra encontrados en los yacimientos olduvenses?

Acerquémonos ahora al planteamiento psicológico-experimental del problema. Los chimpancés, no sólo los de Köhler, son capaces de construir instrumentos técnicos; no sólo el animal humano es *faber* o instrumentífico. Los chimpancés pueden aprender —por tanto, saber— que una pieza de plástico coloreado significa *aceptación* y que otra de distinto color significa *negación* (Premack), lo que demuestra que no sólo es —o puede ser— *sapiens el Homo*, que también lo es el *Pan troglodytes*, el chimpancé, un simio antropoide. Los chimpancés aprenden a utilizar signos verbales (Gardner, Premack) y los ceropitecos —hace pocos días se exponía el hecho en estas mismas páginas— emiten sonidos que funcionan como palabras significativas; por lo cual, llamar diferencialmente *loquens*, hablante, al género *homo* no deja de ser una restricción abusiva de esa presunta peculiaridad humana.

Más aún. Movidos por un instinto social, los simios son capaces de abnegación y sacrificio. Tomándola de Brehm, Darwin cita la siguiente conmovedora observación: «Un gran número de babuinos atravesaba un valle; parte de ellos había llegado ya a la cima de la montaña; los restantes estaban aún en la hondonada. Esta fracción del rebaño fue atacada por una jauría de perros; pero los monos viejos bajaron de roca con las bocas abiertas y profiriendo tan feroces gruñidos que los perros se pusieron precipitadamente en fuga. Otra vez fueron los perros lanzados al ataque. Entre tanto, todos los babuinos habían ganado las alturas, a excepción de uno joven, como de seis meses, que desde lo alto de una roca, cercado por la jauría, daba gritos de angustia. Entonces se vio que uno de los monos más fuertes volvía a descender de la montaña, iba derecho hacia el joven,

le rescataba y, gritando con fiereza, le llevaba en triunfo junto a sus compañeros de manada. Los perros, «añade el relato», quedaron demasiado sorprendidos para oponerse a ellos. El instinto social, concluye Darwin, se convirtió en instinto moral, en altruismo. Consecuencia: hacer de la moralidad una característica diferencial de género *Homo*, llamar *Homo moralis* a nuestra especie es olvidar que también el babuido podría llamarse *Papio moralis*. A este respecto, la reciente *Sociobiología* de E.O. Wilson colmará las medidas del lector curioso.

¿Dónde, pues, acaba el animal y empieza el hombre? Si la diferencia entre la animalidad y la hominidad es realmente cualitativa y esencial, de clase y no de grado, ¿dónde está, en qué radica, cuáles son sus primeras y más elementales manifestaciones? El hombre es un animal que puede prometer (Nietzsche), que se angustia ante el problema de su inmortalidad (Unamuno), que ascéticamente puede decir «no» a la satisfacción de sus instintos (Scheler), que se ve obligado a hacer su propio ser, y que, por tanto, no tiene naturaleza, sino historia (Ortega), que necesariamente tiene que vivir atenido a la realidad y no sólo a los estímulos que de ella proceden, que, en consecuencia, es «animal de realidades» (Zubiri). Bien. Pero ¿cuándo y cómo se expresó todo esto en la transición del género *Australopithecus* al género *Homo*, allá en la remotísima prehistoria, y en qué la *revelación* vivida por el sabio Cajal ante sus preparaciones micrográficas se distingue esencialmente de la *viviencia del jajá!*, del inventivo *Sultán* ante sus cañas empalmadas?

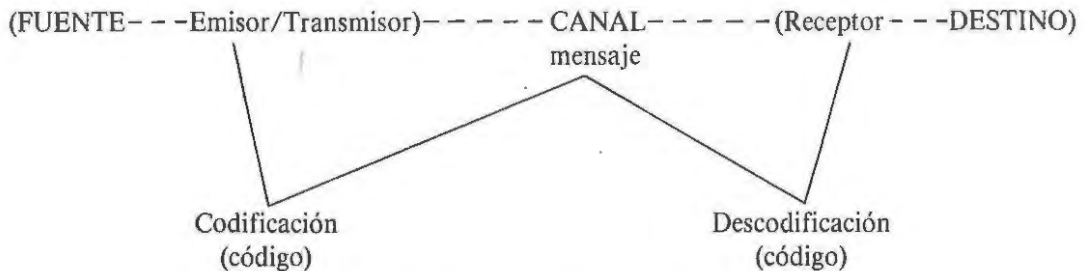
No con ánimo de resolver para siempre estos problemas, pero sí con el propósito de responder con cierta precisión intelectual a las preguntas que nos formulan, habrá que seguir pensando sobre ellos. No me parece descabellado suponer que entre los lectores de este diario hay no pocos a quienes preocupa lo que en último término quieren decir cuando a sí mismos se llaman *hombres*.

2. El lenguaje

2.1. Teoría de la comunicación

El lenguaje puede ser definido en los términos de un complejo y elaborado sistema de comunicación. Ahora bien, como es obvio, aunque todo lenguaje sea una forma de comunicación, no parece que todo sistema comunicativo pueda ser evaluado como lenguaje, al menos si tomamos como modelo de tal el lenguaje de las palabras, el lenguaje humano.

Un sistema de comunicación abstracto puede ser descrito en la forma siguiente:



«La comunicación consiste en el hecho de que una información sea transmitida de un punto a otro. Cuando se produce la comunicación, decimos que las partes que componen esta transmisión forman un sistema de comunicación. Aunque el carácter particular de estas diversas partes cambia según el sistema, los componentes deben cumplir ciertas funciones generales para que se lleve a cabo la comunicación. La información que hay que comunicar debe tener una *fente* y un *destino* distinto en el tiempo y en el espacio. Entre el espacio y el tiempo que separa el origen del destino debe formarse una cadena que los una. A esta cadena se le da el nombre de *canal* de comunicación. Para que la información pase por este canal hay que hacerla apta para la transmisión. El que realiza esta operación se llama *transmisor*. En el punto de destino es menester un *receptor* que transforme la información recibida a su forma original. Estos cinco componentes —fuente, transmisor, canal, receptor, destino— componen un sistema de comunicación abstracto. Bajo una forma u otra, estos cinco elementos se encuentran en cualquier clase de comunicación.

En la mayoría de los sistemas de comunicación la fuente de información es un ser humano. A causa de sus experiencias y necesidades actuales esta fuente tiene informaciones para pasarlas a otros. El aparato vocal humano es el transmisor. Este aparato transforma la información en ondas sonoras que atraviesan el aire. El canal principal, para nosotros, es el aire que une el aparato vocal del que habla con los oídos del que escucha. El oído es el receptor que capta las ondas acústicas y las transforma en actividad nerviosa en su punto de destino, que es el sistema nervioso del que escucha. Este sistema particular se llama sistema de comunicación vocal.

Podríamos descubrir también otros sistemas de comunicación. Cuando una persona anota algo en su agenda, ella —la persona— es la fuente, el acto de escribir el transmisor, la estabilidad de la agenda es el canal que atraviesa el tiempo, los ojos del lector es el receptor y la misma persona en un tiempo posterior, será el punto de destino.

La operación efectuada por el transmisor se llama, a menudo, *codificación*. El receptor invierte la operación realizada por el transmisor (*descodificación*). Todo siste-

ma de símbolos, que, por conveniencia previa, está destinado a representar y transmitir la información, será llamado *código*. En este sentido, la lengua francesa es un código, la alemana otro.

Todavía nos queda por analizar otro factor para que el proceso de comunicación sea completo. Este factor es la posibilidad de errores. Se pueden cometer errores al codificar o decodificar los mensajes; también pueden introducirse mientras la señal viaja por el canal. Si las personas en comunicación no conocen bien el código, o si no saben distinguir los diferentes símbolos, o se cambia el orden, aparecen los errores de comunicación». (A. George Miller: *Language and Communication*, pág. 6 y ss.).

En un sistema de comunicación abstracto podemos distinguir dos niveles: uno, el expresado por la linealidad:

FUENTE - Emisor - CANAL/Mensaje - Receptor - DESTINO

y dos, el que contiene los códigos.

Todos y cada uno de los elementos del sistema son importantes en cuanto que lo forman, es decir, si falta alguno de los elementos no existe sistema y, por consiguiente, no hay comunicación. Si alguno de estos elementos está deformado, la comunicación es dificultosa.

En el primer nivel podemos hablar de dificultades físicas. Y decimos dificultades físicas porque son subsanables, en muchos casos, físicamente. Puede ocurrir que la FUENTE (en la mayoría de los sistemas de comunicación, tal como aparece en el texto de A. G. Miller, la fuente de información es un ser humano; más concretamente habría que mencionar su cerebro) esté deteriorada bien a causa de su formación genética, bien por sufrir una enfermedad, bien por padecer momentáneamente una disfunción debida al cansancio —falta de elementos energéticos— o drogas. Todos tenemos conocimiento directo de individuos que bajo los efectos de una intoxicación etílica han querido comunicarnos algo, pero no eran capaces; o sabemos que cuando queremos expresar algo y estamos muy cansados, tenemos dificultades para hacerlo. Estas dificultades pueden subsanarse con una operación que corrija la anomalía cerebral, dejando de beber o simplemente descansando. Puede ocurrir que la dificultad esté en el EMISOR/TRANSMISOR: pensemos en los tartamudos o en la pluma que ya no tiene casi tinta; pero en la mayoría de los casos también se puede corregir. Por lo que respecta al CANAL, todo aquello que entorpece la transmisión del mensaje, ruido ambiental de la clase, el papel estropeado o una mala impresión del texto, se puede evitar o corregir; para ello, o bien lo eliminamos o lo reducimos a un mínimo que no dificulte la comunicación, o bien hacemos uso de la redundancia. En cuanto al RECEPTOR ocurre lo mismo que con el emisor: pensemos en sorderas o visiones defectuosas. Del DESTINO no tenemos más que repetir lo que ya hemos dicho de la FUENTE.

Es en el segundo nivel donde existen los problemas insolubles o difíciles de solucionar. Es cierto que en el acto de CODIFICACIÓN utilizamos un primer CÓDIGO aprendido desde la infancia: la lengua propia. Según haya sido este aprendizaje nuestros mensajes estarán mejor o peor contruidos, aunque una comunicación no es algo sencillo, no se trata de coger un diccionario y una gramática y construir un mensaje. Es algo más. Es un hecho que se produce en el marco de una cultura. Las lenguas se caracterizan por poseer una multiplicidad de palabras sinónimas, pero con matices diferenciadores respecto al sentido de lo que se quiere comunicar al otro. Y el CÓDIGO de selección de las palabras para construir un mensaje es propio de cada uno de nosotros atendiendo a nuestra historia, a nuestra formación y a nuestra información cultural; desde esta perspectiva no hay dos personas que posean el mismo CÓDIGO, la FUENTE para codificar el MENSAJE y el RECEPTOR para decodificarlo. Es como si en una relación

entre espías no fuese posible conocer las claves de cifrado del mensaje enviado por «nuestro agente en La Habana»¹. Este análisis ha llevado a algunos intelectuales a afirmar que no es posible una comunicación que vaya más allá de los mensajes descriptivos de objetos exteriores, o ni siquiera eso, pues puede ocurrir que nos preguntemos cuando alguien nos dice: «¡Ahí está la puerta!», si realmente nos quiere mostrar el objeto “puerta” o bien nos está indicando que nos vayamos, que molestamos. Pueden ilustrar esta posición la primera filmografía de Antonioni o el teatro del absurdo de Ionesco, donde se pone de manifiesto la incomunicación entre los seres humanos.

¿Qué podríamos interpretar si alguien nos dice: «Te quiero»? ¿que quiere simplemente vivir con uno/a?, ¿que uno/a es deseado sexualmente por esa persona?, ¿que desea unir su fortuna a la nuestra?... Es cierto, algunos ya lo estaréis pensando, que esa frase la dice alguien concreto en un momento concreto y con un tono concreto. Pero «alguien», «momento» y «tono» no constituyen el CÓDIGO, sino elementos que nosotros podemos y solemos utilizar para que la descodificación que realizamos coincida lo más posible con la codificación efectuada por el que nos habla. Estos elementos nos remiten a un concepto central en la teoría de la comunicación: el CONTEXTO. Por CONTEXTO se entiende la situación en que el MENSAJE es producido por el EMISOR e interpretado por el RECEPTOR. El conjunto de elementos contextuales (sean psicológicos, sociológicos o físicos) posibilita o dificulta, según los casos, la emisión o la recepción del MENSAJE.

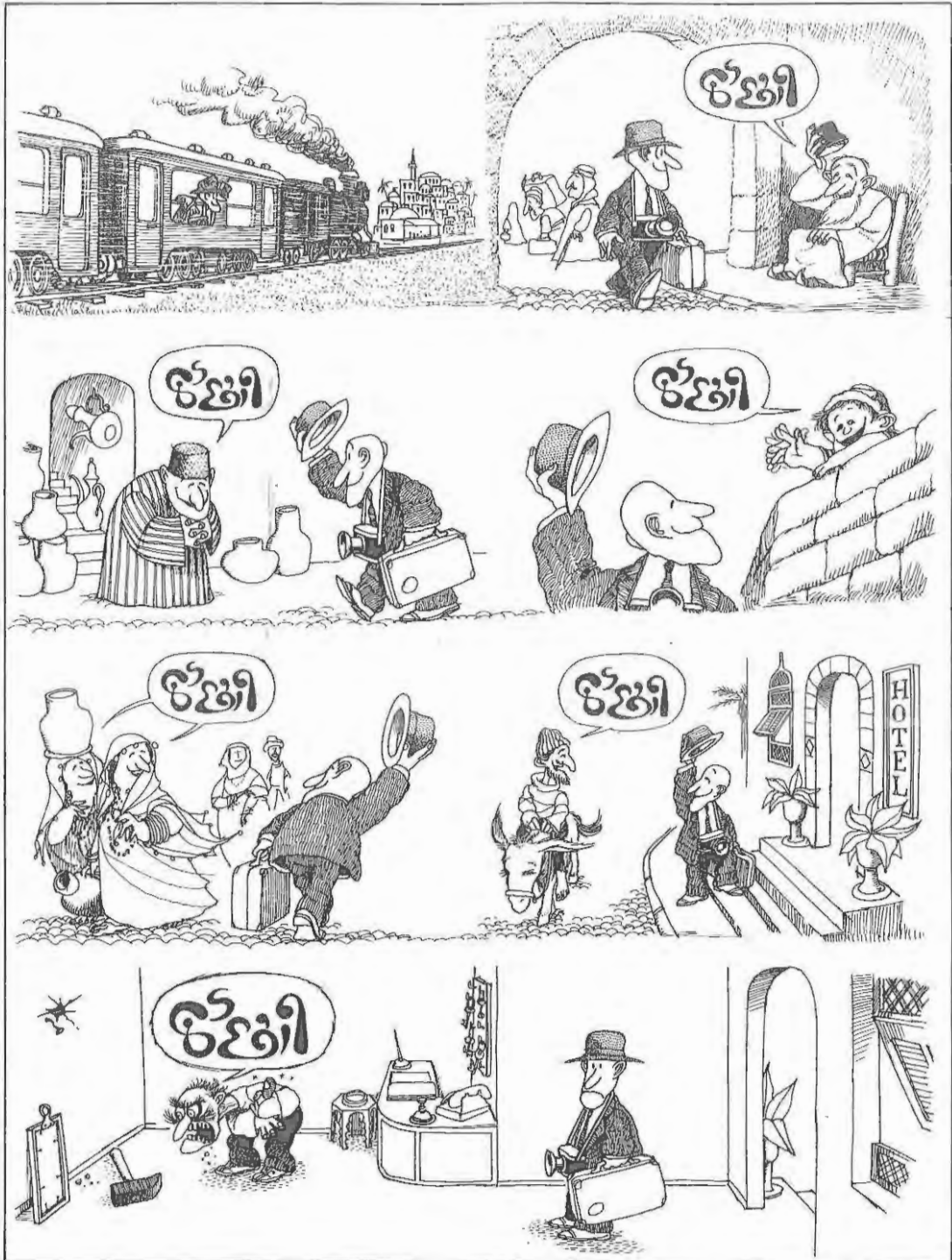


(1) Si quieres saber en qué acabaron las andanzas de nuestro personaje te remitimos a la novela de Graham Greene titulada *Nuestro hombre en La Habana*.

?

En la historieta de Quino un personaje recibe el mismo mensaje, cuyo código le es desconocido, en situaciones diferentes, lo cual le lleva a interpretarlo contextualmente. Comenta brevemente los significados del mensaje a la luz de los distintos contextos.

(Tomado de Quino: *Gente en su sitio*)



Por último queremos hacer una reflexión acerca de la *sobreinformación*. En teoría de la comunicación se entiende por RUIDO cualquier elemento extraño presente en el CANAL mientras por él se transmite un MENSAJE; pero nosotros vamos a llamar también RUIDO a un fenómeno muy común actualmente, sobre todo en los medios de comunicación (*mass media*), porque suele producir dificultades en la decodificación de un MENSAJE. Se trata de la *sobreinformación*, es decir, la existencia de tal abundancia de MENSAJES con un núcleo común, pero con contenidos diferentes, que hace imposible o muy difícil enterarse de qué se está hablando. Es ésta una técnica muy utilizada por los grupos de poder de una sociedad cuando se ha producido o filtrado una noticia cuyo conocimiento exacto no interesa. Una vez hecha pública la primera información sobre un acontecimiento, esos grupos se encargan de que en torno a él se produzcan muchos MENSAJES, con lo cual se introduce la confusión en aquello que con un simple MENSAJE era claro.

?

Comenta el texto de Milan Kundera indicando qué definición de ruido aparece en él y cómo es valorado por el autor.

«MÚSICA: para Franz es el arte que más se aproxima a la belleza dionisiaca entendida como embriaguez. Uno no puede embriagarse fácilmente con una novela o un cuadro, pero puede embriagarse con la novena de Beethoven, con la sonata de Bartok para dos pianos y percusión o con las canciones de los Beatles. Franz no distingue entre la llamada música seria y la música moderna. Esa diferenciación le parece anticuada e hipócrita. Le gusta tanto el rock como Mozart.

Para él la música es una liberación: lo libera de la soledad, del encierro, del polvo de las bibliotecas, abre en su cuerpo una puerta por la que su alma entra al mundo para hermanarse. Le gusta bailar y lamenta que Sabina no comparta esta pasión con él. Están los dos en un restaurante y mientras comen se oye por los altavoces una sonora música rítmica. Sabina dice:

—Esto es un círculo vicioso. La gente se vuelve sorda porque pone la música cada vez más alto. Y como se vuelve sorda, no le queda más remedio que ponerla aún más alto.

—¿No te gusta la música? —le pregunta Franz.

—No —dice Sabina. Luego añade—: Puede que si viviera en otra época... —y piensa en el tiempo en que vivía Johann Sebastian Bach, cuando la música era como una rosa que crecía en una enorme planicie nevada de silencio.

El ruido disfrazado de música le persigue desde su infancia. Cuando estudiaba en la academia de pintura, tuvo que pasar unas vacaciones enteras en la llamada Obra de la Juventud. Vivían en unas habitaciones comunes y trabajaban en la construcción de una siderurgia. La música aullaba desde los altavoces a partir de las cinco de la mañana y hasta las nueve de la noche. Le daban ganas de llorar, pero la música era alegre y era imposible escapar de ella, ni en el retrete, ni en la cama bajo la manta, los altavoces estaban por todas partes. La música era como una jauría de perros de presa que hubieran soltado tras ella.

Entonces pensaba que esta barbarie musical sólo imperaba en el mundo comunista. En el extranjero comprobó que la transformación de la música en ruido es un proceso planetario, mediante el cual la humanidad entra en la fase histórica de la fealdad total. El carácter total de la fealdad se manifestó en primer término como omnipresente fealdad acústica: coches, motos, guitarras eléctricas, taladros, altavoces, sirenas. La omnipresencia de la fealdad visual llegará pronto.

Cenaron, subieron a la habitación, hicieron el amor y a Franz se le confundían las ideas en el umbral del sueño. Se acordó de la ruidosa música durante la cena y pensó: «El ruido tiene una ventaja. No se oyen las palabras». Se dio cuenta de que desde su infancia no hace otra cosa que hablar, escribir, dar conferencias, inventar frases, buscar expresiones, corregirlas, de modo que al final no hay palabras precisas, su sentido se

difumina, pierden su contenido y se convierten en residuos, hierbajos, polvo, arena que vaga por su cerebro, que le duele en la cabeza, que es su insomnio, su enfermedad. Y en ese momento sintió el anhelo, oscuro y poderoso, de una música inmensa, de un ruido absoluto, un bullicio hermoso y alegre que lo abrace, lo inunde y lo ensordezca todo y en el que desaparezca para siempre el dolor, la vanidad y el nihilismo de las palabras. ¡La música, la negación de las frases, la música, la anti-palabra! Anhelaba estar durante mucho tiempo abrazado a Sabina, callar, no decir ya nunca más una sola frase y dejar que el placer se funda con el estruendo orgiástico de la música. En medio de aquel feliz ruido imaginario se durmió.»

(M. Kundera: *La insoportable levedad del ser*, págs. 98-100)

?

He aquí dos mensajes en su canal: delimita los elementos del sistema e indica en qué radican las dificultades para su comprensión.

Liberado un sordo en Suecia.
Un sordo detenido en Estocolmo como sospechoso en el asesinato del primer ministro Olaf Palme fue liberado ayer sin cargos, mientras otros cuatro sordos detenidos en la misma prisión fueron acusados de cargos en relación con el asesinato.— REUTER

«Este cíclope, no siciliano,
un microcosmo sí, orbe postrero;
esta antípoda faz, cuyo hemisfero
zona divide en término italiano. (...).»

(F. de Quevedo: *Contra Don
Luis de Góngora y su poesía*).

?

Con los datos suplementarios que se te han proporcionado (texto de Miller, Kundera, etc.) confecciona un esquema más completo del acto comunicativo.

2.2. El lenguaje articulado

El lenguaje —el lenguaje organizado y articulado, el lenguaje simbólico— marca la frontera entre la evolución orgánica y el desarrollo cultural. El (convencional) lenguaje humano es esencialmente un producto social, pero no solamente en tanto que instrumento sincrónico de comunicación, sino como elemento aglutinador y transmisor (diacrónico) de la tradición, de la experiencia colectiva.

Literalmente, por tanto, sólo podemos hablar con propiedad de lenguaje por referencia al lenguaje humano y, consiguientemente, sólo en sentido metafórico de los «lenguajes animales», a los que, con más exactitud, cabría denominar «códigos de comunicación animal». Ello no obsta para reconocer el muy elevado grado de complejidad que pueden llegar a alcanzar los sistemas comunicativos de algunas especies animales, tales como las abejas, delfines, etc.; sin embargo, «tanto si los animales hablan como si no, el lenguaje permanece como el criterio fundamental del genio humano, el medio de transporte imprescindible de sus pensamientos. (...) El lenguaje es el Rubicón que jamás atravesará ningún animal». (Huisman: *Philosophie für Einssteiger*, págs. 140 y 138).

Pese a su complejidad, los sistemas o códigos de comunicación animal son *limitados* y *cerrados*: cada especie posee un conjunto fijo de mensajes que se correlaciona con un conjunto fijo de significados. Por ilustrarlo con palabras de Bertrand Russell, por elocuente que pueda ser un perro, no puede decirme que su padre era pobre, pero honrado.

Frente a ello el lenguaje humano es *ilimitado* y *abierto*, no está restringido a un corto número de mensajes (o variaciones del mismo mensaje) y sirve para hacer frente a, y desenvolverse en, «situaciones nuevas», es decir, es apto para establecer una comunicación prácticamente sobre «todo»: si no «damos con la palabra» (en su caso, la expresión) podemos recurrir a metáforas o bien a «rodeos» explicativos; si se presenta una situación nueva, un contexto nuevo, cabe el invento de nuevas palabras, los neologismos. Además, tal como aparecerá inmediatamente en el texto de Ferrater Mora, el lenguaje humano tiene como muy particular característica su índole polisémica. La *polisemia*, o pluralidad de significados de un mismo signo (palabra), es uno de los mecanismos de enriquecimiento del lenguaje, a la par que un claro ejemplo de su flexibilidad y de la importancia del contexto en la comunicación interhumana. Se produce en virtud de la ambigüedad consustancial al lenguaje, sea por factores contextuales o porque la relación entre la *referencia* (expresión verbal) y el *referente* (aquello a lo que se hace referencia) no se da en un código fijo e inamovible, puesto que una lengua no sólo es —con serlo— un conjunto de fonemas¹, un listado de palabras y un complejo de construcciones sintácticas correctas, sino que especialmente implica la competencia del hablante en las «reglas de uso» que permiten establecer convenientemente la comunicación.

«Aunque *lenguaje* puede calificarse de varios modos —lenguaje animal, humano, natural, artificial, formalizado, etc.—, nos atenderemos al lenguaje humano en tanto que lenguaje *natural*. Se excluirán los llamados *lenguajes animales* y no porque se suponga que sólo los hombres son capaces de lenguaje, sino porque el que conocemos como *lenguaje humano* difiere de los lenguajes animales en varios aspectos básicos.

Algunas especies animales, como las abejas, pueden enviar un número infinito de señales, pero todas son variaciones de un mensaje único, consistente en indicar la distancia y dirección de las flores portadoras de néctar. Otras especies animales como los chimpancés, son capaces de enviar más de un mensaje, pero el número de mensajes es muy reducido.

En contraste, el lenguaje humano consiste en un número ilimitado, o, mejor dicho, en la posibilidad de emitir y recibir (*comprender*) un número ilimitado de mensajes. Ello resulta tanto más sorprendente cuanto que el número de elementos usados a tal efecto —específicamente el número de fonemas— es no sólo finito, sino más bien relativamente escaso. Pero con ese limitado conjunto de elementos se producen numerosas secuencias fónicas —morfemas y palabras— cada una de las cuales, además, puede enriquecerse de varias maneras: semánticamente, con la polisemia; sintácticamente, por medio de una compleja estructura gramatical de los mensajes.

(1) Véase págs. 31-32; texto de Yuen Ren Chao.

Tanto los lenguajes animales como las lenguas humanas forman sistemas, pero mientras los primeros son limitados y cerrados, los segundos son, en principio, ilimitados y abiertos. La tendencia de las lenguas humanas a formar sistemas ilimitados y abiertos no permite concluir que se pueda hacer cualquier cosa con una lengua, o un sistema lingüístico natural humano; todo sistema tiene sus restricciones. Pero dada una lengua, o un sistema lingüístico natural humano, se pueden engendrar un número infinito de preferencias y no sólo un número infinito de variaciones del mismo mensaje.» (J. Ferrater Mora, *Indagaciones sobre el lenguaje*, págs. 91-92).

El lenguaje y los signos

«El lenguaje es un sistema ordenado de signos, utilizados para la comunicación. Este carácter del lenguaje como sistema de comunicación determina su función social, que consiste en intercambiar, almacenar y acumular información. (...) El signo es una sustitución material de los objetos, fenómenos o conceptos, con lo cual facilita el intercambio de información en la sociedad. Por tanto, el rasgo es la capacidad para cumplir su misión de sustituto. La palabra sustituye al objeto, al concepto; el dinero sustituye al valor del trabajo socialmente necesario; el mapa sustituye al terreno. (...) Todos ellos son signos. El hombre vive rodeado de objetos de dos tipos distintos: unos objetos son utilizados directamente, no sustituyen a nada ni son sustituibles. Son insustituibles el aire que respiramos, el pan, la vida, el amor, la salud. Al mismo tiempo el hombre se encuentra rodeado de objetos de un valor social, de un valor que no está expresado en sus propiedades materiales directas.» (Yuri M. Lotman: *Estética y semiótica del cine*, pág. 8).

El lenguaje es un sistema complejo y elaborado de comunicación, un organizado y estructurado sistema de signos.

Peirce, en una formulación ya clásica, definía el *signo* como «algo que está para alguien en lugar de otra cosa en algún respecto o capacidad» (repara en que la definición que aparece anteriormente en el texto de Lotman: «el signo es una sustitución material de los objetos, fenómenos o conceptos» vendría a ser una concreción de la más genérica formulación peirceana).

En Filosofía, siguiendo a Peirce, se ha tendido a subdividir los signos, denominación genérica que incluye distintos elementos, en *símbolos*, *iconos* e *índices*.

- a) Los *iconos*.— son aquellos signos que representan algo por sus características propias, que los hacen semejantes al objeto referido. Así, serían iconos, un plano por referencia a lo que representa, una vivienda, un museo, etc.; o una fotografía en relación con lo fotografiado.
- b) Los *índices*.— son aquellos signos entre los cuales y lo representado puede establecerse una relación causal. «Por el humo se sabe donde está el fuego».
- c) Los *símbolos*.— son aquellos signos que representan algo en virtud de ser usados y aceptados como tales, esto es, de manera arbitraria y convencional. El más claro ejemplo de ello serían los signos lingüísticos.

«Lo que quiere decir que los símbolos son convencionales es que significan lo que significan por el hecho de ser así usados. El signo lingüístico es uno de los casos más claros de uso social; de aquí que no pueda normalmente explicarse por qué las palabras significan lo que significan más que acudiendo a la historia y a la evolución de las mismas. El *significado*, en el caso de los símbolos en general y de los signos

lingüísticos en particular, está determinado por reglas impersonales, cuyo conjunto constituye la semántica* de la lengua en cuestión. «(J. Hierro S. Pescador: «Signo» en *Diccionario de Filosofía Contemporánea*, pág. 454-455).

La distinción que Peirce hace de los signos, dividiéndolos en iconos, índices y símbolos —entre los cuales se incluyen los signos lingüísticos—, ha dado un gran juego en el tratamiento del lenguaje, tanto en el campo de la Lingüística como en el de la Filosofía; muchas otras clasificaciones posteriores de los signos respetan si no la «letra» sí al menos lo sustancial de la de Peirce. Así ocurre, por ejemplo, en el caso de Umberto Eco, quizá el más conocido tratadista de la comunicación de nuestros días.

Para Eco, los signos se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios, entre los cuales destacarían:

I) *por su fuente:*

- a) *Naturales.*— aquellos que proceden de una fuente natural y carecen de intencionalidad. Por ejemplo, una nube negra que indica la proximidad de la lluvia.
- b) *Artificiales.*— códigos convencionales producidos intencionalmente por el hombre. Por ejemplo, los signos lingüísticos.

II) *por su referente:*

- a) Los *naturales* se dividen en:
 - a.1.) *Síntomas.*— son aquellos que guardan una relación causal y de contigüidad con el referente. Por ejemplo, el humo con respecto al fuego; e
 - a.2.) *Índices.*— entre los que se puede considerar, a tenor de la predominancia del elemento causal o de la contigüidad, respectivamente, a las *huellas* —así, unas pisadas en la arena presuponen la existencia de alguien que las dejó allí impresas—, y a los *indicios* —así, el rastro de sangre dejado por el asesino en su huida precipitada— (repárese en la analogía con Peirce).
- b) Los *artificiales* se dividen, a su vez, en:
 - b.1.) *Productivos.*— equivalentes a los iconos de Peirce.
 - b.2.) *Sustitutivos.*— entre los cuales nos interesan principalmente los signos lingüísticos, los signos convencionales por excelencia (repárese en que son aquellos que Peirce denominaba símbolos).

* **SEMÁNTICA.**—Desde un punto de vista lingüístico la Semántica es la parte de la Gramática General (junto con la Morfología, la Sintaxis, etc.) que estudia las diversas relaciones de las palabras con los objetos designados por ellas. Para los lógicos y los filósofos la Semántica es una parte de la Semiótica o Ciencia de los Signos, cuyo objeto es estudiar todos aquellos procesos en los que algo funciona como signo. El campo de reflexión de esta ciencia es, pues, amplísimo; va desde la Filosofía, la Lingüística o la Matemática, hasta el Cine, la Moda o la Publicidad. La Semántica, como parte de la Semiótica estudia las relaciones entre los signos y los objetos a los cuales aquéllos pueden aplicarse. Algunos problemas abordados por la Semántica son, por ejemplo, el del significado o el problema de la verdad.



Con las distinciones establecidas, efectúa un comentario del siguiente texto de J. L. Borges, precisando el tipo de signos que aparecen.

«DEL RIGOR EN LA CIENCIA

... En aquel Imperio, el Arte de la Cartografía logró tal Perfección que el mapa de una sola Provincia ocupaba toda una Ciudad, y el mapa del imperio, toda una Provincia. Con el tiempo esos Mapas Desmesurados no satisficieron y los Colegios de Cartógrafos levantaron un Mapa del Imperio, que tenía el tamaño del Imperio y coincidía puntualmente con él. Menos Adictas al Estudio de la Cartografía, las Generaciones Siguientes entendieron que ese dilatado Mapa era Inútil y no sin Impiedad lo entregaron a las Inclemencias del Sol y de los Inviernos. En los desiertos del Oeste perduran despedazadas Ruinas del Mapa, habitadas por Animales y por Mendigos; en todo el País no hay otra reliquia de las Disciplinas Geográficas. Suárez Miranda: VIAJES DE VARONES PRUDENTES. LIBRO CUARTO, CAP. XLV, LÉRIDA, 1658.»

(J.L. Borges, *El hacedor*)

Una vez establecidas las características y clasificación de los *signos* en general, es menester ocuparse, siquiera sea brevemente, del *signo lingüístico*.

El signo lingüístico es caracterizado por F. de Saussure como:

- a) *arbitrario*.— la relación entre el signo y lo significado es inmotivada; así, los signos lingüísticos existen para los usuarios de un grupo lingüístico que los ha establecido convencionalmente (un referente similar es designado por diferentes signos según las lenguas);
- b) *lineal*.— debido a su naturaleza acústica se produce en el tiempo formando una cadena sucesiva;
- c) *inmutable sincrónicamente y mutable diacrónicamente*.— los signos forman un sistema estable del que depende su valor, pero a lo largo de la historia pueden cambiar por factores contextuales.

A estas características es imprescindible añadir lo que Martinet denominó *doble articulación*. Que el lenguaje humano esté doblemente articulado quiere decir que está construido a partir de unidades mínimas: La primera articulación está constituida por los *monemas* —dotados de significación— y la segunda, por los *fonemas*¹ —carentes de significación—. Esta propiedad es la que le confiere sus particulares riqueza y flexibilidad, ya que con un número reducido de unidades mínimas —que oscila entre 20 y 30 en la mayoría de las lenguas de nuestro ámbito cultural— se pueden construir infinitos mensajes.

(1) Vid. págs. 31-32.

(No sabemos cómo puede haberse colado aquí el texto siguiente. Pedimos excusas al lector. Estamos buscando al responsable. En la siguiente edición habremos subsanado el error. Mientras tanto, puedes comentarlo)

«Al no disponer de lenguaje, el hombre de las cavernas sólo podía hablar con las manos. Cuando quería decir a su compañera que la quería, le daba un golpe en la mandíbula. Cuando le quería decir que tenía hambre, le daba un golpe en la mandíbula. Otras veces le daba un golpe en la mandíbula por simple curiosidad de ver cómo lo encajaba. Todo esto contribuía a confundir a la callada mujer, que raramente hacía un comentario. Cuando lo hacía, el marido replicaba con otro golpe en la mandíbula. Esta clase de conversación dio lugar a los «argumentos contundentes». (...).



Era evidente que el mundo precisaba de un lenguaje, y, tal como lo demuestra la historia, la necesidad es la madre del ingenio. Así es como al cabo de poco (unos millares de años) pudo escucharse lo que ya pudiera llamarse un rudimentario lenguaje. Constaba de pocas palabras, pero éstas bastaban para satisfacer las necesidades de aquella gente primitiva.

PRIMER VOCABULARIO DEL HOMBRE

Glub Glub	Pásame la jarra de vino.
Oascray Ycuay	Si te pesco otra vez rondando a mi mujer te romperé la cabeza.
Unga unga	Ah.
Zum zum zum	Nena, se te ve el borde de la combinación.
Uf	¿Cómo está tu mujer?
Nuf	¿A tí qué te importa?
Mug	Preguntaba por educación.
Lug	Cuida de tus propios asuntos.
Bing	Crosby.
Cristobal Colóu	Amigo de la familia que acaba de salir hacia América.

El hombre primitivo tenía ya un lenguaje que le ayudaría a tolerar mejor las largas veladas invernales. Hay que tener en cuenta que no podía llevar a su mujer al teatro o a una sala de fiestas. No tenían, pues, más remedio que quedarse en casa charlando. El hombre podía explicar a su pareja cómo había matado con sus propias manos a un tigre descomunal y cómo el jefe le había felicitado por su destreza en la faena. Y la mujer le podía contestar (...):

—Entonces, ¿por qué no te sube el sueldo? Tu primo no ha matado un maldito tigre en toda la temporada y gana el doble que tú.

—Mmmm... —comentaba entonces el hombre, oprimiendo sus labios contra los de ella. Otra vez, el comentario iba reforzado con un puñetazo. Pero, de todos modos, el invierno pasaba rápidamente y llegaba la primavera, ¡Qué bueno era tener vida y juventud! Con el buen tiempo, los amantes podían jugar al aire libre. Había muchos juegos, pero el que preferían era el de la oca. Sin embargo, era un juego que terminaba pronto: cuando de la oca no quedaban más que las plumas.»

(Groucho Marx: *Memorias de un amante sarnoso*, págs. 51-53)

2.3. El discurso y sus elementos

Hasta aquí hemos abordado una serie de consideraciones antropológicas en torno a la relación del hombre con los demás animales, y también nos hemos ocupado de la función comunicativa que ejerce el lenguaje, caracterizado como sistema de signos doblemente articulado. Ahora glosaremos los elementos que conforman el lenguaje, al hilo de lo cual abordaremos una cuestión clásica en Filosofía, el problema de la verdad. Comenzaremos resumiendo las características del lenguaje en general:

«El lenguaje es un sistema convencional de comportamiento vocal habitual, por medio del cual los miembros de una comunidad se comunican con otros. Tiene las características siguientes:

(1) El lenguaje es un comportamiento humano voluntario. Un estornudo o un bostezo no es una palabra; reír o llorar no es hablar. No se puede decir una tos, pero se puede decir *Ahem!* Tampoco se puede decir un bostezo, pero se puede decir *Hm!* Paralelamente, cuando se dice *¡ja, ja!* no se está uno riendo y cuando se dice *¡ay!* no se está suspirando.

(2) El lenguaje es un conjunto de hábitos. Como otros hábitos, se forma fácilmente en edad temprana y es difícil de cambiar después. Esa es la razón por la que los niños aprenden su propia lengua y lenguas extranjeras más fácilmente que los adultos. La mayor parte de la dificultad para aprender idiomas extranjeros procede de no caer en la cuenta de que uno debe ocuparse en cambiar los hábitos.

(3) El lenguaje como forma de comunicación (en el sentido más amplio) es totalmente arbitrario. Antes de establecer una regla, una palabra puede significar cualquier cosa. (...)

(4) El lenguaje es una convención, una tradición, una institución social que se ha formado a través de la vida común de un gran número de gentes que perpetúa esa tradición. Como otras instituciones humanas, las lenguas cambian o se extinguen. (...)

(5) La lengua es conservadora y se resiste a los cambios, como las otras instituciones sociales. Aun así cambia más rápidamente que las especies de plantas y animales. Los cambios en el lenguaje se aprecian en siglos o en décadas y a veces son notorios

en el tiempo de vida de una persona, mientras que la evolución biológica se aprecia en miles y millones de años. (...)

(6) El lenguaje es lineal. Tiene una sola dimensión (...) sólo se puede decir una cosa en un tiempo concreto, e incluso un solo sonido cada vez. (...)

(7) Cada lengua se compone de un inventario de sonidos distintivos llamados fonemas, sorprendentemente pequeño. El oído humano puede distinguir miles de cualidades distintas de sonidos, pero de todas estas distinciones posibles, sólo un número reducido —de doce a menos de cien— se usan en las diferentes lenguas. (...)

(8) Una lengua es sistemática y asimétrica, regular e irregular. (...) Las reglas tienen excepciones, las leyes tienen leyes subsidiarias. (...)

(9) La lengua se aprende, no es innata; nos la dan, no se hereda. Todos los niños aprenden la lengua nativa desde el principio.»

(Yuen Ren Chao, *Iniciación a la lingüística*, págs. 19-23)

A primera vista no es difícil apreciar que el lenguaje constituye un conjunto heterogéneo. El lenguaje se nos presenta en infinitud de discursos —orales o escritos— que se usan para discutir con nuestros padres, charlar con los amigos, explicar un problema a los compañeros, hablar de amor... Los discursos se componen a su vez, por lo general, de series de enunciados que, al mismo tiempo, se subdividen en palabras. Aunque podríamos continuar analizando éstas en elementos más simples hasta llegar a los fonemas, tarea de la que se han ocupado los lingüistas, para nuestro estudio de la Lógica será suficiente con comenzar fijándonos en las palabras.

2.3.1. *Las palabras*

Parece claro que algunas palabras cumplen la función de organizar y designar un conjunto de estímulos externos. Cuando hablamos de «gallina» o «caballo» haciendo referencia a sendos animales, estamos cumpliendo una función descriptiva. Desde que F. de Saussure sentó la tesis de la convencionalidad del signo lingüístico, ha quedado claro que la relación de la palabra «caballo» con lo que refiere es arbitraria. Incluso en el caso extremo de las palabras cuyo origen se considera onomatopéyico, éstas muestran sensibles diferencias según las comunidades lingüísticas. Veamos un par de ejemplos:

Castellano: «cuchichear», «bisbisar»

Francés: «chuchoter»

Inglés: «to wisper»

Italiano: «bisbigliare»

Catalán: «xiuxiuejar», «xiuxiuar»

Alemán: «zwischen»

Castellano: «quiquiriquí»

Francés: «cocorico»

Inglés: «cock-a-doodle-doo»

Italiano: «chicchirichi»

Catalán: «quiquiriquic»

Alemán: «Kikeriki»

Ahora bien, parece claro que, volviendo a los ejemplos anteriores, tanto «gallina» como «caballo» pueden significar cosas diferentes en distintos contextos, bien designando otro conjunto de estímulos (por «caballo» podemos entender «heroína»), bien cumpliendo otras funciones (podemos pretender insultar a alguien llamándole «gallina»). Observa la columna de Manuel Vicent al margen. También podemos descomponer el conjunto de estímulos que referimos con «caballo» o «gallina» e imaginar entidades ficticias que surjan por combinación de elementos de aquí y de allá. Se genera así otro grupo de palabras; por ejemplo, el término «Pegaso» refiere un animal mitológico, una especie de caballo alado (además de ser una marca de vehículos pesados). Es obvio que cuando alguien hable de «Pegaso» —en sentido mitológico— no estará describiendo ningún objeto real, pero su discurso puede estar cumpliendo otras funciones (interpretar un fenómeno natural, contarnos un relato lúdico, componer una imaginativa poesía, etc.). Sin embargo, difícilmente sabremos lo que un emisor quiere decir con «Pegaso» si no estamos informados de una determinada tradición cultural, la mitología greco-latina en este caso. De otro modo nunca podremos entender frases como: «Belerofonte cabalgaba a lomos de Pegaso», «De la sangre de Medusa nació Pegaso» o «Pegaso servía de cabalgadura a las Musas, cuando Zeus las reclamaba a su presencia». Con los enunciados anteriores, cualquier oyente podría llegar a lo sumo a la conclusión de que Pegaso es un mulo de dudoso origen.



Caballo

MANUEL VICENT

El sábado por la noche, a espaldas de la Gran Vía de Madrid, algunos árabesregonaban la *mandanga*, y en cada esquina, junto a un cubo de basura, había un David de Donatello, en versión vallecana, a la espera de hacer una *chapa* por 2.000 pesetas, y un par de legionarios navajeaba a medias a un *camello* que acababa de pedir una ración de morcilla en un colmado de Barbieri. Mozos de cuerda vestidos con batas de cola vendían sus cuartos traseros en los portales a honorables jefes de negociado, y en la barra de todos los bares atestados los adolescentes jugaban a los chinos con anfetaminas sobadas antes de rehogarlas en el matarratas. También había una adorable juventud que ni siquiera vomitaba en el capó de los coches, aunque quería ser feliz esa noche de sábado. Llevaba la gloria en los ojos y se había adornado la carne con plumas de papagayo. La Gran Vía y el paseo de Recoletos formaban una alta presa que había embalsado una ciénaga donde navegaban posmodernos, gallos de pelea, púberes iniciáticos, navajeros del séptimo día y niñas extremadamente delicadas que abrazaban a otros peces oscuros, y bajo las suelas de los zapatos crepitaban las jeringuillas.

De pronto, en la niebla, por la calle de la Libertad se vio galopar a un hermoso caballo virgen y blanco sin jinete. Huía de ese barrio y sus cascos redoblaban en la calzada. Con ellos se dirigía hacia Cibeles relinchando en la soledad. El caballo saltó la valla de Recoletos con una elegancia suprema y por el paseo del Prado llegó al hotel Palace. Entró en el vestíbulo pifando en las gradas y se detuvo en el bar bajo la cúpula de esmerados vidrios. Había un público que trataba de ser inglés en las butacas de la rotonda. Todos bebían suavemente al son del piano, mientras el caballo blanco y virgen, sobre la alfombra, esperaba a aquella muchacha de trenzas doradas. Ella llegó al fin y, con la mano rubia, le palmeó los ijares, luego le invitó a una copa y finalmente subió con él a la habitación, donde ambos hicieron el amor hasta la madrugada.

Las dificultades para comprender el significado de una palabra aumentan con aquellos términos que no describen ningún objeto, ni surgen por combinación de elementos procedentes de conjuntos de estímulos diferentes —como en el caso de «Pegaso», nos referíamos a un caballo alado—. Apuntamos a aquellas palabras que tal vez únicamente son comprensibles por referencia a otras palabras y enunciados. Pensemos en los siguientes ejemplos: ¿qué es la «justicia» o la «libertad»? ¿qué es el «bien» y a qué llamaremos «virtud»? La respuesta a estas preguntas no es trivial, pues el uso de aquellos términos en el lenguaje usual es ciertamente frecuente. Cuando los utilizamos generalmente no lo hacemos con el ánimo de describir alguna entidad, sino frecuentemente con la pretensión de prescribir algún comportamiento: «¡No hagas eso!, ¡no está bien!»; «¡Quiero disfrutar de mayor libertad!», etc. La imposibilidad de apuntar en general a un conjunto claro y preciso de estímulos para explicar el significado de estos términos exige un mayor adiestramiento en las reglas colectivas de uso, pues las diferentes interpretaciones de que son objeto ocasionan amplias polémicas en torno a ellas.

Importa también destacar que al igual que las palabras no son estables así tampoco lo es el lenguaje. Además cuando las palabras se generan en una determinada comunidad lingüística, en la medida en que organizan la experiencia del grupo, revierten en la propia captación de la realidad (*Véase el siguiente texto de Martinet*). Resulta claro que las palabras rara vez se presentan aisladas, aparecen incluidas en oraciones o enunciados que «dicen» algo. Pero éste ya es el tema del apartado siguiente.

«En el espectro solar, un español, como la mayor parte de los occidentales, distingue entre el violeta, azul, verde, amarillo, naranja y rojo. Pero estas distinciones no se encuentran en el espectro mismo donde no hay más que un todo continuo del violeta al rojo. Este todo continuo se articula de modo diverso según las lenguas. Sin salir de Europa, en bretón y en galés, una sola palabra, *glas*, se aplica a una parte del espectro que cubre aproximadamente las zonas del azul y verde. Es frecuente que lo que nosotros llamamos verde, se halle dividido entre dos unidades, de las que una cubre una parte de lo que nosotros designamos como azul y la otra lo esencial de nuestro amarillo. Ciertas lenguas se conforman con dos colores básicos que corresponden groseramente a las dos mitades del espectro. Todo esto vale del mismo modo para aspectos más abstractos de la experiencia humana. Es sabido que palabras como inglés *wistful*, alemán *gemütlich*, ruso *ničevó*, no corresponden en español a nada determinado. Incluso palabras como español *tomar*, francés *prendre*, inglés *take*, alemán *nehmen*, ruso *brat'*, consideradas como equivalentes, no son empleadas siempre en las mismas circunstancias, o dicho de otro modo, no cubren exactamente el mismo campo semántico. De hecho, corresponde a cada lengua una *organización particular de los datos de la experiencia*. Aprender otra lengua no es poner nuevos rótulos a objetos conocidos, sino acostumbrarse a analizar de otro modo aquello que constituye el objeto de comunicaciones lingüísticas.»

(André Martinet, *Elementos de lingüística general*, págs. 18-19)

?

A partir de lo dicho, comenta el siguiente texto tomado de Marina Yagüeyo, *Alicia en el país del lenguaje*, pág. 105:

«Papá —dice el hijo del rabino—, lo que comemos ¿por qué se llama espaguetis?
—Veamos, mi pequeño, reflexiona un poco. ¿No es blanquecino como los espaguetis?
¿No es blando como los espaguetis? Entonces, ¿cómo no llamarlo espaguetis?»

También la anécdota que recoge Raymond Smullyan:

«Voy a recordar ahora una adivinanza propuesta por Abraham Lincoln: Si el rabo de un perro se llamase pata, ¿cuántas patas tendría un perro? La respuesta de Lincoln fue: 'Cuatro; el llamar pata al rabo no significa que lo sea'.»

Asimismo el pasaje del *Réquiem por un campesino español* de Ramón J. Sender:

«Cuando el bautizo entraba en la iglesia, las campanitas menores tocaban alegremente. Se podía saber si el que iban a bautizar era niño o niña. Si era niño, las campanas —una en un tono más alto que la otra— decían: *no és nena, que és nen; no és nena, que és nen*. Si era niña cambiaban un poco, y decían: *no és nen, que és nena; no és nen, que és nena*. La aldea estaba cerca de la raya de Lérida, y los campesinos usaban a veces palabras catalanas.»

Y el aforismo de Ludwig Wittgenstein:

«Los límites de mi lenguaje significan los límites de mi mundo. (...).

Que el mundo es *mi* mundo, se muestra en que los límites *del* lenguaje (*el* lenguaje que yo sólo entiendo) significan los límites de *mi* mundo.»

(*Tractatus logico-philosophicus*, 5.6 y 5.62)

2.3.2. Los enunciados

Podemos caracterizar el enunciado como una expresión que satisface tres condiciones:

1. Tener sentido propio.
2. Adoptar la forma de afirmación o negación (o alguna otra susceptible de ser traducida a éstas).
3. Tener uso apofántico, es decir, que se pueda determinar si es verdadera, falsa...

Cualquier otra expresión podrá ser una oración si tiene sentido y dice algo, pero no será una oración enunciativa (enunciado). Así, en Aristóteles encontramos: «*Toda oración es significativa (...) por convención. Y no todas son enunciativas, sino sólo aquellas a las que pertenecen la verdad o la falsedad, pues no pertenece a todas. Por ejemplo, una súplica es ciertamente una oración, pero no es ni verdadera ni falsa. (...) La primera oración enunciativa unitaria es la afirmación, y después la negación. Las demás son unitarias en virtud de una conectiva. Toda oración enunciativa consta necesariamente de un verbo o de una flexión del verbo.*» (De la interpretación, cap. 1, 4 y 5). En adelante, si bien emplearemos preferentemente el término «enunciado», consideraremos como sinónimos los de «proposición» y «juicio».

Es obvio que no puede ser definido un enunciado en función de un número, mínimo o máximo, de palabras. Incluso podemos expresar algo —con sentido— sin palabras, acudiendo a gestos.

«Débese el hombre tener sobre sí, y no apoyarse ni recostarse a otro. Y cuando con alguno hablare no le ha de estar dando con el codo o con la mano, como muchos suelen hacer a cada palabra, diciendo: —¿Qué digo? ¿No es esto verdad? ¡Oídme, Se-

ñor fulano! Y todavía le están sacudiendo con las manos en los pechos y asiéndoles de los botones. Y yo vi uno que tenía tal maña en esto, que desabrochaba a cuantos hablaba. Finalmente, están éstos siempre asiendo el sayo, o capa, o de otra parte, para que les oigáis, sin jamás estar quedos, ni saber hablar con reposo, que podéis decir cuando salís de sus manos, que quedáis batanados y molidos.»

(Lucas Gracián Dantisco, 1593)

La comprensión de un enunciado no muestra mayor complejidad cuando el enunciado en cuestión no incluye ambigüedades (de las que nos ocuparemos más adelante), cumple una función meramente descriptiva y el emisor y el receptor dominan el código y las reglas procedimentales del lenguaje.

La flexibilidad semántica del lenguaje y sus ambigüedades, la posibilidad de referirnos a nociones abstractas de difícil delimitación, el conocimiento deficiente de las reglas lingüísticas, el deseo intencionado de confundir al interlocutor, y la complejidad del conocimiento mismo, hacen que preguntas tales como ¿cuándo un enunciado es verdadero? o ¿por qué algo es verdad? se hayan planteado desde perspectivas muy distintas, y hayan recibido muchas respuestas por parte de los filósofos y teóricos del lenguaje. Ya advertía Kant que: «*La antigua y conocida pregunta, con la que se creía poner en apuros a los lógicos y con la que se intentaba llevarlos a una situación tal que, o bien hubieran de caer en un deplorable círculo vicioso, o bien tuvieran que reconocer su ignorancia y, consiguientemente, la vanidad de todo su arte, es ésta: ¿qué es la verdad?*» (*Crítica de la razón pura*, A 58, B 83).

La teoría de la verdad como correspondencia o adecuación

Cualquier conflicto en torno a la verdad del enunciado podrá ser resuelto, diríase, acudiendo a la confrontación con la realidad descrita. Si el enunciado se adecuaba a la realidad, diremos que es verdadero. Por seguir con los ejemplos anteriores, si un emisor afirma que «el caballo cabalga por la pradera» o «la gallina no empolla ningún huevo», cualquier receptor podrá afirmar que el primer enunciado es verdadero si el equino en cuestión efectivamente se da un garbeo por la pradera, y falso si no lo hace; o afirmará que la segunda frase es falsa si la gallina está incubando algún huevo, y verdadera si efectivamente el ave no empolla ninguno. Es decir, un enunciado será verdadero si hay una *correspondencia* entre lo que dice y aquello sobre lo que habla, y falso si no existe tal *adecuación*. Una formulación clásica de tal teoría de la verdad la ofrecía Tomás de Aquino en la *Suma contra Gentiles*: «...la verdad intelectual es la *adecuación del entendimiento y el objeto, en el sentido de que el entendimiento dice ser lo que es y no ser lo que no es*» (lib. I, cap. 59).

Siguiendo con el ejemplo, si observamos al caballo en la pradera o a la gallina en su gallinero, advertiremos que las frases anteriores o son verdaderas, o son falsas, en un momento determinado. Este principio fue acuñado por los filósofos clásicos y enunciado por Aristóteles (aunque lo podemos rastrear en los escritos de Parménides y Platón), y se conoce como el Principio de tertio excluso (o Principio de exclusión del tercer término). Más adelante volveremos sobre él, cuando hagamos referencia al principio de bivalencia. Veamos la exposición que de dicho principio efectúa Platón en su diálogo *El Sofista*:

«Extranjero.—Yo voy a emitir ante tí una proposición, uniendo la cosa y la acción por medio del nombre y del verbo; a tí te corresponde decir qué es lo que el razonamiento tiene por objeto.

Teeteto.—Lo haré según mis posibilidades.

Ext.—«*Teeteto está sentado*»: ¿Será esto una proposición larga?

Tee.—No, es mesurada.
 Ext.—A tí, pues, te toca decir a propósito de qué razona y sobre qué.
 Tee.—Evidentemente, a propósito de mí y sobre mí.
 Ext.—¿Y ésta?
 Tee.—¿Cuál?
 Ext.—«*Teeteto, con quien yo actualmente dialogo, vuela*».
 Tee.—También respecto de ésta no hay más que una respuesta posible: a propósito de mí y sobre mí.
 Ext.—Pero cada una de estas proposiciones tiene necesariamente, decimos nosotros, una cierta cualidad.
 Tee.—Sí.
 Ext.—Qué cualidad, pues, hay que atribuir, a la una y a la otra.
 Tee.—Se puede decir que una es falsa y la otra verdadera.
 Ext.—Ahora bien: aquella de las dos que es verdadera dice de tí lo que es y tal como es.
 Tee.—Claro que sí.
 Ext.—Y la que es falsa dice una cosa distinta de lo que en realidad es.
 Tee.—Cierto.
 Ext.—Por tanto, ella dice <la segunda proposición> que es lo que de ninguna manera es.
 Tee.—Así parece.
 Ext.—Dice, pues, respecto de tí, que existen o son cosas distintas de las que son. Lo hemos dicho, en efecto, de alguna manera, hay en torno a cada realidad gran cantidad de seres y gran cantidad de no seres.
 Tee.—Naturalmente.
 Ext.—Así, la última proposición que he enunciado respecto de tí debe, en primer lugar, según lo que hemos determinado constituía la esencia del razonamiento, ser con toda necesidad una de las más breves.
 Tee.—Al menos así se deduce de nuestras conclusiones de hace poco.
 Ext.—En segundo lugar, debe tener a alguien o algo como objeto.
 Tee.—Ciertamente.
 Ext.—Ahora bien: si el objeto de la proposición no eres tú, seguramente no es nadie más.
 Tee.—Evidente.
 Ext.—En todo caso, al no discurrir o hablar sobre nadie no sería tan siquiera una proposición. Así lo hemos demostrado, en efecto: es imposible que exista proposición que no sea proposición sobre algún sujeto.
 Tee.—Es muy exacto.
 Ext.—Así, pues, un entramado de verbos y de nombres que de hecho enuncie, respecto a tí, como si fuera distinto, lo que es idéntico, y como existente, lo que en manera alguna existe, esto es con toda exactitud, al parecer, la clase de unión o entramado de palabras que constituye real y verdaderamente un razonamiento falso.
 Tee.—Es la verdad misma.
 Ext.—Pues qué, ¿no resulta evidente, de ahora en adelante, que el pensamiento, la opinión y la imaginación son, en nuestras almas, géneros de fenómenos susceptibles tanto de falsedad como de verdad? (...)
 Tee.—¿El qué?
 Ext.—La afirmación y la negación.»

(Platón: *El Sofista*, 263 a y ss.)

Ahora bien, como ya habréis supuesto, las cosas no son tan simples. ¿Qué sucederá con los enunciados que no tengan una función meramente descriptiva, o que incluyan términos que no sean comprensibles inmediatamente apuntando un conjunto de estímulos reales? Analicemos esta cuestión con los ejemplos anteriores. Alguien afirma: «*De la sangre de Medusa nació Pegaso*». Si una persona nos dijera tal cosa, difícilmente le creeríamos, pues no podemos imaginar

siquiera alguna situación que responda a la frase citada. Y sin embargo tal enunciado era cierto *dentro de* la mitología clásica. Pero pongamos otro ejemplo que nos resulta más próximo:

«Si dejamos caer libremente un cuerpo éste se dirigirá, atraído por la fuerza gravitatoria, hacia el centro de la tierra con un movimiento uniformemente acelerado, incrementando su velocidad cada segundo aproximadamente en 9,8 metros por segundo, considerando como despreciable la resistencia del aire.»

Sin duda habrás leído muchas frases semejantes a ésta en los libros que hayas estudiado hasta ahora. Sin duda también te habrán presentado otras frases parecidas a la anterior como «verdaderas». El ejemplo que hemos citado viene a recoger la aplicación de la ley de la gravedad para la caída de cuerpos en la Tierra. Tal es su sentido. Si ahora preguntamos por la verdad de dicho enunciado el asunto se complica. No nos vale la respuesta que hemos dado anteriormente. Incluso si lográramos medir la aceleración con que cae un grave (lo cual ya entrañaría múltiples dificultades, como, por ejemplo, ¿estamos seguros de que se dirige hacia el centro de la Tierra?, ¿ha sido constante su aceleración?, y ¿la oposición del aire se ha mantenido homogénea?), no tendríamos ninguna certeza de que todos los cuerpos caerán igual. Sin embargo, la verdad de la ley está más allá de los experimentos que podamos hacer. Se trata, en el fondo, de la aplicación del principio de gravedad, y éste no es más que un elemento de la Dinámica elaborada por Newton. La frase del ejemplo será verdadera si resulta *coherente* con la Física newtoniana, y falsa si no lo es. También el enunciado en torno a Pegaso resultará cierto si es coherente con otro cuerpo teórico, la mitología clásica, y erróneo si no presenta tal coherencia. Pero aún podríamos continuar planteando cuestiones: ¿es verdadera la mitología clásica?, ¿y la filosofía natural newtoniana? Ya no preguntamos por un enunciado, sino por un conjunto de enunciados, lo que trataremos en el apartado siguiente. Antes aún hay que realizar algunas precisiones, que introducirán nuevas teorías en torno a la verdad al hilo del análisis de los enunciados del lenguaje.

La teoría de la verdad como vacua redundancia

Volvamos al ejemplo precedente (*«Si dejamos caer libremente un cuerpo...»*); podemos pensar que cuando afirmamos que es verdad tal enunciado no estamos más que reiterando algo. Para comprender esta afirmación observemos estas dos columnas:

I

«Si dejamos caer libremente un cuerpo éste se dirigirá, atraído por la fuerza gravitatoria, hacia el centro de la tierra con un movimiento uniformemente acelerado, incrementando su velocidad cada segundo aproximadamente en 9,8 metros por segundo, considerando como despreciable la resistencia del aire.»

II

«Es verdad que si dejamos caer libremente un cuerpo éste se dirigirá, atraído por la fuerza gravitatoria, hacia el centro de la tierra con un movimiento uniformemente acelerado, incrementando su velocidad cada segundo aproximadamente en 9,8 metros por segundo, considerando como despreciable la resistencia del aire.»

Si decimos que la frase en cuestión *es verdadera* diríase que no le añadimos nada. Si alguien afirmara I ó II, parece que no estaría diciendo cosas distintas. Podría pensarse que la ex-

presión «es verdad que» no informa de nada más, viene como a reiterar o redundar en lo dicho. Nadie sabría más de la teoría gravitatoria si oye I ó II. Por cierto que, afirmemos I ó II, el objeto caerá igual. Ahora bien, esta concepción de la verdad como vacua redundancia queda en entredicho si consideramos otro ejemplo.

Imaginemos ahora que un candidato a Presidente de Gobierno de un país, en plena campaña electoral, enuncia ante un nutrido auditorio la siguiente frase:

«¡Os prometo que, si salgo elegido, acabaré con el paro!»

No diremos sólo que está dando cuenta de un deseo subjetivo. Enunciar una promesa implica algo más que describir un estado anímico, supone *adquirir un compromiso*. Supongamos también que un amigo acudió al mitin donde el político anterior lanzó su promesa. Nos cuenta el acto y, cuando relata el compromiso citado, le interrumpimos escépticos:

—¡Tú exageras! Seguro que no fue capaz de decir tal cosa...

El ficticio amigo, algo alterado por nuestro escéptico desdén, replica:

—¡Sí, es verdad, el candidato prometió acabar con el paro!

Observemos ahora de nuevo estas dos expresiones:

I

El candidato prometió acabar con el paro.

II

Es verdad que el candidato prometió acabar el paro.

Podría pensarse que —de un modo semejante a como enjuiciábamos antes la promesa del candidato— nuestro amigo no sólo nos ha descrito lo acontecido, de algún modo *se ha comprometido* con su versión de los hechos. La afirmación de algo como verdadero no parece, en casos como el descrito, únicamente una vacua redundancia; se diría que supone algo más, un *compromiso de ratificación*. Pensemos que la información de nuestro amigo podría, por ejemplo, ser importante para decantar nuestro voto. Luego su afirmación no es trivial. La asignación de verdad se presenta como una acción de reafirmación, de testimonio o compromiso con algo... Según esta *teoría realizativa de la verdad*, cuando alguien dice que, por ejemplo, es verdad que «el candidato...» hace más que enunciar algo que ha de corresponderse con una situación.

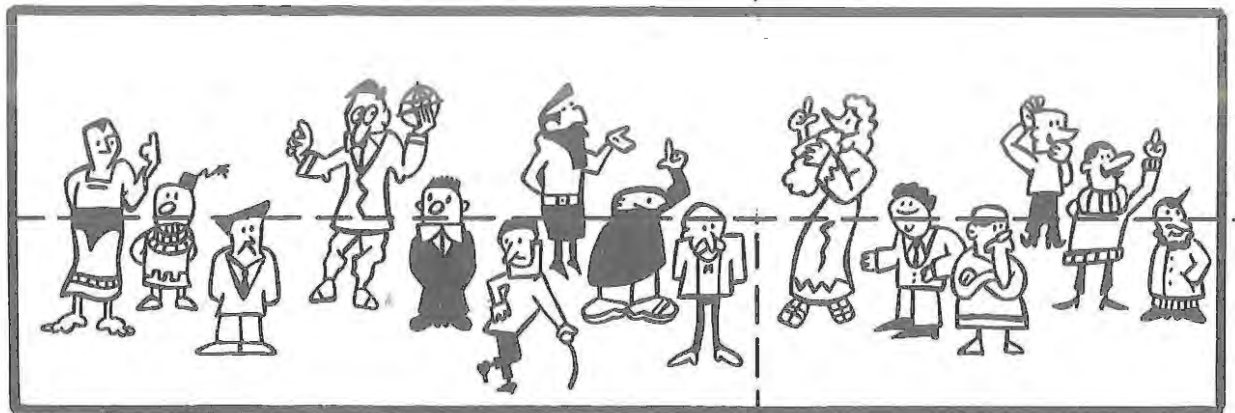
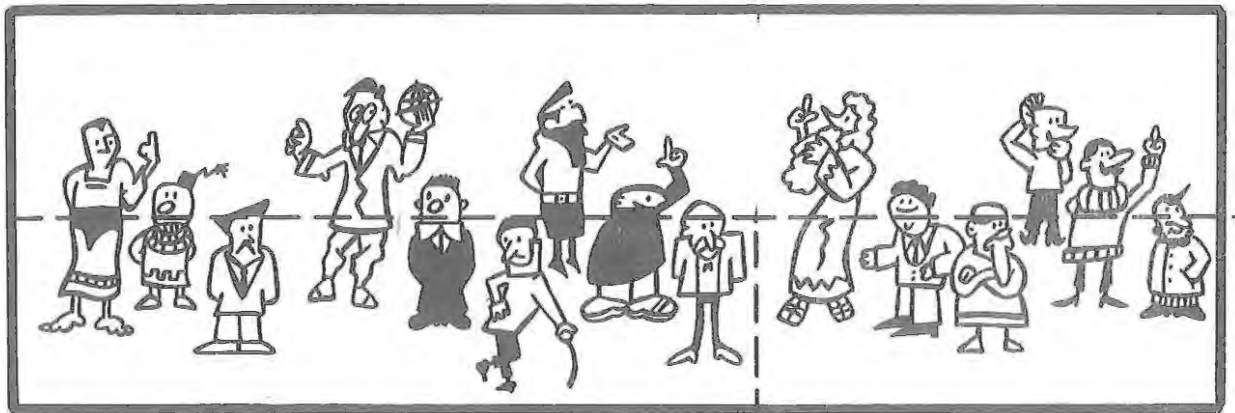
Claro que ante esta última interpretación de la verdad el defensor de la teoría de la verdad como correspondencia podría replicar: «Bueno, pero el enunciado será verdadero si, efectivamente, el candidato a Presidente prometió acabar con el paro, es decir, si, por ejemplo, hizo en público su promesa, firmó algún documento, etc., por lo que la verdad de la frase sigue dependiendo de que ésta describa una situación que se adecúe a lo sucedido». Parece pues que se imponen de nuevo las razones del defensor de la verdad como correspondencia, pero imaginemos por un momento —y siguiendo con el último ejemplo— que nuestro candidato a Presidente del Gobierno accede al poder, y tras su mandato no remedia la situación del paro. Comparece

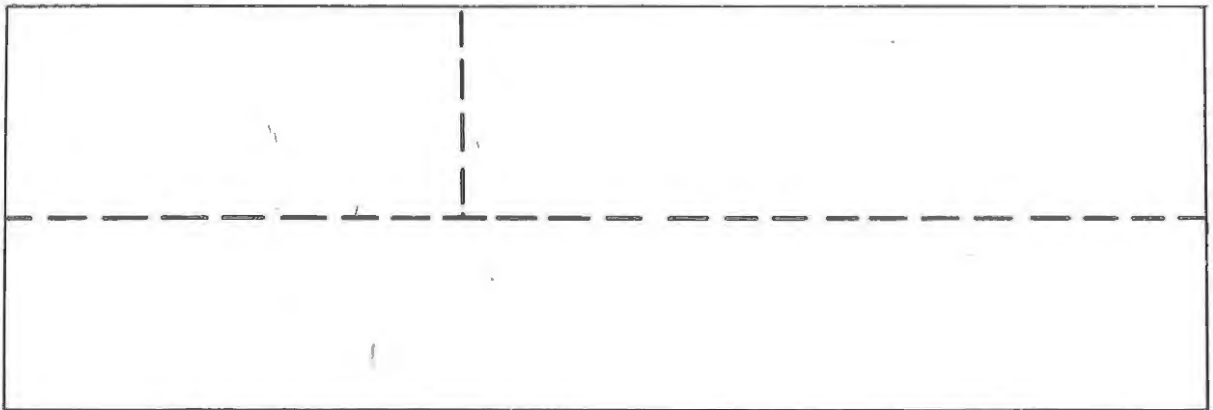
ante el país, tal vez incluso en la misma tribuna donde lanzó su compromiso, y afirma circunspeto y sin acritud:

«Soy un mentiroso»

El defensor de la teoría de la correspondencia queda perplejo ante la declaración. El emisor ¿miente o dice la verdad?... El problema lógico que se ha suscitado recibe tradicionalmente el nombre de «*la paradoja del mentiroso*». Antes de analizarla, veamos en qué consiste una *paradoja**, mediante un sencillo juego, propuesto por M. Hollis en su *Invitación a la filosofía*.

* **PARADOJA.**—Es un razonamiento compuesto por enunciados contrarios o contradictorios, que se implican mutuamente, siendo así que en realidad no pueden ser ambos verdaderos simultáneamente.





De la página anterior recorta, por la línea de puntos, el dibujo inferior. Observa que es exactamente igual al superior; en ambos aparecen las figuras de quince filósofos. Una vez recortado en tres partes, siguiendo los puntos, recompón el dibujo pegando los fragmentos en el espacio libre de esta misma página. Si has procedido correctamente, en la nueva figura aparecerán sólo catorce filósofos. Increíble, pero cierto.

Ahora observa estos dos razonamientos:

(1) Había 15 filósofos.

(2) Hay 14 filósofos.

Conclusión (3) *Uno ha desaparecido.*

(1) Había 15 filósofos.

(2') Nada se ha añadido ni sustraído.

Conclusión (3') *Ninguno ha desaparecido.*

No cabe discutir acerca de la verdad de (1), (2) y (2'). Sin embargo, no puede darse el caso de que (3) y (3') sean ambas verdaderas. La verdad de una excluye la verdad de la otra y no cabe otra alternativa posible entre ambas. ¿Qué ha sucedido?

A problemas de este tipo, sin aparente solución, se les da el nombre de *paradojas*.

La paradoja del mentiroso

Mentirosos los ha habido siempre. Retrocedamos en el tiempo. Imaginemos que nos hallamos en los albores de la civilización griega, en el puerto de Corinto. En la dársena está fondeado un trirreme cretense, llegado para negociar su carga de ánforas de aceite y de esclavos egipcios a cambio de odres de vino y uvas pasas.

En tierra se arremolinan los ciudadanos libres en torno al recién llegado Agamenón, navegante cretense célebre por su arte en narrar leyendas y mitos. Relata fábulas acerca del extraordinario Minotauro, describe las maravillas de los palacios de Cnosos y Faistos, explica los ritos taurinos de su país; el espontáneo auditorio, embelesado y silente, no da crédito a cuanto escucha.

Ahora Agamenón comienza a narrar los avatares de la travesía, los peligros sin cuento que ha debido sortear, los mágicos cantos de las sirenas —que pierden a los hombres—, los fa-



Mentirosos los ha habido siempre. Retrocedamos en el tiempo. Imaginemos que nos hallamos en los albores de la civilización griega, en el puerto de Corinto. En la dársena está fondeado un trirreme cretense, llegado para negociar su carga de ánforas de aceite y de esclavos egipcios a cambio de odres de vino y uvas pasas.



En tierra se arremolinan los ciudadanos libres en torno al recién llegado Agamenon, navegante cretense célebre por su arte en narrar leyendas y mitos. Relata fábulas acerca del extraordinario Minotauro, describe las maravillas de los palacios de Cnosos y Faistos, explica los ritos taurinos de su país; el exportáneo auditorio, embelesado y silente, no da crédito a cuanto escucha.

Ahora Agamenón comienza a narrar los avatares de la travesía, los peligros sin cuento que ha debido sortear, los mágicos cantos de las sirenas — que pierden a los hombres — los fabulosos monstruos surgidos de las aguas a la



altura de la isla de Milos por cuya causa a punto estuvo el navío de zozobrar. Experimentado comerciante, es sabedor Agamenón de que, tras los relatos, el valor de sus mercancías se ha redobladado; es, pues, el momento de hablar de negocios.

En este punto irrumpie bruscamente otro afamado náuta cretense, Epiménides, el cual — ante el asombro de los presentes — increpa públicamente a Agamenon:



¡NADA LE CREAIS, OH CORINTIOS, PUES OS ENGAÑA! ¡SABED PUE TODOS LOS CRETENSES SON UNOS MENTIROsos!

Ante lo cual Agamenon airado, replica



¡¿CÓMO ES POSIBLE PUE TU DIGAS TAL COSA?!

¡TU PUE NACISTE EN LA DULCE CNOSSOS!

¡TU PUE POR TANTO PROCEDES TAMBIÉN DE NUESTRA DELLA CRETA!

bulosos monstruos surgidos de las aguas a la altura de la isla de Milos por cuya causa a punto estuvo el navío de zozobrar. Experimentado comerciante, es sabedor Agamenón de que, tras los relatos, el valor de sus mercancías se ha redoblado; es, pues, el momento de hablar de negocios...

En este punto irrumpe bruscamente otro afamado nauta cretense, Epiménides, el cual —ante el asombro de los presentes— increpa públicamente a Agamenón: «¡Falsario! ¡nada le creáis, oh corintios, pues os engaña! ¡sabed que todos los cretenses son unos mentirosos!», ante lo cual Agamenón, airado, replica: «¿Cómo es posible que tú digas tal cosa? ¡Tú que naciste en la dulce Cnosos! ¡Tú que por tanto procedes también de nuestra bella Creta!»...

Dejemos el relato ficticio y observemos la siguiente frase:

Epiménides, el cretense, dice: «Todos los cretenses son mentirosos».

¿Miente, o dice la verdad?

Poco importa que la afirmación sea hecha por Epiménides de Cnosos o por Eubúlides, según otras versiones. O que, incluso, venga más o menos referida en la Carta de Pablo de Tarso, que parece no advertir la paradoja, a Tito:

«Porque hay muchos rebeldes, vanos habladores y embaucadores, sobre todo entre los de la circuncisión, a quienes es menester tapar la boca; hombres que trastornan familias enteras, enseñando por torpe ganancia lo que no deben. Uno de ellos, profeta suyo, dijo: «Los cretenses son siempre mentirosos, malas bestias, vientres perezosos. Este testimonio es verdadero.» (*Epístola a Tito*, 1, 10-13).

?

Si no has comprendido la paradoja, te proponemos una actividad. Apunta en los caras de una tarjeta (una ficha de cartón o una cuartilla servirán) lo siguiente. Por una cara: «(1) LA ORACIÓN DEL OTRO LADO DE ESTA TARJETA ES VERDADERA». Por la otra: «(2) LA ORACIÓN DEL OTRO LADO DE ESTA TARJETA ES FALSA». Y plantea a algún compañero o compañera la cuestión: ¿Es verdadero el enunciado (1)?, ¿y el (2)? (Esta tarjeta es conocida como la Tarjeta de Jourdain en honor al matemático inglés que la ofreció en 1913 como versión de la paradoja del mentiroso).

También como ejercicio puedes hacer otra tarjeta y apuntar las tres frases que se indican más adelante (se trata de otra versión de la misma paradoja ofrecida por Raymond Smullyan en su libro *¿Cómo se llama este libro?*):

- (1) Esta oración contiene cinco palabras.
- (2) Esta oración contiene ocho palabras.
- (3) Una de las oraciones de esta tarjeta es verdadera, y sólo una.

Tras realizar la tarjeta, plantéate: ¿(3) es verdadera?

Analiza también el enunciado: *PROHIBIDO PROHIBIR*.

La paradoja del mentiroso alude, como habrás advertido ya, a la *autorreferencia* de un enunciado. Es posible recoger una paradoja análoga referida a la autorreferencia de un adjetivo.

La paradoja de Grelling

Pensemos en los adjetivos. Algunos de ellos se pueden aplicar a ellos mismos; otros no. Del primer grupo serían ejemplos «castellano», «polisílabo», «comprensible», etc.; entre los del segundo grupo, podríamos citar como ejemplos «azul», «prusiano», «vegetal», «monosílabo», etc. Parece claro que un adjetivo se podrá, o no, aplicar a sí mismo. No hay otra alternativa. Denominaremos a los del primer grupo «autoaplicables» o «autológicos», y a los del segundo «heteroaplicables» o «heterológicos». Hasta aquí la explicación; ahora planteemos la siguiente pregunta:

¿El adjetivo «heteroaplicable» es heteroaplicable?

Si contestáramos afirmativamente, el adjetivo «heteroaplicable» al aplicarse a sí mismo sería autoaplicable, luego no sería heteroaplicable, mientras que si contestáramos negativamente, estaríamos diciendo que tal adjetivo no se le aplica a él mismo, con lo que, siguiendo la definición, sería heteroaplicable, ¡precisamente lo que hemos negado!¹

Parece claro que la paradoja de Grelling es un caso particular de la paradoja del mentiroso. Aquélla versa sobre la autorreferencia de adjetivos y ésta sobre enunciados en general. Por lo que nos tenemos que plantear una solución para la del mentiroso. Se cuenta que el poeta y gramático Filitas de Cos murió prematuramente de agotamiento por su desesperado esfuerzo intelectual para resolver dicha paradoja. Como no esperamos que nuestros lectores corran similar suerte vamos a intentar dar una respuesta más o menos satisfactoria. Y comenzaremos, para que resulte aún más *paradójico*, complicando el asunto. Invocamos la paciencia del lector y pedimos su atención para la «paradoja de la denotación». En Filosofía ciertamente la solución de un problema pasa en múltiples ocasiones por hacerlo más complejo.

La paradoja de la denotación

Observemos estos enunciados:

- a) El logaritmo decimal de trescientos cuarenta y tres es mayor que dos.
- b) El número trescientos cuarenta y tres tiene tres cifras.
- c) Trescientos cuarenta y tres es igual a siete elevado al cubo.
- d) El logaritmo decimal de siete elevado al cubo es mayor que dos.
- e) Siete elevado al cubo tiene tres cifras.

Los enunciados *a* y *b* expresan relaciones simples. El enunciado *c* expresa una igualdad. El enunciado *d* únicamente es la conclusión extraída al sustituir uno de los términos de la igualdad —enunciada en *c*— en el enunciado *a*. El último hace la misma operación con el enunciado *b*. Y sin embargo, mientras *d* expresa una relación verdadera (como *a*, *b* y *c*), *e* efectúa una afirmación incorrecta: Siete elevado al cubo no tiene tres cifras, sino dos. ¿Qué ha sucedido? Hemos confundido *uso* y *mención*. Cuando afirmamos en el enunciado *c* que trescientos cuarenta y tres es igual a siete elevado al cubo estamos usando este número, concretamente lo expresamos

(1) De la paradoja de Grelling, llamada así porque fue formulada por primera vez por Grelling y Nelson en 1908, ofrecemos una versión ligeramente alterada de la que aparece en el libro de E. W. Beth *Las paradojas de la Lógica* del que hemos tomado también otros ejemplos.

como una potencia; mientras que cuando en el enunciado *b* aparece el número trescientos cuarenta y tres, no lo usamos (advírtase que no calculamos nada) simplemente nos referimos a su expresión numérica, lo mencionamos. Por ello utilizamos al mencionar las comillas. Con el mismo ejemplo:

$343 = 7^3$; «343» tiene tres cifras; « 7^3 » no tiene tres cifras

?

Te proponemos los siguientes ejercicios:

(1) Efectúa un análisis similar para el enunciado «“trescientos cuarenta y tres” tiene veinticuatro letras». Busca ejemplos similares.

(2) Intenta desentrañar el significado del ejemplo que al respecto apunta Aristóteles en sus *Argumentos sofísticos*:

«5 es igual a 2 y 3» (luego) «5 es par e impar» (y por tanto) «lo mayor es igual a lo menor»

Lenguaje y metalenguaje

La distinción entre *uso* y *mención* nos obliga a diferenciar también entre *lenguaje* y *metalenguaje*. En el lenguaje utilizamos las palabras para hablar de las cosas. En el metalenguaje usamos las palabras para mencionar otras palabras (*lenguaje-objeto*); nos referimos a ellas como elementos lingüísticos. Veamos algunos ejemplos:

- 1) *El caballo galopa por la pradera.*
- 2) *La oración «El caballo galopa por la pradera» contiene seis palabras.*
- 3) *Cuando leí: «La oración “El caballo galopa por la pradera” contiene seis palabras», comprendí la distinción entre lenguaje y metalenguaje.*
- 4) *El ejemplo 3 afirma: «Comprendí la distinción entre lenguaje y metalenguaje cuando leí: “La oración ‘El caballo galopa por la pradera’ contiene seis palabras”».*

En el ejemplo 1 usamos el lenguaje. En los restantes nos referimos al lenguaje, lo mencionamos. A este «lenguaje» que habla sobre el lenguaje lo denominaremos *metalenguaje*; al lenguaje del ejemplo 1 en 2), *lenguaje-objeto*. Incluso podríamos distinguir entre *Metalenguaje I*, *Metalenguaje II*, *Metalenguaje III*, según se trate de los ejemplos 2, 3, 4, respectivamente.

La distinción entre lenguaje-objeto y metalenguaje es como un juego de muñecas rusas, o como las cajas de las que habla este poema:

Aquí tienes una caja,
una caja grande
con una etiqueta que dice
caja.
Ábrela,

y dentro encontrarás una caja,
con una etiqueta que dice
caja dentro de una caja cuya etiqueta dice
caja.

Mira adentro
(de esta caja,
no de la otra)
y encontrarás una caja
con una etiqueta que dice...
y así sucesivamente,
y si sigues así,
encontrarás
tras esfuerzos infinitos
una caja infinitesimal
con una etiqueta
tan diminuta,
que lo que dice
se disuelve ante tus ojos.
Es una caja
que sólo existe
en tu imaginación.
Una caja
perfectamente vacía.

(Hans Magnus Enzensberger, «Modelo para una teoría del conocimiento», en
El hundimiento del Titanic, pág. 62)

?

¿Con cuál de estos chalecos salvavidas se sobrevive?, ¿con cuál se muere?, ¿cuál
se *usa* y cuál se *menciona*?

Es cierto que la reproducción de un bote salvavidas
no salva a nadie, la diferencia
entre un chaleco salvavidas y la palabra *chaleco salvavidas*
es como la diferencia entre sobrevivir y morir.

(Hans Magnus Enzensberger, «Canto XXIX», en *El hundimiento del Titanic*, pág. 85)

Teniendo en cuenta esta distinción, retornemos a los ejemplos anteriores. Comencemos
con los que versaban sobre adjetivos (paradoja de Grelling):

«castellano» es castellano;
«polisílabo» es polisílabo;
«esdrújula» es esdrújula.

En estos tres ejemplos los segundos términos son *usados*; los primeros, en cambio, referidos como palabras, son *mencionados*. Es válida aquí la distinción entre lenguaje-objeto y metalenguaje, distinción que permite replantear la anterior teoría de la verdad como redundancia. Surge así la denominada teoría semántica de la verdad.

La teoría semántica de la verdad

Recordemos cualquiera de los ejemplos anteriores, verbi gratia:

El caballo galopa por la pradera.

El significado de este enunciado parece claro. Diremos de él que es verdadero si el caballo efectivamente galopa por la pradera. Entonces podremos afirmar:

Es verdad que el caballo galopa por la pradera.

O mejor aún:

La oración «el caballo galopa por la pradera» es verdadera.

Ahora observemos la similitud entre estas dos frases:

A

La oración «el caballo galopa por la pradera» es verdadera.

B

La oración «el caballo galopa por la pradera» contiene seis palabras.

Si antes denominábamos a la frase **B** *metalenguaje I*, porque en ella se usaba el lenguaje para hablar del lenguaje mismo, también la expresión «es verdadera» que aparece en la frase **A** deberemos entenderla como una expresión metalingüística. La verdad de la oración «el caballo galopa por la pradera» en **A** dependerá de que su significado se adecúe a la realidad.

Para el filósofo polaco Tarski las expresiones «es verdadero» y «es falso» pertenecen al metalenguaje; son expresiones *metalógicas* que podemos eliminar para abordar directamente el lenguaje-objeto. La concepción semántica de la verdad considera «la oración “X es verdadero” como equivalente a la oración denotada por “X” (donde “X” representa un nombre de una oración de lenguaje-objeto). En consecuencia el termino “verdadero” cuando se presenta en una oración simple de la forma “X es verdadero” puede fácilmente ser eliminado, y la oración misma, que pertenece al metalenguaje, puede ser sustituida por una oración equivalente del lenguaje-objeto.»¹ Donde «X» equivale, en nuestro ejemplo, a la oración «el caballo galopa por la pradera».

Esta concepción de la verdad se sintetiza en la fórmula: «X» es verdadero si y sólo si X. Aplicando el criterio tarskiano, sólo se podrá ofrecer una definición satisfactoria de la verdad de una oración cuando el orden del metalenguaje no sea igual al del lenguaje objeto. Lo que no sucedía en las paradojas citadas.

(1) A. Tarski: «The Semantic Conception of Truth», tomamos la cita del análisis didáctico de V. Martínez Guzmán, «Didáctica de la fenomenología lingüística de la verdad».

Tras la clarificación de los planos lingüístico y metalingüístico, el defensor de la teoría de la adecuación podría sin embargo replicar: pero ¿*acaece X?*, o con los términos del ejemplo anterior sobre la paradoja del mentiroso: pero ¿*es verdad que Epiménides el cretense dijo tal y tal?* Ciertamente, nos sentiríamos tentados entonces de volver a la teoría de la adecuación para dar una respuesta válida a la pregunta acerca de la verdad de aquella proposición. Este camino, empero, está ya trillado. El ejemplo de la fuerza gravitatoria nos había remitido al análisis de los discursos, de los conjuntos de enunciados, para encontrar una teoría satisfactoria de la verdad. Antes de analizar estos discursos (y el discurso en general, en el apartado siguiente), es menester aún introducir algunas observaciones.

En algunos casos, las dificultades que plantea un enunciado al intentar indagar su verdad o falsedad no derivan de su carácter paradójico, sino de la comprensión del mismo.

Ya Aristóteles señalaba en sus *Argumentos sofísticos* (cap. V) que las trabas que encontramos al respecto podían provenir —entre otras razones— de la homonomía o ambigüedad de un término, por ejemplo: «*Las cosas malas son buenas, pues las cosas que deben existir son buenas, y los males deben existir*», donde «*deben existir*» es un término ambiguo que puede entenderse en más de un sentido. Así como «*éste*» en la frase: «*Cuando un hombre conoce un hecho, seguramente hay conocimiento de éste*». También señala Aristóteles la anfibología, o ambigüedad referida a una proposición; como por ejemplo: «*Es posible el hablar del que está callado*», o «*Un hombre puede pasearse cuando está sentado, y puede escribir cuando no escribe*». En un sentido ambas frases son ciertas, en otro obviamente no, pues quien está callado puede ponerse a hablar, pero no puede hacerlo estando callado. Este última anfibología sería resultado de una mala puntuación.

Para entender mejor lo que Aristóteles plantea en sus *Argumentos sofísticos*, compara estos dos poemas¹:

De mi casa, salir, yo salgo poco,
pero cosas he visto para volverme loco.
He visto mares cruzar el firmamento.
He visto alondras mayores que un jumento.
He visto elefantes
vestir gorros y guantes.
He visto nenas
tronzar fuertes cadenas.
He visto herreros
de media tonelada.
He visto estatuas
reír, cantar, correr.
He visto colegiales
medir más de tres metros.
He visto encinas
flotar sobre colinas.
He visto un arco iris
negro, marrón y blanco.
He visto un banco
pasear por la ciudad.
He visto a un hombre honrado.
Todo esto he visto. ¿Estoy alucinado?

De mi casa, salir, yo salgo poco,
pero cosas he visto para volverme loco.
He visto mares. Cruzar el firmamento
he visto alondras. Mayores que un jumento
he visto elefantes.
Vestir gorros y guantes
he visto nenas.
Tronzar fuertes cadenas
he visto herreros.
De media tonelada
he visto estatuas.
Reír, cantar, correr
he visto colegiales.
Medir más de tres metros
he visto encinas.
Flotar sobre colinas
he visto un arco iris.
Negro, marrón y blanco
he visto un banco.
Pasear por la ciudad
he visto a un hombre honrado.
Todo esto he visto. ¿Estoy alucinado?

(1) Tomado del libro de Martin Gardner: *¡Ajá!*, pág. 159.

También vinculada a la confusión en torno a los significados de las palabras, encontramos la denominada falacia categorial*. Pensemos en el ejemplo siguiente:

Abrió la puerta con la llave.
Abrió la puerta con una cara apesadumbrada.
Abrió la puerta con la llave y una cara apesadumbrada.

Es obvio que, a pesar de lo que pueda indicar la tercera proposición, no se sirvió de su cara apesadumbrada como instrumento para abrir la puerta. Significado absurdo que podría ser inducido por la tercera frase.

?

Te proponemos algunos ejercicios.

Respecto a las ambigüedades, podrías analizar el refrán:

No hay mal que por bien no venga.

Respecto a la falacia categorial, puedes comentar los ejemplos que Gilbert Ryle señala en su obra *The Concept of Mind*, cap. I.:

Compró un guante para la mano izquierda, uno para la mano derecha, y un par de guantes.

«Llegó a casa en un mar de lágrimas y en una silla de posta» (Ch. Dickens).

Además de las falacias derivadas de la ambigüedad o de las diferencias categoriales, la comprensión del significado de un enunciado se puede ver dificultada si éste incluye términos ininteligibles al margen de un determinado cuerpo teórico o cultural. El ejemplo anterior sobre la fuerza gravitatoria le resultaría tan incomprensible a un griego de la Atenas de Pericles como el que versaba sobre el origen de Pegaso a cualquier persona que desconozca la mitología clásica. Además, no todos los enunciados cumplen la función de describir algún estado de cosas; con los enunciados también *prescribimos* comportamientos, tanto ajenos como propios. Un curioso ejemplo del primer caso lo ofrece el siguiente pasaje bíblico, donde Isaías atribuye a Yahveh una serie de expresiones con la finalidad de atemorizar a su pueblo:

«¿A quién se instruirá en el conocimiento?, ¿a quién se le hará entender lo que oye? A los recién destetados, a los retirados de los pechos. Porque dice: *sau la sau, sau la sau, cau la cau, cau la cau, zeer sam, zeer sam* (...). Ahora Yahveh les dice: *sau la sau, sau la sau, cau la cau, cau la cau, zeer sam, zeer sam* de suerte que vayan y caigan hacia atrás y se fracturen, caigan en la trampa y sean presos.» (*Isaías*, 28, 10-13).

Un ejemplo del segundo caso, prescripción de comportamientos propios, aparece en el acto de contraer matrimonio. Pensemos en una pareja que se va a casar ante un juez. La ceremonia es breve. Tan sólo se da lectura a algunos artículos del Código Civil. Los contrayentes expre-

* **FALACIA.**—En general se denomina «falacia» al razonamiento o parte de él, que, siendo incorrecto, presenta una engañosa apariencia de corrección, o bien es aceptado falsamente como correcto.

CATEGORIAL, CATEGORÍA.—En términos muy generales podemos decir que las categorías son los grandes grupos, tipos o clases en que podemos clasificar la realidad o nuestra manera de hablar de la realidad.

san su libre aceptación y se efectúa la inscripción en el Registro Civil. Cuando los cónyuges ante las preguntas del juez expresan su voluntad de contraer matrimonio con un lacónico «sí», están *realizando un acto*. La lectura del Código Civil, o la mera afirmación («sí»), en otras circunstancias no significa que se haya contraído matrimonio. Pero cumpliendo los requisitos legales, entonces se efectúa una acción jurídicamente reconocida, de la cual se desprende una serie de consecuencias.

CÓDIGO CIVIL

Artículo 57. El matrimonio deberá celebrarse ante el Juez o funcionario correspondiente al domicilio de cualquiera de los contrayentes y dos testigos mayores de edad.

La prestación del consentimiento podrá también realizarse, por delegación del Juez o funcionario encargado del Registro Civil competente, bien a petición de los contrayentes o bien de oficio ante un Juez o encargado de otro Registro Civil.

Artículo 58. El Juez o funcionario, después de leídos los artículos 66, 67 y 68, preguntará a cada uno de los contrayentes si consienten en contraer matrimonio con el otro y si efectivamente lo contraen en dicho acto y, respondiendo ambos afirmativamente, declarará que los mismos quedan unidos en matrimonio y extenderá la inscripción o el acta correspondiente. (...)

Artículo 66. El marido y la mujer son iguales en derechos y deberes.

Artículo 67. El marido y la mujer deben respetarse y ayudarse mutuamente y actuar en interés de la familia.

Artículo 68. Los cónyuges están obligados a vivir juntos, guardarse fidelidad y socorrerse mutuamente.

De este segundo caso, los enunciados que prescriben comportamientos propios, destacan los análisis del filósofo J. L. Austin, en torno a las *promesas, juramentos, y otros actos realizativos*.

Veamos un texto al respecto:

«E.a) 'Sí, juro (*desempeñar el cargo con lealtad, honradez, etc.*)', expresado en el curso de la ceremonia de asunción de un cargo.

E.b) '*Bautizo este barco Queen Elizabeth*', expresado al romper la botella de champaña contra la proa.

E.c) '*Lego mi reloj a mi hermano*', como cláusula de un testamento.

E.d) '*Te apuesto veinte duros a que mañana va a llover*'.

En estos ejemplos parece claro que expresar la oración (por supuesto que en las circunstancias apropiadas) no es describir ni *hacer* aquello que se diría que hago al expresarme así, o enunciar que lo estoy haciendo: es hacerlo. Ninguna de las expresiones mencionadas es verdadera o falsa; afirmo esto como obvio y no lo discutiré, pues es tan poco discutible como sostener que '*¡maldición!*' no es una expresión verdadera o falsa. Puede ocurrir que la expresión lingüística «sirva para informar a otro», pero esto es cosa distinta. Bautizar el barco *es* decir (en las circunstancias apropiadas) la palabra '*Bautizo...*'. Cuando, con la mano sobre los Evangelios y en presencia del funcionario apropiado, digo '*¡Sí, juro!*', no estoy informando acerca de un juramento; lo estoy prestando.

¿Cómo llamaremos a una oración o a una expresión de este tipo? Propongo denominarla *oración realizativa* o expresión realizativa o, para abreviar, 'un realizativo'. La palabra 'realizativo' será usada en muchas formas y construcciones conectadas entre sí, tal como ocurre con el término 'imperativo'. Deriva, por supuesto, de 'realizar', que es el verbo usual que se antepone al sustantivo 'acción'. Indica que emitir la expresión es realizar una acción y que ésta no se concibe normalmente como el mero decir algo.» (J. L. Austin: *Cómo hacer cosas con palabras*, págs. 46-47).

?

Por cierto, ¿qué concepción de la verdad consideras que sostendrá J. L. Austin? Si no lo descubres a partir del texto anterior, presta atención a éste:

«...cuando digo 'Yo prometo', se da un nuevo salto: no he anunciado meramente mi intención, sino que al usar esta fórmula (al ejecutar este ritual), me he comprometido con otros, y he arriesgado mi reputación, de una manera nueva. Similarmemente, decir 'Yo sé' es un nuevo salto. (...) Cuando digo 'Yo sé', *les doy a los demás mi palabra: les doy a los demás mi autoridad para decir que 'S es P'*» (*Ensayos filosóficos*, pág. 105).

2.3.3. *Los discursos*

Discurso y argumento

Denominaremos *discursos* a los conjuntos de enunciados, y designaremos como *argumento* (o argumentación) aquel discurso que pretenda decir algo de una forma organizada. Si aceptamos que los enunciados dicen algo, es lógico pensar que la mayoría de los discursos podrán ser considerados como argumentos (en *Lógica de Enunciados* —en el capítulo segundo— utilizaremos una acepción más restringida de este término). La mayoría, porque podemos estar mucho rato hablando, o escribir páginas y páginas de texto, sin decir nada. Para demostrar esto, os proponemos un juego...

JUEGO

*40 horas hablando...
¡sin decir nada!*

Imagínate que eres un/una eminente político/a que interviene en una sesión parlamentaria o en el congreso de un partido. Con voz clara entona la primera de las diez frases de la columna I del cuadro posterior, después continua con una cualquiera de la II, una de la columna III y una de la IV. De nuevo comienza con una cualquiera de la primera,... y así sucesivamente.

En total, 10.000 combinaciones posibles, lo que permite un discurso fluido de unas **40 horas...** si no has quedado afónico/a. Puedes adaptarlo y ampliarlo en sus columnas; las posibilidades entonces serán casi... ilimitadas¹.

(1) Hemos tomado el cuadro del núm. 60 de la revista *El viejo topo*, septiembre de 1981, pág. 13, que a su vez lo reproducía, con el título «El código universal del discurso político-burocrático», del original aparecido en la Revista de Varsovia —Zycie Warszaw.

I	II	III	IV
Queridos colegas	la realización de los deberes del programa	nos obliga al análisis	de las condiciones financieras y administrativas existentes
Por otra parte	la complejidad de los estudios de los dirigentes	cumple un rol esencial en la formación	de las directivas de desarrollo para el futuro
Asimismo	el aumento constante en cantidad y en extensión de nuestra actividad	exige la precisión y la determinación	del sistema de participación general
Sin embargo no olvidemos que	la estructura actual de la organización	ayuda a la preparación y a la realización	de las actitudes de los miembros de las organizaciones hacia sus deberes
De igual manera	el nuevo modelo de la actividad de la organización	garantiza la participación de un grupo importante en la formación	de las nuevas proposiciones
La práctica de la vida cotidiana prueba que	el desarrollo continuo de distintas formas de actividad	cumple deberes importantes en la determinación	de las direcciones educativas en el sentido del progreso.
No es indispensable argumentar el peso y la significación de estos problemas ya que	la garantía constante, nuestra actividad de información y de propaganda	facilita la creación	del sistema de formación de cuadros que corresponda a las necesidades
Las experiencias ricas y diversas	el reforzamiento y desarrollo de las estructuras	obstaculiza la apreciación de la importancia	de las condiciones de las actividades apropiadas
El afán de organización pero sobre todo	la consulta con los numerosos militantes	ofrece un ensayo interesante de verificación	del modelo de desarrollo
Los principios superiores ideológicos así como	el inicio de la acción general de formación de las actitudes	implica el proceso de reestructuración y de modernización	de las formas de acción

Lo que confiere significado a un discurso es tanto la corrección de su estructura sintáctica como el contenido significativo de los términos que lo integran. Aunque se requieren estos dos elementos, hay veces que un discurso puede parecer significativo por lo correcto de su estructura sintáctica aun cuando semánticamente resulte vacuo, un sinsentido. Tal es el caso del poema «GALIMATAZO» que nos podía hacer pensar «¡qué flojos andamos de léxico!», cuando en realidad está repleto de palabras inventadas.

GALIMATAZO

*Brillaba, brumeando negro, el sol;
agiliscosos giroscaban los limazones
banerrando por las váparas lejanas;
mimosos se fruncían los borogobios
mientras el momio rantas murgiflaba.*

*¡Cuidate del Galimatazo, hijo mío!
¡Guárdate de los dientes que trituran
y de las zarpas que desgarran!
¡Cuidate del pájaro Jubo-Jubo y
que no te agarre en frumioso Zamarrajo!*

*Valiente empuño el gladio vorpal;
a la hueste manzona acometió sin descanso;*

*luego, reposóse bajo el árbol del Tántano
y quedóse sesudo contemplando...*

*Y así, mientras cavilaba firsuto.
¡¡Hete al Galimatazo, fuego en los ojos,
que surge hederoso del bosque turgal
y se acerca raudo y borguejeando!!*

*¡Zis, zas y zas! Una y otra vez
zarandeo tijereteando el gladio vorpal!
Bien muerto dejó al monstruo, y con su testa
¡volvióse triunfante galompando!*

*¡¿Y haslo muerto?! ¡¿Al Galimatazo?!
¡Ven a mis brazos, mancebo sonrisor!
¡Qué fragarante día! ¡Jujurujuú! ¡Jay, jay!
Carcajeó, anegado de alegría.*

*Pero brumeaba ya negro el sol;
agiliscosos giroscaban los limazones
banerrando por las váparas lejanas;
mimosos se fruncían los borogobios
mientras el momio rantas necrofaba...*

—Me parece muy bonito —dijo Alicia cuando lo hubo terminado—, sólo que es algo difícil de comprender (como veremos a Alicia no le gustaba confesar, y ni siquiera tener que reconocer ella sola, que no podía encontrarle ni pies ni cabeza al poema). Es como si me llenara la cabeza de ideas, ¡sólo que no sabría decir cuáles son! En todo caso, lo que sí está claro es que alguien ha matado a algo...» (Lewis Carroll: *Alicia a través del espejo*, págs. 47-48).

Tipos de discursos

Ejemplos como los citados anteriormente en el juego de las 40 horas hablando sin decir nada o en el «Galimatazo» son ciertamente raros; por ello dirigiremos nuestra atención a los discursos usuales. Éstos muestran la misma heterogeneidad que ya habíamos descubierto en palabras y enunciados.

* Algunos discursos tienen un carácter meramente descriptivo, pretenden dar cuenta de alguna «realidad». De este tipo de discursos puede ser un ejemplo este mismo párrafo, puesto que solamente describe una clase de argumentos o discursos.

Otros discursos no pretenden describir nada, sino prescribir un comportamiento, esto es, ordenar o prohibir una conducta, recomendar o desaconsejar una acción, etc. Si el profesor nos exhorta a que aprendamos bien este capítulo sobre el lenguaje y los discursos, estará prescribiéndonos un comportamiento. Si, además, no aporta «razones», sino que nos amenaza con el suspenso (es decir, sustituye la fuerza de la razón por la razón de la fuerza), estará utilizando una forma típica de argumento, el —de antiguo— llamado «argumentum ad baculum» (término derivado de «báculo», palo o cayado para apoyarse en él; naturalmente es susceptible de otros usos menos inocentes y más violentos —de ahí el nombre). Soslayando este caso extremo, los

argumentos suelen aportar «razones»; pese a ello, como veremos posteriormente, no están libres de dificultades.

La distinción que acabamos de establecer entre discursos descriptivos y discursos prescriptivos deriva del criterio que atiende a la *función* que cumplen los argumentos o discursos.

Mas no es éste el único criterio que se puede utilizar para su clasificación; por ejemplo, podemos valerlos de aquel otro que se refiere a la *instancia* a la cual apela el emisor para garantizar la validez de su discurso y sobre la que se fundamenta la supuesta «fuerza» del argumento.

Según este segundo criterio cabe, a grandes rasgos, y siguiendo la tradición filosófica, hablar de cuatro grandes tipos de argumentos: *ad iudicium*, *ad verecundiam*, *ad ignorantiam* y *ad hominem*.

Podemos encontrar algunos argumentos que se apoyan en la propia «fuerza» interna del discurso, que son convincentes por sí mismos; son los que John Locke (*véase el texto siguiente*) denomina «argumentos ad iudicium», pues apelan a nuestro conocimiento, a nuestro juicio. Otros parecen reposar en instancias extrañas al propio argumento como, por ejemplo, el «argumento de autoridad» que consiste en la aceptación acrítica de un discurso en función de la importancia que para los interlocutores merecen las opiniones de otra persona, en este sentido «reverenciada». También podría considerarse instancia exterior de fundamentación el hecho de que alguien base la fuerza de su argumentación en la incapacidad o ignorancia del auditorio para presentar un razonamiento mejor sobre el tema en cuestión; a este tipo de argumento se le conoce con el nombre de «ad ignorantiam». Por último, un interlocutor puede, sin centrarse en el asunto a debate, extraer consecuencias de la posición de su oponente para llevarlo «a su terreno»; es el que se conoce como «argumento ad hominem», que, en la medida en que su utilización es sumamente frecuente en la vida cotidiana, merece un comentario más extenso. Volveremos sobre él tras el texto de John Locke.

«Antes de abandonar este asunto, quizá valga la pena reflexionar un poco acerca de las cuatro clases de argumentos de que habitualmente se valen los hombres en sus raciocinios con los otros hombres para prevalecer sobre su asentimiento, o, por lo menos, para imponérseles de modo que reduzcan a silencio toda oposición.

Primero. «Ad verecundiam».

El primero consiste en invocar las opiniones de hombres que, por su inteligencia, por su doctrina, por su eminencia, por su poder, o por alguna otra causa, han adquirido fama y han establecido su reputación en grado de autoridad ante la común opinión. Cuando los hombres han sido elevados a alguna clase de dignidad, se piensa que es falta de modestia, en otros, contradecir a aquéllos en cualquier cosa, o poner en duda la autoridad de quienes ya están investidos de ella. Cuando un hombre no cede rápidamente ante la decisión de los autores aprobados, decisión que los otros reciben con acatamiento y respeto, se tiende a censurar esa manera de proceder como un acto de soberbia; y se considera como efectos de una gran insolencia el que un hombre se atreva a establecer su propia opinión y a sostenerla contra la corriente del cauce de la Antigüedad, o a ponerla en la balanza en oposición a las doctrinas de algún docto o de algún autor recibido. Quien respalde su tesis con semejantes autoridades cree, por sólo eso, que necesariamente debe salir victorioso, y no se detendrá en calificar de impudicia a quien ose contradecirlas. Esto es lo que, según me parece, puede llamarse un argumento *ad verecundiam*.

Segundo. «Ad ignorantiam».

Un segundo medio de que se valen los hombres para estrechar a otros, obligarlos a someterse a sus juicios y a aceptar la opinión debatida, consiste en exigir al adversario que admita la prueba alegada, o que ofrezca una mejor. Y a esto llamo un argumento *ad ignorantiam*.

Tercero. «Ad hominem».

Tercero. Un tercer medio consiste en presionar a un hombre a consecuencias sacadas de sus propios principios o de lo que ha concedido. Esto ya se conoce bajo el nombre de argumento *ad hominem*.

Cuarto. «Ad iudicium».

Cuarto. El cuarto estriba en el empleo de pruebas sacadas de algunos de los fundamentos del conocimiento o de la probabilidad. Es el que llamo argumento *ad iudicium*. Entre los cuatro, sólo éste trae consigo verdadera instrucción y nos adelanta en el camino del conocimiento. Porque 1) no se sigue que la opinión de otro hombre sea correcta, sólo porque no quiero contradecirlo en virtud del respecto que inspira, o en virtud de cualquier otra consideración, salvo la de estar convencido. 2) No se quiere decir que un hombre marche por el buen camino, o que yo deba seguir el camino suyo, sólo porque yo no conozca uno mejor. 3) Tampoco se sigue que otro hombre esté en la verdad, sólo porque me haya mostrado que estoy en la falsedad. Bien puede ser que yo sea modesto, y por eso no me oponga a la opinión de otro. Bien puede ser que yo sea un ignorante, y que puede ser que esté en el error, y que otro me muestre que así es. Esto podrá quizá inclinarme hacia la recepción de la verdad, pero no me sirve para conducirme hacia ella; no solamente se logra por medio de pruebas y de argumentos, y gracias a la luz que difunde la naturaleza de las cosas mismas, pero nunca a causa de mi vergüenza, de mi ignorancia o de mi error.»

(J. Locke: *Ensayo sobre el entendimiento humano*, págs. 691-692).

Sobre el argumento *ad hominem* conviene, como decíamos, insistir. Consiste en desarrollar la posición del receptor (desde lo que ya ha concedido —«argumento ex concessio»)— para dirigir el discurso en su contra. Por extensión se considera también argumento *ad hominem* aquel razonamiento polémico que pretende, sin más, descalificar al oponente aduciendo sus circunstancias personales. En la medida en que el resultado de todo ello es obviamente falaz, cabe hablar de falacia *ad hominem*. La falacia, en este sentido, consiste en desviar la atención hacia las personas o sus circunstancias, frecuentemente con una intención aviesa, en vez de centrar el discurso en el asunto a tratar (lo que constituiría un argumento «ad rem», es decir, dirigido a la cosa, no al hombre).⁴

En las discusiones sobre cuestiones morales es fácil encontrar muchos ejemplos de argumentos *ad hominem* que tienden generalmente a desprestigiar sin más a los oponentes. Este su uso como arma arrojadiza o con pretensión de descalificar a los demás —más que a sus opiniones, a ellos mismos— no debe hacernos pensar que sea siempre falaz. Para ilustrar esta última afirmación recapacita sobre la siguiente situación: Imagina una oficina de la Administración pública, en cuyo recinto —en virtud de una orden— está prohibido el consumo de tabaco. Trabajan en ella gentes diversas, los hay fumadores y no fumadores; los primeros deben reprimir su hábito, lo que les vuelve irascibles, pues en caso contrario se verían expuestos a sanciones. El jefe del negociado está sujeto también a la prohibición y la cumple escrupulosamente... hasta que un día se presenta ante sus subordinados exhibiendo un ostentoso Cohiba; en tal punto se produce la lógica sublevación de aquéllos, quienes le recriminan su conducta. Uno de ellos,

el más osado, se dirige a él de la siguiente guisa: «¿Cómo se atreve a reprimir a cualquiera de nosotros si nos ve fumar a hurtadillas cuando ahora mismo usted, abusando prepotentemente de su cargo, hace público alarde de su poco respeto por la ley?»... ¿Consideras que es incorrecta la recriminación del empleado?

Entre las falacias requieren especial mención las denominadas —por nuestra tradición filosófica— «naturalista» e «idealista», por cuanto plantean importantes problemas tanto de orden teórico como práctico que afectan a cuestiones tan relevantes como la moral, la política o legalidad jurídica:

* *Falacia naturalista*. Incurren en ella aquellos argumentos que pretenden fundamentar una conclusión, es decir, lo que en última instancia se quiere demostrar, de índole prescriptiva (enunciable generalmente con proposiciones del tipo *A debe, o no debe, hacer B*) a partir de enunciados meramente descriptivos (semejantes a *A es, o no es, B*); o, dicho de otro modo, que intentan deducir un juicio de valor a partir de enunciados puramente descriptivos o declarativos (juicios «de hecho»). O bien, dar una definición adecuada de términos morales (como, por ejemplo, «bueno») como si se estuvieran describiendo propiedades de las cosas (por ejemplo, el color amarillo predicado de un vestido).

La falacia naturalista es muy frecuente en los sistemas morales, como ya puso de manifiesto en el siglo XVIII el filósofo escocés David Hume en su *Tratado de la naturaleza humana* (1739), o G. E. Moore, que acuñó la expresión, en sus *Principia Ethica*. Veamos la crítica de Hume a esta falacia:

«En todos los sistemas de moralidad con que me he topado hasta la fecha, he notado siempre que el autor procede durante algún tiempo razonando en la forma corriente, y demuestra así la existencia de Dios o hace observaciones relativas a asuntos humanos. Pero, de pronto, me sorprende encontrar que en vez de las usuales cópulas 'es' y 'no es', descubro que no hay ninguna proposición que no se halle conecata mediante un 'debe' (ought = debería) o un 'no debe'. Este cambio es imperceptible, pero es de grandísima importancia. Pues como este 'debe' o 'no debe' expresa alguna nueva relación o afirmación, es menester que se tome nota de ello y se explique y que, a la vez, se dé razón de lo que parece enteramente inconcebible, es decir, de cómo esta nueva relación puede deducirse de otras, que son enteramente distintas de ella. Pero como, por lo común, los autores no usan esta precaución, me atreveré a recomendarla a los lectores. Y estoy persuadido de que prestar sólo un poco de atención a ella arrumbaría todos los sistemas comunes de moralidad.» (*Op. cit.*, III, i, i).

La clásica formulación de G. E. Moore afirma:

«Puede ser verdad que todas las cosas que son buenas sean *también* algo más, lo mismo que es verdadero que todas las cosas que son amarillas producen una cierta clase de vibración en la luz. Y es un hecho que la ética aspira a descubrir cuáles son esas otras propiedades que pertenecen a todas las cosas que son buenas. Pero demasiados filósofos han pensado que cuando ellos nombran esas otras propiedades están definiendo efectivamente la palabra bueno, que esas propiedades, de hecho, no eran simplemente 'otras', sino absoluta y enteramente las mismas que la bondad. A este punto de vista propongo llamarlo la 'falacia naturalista'.» (*Op. cit.*, cap. I, parágrafo 10).

* *Falacia idealista*. Es la contraria a la anterior y se caracteriza por la pretensión de concluir la descripción de alguna presunta realidad, partiendo de enunciados prescriptivos. Si la fa-

lacia naturalista caracteriza a los sistemas morales, en la idealista incurren frecuentemente los discursos jurídicos y políticos. Veamos un ejemplo:

En el proceso contra algunos dirigentes del Movimiento Obrero italiano (Negri, Piperno, Scalzone...) acusados de delitos de terrorismo e insurrección contra el Estado, el fiscal del caso pretendía probar la verdad de las acusaciones a partir de que los acusados «debían» haber cometido el delito. Observa este párrafo de su informe: «...no puede ser de otra manera puesto que en el plano lógico ni siquiera puede aceptarse que hombres de la capacidad, de la obstinación tenaz, dotados de las cualidades fascinantes como Negri, Piperno, Scalzone, etc., hayan comenzado a hablar, por lo menos desde 1971, de insurrección armada y —permaneciendo siempre en la misma área de actividad política— se hayan entretenido durante cerca de diez años con dicha expresión sin aportar a ella el mínimo de preparación concreta que realiza el delito (de insurrección) en cuestión...» (Luigi Ferrajoli: *El proceso contra Negri y la Autonomía Obrera*, pág. 13).

?

Para ejercitar tu capacidad de cazador de paradojas y falacias de toda laya, ahí va un par de joyas.

La primera es un artículo del psiquiatra cordobés Carlos Castilla del Pino, el cual entra en polémica con el arquitecto catalán Oriol Bohigas a propósito de un anterior artículo de éste en torno a la «fealdad» del Centro Cultural «Reina Sofía». Naturalmente los autores del libro también tenemos nuestro criterio estético acerca del susodicho, pero nos lo callamos. Pese a que la terminología utilizada por Castilla del Pino no es exactamente coincidente con la utilizada hasta aquí, no es difícil seguir la pista...

La segunda se presenta sola. Corresponde a un destacado militante del PSOE y alto cargo de la Administración y forma parte de la Campaña destinada a mantener al estado español en la Alianza Atlántica (antes OTAN).



Esta frase es formal y pretendidamente informativa. Se nos pretende informar de que el citado centro posee la propiedad de ser feo, propiedad que Oriol Bohigas se cree, evidentemente, capaz de detectar, como detectaríamos si se lo propusiera propiedades tales como la altura de n metros de la fábrica en cuestión, la coloración ocre ladrillo del enfoscado de la fachada, etcétera. Pero este Hospital General no es feo, como tampoco es bello, porque no puede ser ni lo uno ni lo otro, como no puede serlo objeto alguno, sea natural, sea resultado de la creación del hombre, en razón de que fealdad, o su inversa, belleza, no son propiedades de los objetos a los cuales se les atribuyen. Prueba de ello es lo siguiente: ¿qué información se obtiene respecto del edificio citado cuando se dice de él que es feo? Ninguna. Cada cual ha de imaginárselo como pueda. O, mejor dicho, ha de figurarse qué concepto tiene de feo el sujeto de la enunciación y como lo aplicaría a un determinado objeto concreto.

No ocurre así, obviamente, cuando se dice de ese objeto cuál es su extensión, su altura, su color, su estado de reposo o movimiento, etcétera. Por tanto el enunciado de Oriol no informa, respecto del objeto en cuestión, absolutamente nada. De otra forma: *fealdad, belleza* no son, ni lo han sido nunca, predicados de ningún objeto, y, en consecuencia, usarlos como tales compone algo así como una alucinación parcial, en la que se ve en el objeto algo que en el objeto no existe. Mas no sólo es imposible que se nos pueda informar acerca de algo que no existe, como en este caso la fealdad. Es también naturalmente imposible que Oriol Bohigas, que posee muchas capacidades, posea además la de detectar en los objetos propiedades que no existen. De manera que se equivoca doblemente; primero, porque atribuye propiedades que no son ta-

LA FEALDAD DEL CENTRO REINA SOFÍA

Un enunciado imposible

CARLOS CASTILLA DEL PINO

Hace unos días, mi amigo y admirado arquitecto Oriol Bohigas ha escrito y/o pronunciado la siguiente frase: «El Centro Cultural Reina Sofía es feo». Este enunciado no es, desde el punto de vista lógico, nada digno de admiración. Pues, si segui-

les, y segundo, porque se atribuye una capacidad imposible. Si *fealdad, belleza, bondad*, etcétera, fueran propiedades de algunos objetos, todos aquellos de los cuales se predicara, por ejemplo, que son feos tendrían justamente ese rasgo en común. «La naranga roja» y «la bandera roja», por distintos que sean en tanto que objetos, tienen esta evidenciable propiedad común: la rojez. ¿Qué tienen de común ese hospital del que erróneamente se predica que es feo y algún médico o arquitecto de los que se pudiera decir que son feos?

Pero Oriol Bohigas informa, no obstante, aunque sin pretenderlo, con su dichoso enunciado, si bien de otro objeto y no del hospital que construyera Sabatini. Informa de sí mismo, eo el sentido de «persona que, al enfrentarse con el antiguo hospital, hoy Centro Cultural Reina Sofía, emite juicios que no son de hecho como si fueran de hecho», lo cual tiene su importancia a la hora de saber a qué atenerse respecto de los instrumentos lógicos del sujeto de la enunciación, en este caso, mi admirado arquitecto barcelonés.

Los juicios de valor se pueden emitir de buena y de mala forma. Buena es, pongamos por caso, decir «este hospital me pare-

ce [o locución afín] feo, incluso más feo que El Escorial». Es mala cualquiera enunciación de la forma «X es feo», adecuada para los juicios de hecho, constatativos, inadecuada para los de valor, precisamente porque se inadvierte entonces la categoría valorativa del juicio enunciado. Y al ofrecerlo como juicio de hecho, considera implícitamente cualquier valor como objetivo, es decir, como propiedad del objeto que sea. Y al no serlo, se alucina como en efecto parece que alucina Oriol cuando ve la fealdad al situarse ante el hospital citado.

Las consecuencias de una defectuosa construcción de los juicios de valor, mediante la cual se trata de hacer pasar éstos como juicios de hecho, son serias: quien no comulgue con el emisor de los mismos es considerado incapaz para detectar lo que tan nitidamente parece detectar él. Muchos de los alucinantes denuncian la incapacidad para percibir de aquellos que niegan percibir lo que ellos alucinan. Un incorrecto juicio de valor es, por tanto, una definición errónea de sí mismo («soy capaz de detectar la fealdad de X») y una definición errónea de los demás («son incapaces de detectar la fealdad de X»). O, lo que es el

mismo, el establecimiento de las posiciones de ambos interlocutores en el acto de comunicación: «Poseo esa capacidad, luego soy superior; los demás no la poseen, luego son inferiores».

La exaltación recalificadora de sí mismo está en proporción exactamente inversa a la depreciación descalificadora de los demás. Los juicios de valor incorrectamente enunciados por su defectuoso planteamiento carecen de la propiedad de ser discutibles, y demás exigen la paciencia sin límites del que los escucha o los lee. Y comportan para quienes los formulan el triple dogmatismo de creer a pies juntillas: a) que en el ámbito de los valores existe la *verdad* y que es posible alcanzarla; b) que ellos son poseedores de esa verdad, porque les es dable alcanzarla en todo momento, y c) que los demás para su desgracia, no sólo están en el error, sino que carecen de la posibilidad de subsanarlo.

Pero el dogmático, imposibilitado de argumentar con lógica sin posibilidad del recurso al raciocinio cuando se le aprieta para la demostración de la objetividad de su aseveración valorativa, sólo le queda aludir al argumento de autoridad —un seudoargumento, como se sabe— que es una forma como cualquiera otra de imposición dictatorial. Pero no del tipo del despotismo al uso en la ilustración —ese despotismo que Oriol también ve en la estructura de la fábrica de hospital que percibe feo—, sino de ese otro, usual en el siglo que corre, que denominamos terrorismo. Pues de la afirmación imposible, pero con carácter de fáctica, «el Hospital General —hoy Centro Cultural Reina Sofía— es feo», a la deseable, y hasta posible, demolición del mismo, si se le dejara, no hay más que un paso: el que separa el pensamiento demoleedor de su conversión en acción demoleedora... ¡Dios nos coja confesados!

Votaré *si* en el referéndum porque creo que así se definen mejor los intereses de España: su paz, su seguridad, su acceso a tecnología avanzada y el fomento de inversiones en España creadoras de empleo.

Votaré *si* por solidaridad con los países europeos que son ya nuestros socios en la Comunidad Europea y aliados en la Alianza Atlántica.

Votaré *si* en defensa de la estabilidad democrática de España, porque de triunfar el no se abriría un proceso imprevisible y peligroso para nuestro país.

Votaré *si* por solidaridad con los votantes del PSOE de octubre de 1982, que están siendo coaccionados e intimidados por haber cometido el horrible pecado de elegir democráticamente a este Gobierno.

Votaré *si* por solidaridad con los militantes del PSOE, de las Juventudes Socialistas y de la UGT, a los que alternativamente se les insulta o se les halaga para que se pronuncien contra el Gobierno pidiéndoles el no.

Votaré *si* porque no quiero coincidir en el mismo saco con Tejero, El Alcázar, los falangis-

20 razones para votar 'sí'

LUIS YÁÑEZ-BARNUEVO

tas de la dialéctica del puño y las pistolas y la Federación nacional de Excombatientes, que propugnan el no.

Votaré *si* porque no soy militarista y 13 ex generales de la OTAN piden el no.

Votaré *si* porque me encuentro muy a gusto coincidiendo con Chillida, Benet, Amancio Prada, Charo López, Armiñán y Antonio López.

Votaré *si* porque considero un deber votar, y votar no me parece eludir la realidad.

Votaré *si* porque me indigna la manipulación que hacen algunos columnistas, defensores de la abstención, de la figura del Rey cuando afirmó que cumplirá su deber de ciudadano y de Rey el día del referéndum.

Votaré *si* porque con este voto coincidiré con los verdaderos pacifistas. Entre los que propugnan el no hay bastantes seudo-pacifistas que gritan en el País

Vasco: «ETA, mátalos», «ETA, más metrallas».

Votaré *si* porque veo que la abstención es defendida por ministros de Franco que organizaron el fraudulento referéndum de 1966, persiguiendo y encarcelando a los que entonces propugnábamos la abstención.

Votaré *si* porque de triunfar el no nos quedaremos en una relación militar con Estados Unidos, heredera de los tiempos de Franco y absolutamente desigual.

Votaré *si* porque así contribuyo a garantizar la definitiva ausencia de armas nucleares en España.

Votaré *si* porque eso supone la disminución de la presencia militar norteamericana en España, con el probable cierre de alguna de sus bases.

Votaré *si* porque la oposición, y no el Gobierno, ha convertido el referéndum en un plebiscito, y los progresistas, los socialistas,

la izquierda en general, deben saber que lo que realmente se pretende por la reacción es acabar políticamente con Felipe González y con las posibilidades de la izquierda en España.

Votaré *si* porque me parecen inaceptables las descalificaciones (vendidos, serviles) que se vierten contra los que no siendo socialistas, como Marcelino Oreja, se pronuncian por el sí en el referéndum y tratando así de impedir que otras personalidades no gubernamentales se adhieran al sí.

Votaré *si* porque así creo que contribuyo a la superación definitiva de una España participe en decisiones claves que afectan a nuestra paz y a nuestra seguridad, y que, de estar fuera de la Alianza, se tomarán sin oír nuestra voz y sin tener en cuenta nuestro voto.

Votaré *si* porque creo que así España puede ayudar a la distensión Este-Oeste y, junto con el pilar europeo de la Alianza, a impulsar las negociaciones para el desarme multilateral.

Luis Yáñez-Barnuevo es miembro del Comité Federal del PSOE.

Teniendo en cuenta las clasificaciones anteriores (según la función y la forma de las argumentaciones) podemos volver sobre una vieja cuestión que apuntábamos algunas páginas más arriba. Recordemos que al tratar de la verdad de los enunciados habíamos formulado diversas teorías al respecto. Comenzamos considerando que un enunciado era verdadero si correspondía, o se adecuaba, a la realidad. Sendos ejemplos extraídos del lenguaje mitológico y científico nos introducían en una segunda teoría, en la que la verdad venía definida en función de la coherencia con un cuerpo teórico. Al hilo de esta interpretación, comentábamos la consideración de la verdad como vacua redundancia o como realización de algún acto. Por último, con la distinción lenguaje-metalenguaje presentábamos una teoría semántica de la verdad.

En el ejemplo que versaba sobre la caída de los graves nos planteábamos una cuestión cuya respuesta quedó allí aplazada: ¿decimos que la teoría de la gravedad de Newton es verdadera? (*mutatis mutandi*, la mitología clásica). Podemos —ahora— apuntar varias respuestas posibles. Si mantenemos la fe en la teoría de la adecuación, afirmaremos que aquellas teorías reflejan la realidad. Pero entonces, ¿cómo comprender la «verdad» de la mitología clásica?, ¿y qué sucede con las revisiones de la física moderna a la dinámica newtoniana?... Podemos pensar entonces que la verdad de un discurso depende del momento histórico en que se enuncia: la mitología clásica sería verdadera para los primeros siglos de la cultura occidental, la física newtoniana para la época moderna y la mecánica relativista lo sería en la actualidad... La verdad aparecería así relacionada:

(1) Con la práctica histórica, que siempre depende del grupo o clase donde nos ubiquemos socialmente. Tesis ésta que ha sido desarrollada por autores marxistas. El propio Marx escribía en uno de sus cuadernos de notas: «*La cuestión de si al pensamiento humano le corresponde una verdad objetiva, no es ninguna cuestión de la teoría, sino una cuestión práctica. En la praxis tiene el hombre que probar la verdad, es decir, la realidad y el poder, la terrenalidad de su pensamiento. El conflicto sobre la realidad o irrealidad del pensamiento —que está aislado de la praxis*— es una pura cuestión escolástica*.(...) Toda la vida social es esencialmente práctica. Todos los misterios que inclinan la teoría hacia el misticismo, encuentran su solución racional en la praxis humana y en la comprensión de esta praxis.*» (Tesis sobre Feuerbach, II y VIII).

(2) Con una serie de «convenciones sociales» o «consenso». Así Austin habla de convenciones descriptivas y demostrativas, las cuales vincularían los enunciados con tipos de situaciones. Tomando un ejemplo de las convenciones descriptivas, la oración «el gato está sobre la alfombra» se correlacionaría convencionalmente con el tipo de situaciones donde hay un gato encima de una alfombra; como ejemplo de las demostrativas, asociamos particularizaciones de la teoría de la gravedad con situaciones de caída de graves. Según Habermas, por otra parte, decimos de un enunciado que es verdadero en tanto aparezca legitimado en un discurso teórico, de modo que los participantes en el debate hayan reconocido la pretensión de validez esgrimida por el que sienta la proposición. El discurso siempre parece tener lugar dentro de una acción más amplia que podemos denominar *comunicativa*.

* **PRAXIS.**—Este término se utiliza en la filosofía contemporánea para referirse a un tipo de acción o actividad realizada por el hombre que es transformadora de la realidad exterior al sujeto, y también del propio sujeto de la acción. La noción de «praxis» tiene, así, incidencia en cuestiones relacionadas con la Ética y la Política, y su significación y matices han sido estudiados especialmente por la filosofía marxista. En ocasiones se utiliza el término «praxis» como opuesto a teoría, entendida como pura especulación.

* * **ESCOLÁSTICA.**—En la Historia de la Filosofía se denomina Escolástica en general a la Filosofía de la Edad Media. Tuvo su apogeo entre los siglos XII y XIV. Cuando se inició su decadencia se convirtió en una Filosofía falta de creatividad, aunque no de poder, por eso se califica, por extensión, como «escolástica» cualquier Filosofía que se pierde en discusiones estériles y abstrusas, y hace un uso excesivo del principio de autoridad.

Hasta aquí hemos hablado del lenguaje, de su formación y características, y, en las últimas páginas, analizado los elementos del discurso; han ido apareciendo también las diferentes concepciones en torno a la verdad y, en conexión con ellas, algunas de las falacias y paradojas más usuales. Tras todo ello podría pensarse que el lenguaje es como un terreno accidentado y con desniveles, pero sobre el cual estamos acostumbrados a movernos con cierta soltura gracias al auxilio de múltiples señales. Pero, ¿estamos seguros de pisar firme?, ¿tenemos garantías de que no se hundirá el suelo bajo nuestros pies?... *¿y si el lenguaje fuera todo él una trampa diabólica?*

Escuchemos a los ciudadanos de Elea, en el siglo V a.c., sentados en el ágora, con una chispa de ironía socarrona en los ojos mientras Zenón, discípulo de Parménides, pregunta:

«—Vamos a ver, Diógenes. Tú que dices. Si Aquiles el de los pies ligeros corre detrás de la tortuga, ¿la alcanzará o no?

Zenón no afirma nada, sabe que el lenguaje esconde trampas, quizás es todo él una trampa. Pero entre el afirmar y el callar está el preguntar, cosa menos comprometida, desde luego.

Todos miran a Diógenes, expectantes. Éste no se apresura a responder. Nosotros quizá nos precipitaríamos ingenuamente, pero los griegos estaban ya aprendiendo que las cosas no son tan sencillas como aparecen a simple vista. Pero, al fin, Diógenes responde, fiándose de sus propios ojos que tantas veces le habían mostrado que los rápidos alcanzan a los lentos.

—Desde luego, Zenón. Creo que la alcanzará.

Zenón ensancha ahora su sonrisa y pasea la mirada, ya triunfante, por los ojos de sus conciudadanos eléatas.

—Así pues, Diógenes, si Aquiles ha de alcanzar a la tortuga, antes de que lo consiga deberá pasar necesariamente por el punto donde se hallaba la tortuga cuando Aquiles empezó a correr. Como sea que ha transcurrido un tiempo, la tortuga ya no está allí. ¿Te parece?

—Podemos imaginar que Zenón, mientras tanto, dibujaba en el polvo de la plaza, con la punta de su báculo, a los dos corredores y marcaba los puntos en que ambos se hallaban en el momento de la partida y ahora. Los dos puntos se han aproximado, pero no coinciden.

—Sí, desde luego... Claro.

—Bien. Diógenes —proseguía Zenón—, pero entonces *resulta* que en un tercer momento, Aquiles pasará por el lugar que la tortuga ocupaba en el segundo. Pero ella ya está *un poco* más adelante. Tampoco la alcanza, *por tanto*, en este tercer momento.

—Tampoco —susurra débilmente Diógenes, porque en su desconcierto todavía *piensa* lógicamente.

—Luego, amigo Diógenes —prosigue triunfante Zenón, coreado ahora por las risas de los ciudadanos libres de Elea— resulta que Aquiles *nunca* alcanzará a la tortuga. Para hacerlo, tendría que pasar *siempre* por el punto donde la tortuga ha pasado ya. Cuando Aquiles llega allí, no encuentra a la tortuga, porque ésta, ha avanzado algo durante el tiempo que Aquiles invierte para ir llegando.

Este razonamiento, notémoslo, es el primero que Zenón le obligó a hacer a Diógenes y es repetible indefinidamente. Pero Zenón ahora corta.

—Luego —remata Zenón— dices ahora lo contrario de lo que dijiste al comienzo de nuestra conversación. Te contradices a tí mismo, ya que como habrás advertido, yo no he afirmado nada, me he limitado a preguntar. Eres tú quien ha dicho primeramente que Aquiles daría alcance a la tortuga, para acabar diciendo que no la alcanzará nunca y esto *siendo consecuente con tu primera afirmación*.

Esta conversación ocurría en el siglo V a. C. y todavía levanta controversia. Se trata de algo gravísimo. Parece un juego pero es un peligro tremendo. Los buenos ciudadanos de Elea quizá rieron un rato mientras Diógenes callaba, pero al poco rato callaron todos, meditabundos. ¿Era la destrucción del lenguaje?...»

(R. Valls Plana: *La dialéctica*, págs. 22-24).

Escuchemos a los ciudadanos de Elea, en el siglo V a.c., sentados en el ágora, con una chispa de ironía socarrona en los ojos mientras Zenón, discípulo de Parménides, pregunta:

VAMOS A VER DIÓGENES, TU QUE DICES. SI AQUILES EL DE LOS PIES LIGEROS, CORRE DETRAS DE LA TORTUGA...

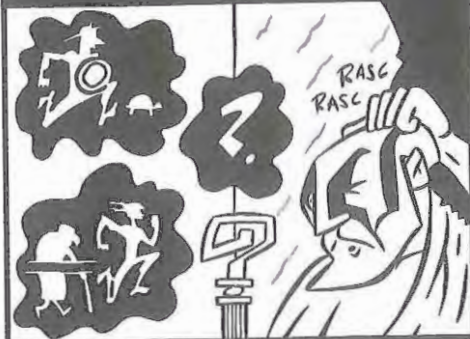


¿LA ALCANZARÁ o NO?



Zenón no afirma nada, sabe que el lenguaje esconde trampas, quizás es todo él una trampa. Pero entre el afirmar y el callar está el preguntar, cosa menos comprometida, desde luego.

Todos miran a Diógenes, expectantes. Este no se apresura a responder. Nosotros quizá nos precipitaríamos ingenuamente, pero los griegos estaban ya aprendiendo que las cosas no son tan sencillas como aparecen a simple vista.



Pero, al fin, Diógenes responde, fiándose de sus propios ojos que tantas veces le habían mostrado que los rápidos alcanzan a los lentos.



DESDE LUEGO, ZENÓN. CREO QUE LA ALCANZARÁ



Zenón ensancha ahora su sonrisa y pasea la mirada, ya triunfante, por los ojos de sus conciudadanos eleatas.

SI, DESDE LUEGO... CLARO.



ASI PUES, DIÓGENES, SI AQUILES HA DE ALCANZAR A LA TORTUGA, ANTES DE QUE LO CONSIGA DEBERÁ PASAR NECESARIAMENTE POR EL PUNTO DONDE SE HALLABA LA TORTUGA CUANDO AQUILES EMPEZÓ A CORRER, COMO SEA QUE HA TRANSCURRIDO UN TIEMPO, LA TORTUGA YA NO ESTÁ ALLÍ. ¿TE PARECE?



BIEN. DIÓGENES, PERO ENTONCES RESULTA QUE EN UN TERCER MOMENTO, AQUILES PASARÁ POR EL LUGAR QUE LA TORTUGA OCUPABA EN EL SEGUNDO. PERO ELLA YA ESTÁ UN POCO MÁS ADELANTE, TAMPOCO LA ALCANZA, POR TANTO, EN ESTE TERCER MOMENTO.

TAMPOCO...



LUEGO, AMIGO DIÓGENES, RESULTA QUE APULES **NUNCA** ALCANZARÁ A LA TORTUGA. PARA HACERLO, TENDRÍA QUE PASAR **SIEMPRE** POR EL PUNTO DONDE LA TORTUGA HA PASADO YA. CUANDO APULES LLEGA ALLÍ, NO ENCUENTRA A LA TORTUGA, PORQUE ÉSTA HA AVANZADO ALGO DURANTE EL TIEMPO QUE APULES INVIERTE PARA IR LLEGANDO.



Este razonamiento, notémoslo, es el primero que Zenón le obligó a hacer a Diógenes y es repetible indefinidamente. Pero Zenón ahora corta.





II. LA LÓGICA:

1. ¿De dónde la Lógica?

Calias va al Ágora

Imaginemos que nos encontramos en Atenas, en el siglo V a.c. No teniendo necesidad de dedicarnos a trabajar, pues vivimos de rentas, y gustando de oír discutir sobre los asuntos de la ciudad, sobre la cosa pública, asistimos todas las tardes a la Asamblea, donde se debaten los problemas políticos al aire libre y de cara a cualquier ciudadano que quiera asistir.

Al principio todos nos gustan, todos nos asombran con su cuidada manera de hablar. Pronto nuestro oído se va educando y aprendemos a distinguir diversos estilos de oratoria. Unos utilizan analogías de la vida doméstica; otros mueven mucho las manos y elevan la voz en los momentos más importantes de sus discursos; hay quien hace pausas para llamar la atención; algunos utilizan frases históricas célebres para identificarse con los grandes hombres del pasado, etc. Todos estos recursos psicológicos son semejantes a los que has visto utilizar a autores y actores de teatro para concitar el interés y las emociones del público en la obra. Con el tiempo empezamos a descubrir que hay más cosas que aprender de los oradores que lo que nos puedan enseñar en una escuela de Retórica.



Empezamos, por ejemplo, a descubrir que uno de ellos —quizá el más sobrio en su oratoria—, cuando llega al punto central de sus discursos, expone lo que hay que hacer para el bien de la ciudad con una trabazón tal que resulta difícil ponerle pegas. Al mismo tiempo, suele emplear esa habilidad en desmontar las propuestas de los opositores, demostrando que lo que aquellos presentan no tiene trabazón, resulta incoherente.

Decididos a investigar a fondo el asunto, copiamos todos sus discursos para poderlos examinar en casa. Allí vemos con facilidad que los puntos centrales del discurso son frases que se engarzan y se suceden como hombres que fueran cogidos de la mano; una nos lleva a la siguiente, y todas ellas a una última frase en la que se expone lo que el orador quería demostrar a la Asamblea de ciudadanos. Como esta última frase cierra la cadena acostumbramos a llamarla conclusión y a todas las anteriores pasos, pues nos dirigen a la conclusión; por último, llamamos premisas al primer o primeros pasos que el orador mismo ha señalado como puntos de partida y desde los que ha empezado a construir la cadena. A ésta la llamamos argumento.

Con paciencia vamos recortando todos los argumentos de nuestro orador. También examinamos los argumentos de los oponentes, que aquél ha conseguido desmontar. Nos resulta fácil descubrir que se ha basado para ello en señalar huecos en la cadena o pasos mal justificados que no estaban enlazados con el siguiente, de manera que la conclusión quedaba como descolgada.



En este punto sufrimos un parón. Hemos leído cientos de veces los argumentos de nuestro orador y nos los sabemos de memoria: uno trata de la red del alcantarillado, otro sobre la necesidad de ampliar el templo de Atenea, aquél otro sobre las subvenciones a las viudas con hijos, etc. Aun así no hemos descubierto más del secreto de la trabazón de sus argumentos. Decidimos consultar a un amigo geómetra con un magnífico ojo para descubrir cuál es la estructura de una cosa; de un solo vistazo es capaz de calcular el volumen de un edificio partiendo de su estructura geométrica (piramidal, cúbica, etc.). Cuando le llamamos en nuestra ayuda pasa un largo tiempo examinando los argumentos y luego hace algo asombroso: ¡comienza a tachar frases enteras!



—He descubierto el secreto de la trabazón de los argumentos de tu orador —nos dice. Aquí tenemos dos argumentos de distinto tema y, sin embargo, son el mismo: ¡fíjate, Calias!

Si queréis que nuestra ciudad tenga un templo más grande que cualquiera otra en Grecia entonces será necesario que habilitéis fondos. No queréis habilitar fondos en el nuevo presupuesto de la ciudad. Por lo tanto, no digáis que queréis que nuestra ciudad tenga el templo más grande de Grecia. ¡Hipócritas!



Si sois tan buenos gobernantes entonces deberíais querer aumentar la higiene de la ciudad reparando la antigua red de alcantarillado, que se cae a trozos. No queréis reparar la red de alcantarillado. Por lo tanto, no os atreváis a decir que sois buenos gobernantes.



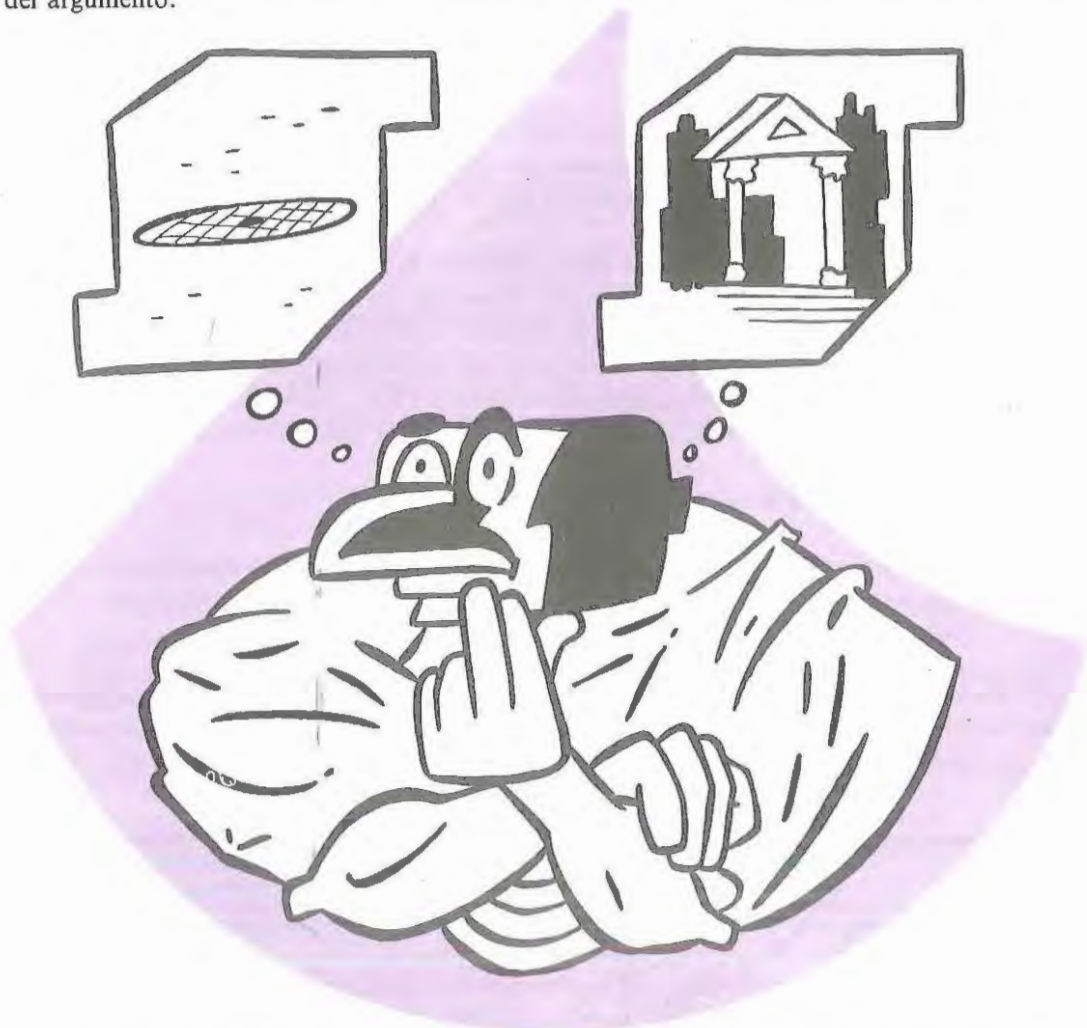
—¿Qué es lo que tienen en común, Calias? —nos pregunta el geómetra. Aparentemente nada, pues uno trata de alcantarillados y el otro del templo. Sin embargo, ve tachando todo aquello en lo que difieran.

Cuando comenzamos a tachar, como había hecho antes él, nos damos cuenta de que no podemos eliminar todos los elementos de las frases que componen los dos argumentos. Por de pronto, en el primer paso del argumento, coinciden ambos en las partículas «Si... entonces...»; en el segundo paso, en «No» y, en la conclusión, en «Por lo tanto, no...».

Si _____ entonces _____
 _____ No _____ Por lo
 tanto, no _____

Si _____ entonces _____
 _____ No _____ Por lo
 tanto, no _____

¡Ambos argumentos tenían la misma forma! Cambiaba el tema, pero la forma era la misma. El secreto de la cadena del argumento estaba en las partículas que unían un paso con otro; ellas eran la mano del hombre que remitía a la mano del siguiente, ellas constituían la forma del argumento.



El resto fue más fácil: adjudicamos letras a cada una de las proposiciones que acompañaban a las partículas (lo tachado) para ver cuando se estaba afirmando o negando lo mismo. Así, en el argumento, la forma quedaba como:

Si ~~A~~ entonces ~~B~~

No ~~B~~

Por lo tanto No ~~A~~

Para ver si no nos habíamos equivocado, reconstruimos los argumentos anteriores, cambiando A y B por las proposiciones del tema que se trataba y conseguimos, de nuevo, los argumentos iniciales.

Pronto vamos examinando argumentos y descubriendo formas de argumentar. Con ellas somos capaces de razonar con la misma fuerza que nuestro orador; no tenemos más que sustituir las letras mayúsculas por las proposiciones del tema que queramos.

Con el tiempo vamos descubriendo nuevas formas lógicas de argumentar, y nos acostumbramos a analizar desde el punto de vista de la forma la corrección de los argumentos. Esa es la tarea de la nueva ciencia que está surgiendo, la Lógica: reunir todas las formas lógicas y las partículas que las constituyen. Estas partículas son sólo unas pocas: «si... entonces...», «si y sólo si...», «...y...», «...o...», «no...», «algunos...», «todos...». Ellas constituyen la forma lógica de un mismo tipo de argumentos.

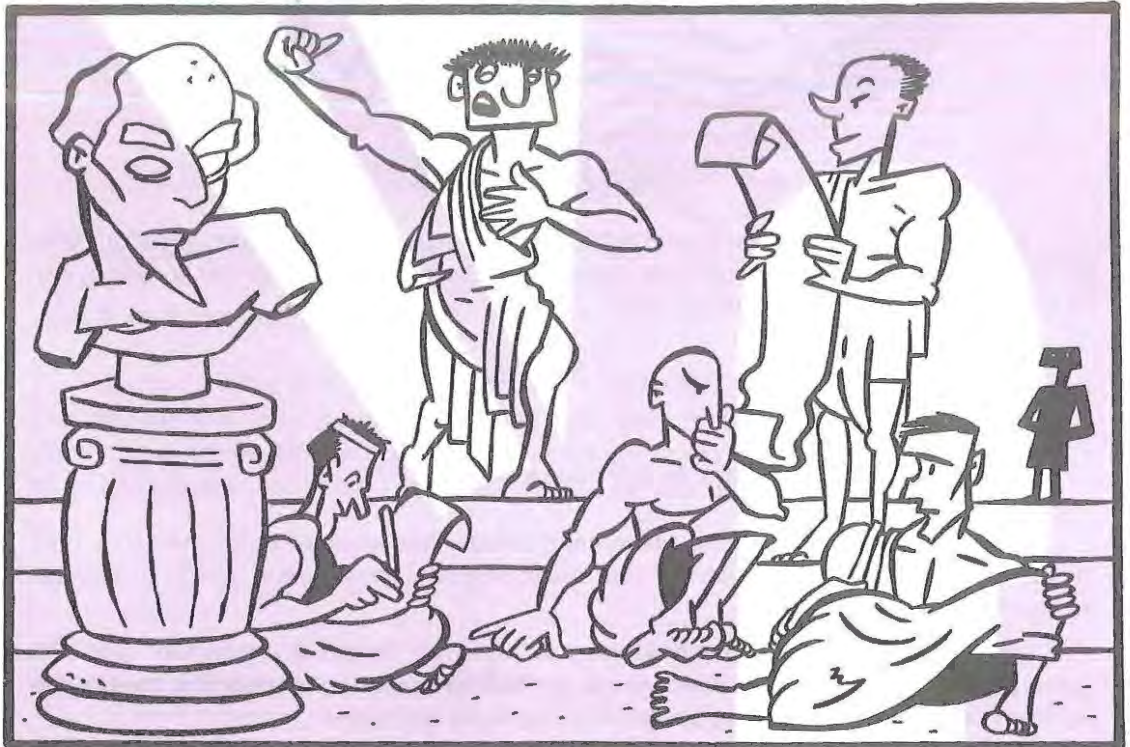
Si, armados con nuestra nueva ciencia, volviéramos a la Asamblea, podríamos ir señalando qué forma o formas lógicas está utilizando un orador, si las utiliza adecuadamente o bien intenta hacer trampa y extraer una conclusión que la Lógica no le permite.

Descubriríamos, sin embargo, algo descorazonador: la Lógica me permite averiguar quién razona de forma incorrecta, pero no quién dice la verdad. La necesidad lógica que une en un argumento las premisas y la conclusión —por los pasos intermedios que hagan falta— sólo garantiza que, si la argumentación se ha hecho de forma lógicamente correcta y las premisas son verdaderas, la conclusión será necesariamente verdadera. Pero, ¿quién dice si las premisas son verdaderas?. No lo dice la Lógica, debe decirlo la experiencia o la información que tengamos.

En un momento de grave tensión, un orador dice:

«Si los persas nos atacan, nos aliamos con los espartanos. Si los espartanos se alían con nosotros, tendremos un ejército invencible. Por lo tanto, si los persas nos atacan, tendremos un ejército invencible.»

Todo el mundo se gira y me mira a ver qué opino, pues nuestro prestigio como argumentadores sutiles se ha extendido por la Asamblea. Rápidamente analizo la forma del argumento. Tenemos dos premisas y una conclusión. Sé que la primera premisa es de la forma: «Si... enton-



ces... », aunque la coma haya sustituido al «entonces», y que «por lo tanto... » indica la conclusión, aun cuando no sea una partícula lógica, sino sólo un indicador de que ahí acaba el argumento. Examinó la forma lógica del argumento:

si A entonces B

si B entonces C

por lo tanto si A entonces C

No cabe duda de que la conclusión surge necesariamente de las dos premisas. Lógicamente es correcto. Pero advierto: la Lógica no garantiza que nuestro ejército sea invencible. Las formas lógicas no extraen más verdad para la conclusión de la que hay en las premisas. Si una de ellas es falsa, es decir, si lo que se dice no es verdadero, como descubriríamos examinando empíricamente o solicitando la información adecuada, la conclusión, aunque sea lógicamente correcta, será empíricamente falsa. De modo que, si el ejército espartano no es lo suficientemente fuerte como para formar un ejército más poderoso que el persa junto con el nuestro, el argumento del orador belicoso —aunque sea lógicamente correcto— nos llevará al desastre.

?

Y tras un relato ficticio, otro. Este se debe a la pluma de Sir Arthur Conan Doyle; elemental, es Sherlock Holmes. ¿Por qué no pruebas a redactar tú una narración breve construyendo un razonamiento, una cadena de pasos que lleven indefectiblemente a una conclusión?

«Holmes llevaba algunas horas sentado y en silencio, con su larga y enjuta espalda encorvada sobre un recipiente químico en el que estaba elaborando un producto maloliente en grado extremo. Tenía la cabeza caída sobre el pecho, y desde el sitio en que yo me encontraba ofrecía el aspecto de un pajarraco raro y trasijado, de apagado plumaje gris y copete negro.

—De modo, Watson —dijo de pronto—, que usted no me aconseja invertir dinero en valores de Sudáfrica.

Pegué un respingo de asombro. A pesar de estar habituado a las sorprendentes facultades de Holmes, aquella súbita intromisión en lo más íntimo de mis pensamientos me resultó por completo inexplicable.

—¿Cómo diablos sabe usted que yo pienso así? —le pregunté.

Holmes hizo dar media vuelta al banquillo en que estaba sentado, sosteniendo en la mano un tubo de ensayo humeante, y dejó ver en sus ojos hundidos un destello de regocijo.

—Veamos, Watson, reconozca que esto lo ha dejado patidifuso —me dijo.

—Así es.

—Debería hacerle firmar un documento en que constase el hecho.

—¿Por qué?

—Porque antes de cinco minutos me dirá que la cosa es de una simplicidad absurda.

—Estoy seguro de que no diré semejante cosa.

—Fijese, mi querido Watson —y Holmes colocó su tubo de ensayo en el colgadero, y empezó a aleccionarme con los aires de un profesor que está hablando a sus alumnos—; fijese, digo, en que no resulta muy difícil construir una serie de inferencias, cada una de las cuales se apoya en la que le precede siendo por sí misma sencilla. Si, después de haber hecho eso, aparta uno todas las inferencias centrales y ofrece al auditorio únicamente el punto de arranque y la conclusión, puede producir efectos sumamente sorprendentes, aunque es posible que sean demasiado llamativos. Ahora bien: no es difícil mediante el examen del surco que separa el dedo índice del pulgar de su mano izquierda, sacar la conclusión segura de que usted no se propone invertir su pequeño capital en valores en los campos mineros auríferos.

—No veo la ligazón entre una cosa y otra.

—Es muy probable que no la vea, pero yo puedo hacerle ver rápidamente la ligazón íntima que existe. He aquí los eslabones que faltan en la cadena sencillísima. Primero: la noche pasada, y cuando usted regresó del club, había entre el índice de su mano izquierda y el pulgar restos de tiza. Segundo: usted se da tiza en ese sitio cuando juega al billar con objeto de afianzar allí el taco. Tercero: usted no juega al billar si no es con Thurston. Cuarto: hará cuatro semanas que me dijo usted que Thurston tenía una opción sobre determinados valores sudafricanos que expiraba al cumplirse un mes, y que deseaba que usted entrase con él en el negocio. Quinto: usted guarda bajo llave en mi mesa de despacho su libro de cheques, y no me ha pedido la llave. Sexto: por consiguiente, no se propone invertir su dinero en ese negocio.

—¡Qué cosa más absurdamente sencilla! —exclamé yo.

—¡Sencillísima! —dijo él un poco picado—. Una vez que se los explican a usted, todos los problemas resultan infantiles.»

(A. Conan Doyle: «La aventura de los bailarines», en *La reaparición de Sherlock Holmes*, págs. 49-50).

2. El lenguaje formal

2.1. La formalización del lenguaje

El lenguaje natural y el lenguaje formal

La Lógica necesita de un lenguaje formal que le permita exponer con facilidad la *forma lógica de los argumentos*. Este lenguaje formal tendrá, frente al *lenguaje natural*, o lenguaje que utilizamos en nuestra vida diaria dentro de una comunidad de hablantes, la ventaja de la precisión y exactitud con que trata de las formas de los argumentos y los pasos que en cada uno de ellos se dan, pero no será capaz de servir para nada más, es decir, es un lenguaje *artificial* que ha sido construido por los lógicos para este fin técnico y nadie puede expresar sentimientos con él o escribir una carta a un amigo o cualquiera de las cosas que acostumbramos a hacer con el lenguaje natural, a no ser que se quiera cometer una extravagancia.

El lenguaje natural, resultado de la historia y la actividad de una comunidad de hablantes, es flexible y dúctil. Sirve para cualquier cosa que nos propongamos mejor que el lenguaje artificial o formal de la Lógica, excepto para mostrar la forma de un argumento. En este caso su propia flexibilidad le hace ser excesivamente ambiguo, que es, precisamente, lo menos indicado para señalar qué se deduce de una premisa o cuál es exactamente la forma de una proposición. La Lógica antigua no fue capaz de construir un lenguaje propio, sólo utilizó un lenguaje *semi-formalizado* en el que se conservaban y usaban partículas del lenguaje natural junto con símbolos para representar proposiciones o sentencias. Así, un razonamiento —denominado silogismo⁽¹⁾— como por ejemplo:

Todos los marinos griegos son valientes
Algunos atenienses son marinos griegos
Algunos atenienses son valientes

(1) Más adelante entraremos en detalles sobre el silogismo.

quedaba semi-formalizado así:

Todos los M son P
Algunos S son M
Algunos S son P

A simple vista parece que conservar «todos», «algunos» y «son» tampoco es tan grave. Y sin embargo lo es, porque nos impide enfrentarnos con argumentos complejos en los que haya que deducir muchos pasos antes de llegar a la conclusión, y nos hace enredarnos con un montón de fragmentos del lenguaje natural que nos complica el cálculo. Calcular, ése era el deseo de la Lógica y su límite mientras no contase con un lenguaje totalmente formalizado que se lo permitiese. La Lógica demostraba deducciones y estudiaba argumentos con la misma necesidad con que lo hacía la matemática, pero mientras que ésta había mantenido un progreso continuo, gracias a la capacidad de cálculo y análisis que le ofrecía todo su repertorio simbólico, la Lógica permanecía estancada con su lenguaje semi-formalizado.

Introducción al lenguaje formal

Imaginemos por un momento que las matemáticas careciesen de símbolos de operación, es decir, que hubiera que operar así:

2 más 2 es igual a 4 ó *5 por 5 es igual a 25*

Es evidente que con gran dificultad pasaríamos de ahí, ni —mucho menos— nos veríamos con fuerzas para analizar cuantitativamente un problema complejo. El gran avance de la Lógica en las postrimerías del siglo XIX y primeras décadas del XX fue dotarse de un lenguaje totalmente formalizado en el que todo estuviese simbolizado como en matemáticas. La *Lógica formalizada* (o *matemática*) alcanzaba así la frontera del cálculo y se veía capaz de enfrentarse a cualquier argumento para analizarlo y calcularlo.

Vamos, pues, a construir el lenguaje formal que necesitamos para analizar y calcular los argumentos de la misma forma que las matemáticas. Este lenguaje formal *nos permitirá* dos cosas:

- 1) *Traducir* un argumento expuesto en lenguaje natural a lenguaje formalizado para examinar su corrección lógica con mayor facilidad y precisión.
- 2) *Calcular* todos los pasos que se deducen de unas premisas por muy complejas que éstas sean y extraer la conclusión que se deriva de ellas, o bien reproducir todos los pasos de un argumento que nos deben llevar a una conclusión y ver si están correctamente realizados.

Para construir nuestro lenguaje necesitaremos *símbolos* que representen *enunciados* o *proposiciones*. Los simbolizaremos por las letras minúsculas que van de *p* hasta *v* (*p, q, r, s... v*), que llamaremos letras enunciativas. Rápidamente pensamos en cuál será la medida de una proposición para saber, en un discurso lingüístico amplio, dónde empieza o acaba un enunciado, dónde hay que poner un símbolo de enunciado o varios.

Supongamos que leemos la siguiente frase:

Rodolfo es hermano de Purita.

Parece evidente que hay un enunciado que deberá ser simbolizado.

Rodolfo es hermano de Purita y Diego es primo de Purita.

Si examinamos la segunda frase veremos que se ha añadido a la primera un nuevo enunciado por medio de la conjunción «y»; la segunda frase consta, pues, de dos enunciados, y hay dos enunciados porque existe una partícula («y») que los une. Para saber si nos enfrentamos a un enunciado muy largo o a varios enunciados, debemos fijarnos en si hay partículas que los unan o no. Pero ¿qué partículas? En el lenguaje ordinario hay muchos tipos de partículas: conjunciones, preposiciones, interjecciones, etc. Estas partículas tienen como característica carecer de significado propio. ¿Qué significa *y*, *o*, *de*, etc.? Cuando aparecen aisladas, nada en absoluto. Desde antiguo se les denomina por ello *términos sincategoremáticos*.

Noción de juntor

Entre las funciones que desempeñan los términos sincategoremáticos en el lenguaje ordinario, le interesa a la Lógica la capacidad de algunas de estas partículas para conectar proposiciones (*juntores*), con el fin de formar nuevas proposiciones, o para cuantificar la extensión a la que puede aplicarse el predicado de una proposición (*cuantores*)¹. De las primeras sería un ejemplo la conjunción «y» de la frase «*Rodolfo es hermano de Purita y Diego es primo de Purita*». De las segundas, las partículas «*todo*» y «*algunos*» de frases como «*Todas las ballenas son mamíferos*» o «*Algunos tigres son feroces*».



(1) La noción de *predicado* que se utiliza aquí indica las propiedades que definen a los conjuntos de individuos. No debe, pues, confundirse con la acepción que usualmente tiene en gramática.

En el ejemplo anterior, «*ballenas*», que es el sujeto gramatical, sería un «*predicado*» («*ser ballena*») en lógica cuantificacional, pues hace referencia a todos los individuos que cumplen tal característica, al igual que sucederá con el predicado gramatical «*son mamíferos*», que refiere al conjunto de individuos que cumplen la característica de «*ser mamíferos*».

Esta doble perspectiva, la de considerar la proposición o enunciado como un segmento mínimo y estudiar las relaciones que se dan entre las diferentes proposiciones mediante su unión por los jutores, por una parte, y la de desglosar o analizar los términos (sujetos y predicados) que las componen, por otra, da lugar a dos grandes orientaciones de la Lógica, respectivamente, la *Lógica proposicional* o de *enunciados* y la *Lógica cuantificacional* o de *predicados*. Lo que se expone a continuación versa principalmente sobre la Lógica proposicional que, por su carácter fundamental e introductorio, es explicada con detalle (sus símbolos, sus reglas, etc.). A la Lógica cuantificacional se le dedica menor espacio en el anexo con el que concluye el capítulo.

?

Partiendo de que

un término sincategoremático que una dos proposiciones se denomina jutor

y que lo que vincula un jutor son proposiciones, te planteamos entonces las siguientes *cuestiones*:

En la frase: «*César y Pedro*» ¿hay una o dos proposiciones? ¿Y en: «*César era Emperador y Pedro era Papa*»? ¿Y en «*César era Emperador y Pedro era Papa y eran muy poderosos*»? ¿Y en: «*Purita me ama a mí o está enrollada con Antonio*»?

¿«*César era marciano*» sería una proposición? ¿Y «*En la temporada próxima Maradona fichará por el Alcoyano*»? ¿Y «*agiliscosos giroscaban los limazones*»? ¿Y «*c rae ja susu*»?

[Las respuestas en la página siguiente]

Vamos a exponer el uso y formalización de los cinco jutores más frecuentes en el lenguaje ordinario: **negador**¹, **conjutor**, **disyutor**, **implicador** y **coimplicador**. A cada uno de ellos se le adjudicará un símbolo, como veremos a continuación. Al mismo tiempo la Lógica indicará qué partículas del lenguaje ordinario que unen proposiciones son equivalentes a cada uno de los jutores, porque, dada la flexibilidad del lenguaje natural, nos encontramos con que las distintas partículas del lenguaje ordinario pueden unir proposiciones de la misma forma que un determinado jutor. Por ejemplo, en vez de «y» puede aparecer «*pero*»:

César era Emperador, pero Pedro era Papa

La forma en que unen proposiciones «*pero*» e «y» es la misma, por lo tanto simbolizaremos las dos con el mismo jutor. En este caso el jutor es el *conjutor*, simbolizado como « \wedge ». Siempre que expliquemos qué partícula del lenguaje ordinario debe ser sustituida por un determinado jutor al simbolizar el discurso dentro del lenguaje formalizado añadiremos —para salvar los problemas enunciados anteriormente— «y similares».

(1) Las razones por las cuales el negador, pese a no unir en sentido estricto dos proposiciones, es considerado como un jutor, aparecen más adelante, en el apartado 2.2 «Los jutores».



A todas aquellas partículas del lenguaje que pueden unir proposiciones la Lógica, como ya hemos dicho, las denomina *juntores*, pero sólo lo serán cuando actúen como tales, es decir, cuando unan proposiciones. Por lo tanto, en la frase «*César y Pedro*» la conjunción «y» une dos nombres propios de los que no se afirma nada. No hay proposición alguna. En «*César era Emperador y Pedro era Papa*» sí que tenemos dos proposiciones, dos informaciones con sentido, unidas por la partícula «y». En «*César era Emperador y Pedro era Papa y eran muy poderosos*», tres. En «*Purita me ama a mí o está enrollada con Antonio*», dos enunciados unidos por la partícula «o».

La frase «*César era marciano*» sabemos que es una proposición, pues proporciona una información con sentido. También lo es «*En la temporada próxima, Maradona fichará por el Alcoyano*», porque —como en la anterior— tenemos la posibilidad de determinar su valor de verdad. En cambio, «*Agiliscosos giroscaban los limazones*» y «*c rae ja susu*» no son enunciados porque no tienen sentido —por lo menos en castellano.

Si tradujésemos al lenguaje formal la frase anterior tendríamos:

«*César era Emperador y Pedro era Papa*»

símbolos de proposiciones: p, q

símbolo del conjuntor: « \wedge »

y su forma lógica sería: $p \wedge q$.

Añadiremos dos notas importantes sobre el resultado de esta formalización: la primera que se denomina **proposición molecular** a la resultante de unir dos o más proposiciones mediante los **juntores**. Los componentes de una proposición molecular son **proposiciones atómicas** (p, q). Igualmente podemos unir dos proposiciones moleculares para conseguir otra proposición molecular más compleja. Esta terminología, tomada de la química, nos indica que no es posible descomponer una proposición atómica en otras más pequeñas, y que ellas son las componentes de cualquier proposición molecular.

La segunda nota consiste en señalar que la forma lógica que ha resultado de nuestra formalización (pues el hecho de utilizar símbolos por parte de la Lógica tiene por objeto mostrarla de la manera más clara posible) no es más que una estructura vacía de contenido. Precisamente por prescindir de todo contenido nos muestra sin dificultad cómo se unen las proposiciones. Proposiciones moleculares con distinto contenido lingüístico pueden tener la misma forma lógica si van unidas por los mismos **juntores**:

«*Antonio era futbolista y Pedro le tenía ojeriza*»

Para evidenciarlo con más claridad, podríamos representar todas las proposiciones moleculares que tienen el mismo **juntor** de idéntica forma:

————— y —————

con la forma lógica: $p \wedge q$

Cada una de ellas se simbolizaría rápidamente con sólo colocar en cada hueco el símbolo de la proposición correspondiente.

Vamos a simbolizar los jutores de la manera que se indica en la siguiente tabla:

<i>JUNTOR</i>	<i>SÍMBOLO</i>	<i>partícula y similares</i>
conjuntor	\wedge	«y», «e», «pero»,...
disyuntor	\vee	«o», «u», «o bien»,...
negador	\neg	«no», «no es cierto que...»,...
implicador	\rightarrow	«si... entonces», «cuando... entonces»,...
coimplicador	\leftrightarrow	«si y sólo si...», «solamente en el caso de que...»,...

Expondremos a continuación las características de los jutores. Como los jutores sirven para formar proposiciones moleculares, parece lógico pensar que si queremos averiguar las características de un jutor tendremos que ver qué aporta el jutor correspondiente a las proposiciones que intervienen en la proposición molecular, cuál es el nexa o relación lógica proporcionada por el jutor. Como primer paso expondremos el concepto de valor de verdad y la manera de evaluarlos.

Los valores de verdad

¿Qué características lógicas tiene una proposición por sí misma? La más interesante, además de su forma lógica, es que se le puede atribuir un *valor de verdad*, esto es, decir si la proposición es verdadera o falsa. La Lógica afirma que una proposición sólo tiene un valor de verdad de dos posibles: o es verdadera, o es falsa. Éste es el denominado principio de bivalencia¹.

?

Te planteamos otra cuestión. Supongamos dos proposiciones:

p = «Los canguros suelen tocar bien el laúd»
 q = «Los canguros viven en Australia»

¿Cuántos valores de verdad tiene p? ¿Y q?

[La solución en la página siguiente]

(1) Anteriormente vimos las formulaciones clásicas de este principio.

?

En el caso de p es fácil caer en la tentación de decir: *sólo uno*; puesto que lo que dice es falso. Sin embargo, esta contestación sería errónea. La Lógica trata de los aspectos formales de los enunciados y no decide sobre la verdad o falsedad de los mismos. **Tanto p como q tienen dos valores de verdad para la Lógica (VERDADERO y FALSO).** Resulta claro que para la ciencia ambas proposiciones tienen sólo un valor de verdad: p sería falsa y q resultaría verdadera. Pero la Lógica examina **los posibles valores de verdad de un enunciado**. Ahora bien, de esos valores de verdad posibles, la información empírica o la ciencia dirá cuál es el que realmente se da. Cuando estudiemos proposiciones moleculares, examinaremos todos los posibles valores de verdad de la combinación resultante en función del junctor utilizado.

Las tablas de verdad

Pongamos un símbolo de proposición cualquiera, por ejemplo r . No enunciaremos siquiera la proposición. ¿Cuántos valores de verdad tiene? Dos. ¿Y si tuviéramos dos letras enunciativas, r y s , cuántos valores de verdad tendrían? Individualmente, dos y dos, pero conjuntamente ($r \wedge s$), si tenemos que estudiar todos los casos posibles, deberíamos combinar sus valores de verdad y ver cuál es el conjunto de valores resultante de la relación establecida por el junctor al formar una proposición molecular.

Denominaremos *tablas de verdad* a aquel método de evaluación que, mediante la combinación de los valores de verdad de las proposiciones atómicas, nos permite indagar el valor de verdad de las proposiciones moleculares.

En el caso anterior, los casos posibles serían:

r	s	
V	V	
V	F	V = verdadero
F	V	F = falso
F	F	

Las tablas de verdad tienen tantos valores posibles como 2^n , siendo « n » el número de proposiciones que aparecen en la proposición molecular que se analice.

Antes de seguir adelante quisiéramos tratar una cuestión interesante. Hemos dicho que la Lógica mantiene el principio de bivalencia. ¿Realmente sólo puede haber dos valores de verdad y sólo dos en cada momento en que se examina la proposición? La respuesta no es fácil, porque adjudicar dos valores a un enunciado no es algo convencional. Imaginemos que enunciamos la proposición: «*en Marte no hay vida*». Como nadie ha ido a Marte pretendemos que la proposición no es ni verdadera, ni falsa. ¿Estamos en lo cierto? No. De cualquier proposición puede, en principio, suponerse que es comprobable, por lo que podemos tratarla como bivalente sin mayor complicación, dejando a las ciencias que trabajen en la elección del valor de verdad. Así pues, parece como si la Lógica tuviera que ser bivalente; y sin embargo, en los últimos años han surgido con fuerza Lógicas que se denominan polivalentes, porque aceptan más de dos valores de verdad para un enunciado.

Consideremos una lógica trivalente. Presupone que para un enunciado puede haber tres valores de verdad: verdadero, falso e indeterminado. Este último sería el valor que se le adjudicaría a un enunciado cuyo valor de verdad no puede decidirse ni en la actualidad ni en el futuro, porque no existe procedimiento observacional que nos permita decidir acerca de su verdad o falsedad. Dentro, por ejemplo, de la física cuántica, y debido al principio de indeterminación de Heisenberg, de una partícula podemos conocer su carga o su órbita, pero no ambas cosas a la vez. Una proposición que hablase sobre la carga de una partícula, cuando conocemos la órbita en que se encuentra, quedaría para siempre indeterminada; también esto ocurre en otros campos.

2.2. Los juntores

El conjuntor \wedge

Es el símbolo formal de la partícula del lenguaje ordinario «y» y semejantes. Con él podemos unir dos enunciados en una proposición molecular. El valor de verdad de la proposición molecular resultará de la unión de los valores de verdad de sus componentes: *una proposición molecular unida por el conjuntor es verdadera cuando sus componentes son verdaderos y falsa en todos los demás casos*. Ejemplificamos el uso del conjuntor en la siguiente tabla de verdad:

<u>p</u>	<u>q</u>	<u>p \wedge q</u>
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Para entender mejor la tabla del conjuntor vamos a examinarla con un ejemplo. Imaginemos que en un libro de Historia leemos la frase: *Napoleón fue nombrado Emperador y acudió en moto a revistar las tropas*. Esta frase presentará la forma:

«Napoleón fue nombrado Emperador y acudió en moto a revistar las tropas»

p q

La verdad de la proposición molecular depende de la verdad de sus componentes. Al utilizar el conjuntor para unir las dos proposiciones atómicas presuponemos que la primera no altera el valor de verdad de la segunda y viceversa: *el conjuntor actúa como el operador producto en matemáticas*. Si en vez de «F» pusieramos «0» y en lugar de «V», «1», y los multiplicáramos en todos los casos de la tabla de verdad, sólo en el caso de que $p = 1$ y $q = 1$ podríamos obtener que $p \wedge q$ es igual a 1.

En la frase anterior, consultando la historia, nos encontramos con que ésta nos señala que es cierta p , pero no q . Por tanto, nos hallamos en el segundo caso de la tabla y el resultado de la proposición molecular es falso.

?

Atendiendo a la tabla de verdad del conjuntor, contesta la siguiente cuestión. En los autobuses urbanos figura un cartel que pone:

«Se prohíbe fumar y escupir bajo multa de 500 pesetas»

¿Cuándo se infringe la prohibición?

[La solución, en la página siguiente]

El disyuntor \vee

Es el símbolo formal de la partícula del lenguaje ordinario «o» y similares. La disyunción necesita cierta explicación, debido a que —en el lenguaje ordinario— consideramos como la misma dos tipos distintos de disyunción: exclusiva e inclusiva.

Disyunción exclusiva

Es aquella que ofrece al menos dos alternativas de las que sólo puede seguirse una: *si una es verdadera la otra es falsa, o viceversa*. En general la disyunción exclusiva va indicada en el lenguaje ordinario por la aparición de una doble «o», y por cláusulas del tipo: «una de dos», «o de lo contrario», etc. Veamos los siguientes ejemplos:

*O firmas o te expulsamos de aquí.
Una de dos: o vienes o te quedas.
Es niño o niña.*

La disyunción exclusiva exige elegir entre los dos términos de la disyunción, pero *no pueden admitirse o rechazarse ambos a la vez*.

<u>p</u>	<u>q</u>	<u>p \vee q</u>
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Disyunción inclusiva

Es aquella que es verdadera *con tal de que lo sea uno de sus miembros o ambos a la vez*. Observemos algunos ejemplos:

*Se aprende francés asistiendo a un curso o marchando a Francia.
Uno se hace rico ganando a la lotería o descubriendo una mina de oro.
Para saciar la sed puedes tomar agua o gaseosa.*

?

Ciertamente, tal y como está redactada la prohibición, nuestra conducta sólo sería susceptible de ser multada cuando realizásemos las dos acciones *a la vez*. Por lo que podríamos fumar o escupir sin ser multados, con tal de que no lo hiciéramos al mismo tiempo. ¡Ojo! los revisores de autobuses no tienen por qué saber Lógica de Juntos.

Cualquiera de estas proposiciones será verdadera con tal de que lo sea alguno de sus componentes. Por ello su tabla de verdad queda como sigue:

<u>p</u>	<u>q</u>	<u>p ∨ q</u>
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

La disyunción inclusiva funciona como la «adición» matemática. Si sustituimos «V» por «1» y «F» por «0», obtendremos que la tabla de verdad daría como resultado «1» sólo con que una de las proposiciones fuera verdadera.

?

¿Qué tipos de disyunción encuentras en las proposiciones?:

*O tomamos paella o conejo en este restaurante, o nos hacemos una tortilla en casa.
Puedes bañarte ahora, o después de comer.
¡O me devuelves las llaves de la moto o se lo diré a King-Kong!*

Efectúa la tabla de verdad de las dos últimas.

[La solución en la página siguiente]

Salvo que se señale expresamente, al hablar de disyunción haremos referencia a la inclusiva.

El negador \neg

Es el símbolo lógico que equivale a la partícula «no» y similares. El negador transforma el valor de verdad de una proposición atómica; por ello, aunque no una proposiciones es considerado un juntor, ya que las características lógicas de la proposición atómica son afectadas por él, pasando a ser molecular por la adición del negador. El lugar que ocupa el negador en la proposición es indiferente para que toda ella quede afectada. Ejemplos:

*No llueve.
Los cartagineses no descubrieron América.
No es cierto que hayan perdido.*

?

En la primera proposición la disyunción «entre las comidas» es inclusiva, mientras que la alternativa entre quedarse en el restaurante o marcharse a casa es exclusiva. En la segunda proposición, no aparece ninguna cláusula que nos impida hacer ambas cosas, por lo que la consideraremos inclusiva. Por el contrario, la última proposición no admite más que una de las dos posibilidades. ¿Y la proposición: «Se ofrece una recompensa por Billy el niño vivo o muerto»? ¿Y «me enrollaría con Carolina o Estefanía?»...

El negador debe distinguirse de la partícula «ni», que en el lenguaje formal debe ser traducida como conjuntor y negador en la mayoría de los casos:

$$\frac{\text{«No llueve en la ribera, } \boxed{\text{ni}} \text{ nieva en las altas montañas»}}{\begin{array}{cc} p & q \end{array}}$$

$$\neg p \wedge \neg q$$

El negador cambia el valor de verdad de todo aquello a lo que afecta, ya sea una proposición atómica o una proposición molecular. La tabla de verdad del negador sería:

<u>P</u>	<u>¬P</u>	
V	F	Al enunciado «¬p» se le denomina la negación o contradicción de «p». Añadir un negador a una proposición tendría su equivalente en matemáticas en el cambio de signo.
F	V	

El implicador →

El implicador es un juntor que da lugar a confusiones en su interpretación. Empezaremos con su traducción del lenguaje ordinario al formal y acabaremos comentando su tabla de verdad.

En lógica formal el implicador se lee como «si...entonces». Se considera que, en cualquier proposición en la que se establezca una condición, ésta debe ser traducida como «si...entonces», aunque esté formulada con otras expresiones. Por ejemplo, que aparezcan en vez del «si»

como...
cuando...
sólo si...
en el caso de que...

y el «entonces» esté omitido y en su lugar se halle una coma. Así, por ejemplo, sucede en frases como:

Cuando llueve, las calles están mojadas.
Sólo si apruebas el curso, vendrás de vacaciones.
En el caso de que Francia sea una monarquía, Pedro sería el heredero del trono.
Como el texto está en griego, esta letra es una alfa.

Si nos fijamos en estas frases, nos daremos rápidamente cuenta de que en la primera parte de todas ellas se da una condición a cuyo cumplimiento queda supeditada la segunda parte. El

implicador establece una relación entre dos hechos, uno de los cuales (*antecedente*) condiciona al otro (*consecuente*). Quien pone la condición espera que la relación se cumpla, pero ello no tiene por qué ser así: puede que no baste con la condición establecida o que la relación no sea correcta. Esa falta de necesidad en la aparición del consecuente una vez se ha dado el antecedente es la que nos lleva a afirmar que la condición que se establece en el antecedente es *suficiente* para el consecuente, pero no *necesaria* porque:

1.º) Hace falta que vaya unida a otras condiciones:

Si es Vd. mayor de edad, puede ser candidato a Presidente
+
Si es Vd. presentado por un partido político

2.º) Está mal establecida la relación:

Si bebes una copa de coñac, te curarás el resfriado

3.º) No existe la garantía de que el consecuente esté relacionado exclusivamente con el antecedente, es decir, que si $A \rightarrow B$ es cierto, también lo sea $B \rightarrow A$:

Si llueve las calles están mojadas

Es evidente que el antecedente refleja una condición suficiente del consecuente ($A \rightarrow B$), pero no necesaria, ya que no podemos garantizar que si las calles están mojadas sea exclusivamente porque haya llovido. Cuando nos encontremos en el caso de poder garantizar una conexión suficiente y necesaria de una relación de implicación, estaremos en el terreno del coimplicador.

Un caso interesante es el planteado por la partícula «sólo si». Esta refleja una relación necesaria entre las proposiciones conectadas por el implicador, aunque no llega a garantizar una conexión suficiente y necesaria como ocurrirá con el coimplicador. Analizaremos todo esto a través de un ejemplo.

Sólo si apruebas el curso vendrás de vacaciones

Se establece aquí una condición necesaria para «venir de vacaciones», que es «aprobar el curso»; es decir, afirmamos que

Sólo vendrás de vacaciones si apruebas el curso

de manera que formalizaremos de manera inversa la implicación inicial. Así pues, lo que decimos es que

Si vienes de vacaciones entonces has aprobado el curso (necesariamente)

pero no podemos garantizar que

Si has aprobado el curso entonces vienes de vacaciones

porque puede darse el caso de que el consecuente no se siga del antecedente por algún motivo que impida que la relación se cumpla (por ejemplo, una enfermedad repentina, una catástrofe, la quiebra de la agencia de viajes, etc.).

Estas características del implicador hacen de él la forma ideal para las hipótesis científicas, por cuanto, el objetivo fundamental del quehacer científico es el establecimiento de relaciones entre los hechos valiéndose de la experimentación.

Veamos la tabla de verdad del implicador, y habrá que examinarla detenidamente caso por caso, pues encontraremos alguna sorpresa que será necesario explicar.

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

1.º El primer caso no ofrece pega alguna; la condición que se señalaba como verdadera ha demostrado estar relacionada con el consecuente. Analicemos un ejemplo:

Si la Tierra es un planeta perteneciente al sistema solar, describirá una órbita en torno al Sol.

De todas formas, habrá que tener en cuenta que las afirmaciones triviales no interesa presentarlas en forma de implicación. Así, por ejemplo:

Como ayer era martes, hoy es miércoles.

Y no porque la Lógica lo prohíba, ya que, en cuanto ciencia formal, prescinde del significado de las proposiciones, sino porque parece correcto plantear —desde el punto de vista empírico o práctico— que el uso del implicador debe reservarse para aquellas relaciones que sean relevantes. Así, en el caso anterior, si alguien nos pregunta qué día es hoy, nos limitaríamos a responder: «*Hoy es miércoles*»; y no diríamos: «*Si ayer era martes, hoy es miércoles*», porque el implicador no aumenta ni hace más relevante la información.

2.º El segundo caso es el más interesante por la utilización del implicador en la formulación de hipótesis en las ciencias experimentales. Si uno dice que algo está relacionado con algo y ocurre lo primero, pero no lo segundo, es evidente que se ha equivocado en la relación establecida:

Si Ud. fuma, su salud no se resentirá.

3.º El tercer caso puede parecer paradójico, ya que sorprende, en un primer momento, que se le permita a uno establecer las relaciones que le venga en gana. Según este caso, una vez producido un acontecimiento verdadero, puedo relacionarlo con el antecedente que yo quiera, aunque éste sea totalmente ilusorio o no se haya producido. Por ejemplo:

Si los marcianos juegan a las cartas, estoy leyendo este libro.

A ninguna persona se le ocurriría establecer una relación semejante; simplemente se limitaría a decir: «*estoy leyendo este libro*». Pero desde el punto de vista teórico puede hacerlo: una vez ocurrido un hecho éste puede ser derivado del antecedente que uno quiera, porque, al establecer las condiciones para que se produzca un hecho y éste haber tenido lugar, la implicación será verdadera. *Pero esto práctica o empíricamente no tiene utilidad alguna.*

Veamos otro ejemplo que suele darse en la vida cotidiana y en las historias. Es el caso que podríamos bautizar como «*el salvador*». Una persona insiste en que gracias a su esfuerzo, inteligencia, o lo que sea, se ha conseguido evitar una circunstancia peligrosa. En realidad, lo que ocurrió es que primero se solventó el acontecimiento y luego él se auto-atribuyó ser la condición de la salvación, cosa que la historia o la ciencia se ocuparán de demostrar que era absolutamente falsa. Imaginemos un ejemplo pelicularo:

El novio de la chica huye del rancho por miedo a los malvados pistoleros que van hacia allí. La chica se salva gracias al héroe que aparece providencialmente y liquida en duelo a los bandidos. Imaginemos que en ese momento regrese el novio y exclame: «¡Sólo gracias a mí estás viva para contarlo!»



La Lógica admite la legitimidad de la relación que «el novio» ha establecido, puesto que la chica está, de hecho, viva para contarlo, por más que el antecedente es falso.

¡Imaginemos lo que le diría la chica!

Aunque sea formalmente factible, es absurdo en la práctica y en la experimentación científica partir de un antecedente cuya falsedad sea manifiesta para justificar un suceso que ya ha ocurrido, a no ser que uno espere engañar a su auditorio.

Como regla general puede señalarse que, desde el punto de vista empírico, *nadie establece una relación condicional si no tiene al menos buenas razones para creer que si se produce el antecedente ocurrirá el consecuente.*

De manera que el héroe diría protectoramente a la chica: «¡No se preocupe más! Si estoy yo aquí, ningún bandido puede hacerle daño.»

4.º El cuarto caso afecta a las implicaciones formuladas por medio de verbos en modo

subjuntivo y que tienen como referencia un tiempo ya pasado en el que se establece la relación de implicación. Este tipo especial de condicional se llama «contrafáctico» porque va, precisamente, contra lo que ocurrió de hecho. Esta implicación aparece con mucha frecuencia, por ejemplo en las reflexiones personales sobre el transcurso de los acontecimientos históricos, sentimentales, etc.:

Si me hubiese casado con Rodolfo, habría sido feliz.
Si Napoleón hubiese tenido más caballería, habría vencido en Waterloo.
Si la Inquisición no hubiese existido, España habría sido más rica.

Los condicionales contrafácticos señalan, pues, lo que pudo pasar y no sucedió, las ocasiones perdidas, los mundos posibles...

El coimplicador \leftrightarrow

Es el símbolo de las partículas del lenguaje ordinario «si y sólo si» y semejantes («sólo en el caso de que», «únicamente si ocurre que», «siempre que ocurre»...). El símbolo del coimplicador es más gráfico e informativo de lo que pudiera parecer. Si nos fijamos, el coimplicador es una doble flecha implicativa. Esto quiere decir que:

$$p \leftrightarrow q = (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$

La diferencia entre el coimplicador y el implicador radica en la presencia de esa doble flecha: «si ocurre p entonces q y si ocurre q es que ha ocurrido p, y ninguna otra cosa puede haber pasado». La cadena que une los términos de una coimplicación es extremadamente rigurosa. Examinemos un ejemplo que nos sirva para distinguirla del implicador, o flecha simple.

Supongamos que yo soy médico y estoy examinando un enfermo. Le digo:

«Si tiene usted gripe, esta noche le subirá la fiebre a 38°»

Imaginemos que esa misma noche le sube al paciente la temperatura a 38° y, sin embargo, a las 4 de la madrugada soy llamado urgentemente porque el paciente se encuentra muy mal. Lo examino de nuevo y me doy cuenta de que no tiene gripe, sino meningitis. ¿Qué ha pasado? Veamos el esquema de síntomas:

<u>Gripe</u>	<u>(% probabilidad)</u>	<u>Meningitis</u>	<u>(% probabilidad)</u>
Frío y dolor de cabeza	20	Frío y dolor de cabeza	
Malestar general	30	Malestar general	15
Subida de temperatura (38°) ...	70	Subida de temperatura (38°)	
		Agarrotamiento en cuello y nuca	80
		Vómitos amarillos	99

Engañado por la confusión de síntomas en la fase larvaria de la enfermedad, he equivocado el diagnóstico. La implicación establecida sólo señalaba que:

Si se tiene gripe entonces la temperatura es de 38°,

pero no decía que:

Si se tiene 38° de temperatura, entonces se tiene gripe,

porque se puede padecer una enfermedad distinta. El antecedente de la implicación (tener gripe) está relacionado con el consecuente (38° de temperatura), pero con respecto al consecuente (38°), no podemos afirmar que la gripe sea la única condición¹. El antecedente de una implicación establece una *condición suficiente* (respecto del consecuente de la implicación), pero no puede garantizar que es la única condición relacionada con el consecuente. Si pudiera garantizar que es la única, sería una *condición necesaria y suficiente* (sólo ella se relacionaría con el consecuente), y esto sólo puede simbolizarse mediante el uso del coimplicador:

«El enfermo tiene meningitis si y sólo si tiene la nuca agarrotada y vómitos amarillos»

Si nos fijamos en el esquema de síntomas, la probabilidad que le asigna la medicina (en nuestro ejemplo imaginario) es del 99%. ¿Por qué no el 100? Únicamente porque, al tratarse de una ciencia empírica, no podemos negar la posibilidad de un suceso imprevisto aún cuando nunca haya sido comprobado este caso. El 1% es simbólico; lo importante es dejar abierta la posibilidad de error en el establecimiento de relaciones empíricas. En el caso de las ciencias formales —matemáticas y geometría— no habrá necesidad de mantener reserva alguna; en ellas el coimplicador aparece en todas las definiciones que se establecen para señalar igualdades entre términos.

Por ejemplo:

$$x + y = z \qquad x + y \leftrightarrow z$$

La tabla de verdad del coimplicador señala esa característica de establecer una condición necesaria y suficiente. *El coimplicador será verdadero si los dos miembros relacionados son ambos verdaderos o ambos falsos, porque en ambos casos la condición está bien establecida.* Será falsa si uno de los miembros es verdadero y el otro falso, porque entonces la condición establecida podrá ser suficiente, pero no necesaria, es decir, no puede demostrarse que es un coimplicador.

Veamos su tabla de verdad:

$\frac{p}{V}$	$\frac{q}{V}$	$\frac{p \leftrightarrow q}{V}$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

(1) Más adelante nos referiremos a esta inferencia errónea como *falacia de afirmar el consecuente*.



Si has entendido la distinción entre condiciones suficientes y necesarias, seguramente no tendrás ninguna dificultad en comprender el carácter del diagnóstico que te presentamos; aunque sobre este tema volveremos en el capítulo de metodología de la ciencia (*ver carácter probabilístico de las leyes*), pensamos que te puede ayudar a captar el alcance de la implicación y su distinción respecto de la coimplicación.

LOS PROBLEMAS DE REAGAN

Un paciente con gran riesgo de padecer otro cáncer

JOSÉ RAMÓN BANEGAS
El presidente norteamericano, Ronald Reagan, en cuento que paciente con pólipos al que previamente se le ha extirpado un cáncer de colon, presenta doble riesgo que la población controlada (con pólipos, pero sin cáncer previo) de desarrollar un segundo cáncer de colon. Hace 12 y 18 meses le fueron extirpados del colon varios pólipos (tumores benignos que hacen prominencia en la luz del colon), semejantes a los extraídos el pasado domingo. Pero uno de ellos, el extirpado en julio de 1985, era maligno: se trataba de un adenoma vellososo malignizado, o pólipo canceroso.

La mera presencia de pólipos del tipo adenomas implica un mayor riesgo de cáncer (entre un 5% y un 40%, según el tipo), pues generalmente el cáncer es precedido por el adenoma, lo que no quiere decir que todos los adenomas se transformen en malignos.

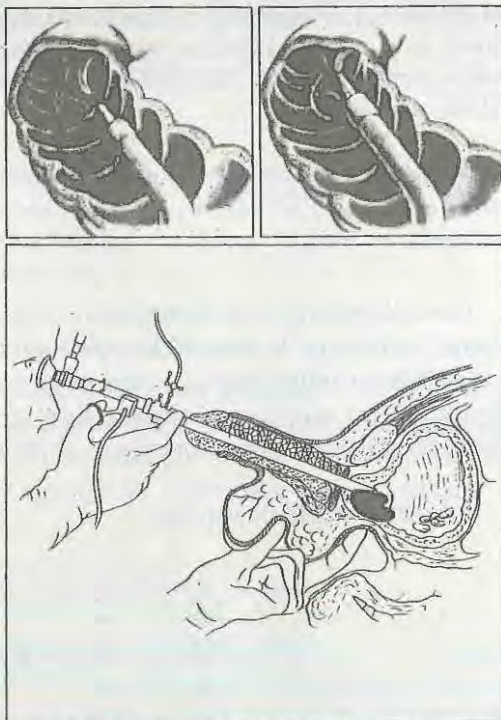
Cuando se habla de pronósticos, debe tenerse en cuenta no solamente la duración de la supervivencia, sino también la calidad de vida durante la misma, factor este último que no suele reflejar las estadísticas. En general, no se puede decir, aun para cánceres en su etapa inicial y sometidos a una extirpación amplia, que el proceso canceroso ha sido extirpado totalmente. Lo que se puede afirmar es que en todos los casos la relación entre el tumor y la persona que lo padece es tan importante como la

extirpación de la lesión o su destrucción por quimio o radioterapia.

Tras la extirpación o destrucción del cáncer pueden darse tres desenlaces, según los factores considerados: que la enfermedad quede curada permanentemente, que el tumor continúe incontrolado y lleve a la muerte, o que la enfermedad recidive o dé metástasis (crecimiento tumoral a distancia del tumor primitivo y a consecuencia del mismo), o aparezcan nuevos cánceres tras una remisión aparente.

En los pacientes de cáncer de colon sometidos a una extirpación de toda evidencia visible de tumor (la supervivencia a los cinco años (límite convencional) es del 50% de promedio). Pero hay que individualizar el pronóstico, según unos factores propios para cada individuo. Estos son fundamentalmente el grado de extensión del tumor, la localización y tamaño del mismo y las condiciones locales y generales del individuo.

Reagan, como todos los pacientes a los que previamente se les han extirpado pólipos, deberá ser examinado periódicamente, pues el riesgo de desarrollar nuevos pólipos es muy alto, y más si ya se ha tenido antes cáncer. La cirugía es el método de elección en el tratamiento de cáncer de colon y puede curar un porcentaje alto de casos diagnosticados precozmente, según se ha visto al examinar la supervivencia.



Técnicas médicas de gran precisión. La extirpación de pólipos en el colon a que ha sido sometido Ronald Reagan se realiza mediante un aparato denominado colonoscopia (imágenes superiores), cuyo extremo lleva un asa que abraza el tallo del pólipo más cerca de éste que de su base de implantación. Posteriormente la corriente lo coagula o secciona a criterio del facultativo (endoscopista). En cuanto a la técnica de resección transuretral de la próstata (dibujo inferior), el tubo endoscópico resector se introduce a través de la uretra y al llegar a la próstata la disecciona a la altura de la masa del adenoma.

Un proceso independiente

J. R. B.
El proceso prostático del presidente Ronald Reagan, lo mismo que el cáncer de piel localizado que se le extirpó hace meses, no tienen nada que ver con el proceso canceroso de colon que padece. El fibroadenoma prostático extirpado, ya de por sí benigno, se ha comprobado que no coexistía con ninguna masa prostática maligna. Lo que sí puede ocurrir

es que restos de tejido prostático no extirpado, al continuar el estímulo (posiblemente hormonal) generador de adenomas, sean asiento de nuevos tumores.

Tras la extirpación del adenoma, el período de hospitalización es de pocos días, en ausencia de complicaciones. Estas son inferiores al 15% y suelen consistir en hemorragias intra o posoperatorias hasta 20 días después de la intervención, infecciones o afectaciones generales, como flebitis o insuficiencia cardíaca.

A los tres días de la operación suele haber cedido la hematuria

(salida de sangre con la orina) previsible. Entonces es cuando se retira la sonda para comenzar la micción espontánea. En un 0,5% de los casos queda una incontinencia permanente. En un 5% se produce impotencia motivada por la afectación psíquica, ya que en la mayoría de los casos hay eyaculación retrógrada debido a la incontinencia residual del esfínter interno o vesical.

Es muy rara la recidiva tras la extirpación de un adenoma prostático y más aún la implantación de un cáncer en el tejido restante.

2.3. Ejercicios de formalización

2.3.1. La formalización de proposiciones

ADVERTENCIA PRELIMINAR

En todo lenguaje, una vez conocidas las expresiones elementales, se puede desear e intentar construir expresiones más complejas para plasmar ideas más complejas. Este es el caso de la Lógica. Ya conocemos esas expresiones elementales y quisiéramos realizar construcciones más amplias, que contengan conjuntos de proposiciones.

En primer lugar, conviene reflexionar brevemente acerca de la traducción del lenguaje natural (el que nosotros usamos) al lenguaje formal. Ya decían los clásicos que toda traducción es en cierto modo una traición. Si no queremos ser demasiado «traidores», tendremos que ser cuidadosos a la hora de formalizar. Hay que hacerlo sin miedo, pero sin atrevimiento. No intentéis la traducción literal, lineal, pues es muy posible que se cometan errores.

«me iré a casa, cuando tú vengas»

tú vengas	= p	lo correcto sería: «Cuando (si) tú vengas, (entonces) me iré
me iré a casa	= q	a casa»
cuando (si), (entonces)	= \rightarrow	

$$p \rightarrow q$$

Para guardar el equilibrio es muy importante captar el sentido del texto en el lenguaje natural. La traducción más fiel es aquella que traslada de un lenguaje a otro el sentido. No ha de sorprender, sin embargo, que os encontréis con fragmentos en los que haya lugar a interpretación porque el sentido no sea claro dada la ambigüedad lingüística del texto.

En segundo lugar, la construcción no puede hacerse de cualquier modo, sino que debe ajustarse a unas reglas sintácticas. De otra manera nos sería muy difícil captar el sentido preciso de las frases. Cada lengua tiene su propia sintaxis o modo de construcción. La formalización lógica, por ser un lenguaje, debe ajustarse también a unas reglas sintácticas.

REGLAS:

1.º Lugar de los jutores.

Se colocan siempre entre sus proposiciones; « $p \vee q$ » es una expresión bien construida, pues cumple la regla. Aunque esta regla es clara, no es suficiente, porque, ¿cuáles son las proposiciones del jutor « \vee » en la expresión siguiente?

$$p \wedge q \vee r$$

Es claro que una es «r», pero ¿es la otra «q» o « $p \wedge q$ »?

La expresión puede tener al menos dos sentidos. Del mismo modo es equívoca la siguiente expresión:

$$\neg \neg p \vee q$$

Pues cabe preguntarse si el segundo negador (« \neg »), contando a partir de «p», afecta sólo a « $\neg p$ » o a la expresión entera $\neg(\neg p \vee q)$.

2.º Uso de paréntesis.

En primer lugar haremos uso del paréntesis para indicar el alcance del negador « \neg »; el juntor « \neg » afectará a toda la expresión contenida dentro del paréntesis que le siga.

$$\neg(p \vee q) \quad \neg(\neg(p))$$

Pero para evitar la proliferación de paréntesis diremos que *si el juntor « \neg », aunque esté repetido, no aparece seguido de un paréntesis, afectará tan sólo a la letra enunciativa que le sigue inmediatamente.*

$$\neg \neg p \vee q \quad \leftrightarrow \quad \neg(\neg p) \vee q$$

Haremos uso de paréntesis para delimitar el alcance de los jutores. Serán la frontera que indica cuáles son las proposiciones relacionadas por un juntor.

«Si como, engordo; y si engordo, no me sirve ya la ropa;
 = $\neg p$ = $\neg q$ = $\neg q$ = $\neg r$
 y [si todo lo anterior] entonces tendré que comprar otra»
 = $\neg r$ = s

(Acuérdate de lo que no ha mucho hemos dicho del sentido)

como	= p
engordo	= q
me sirve la ropa	= r
tendré que comprarme otra	= s

$$((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow \neg r)) \wedge (((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow \neg r)) \rightarrow s)$$

¡Demasiados paréntesis!

Para eliminar el mayor número posible y poder trabajar con mayor claridad, estableceremos una jerarquía de jutores, siguiendo este orden: coimplicador, implicador, conjuntor/disyuntor y negador.

Ante la ausencia de paréntesis, el juntor principal es siempre el de mayor rango.

$$p \vee q \rightarrow p$$

Advierte que si en el ejemplo anterior, el juntor principal fuese « \vee », entonces tendría que escribirse:

$$p \vee (q \rightarrow p)$$

Entenderemos, pues, que una expresión está mal escrita siempre que, existiendo jutores del mismo rango, no se hayan puesto los paréntesis que demarquen el alcance sus proposiciones. Ejemplo:

$$p \rightarrow q \rightarrow q \vee r$$

Con todos los jutores simbolizados podemos enfrentarnos a la tarea de la formalización de enunciados, para posteriormente hacerlo con un argumento completo.

Empezaremos a formalizar proposiciones con los jutores conocidos.

<Las soluciones se encuentran un par de páginas más adelante>.

Te proponemos que subrayes con un trazo las partículas que corresponden a los jutores, y con un doble trazo cuando se trate del jutor principal de una proposición molecular. Adjudica una letra a los enunciados ($p, q, \dots v$), da igual que se repita en ejercicios sucesivos. No tengas en cuenta el tiempo de los verbos; para identificar dos enunciados iguales lo importante es el contenido de la proposición.

I. Proposiciones moleculares con un solo jutor

- 1) *Este no es mi día feliz.*
- 2) *Ha llegado el invierno y los días son más cortos.*
- 3) *Si quieres verme, entonces tendrás que venir en seguida.*
- 4) *Si $y = z$, entonces $x = 4$.*
- 5) *$x + y = z + x$.*
- 6) *O vas al colegio o vienes a casa.*
- 7) *No es cierto que Pedro tenga coche.*
- 8) *Vendrás al cine únicamente en el caso de que te hagas la cama.*
- 9) *Si viene él, me voy.*
- 10) *En diciembre no suele haber pato en los restaurantes de Miami.*
- 11) *Cuando el árbitro pitó el penalti, el público se calló.*
- 12) *Éste corre mucho, pero aquél mucho más.*
- 13) *Te veré si llegas a tiempo.*

II. Una proposición molecular con varios jutores

Coloca entre paréntesis las proposiciones unidas por el jutor principal o enlace dominante que es, o bien el que comienza la proposición, o bien el más fuerte. Ten en cuenta que una proposición que va enlazada con otra por medio del coimplicador o del implicador no necesita ser puesta entre paréntesis, pero puedes hacerlo si te resulta más claro.

- 14) *No es cierto que Pedro sea piloto y su hermano conductor de autobús.*
- 15) *Si llegas después de las 10, te encontrarás con la puerta cerrada y no te podré dar de cenar.*

- 16) *Si no vienes a caballo, no podrás llegar hasta aquí.*
- 17) *O te quedas en casa y comes de lo que hay, o te vas a cenar al bar.*
- 18) *La brújula marca un rumbo engañoso y estamos caminando en dirección Sur si y sólo si esa estrella no es la Polar.*
- 19) *Cuando se produjo el terremoto eran las cuatro de la tarde y no había nadie en casa..*

SOLUCIONES

I. Proposiciones moleculares con un solo juntor

1) Éste no es mi día feliz.

$$\neg p$$

2) Ha llegado el invierno y los días son más cortos.

$$p \wedge q$$

3) Si quieres verme, entonces tendrás que venir en seguida.

$$p \rightarrow q$$

4) Si $y = z$, entonces $x = 4$

5) $x + y = z + x$

(No hay que formalizar lo que ya lo está matemáticamente, por ello los enunciados 4 y 5 quedarán

4) $y = z \rightarrow x = 4$

5) $x + y \leftrightarrow z + x$)

6) O vas al colegio o vienes a casa.

$$p \vee q$$

7) No es cierto que Pedro tenga coche.

$$\neg r$$

8) Vendrás al cine únicamente en el caso de que te hagas la cama.

$$p \rightarrow q$$

9) Si viene él, me voy.

$$p \rightarrow q$$

(Omisión de «entonces», sustituido por la coma).

10) En diciembre no suele haber pato en los restaurantes de Miami.

$$\neg s$$

11) Cuando el árbitro pitó el penalti, el público se calló.

$$q \rightarrow r$$

(«Cuando» sustituye a «si»).

12) Este corre mucho, pero aquél mucho más.

$$p \wedge q$$

13) Te veré si llegas a tiempo.

$$q \quad \overline{p}$$

$$p \rightarrow q$$

(Aunque en el lenguaje ordinario pueda estar alterado el orden lógico de las proposiciones, al formalizarlas, donde aparezca el «si» se encuentra el antecedente de la implicación).

II. Una proposición molecular con varios jutores

14) No es cierto que Pedro sea piloto y su hermano conductor de autobús.

$$\neg(p \wedge q)$$

(El negador afecta a toda la proposición).

15) Si llegas después de las 10, te encontrarás con la puerta cerrada y no te podré dar de cenar.

$$p \rightarrow q \wedge \neg r$$

16) Si no vienes a caballo, no podrás llegar hasta aquí.

$$\neg p \rightarrow \neg q$$

17) O te quedas en casa y comes de lo que hay, o te vas a cenar al bar.

$$(p \wedge q) \vee r$$

18) La brújula marca un rumbo engañoso y estamos caminando en dirección Sur si y sólo si esa estrella no es la Polar.

$$p \wedge q \rightarrow \neg r$$

19) Cuando se produjo el terremoto eran las cuatro de la tarde y no había nadie en casa.

$$p \rightarrow q \wedge \neg r$$

2.3.2. La formalización de argumentos

ADVERTENCIA PRELIMINAR

Para formalizar un argumento se han de llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Localizar los jutores.

2. Señalar las proposiciones unidas por ellos.

3. Adjudicar la misma letra a las proposiciones de igual contenido. Debes tener en cuenta que el lenguaje natural no repite con las mismas palabras un mismo enunciado, por lo tanto hay que andar con ojo para no simbolizar proposiciones que ofrecen la misma información objetiva como distintas. Por ejemplo:

los aqueos entraron en las hermosas naves alargadas
—p—

los griegos embarcaron
—p—

«Si Vd. es socio de nuestro club, puede jugar al tenis o utilizar el gimnasio. Si realiza la
= —p— = —q— = —r— =
primera actividad, debe pedir las llaves al encargado... etc.»
—q— = —s—

4. Simbolizar el «no» con precaución. Formalizar el explícito y hacerlo con el implícito solamente cuando las proposiciones digan lo contrario —en su contenido— la una de la otra. Por ejemplo:

«Pedro está vivo»; «Pedro está muerto»

«El sistema tiene un valor definido»; «El sistema tiene un valor indefinido»

No debe caerse en apreciaciones literarias y considerar que «el invierno» es lo contrario del «verano» o «rojo» de «azul»; el invierno se opone a todas las demás estaciones y rojo a todos los demás colores. Si no queremos caer en un maremagnum de «negaciones» que no nos permitan deducción alguna debemos limitarnos a formalizar como contrarios sólo aquellas proposiciones que se opongan específicamente en su contenido objetivo, es decir, en su información sobre lo que pasa en el mundo.

5. Debemos tener en cuenta que hay expresiones del lenguaje natural que no deben ser formalizadas. Así ocurre con frases hechas, introducciones retóricas a los argumentos, exclamaciones, etc.

6. Cada punto y seguido suele constituir una premisa del argumento, en el caso que estemos formalizando un argumento completo y no una parte de él o un fragmento lingüístico cualquiera. Es fácil distinguir los argumentos por la presencia de la conclusión, señalada mediante expresiones tales como: «Por tanto..., en conclusión..., consecuentemente..., concluimos que...» y similares. Las simbolizaremos por el deductor (\vdash), símbolo que no tiene más papel que indicar que lo que va tras de él es la conclusión. Cuando estudiemos el cálculo de jutores conoceremos las reglas que nos permitirán ver si la conclusión se infiere de las premisas y si, por lo tanto, el argumento es correcto.

7. En ocasiones, en un argumento expuesto en lenguaje natural, se omiten proposiciones que se consideran evidentes, por lo que parece reiterativo exponerlas, permaneciendo implícitas en el discurso. En Lógica habrá que hacerlas explícitas en la formalización si queremos hallar la conclusión con las reglas del cálculo de jutores. Recuerda que premisas y conclusión forman una cadena deductiva sin huecos, de donde deriva la necesidad del argumento. Esta cadena puede representarse de la forma:

(Premisa 1 \wedge Premisa 2 \wedge [Premisa 3] \wedge ... \wedge Premisa n) \longrightarrow Conclusión

Para demostrar que la conclusión se deriva de las premisas, nosotros utilizaremos las reglas y efectuaremos los pasos necesarios.

(Premisa 1 \wedge Premisa 2 \wedge [Premisa 3] \wedge ... \wedge Premisa n) Paso 1 - Paso 2 - ...
Aplicación de reglas

Es muy posible que nos haga falta utilizar la premisa 3 que en el lenguaje natural aparece de forma implícita.

Por todo lo expuesto, al acabar la formalización de un argumento, tenemos que ver si ésta refleja apropiadamente sus matices. Esto no es tan difícil como podría parecer ya que, en la mayoría de los argumentos, suelen descubrirse con una lectura atenta y un poco de práctica: la formalización, aunque más refinada, sólo es una forma de análisis de un texto no más compleja de lo que estás acostumbrado a hacer, por ejemplo, en lengua.

$(p \wedge q) \vee r$
 $p \wedge q \rightarrow s \wedge t$
 $r \rightarrow \neg t$
 $u \rightarrow t \wedge r$
 $[u \rightarrow (p \wedge q)] \rightarrow \neg t$

«En este punto el cirujano tiene dos posibilidades: o conecta la válvula y deja bloqueada la circulación sanguínea, o sigue operando lo más rápido posible. Si opta por el primer caso, dispone de tiempo suficiente para suturar, pero existe peligro de necrosis. Si opta por operar rápidamente (menos de 20 minutos), no hay riesgo de necrosis. Por experiencia sabemos que, si la edad del paciente es elevada, el peligro de necrosis aumenta y el segundo método es el apropiado. Por tanto, si el paciente tiene más de 60 años, no se le debe someter al primer método o provocaremos una situación irreversible.»

«En este punto el cirujano tiene dos posibilidades: o conecta la válvula y deja bloqueada la circulación sanguínea, o sigue operando lo más rápido posible.»

$$(q \wedge r) \vee s$$

(Adviértase que el sujeto de q, r, s, es «el cirujano»).

Si opta por el primer caso, dispone de tiempo suficiente para suturar, pero existe peligro de necrosis.

$$q \wedge r \rightarrow t \wedge u$$

(Hemos formalizado «opta por el primer caso» con los símbolos de la primera posibilidad).

Si opta por operar rápidamente (menos de 20 minutos), no hay riesgo de necrosis.

$$s \rightarrow \neg u$$

Por experiencia sabemos que, si la edad del paciente es elevada, el peligro de necrosis aumenta y el segundo método es el apropiado.

$$v \rightarrow u \wedge s$$

Por tanto, si el paciente tiene más de 60 años, si no queremos provocar una situación irreversible de necrosis, no deberemos emplear el primer método.

$$v \rightarrow (\neg u \rightarrow \neg(q \wedge r))$$

Toda formalización supone una interpretación de la auténtica forma de un discurso para poderlo simbolizar adecuadamente. La formalización presenta un grado de dificultad variable dependiendo de las proposiciones y discursos que estemos analizando. Téngase en cuenta que

sólo formalizamos la información existente, por lo tanto, cuanto más ambigua se presente ésta más difícil señalar la forma lógica. Esto hace que ante un mismo argumento puedan haber distintas interpretaciones, en el caso de que éste sea especialmente complejo o ambiguo.

El que la formalización se centre en la utilización enunciativa o contenido informativo del lenguaje, hace que resulte un método interesante sólo si hay que analizar la estructura en que se nos ofrece la información, pero no lo será para analizar un lenguaje que tenga por objeto expresar emociones o sentimientos —mediante el uso de las connotaciones de las palabras— y en el que la información esté reducida u ocupe un lugar secundario, como es el caso de la poesía. Si somos capaces de formalizar un poema, el resultado es desolador: toda la belleza del verso desaparece.

El universo es sólo un guiño en nuestra vida;
 \overline{p}
el Oxus, una lágrima; el infierno, una llama
 $\overline{q} \quad \overline{r}$
de ese fuego que nos abrasa; el Paraíso
 \overline{s}
un instante del día que al placer dedicamos.

(Omar Kheyman, *Rubaiyat*, pág. 77)

$$p \wedge q \wedge r \wedge s$$

Podemos resumir las ventajas del lenguaje formalizado en tres puntos:

1. Es el preludeo ineludible para poder calcular con los símbolos.
2. En el caso de las ciencias humanas, puede servirnos como auxiliar para poder organizar rigurosamente argumentos, definiciones, hipótesis y leyes, con objeto de hacerlos más exactos y aproximarlos al rigor de las ciencias factuales, que utilizan la matemática.
3. Puede ayudarnos a evitar confusiones o engaños producidos por la ambigüedad del lenguaje, o por una utilización malintencionada de éste con el fin de engañar.

2.3.3. Otros ejercicios de formalización



Te proponemos dos ejercicios de formalización de dos textos científicos. Ambos son partes de argumento por lo que en ellos no aparece conclusión.

«Si una masa m se mueve rectilínea y uniformemente con respecto a un sistema de coordenadas K , también se moverá rectilínea y uniformemente con respecto a un segundo sistema de coordenadas K' , siempre que este último ejecute con respecto a K un movimiento de traslación uniforme».

(A. Einstein, *Sobre la teoría especial y general de la relatividad*.)

SOLUCIÓN

«Si una masa m se mueve rectilínea y uniformemente con respecto a un sistema de coordenadas K , también se moverá rectilínea y uniformemente con respecto a un segundo sistema de coordenadas K' , siempre que [y únicamente en el caso de que] este último ejecute con respecto a K un movimiento de traslación uniforme».

(A. Einstein, *Sobre la teoría especial y general de la relatividad*.)

$$(p \wedge q \rightarrow r \wedge s) \leftrightarrow t$$

$$p \wedge q \rightarrow r \wedge s \leftrightarrow t$$

«Si alguien toma una lámpara de 200 W y se aleja en la noche una distancia desconocida de un observador, se puede determinar con relativa facilidad esta distancia desconocida. Si se observa el brillo de la lámpara de 200 W y se compara este brillo aparente con el brillo absoluto o real de la lámpara, entonces se puede prontamente concluir que hay una sola distancia posible entre el observador y la lámpara».

(Kauffman, *Relatividad y Cosmología*, pág. 84.)

(1) En este caso la «o» no cumple una función disyuntiva sino puramente explicativa, de sinonimia.

SOLUCIÓN

«Si alguien toma una lámpara de 200 W y se aleja en la noche una distancia desconocida de un observador, se puede determinar con relativa facilidad esta distancia desconocida. Si se observa el brillo de la lámpara de 200 W y se compara este brillo aparente con el brillo absoluto o real de la lámpara, entonces se puede prontamente concluir que hay una sola distancia posible entre el observador y la lámpara».

(Kauffman, *Relatividad y Cosmología*, pág. 84.)

$$p \wedge q \rightarrow r; s \wedge t \rightarrow u$$

$$(p \wedge q \rightarrow r) \wedge (s \wedge t \rightarrow u)$$

Vamos a ayudarte a formalizar el fragmento de Sherlock Holmes de las páginas 73-74. Si lo relees, verás que, en un sólo párrafo, Holmes señala todas las premisas que ha utilizado para deducir la conclusión que ha dejado asombrado a Watson. Con ayuda de la Lógica Formal simbolizaremos y demostraremos con las reglas del cálculo la corrección de la conclusión. Primero, copiaremos el fragmento donde se exponen las premisas:

«Es muy probable que no lo vea, pero yo puedo hacerle ver rápidamente la ligazón que existe. He aquí los eslabones que faltan en una cadena sencillísima.

PRIMERO: la noche pasada, y cuando usted regresó del club, había entre el índice de su mano izquierda y el pulgar restos de tiza.

[Como el lenguaje natural oculta la forma lógica de la proposición, vamos a hacerte algunas recomendaciones, al tiempo que ordenamos de manera que no tengas más que simbolizar:

«Vd. regresó del club la noche pasada con restos de tiza entre el pulgar y el índice de la mano izquierda».

Hemos reordenado la frase de la manera más cercana posible a la forma lógica. Observa que nuestro cambio permite ver con más claridad que el «y» que une «índice» a «pulgar» forma parte del predicado (establece una relación: «entre...»), no funcionando como juntor, ya que no une dos proposiciones sino dos elementos de una misma proposición. La desaparición de «cuando», por otra parte, se debe a que señala simplemente una circunstancia temporal, más que establecer una condición de una implicación lógica].

SEGUNDO: usted se da tiza en ese sitio cuando juega al billar con objeto de afianzar el taco.

[Obsérvese que el antecedente de la implicación es la proposición: 'juega al billar'. El 'entonces' está totalmente elidido. Hay que invertir en la formalización el orden en que aparece la implicación en el lenguaje natural].

TERCERO: usted no juega al billar si no es con Thurston.

[Idéntico caso al anterior].

CUARTO: hará cuatro semanas que me dijo usted que Thurston tenía una opción sobre determinados valores sudafricanos que expiraban al cumplirse un mes, y que deseaba que entrase con él en el negocio.

QUINTO: [Si entrase con él en el negocio, tendría que utilizar su talonario de cheques que] usted guarda bajo llave en la mesa de mi despacho (su libro de cheques) [y si utiliza el talonario, tendrá que pedirme la llave], y no me ha pedido la llave.

[Se ha omitido parte de la premisa que nosotros te hemos indicado entre corchetes. La justificación es que Holmes lo considera evidente aunque, si no nos apercibiéramos de ello, no obtendríamos por cálculo lógico la conclusión del argumento: habría un hueco en la deducción].

SEXTO: por consiguiente, no se propone invertir su dinero en ese negocio.

[Esta es la conclusión que habrá que deducir con las reglas conocidas de las cinco premisas anteriores, una vez hayas formalizado todo el argumento].

SOLUCIÓN A LA FORMALIZACIÓN

SOLUCIÓN

PRIMERO: usted regresó del club la noche pasada con restos de tiza entre el índice y el pulgar de su mano izquierda.

a la misma conclusión que las dos opciones primeras, lo cual arrumbaría el dilema, un tercer miembro a la alternativa propuesta, en vez de $p \vee q$, $p \vee q \vee s$. Y podemos decir que «alguien coge un dilema por los cuernos», cuando propuesta la alternativa $p \vee q$, se niega que «r» se siga de «p» o «q», o ambas —y esto parece una corrida de toros en la arena del cálculo proposicional.

EL PAÍS, lunes 19 de enero de 1987

J. FERRATER MORA

El dilema del escritor

La palabra *dilema* tiene un sentido preciso: designa un tipo de argumento con dos *filos o cuernos*, cada uno de los cuales se encargan de embestir sin piedad a quien tenga la desdicha de haberse metido en medio. Los textos de lógica clásica abundan en ejemplos de dilemas o, como también se los llama, *silogismos cornudos*, pero el mejor ejemplo que se me ocurre es el que, sin saberlo (¿o acaso sabiéndolo?), ha proporcionado la siempre oportuna sabiduría popular con la conocida copla: «Ni contigo ni sin tí/ tienen mis males remedio;/ contigo, porque me matas,/ y sin tí, porque me muero».

COPLA (*dilema*)

«Ni contigo ni sin tí
tienen mis males remedio;
contigo, porque me matas;
y sin tí, porque me muero.»

p = estoy contigo
q = tú me matas
r = yo me muero
 $\neg s$ = no tienen mis males remedio

— 1 $p \vee \neg p$
— 2 $p \rightarrow q \wedge \neg s$
— 3 $\neg p \rightarrow r \wedge \neg s$ $\vdash \neg s$

Formaliza el siguiente texto. Este texto es un argumento completo, es decir, aparece una conclusión de las premisas iniciales indicada por la expresión «Por ello».

«Los tiburones son curiosos y se acercarán a cualquier objeto extraño que flote en el agua, pero sólo si se les provoca o excita por la sangre atacan. Por ello, todo náutico si no quiere ser atacado por los tiburones, debe considerar vital cortar toda hemorragia, por pequeña que sea, con un torniquete improvisado con un cordón de zapato».

SOLUCIÓN

«Los tiburones son curiosos y se acercarán a cualquier objeto extraño que flote en el agua, pero sólo si se les provoca o excita por la sangre [que mana de las heridas de los naufragos], atacarán. Por ello, todo náutico, si no quiere ser atacado por los tiburones, debe considerar vital cortar toda hemorragia, por pequeña que sea, con un torniquete improvisado con un cordón de zapato».

$$(p \rightarrow q) \wedge (s \vee t \rightarrow t) \leftrightarrow \neg r \rightarrow \neg v$$

Ernesto Sábato: *El Túnel* (pág. 41)

«Durante una hora estuve esperando sin resultado. Analicé las diferentes posibilidades —[La gestión era larga. Después de lo que había pasado, quizás estaba demasiado excitada y había ido a dar una vuelta. Trabajaba allí]— que se presentaban:

1. La gestión era larga; en ese caso había que seguir esperando.
2. Después de lo que había pasado, quizás estaba demasiado excitada y habría ido a dar una vuelta antes de hacer la gestión; también correspondía esperar.
3. Trabajaba allí; en este caso había que esperar hasta la hora de salir.

‘De modo que esperando hasta esa hora —razoné— enfrente las tres posibilidades’.

Esta lógica me pareció de hierro y me tranquilizó bastante para decidirme a esperar con serenidad en el café de la esquina, desde cuya vereda podía vigilar la salida de la gente. Pedí cerveza y miré el reloj: eran las tres y cuarto.»

Se ha organizado estrictamente el argumento lógico, manteniendo el contexto literario.

p = ‘La gestión era larga’

q = ‘Después de lo que había pasado, quizás estaba demasiado excitada’

r = ‘Habría ido a dar una vuelta antes de hacer la gestión’

s = ‘Trabajaba allí’

t = ‘Había que esperar’

COPLA de Nicolás Guillén: «*West indies LTD.*» (1934)

«Me matan si no trabajo
y si trabajo, me matan
me matan, siempre me matan»

'Me matan si no trabajo y si trabajo, me matan. Por consiguiente, trabaje o no trabaje, ne matan.

p = '(Yo) trabajo'

q = 'Me matan'

Amru-Ben-El-Asi versus Biblioteca de Alejandría (*Dilema*)

«Los libros de esta Biblioteca contienen lo mismo, o menos, o más que el Corán. Si contienen lo mismo, o menos, han de ser quemados [*porque son innecesarios*].

Si contienen más, han de ser quemados [*porque son heréticos*].

Luego, han de ser quemados.»

p = 'Los libros de esta Biblioteca contienen lo mismo, o menos, que el Corán'

q = 'Los libros de esta Biblioteca contienen más que el Corán'

r = 'Han de ser quemados'

Bibliotecas de Alejandría...

El año 641 de nuestra era,
siendo El Corán «el único libro verdadero»,
por orden de Amru-Ben-El-Asi
fue incendiada la Biblioteca de Alejandría.

(Lejanos quedaban los tiempos en que Alejandro
fundó la ciudad como testimonio de la grandeza clásica...)

Un espíritu ignorante, un pobre loco
—aunque desgraciadamente «un pobre loco» poderoso—
debió ser quien, con un fanatismo tan primario
destruyó la obra de tantos siglos.
Seiscientos mil volúmenes —se dice—
fueron consumidos por el fuego.
La herencia escrita de la Antigüedad,
la gran mayoría de los textos griegos y egipcios,
la cultura, el arte, el esfuerzo
de tantas generaciones, por la decisión
de un pobre loco, de un espíritu ignorante,
fueron para siempre sepultados.

De la devastación de otras Bibliotecas de Alejandría
y de otros Amru frecuentemente
nos habla la Historia de ayer y de hoy.
Y sin embargo, la inteligencia
¿cuántos pobres locos, cuántos espíritus ignorantes
—de estos que fatalmente detentan poder—,
cuántos Amru deberá todavía encontrar?

(Rafael Argullol: *Disturbios del conocimiento*, págs. 87-88)

La utilización del método de las tablas de verdad

El interés de la formalización no sólo radica en conseguir mostrar todas las premisas que se dan en un argumento en forma simbólica, para poder luego calcular su conclusión, sino también en analizar el lenguaje de la forma más exacta posible, evitando caer en sus trampas. A esta tarea ayuda la utilización de las tablas de verdad.

Hasta este punto habíamos utilizado las tablas de verdad esencialmente como un medio auxiliar que nos permitía explicar las características de un juntor. Las tablas de verdad pueden ayudarnos también a examinar las características lógicas de un fragmento lingüístico amplio, viendo en el enunciado molecular resultante de su formalización cuáles son sus valores de verdad en función de la *forma lógica*. Consideremos, por ejemplo, el siguiente fragmento extraído de una póliza de seguros:

Si el vehículo queda inmovilizado durante más de 48 horas y las reparaciones han de durar 8 horas o más, la compañía de seguros pone a disposición de cada uno de los asegurados que viajaban en el vehículo un billete de tren (1.ª clase) o de avión (turista).

$$p \wedge q \rightarrow r \vee s$$

Procedemos a hacer la tabla de verdad. Como ya hemos explicado anteriormente, hay que realizar 2^n , siendo n el número de letras enunciativas diferentes existentes. Para que todas las posibilidades sean contempladas, tenemos que colocar filas de 2^4 (= 16 valores de verdad), comenzando de derecha a izquierda por la última letra de proposición (de s hasta p). En la primera letra (s) alternamos un valor de verdad (V) y otro de falsedad (F); en la siguiente (r) los duplicamos, y así hasta acabar todas las proposiciones. A continuación vamos solucionando las tablas de verdad de los jutores secundarios. Por último, resolveremos la tabla del juntor principal, que es la resultante de toda la proposición molecular. Estas tablas se disponen en columnas a la derecha de las que recogían las combinaciones posibles de valores de verdad de las proposiciones atómicas, o letras enunciativas distintas.

p	q	r	s	$p \wedge q$	$r \vee s$	$p \wedge q \rightarrow r \vee s$
V	V	V	V	V	V	V
V	V	V	F	V	V	V
V	V	F	V	V	V	V
V	V	F	F	V	F	F
V	F	V	V	F	V	V
V	F	V	F	F	V	V
V	F	F	V	F	V	V
V	F	F	F	F	F	V
F	V	V	V	F	V	V
F	V	V	F	F	V	V
F	V	F	V	F	V	V
F	V	F	F	F	F	V
F	F	V	V	F	V	V
F	F	V	F	F	V	V
F	F	F	V	F	V	V
F	F	F	F	F	F	V

La frase —como se aprecia en la tabla— únicamente será falsa cuando la compañía aseguradora incumpla sus compromisos. Es decir, cuando $p \wedge q$ es verdadera y $r \vee s$ falsa. En cambio si $p \wedge q$ es falsa y $r \vee s$ es verdadera, la proposición molecular total es verdadera (hemos conseguido timar a la compañía). Si tanto $p \wedge q$ como $r \vee s$ son falsas, la proposición global es verdadera.

Las tablas de verdad pueden hacerse con símbolos de enunciados combinados arbitrariamente sin que hayan surgido de la formalización lingüística, igual que en la matemática podemos jugar con números y operar con ellos aunque no representen nada real.

?

Te proponemos el siguiente ejercicio:

$$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$$

El resultado de la columna final del ejercicio anterior será que todos los valores son verdad. Una proposición así se denomina *tautología*, porque siempre será verdad en cualquier circunstancia posible. El caso opuesto —todos los valores posibles falsos— se denomina *contradicción*. Si la tabla definitiva presenta valores de verdad y falsedad se denomina *contingente*. Sólo en este caso habrá que comprobar empíricamente en qué circunstancias resultará verdadera o falsa.

La formalización con sujetos y predicados

A lo largo de todo el capítulo dedicado a la formalización hemos simbolizado proposiciones moleculares mediante los juntores y las letras de las proposiciones atómicas que las componían. ¿No sería posible formalizar las proposiciones atómicas mismas? Sí, es posible, examinando su interior y formalizando el predicado que en ellas se expone. Ejemplo:

Pedro es agricultor y Antonio comerciante en granos.

Analicemos la proposición atómica *Pedro es agricultor*. Para ello debemos distinguir entre *sujeto* y *predicado*.

Símbolos de sujeto: a, b, c, ... f

Símbolos de predicado: P, Q, R, ... V

Pedro es agricultor = Pa

También se puede considerar a Pedro como integrante de la clase de los agricultores. En este caso la formalización quedaría como:

$a \in \alpha$

siendo α un símbolo de clase.

En el primer caso analizamos la proposición desde la perspectiva de la Lógica de Predicados; en el segundo, de la de Clases. Son dos maneras de enfocar el análisis de las proposiciones atómicas: como predicados que se atribuyen a los individuos o como características que definen a una clase de la que los individuos son miembros.

También, al analizar una proposición atómica, podemos encontrarnos con predicados que establecen una relación entre varios sujetos (predicados poliádicos) y no se limitan a referirse a uno solo (predicados monádicos). Son ejemplos de predicados poliádicos: «estar entre», «ser hijo de», «matar a», etc.

3. El cálculo lógico

3.1. El cálculo lógico en general

Hemos hablado reiteradas veces de que a la Lógica le interesan los argumentos. En ellos se exponen las premisas necesarias para justificar algo. La Lógica intenta señalar qué argumentos son correctos, es decir, qué argumentos demuestran que la conclusión se deriva necesariamente de las premisas en forma tal que, si las premisas son verdaderas, la conclusión también lo será.

Una forma de deducir la conclusión de un argumento será el *cálculo lógico*. En él contaremos con una serie de reglas que nos permitirán operar y extraer (apoyándonos en cada uno de los pasos del argumento) conclusiones válidas. Si, partiendo de las premisas y aplicando las reglas lógicas en el argumento, llegamos a la conclusión expuesta en éste, será lógicamente correcto, e incorrecto en el caso contrario.

Tipos de argumentos

¿De qué tipos de argumentos se ocupa la Lógica? Hasta ahora habíamos hablado de los argumentos como si no hubiera más que una clase de ellos, pero ahora veremos que no es exactamente así. Todos los argumentos ya formalizados y aquéllos otros de los que nos ocuparemos en el cálculo de juntores son argumentos hipotéticos. Antes de explicar su significado, expondremos los tipos de argumentos posibles y de cuáles se ocupa la Lógica.

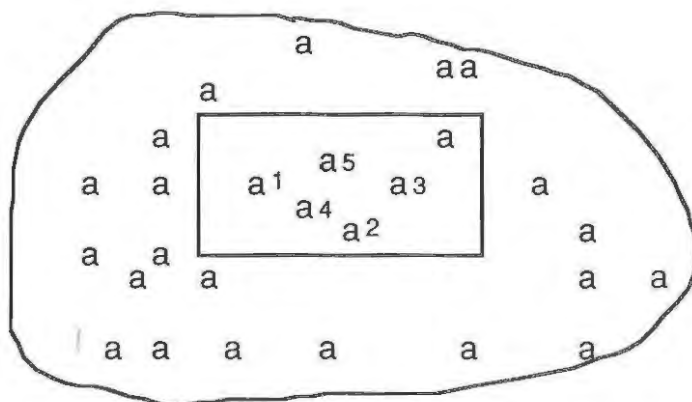
La primera distinción la realizaremos entre argumentos *inductivos* y *deductivos*. La Lógica sólo trata de los segundos.

Un argumento inductivo ha sido definido tradicionalmente como aquél que va de lo particular a lo general. Un enunciado particular sería, por ejemplo, «*Este cisne es blanco*» (visto tal día y a tal hora). Simbolicemos como «a» con un subíndice las diferentes ocasiones en que se ha observado este hecho. Podríamos decir entonces:

	$a_1 = \text{«Este cisne es blanco»}$	
Casos	$a_2 = \dots$	
observados	$a_3 = \dots$	$\text{«Todos los cisnes son blancos»}$
	$a_4 = \dots$	
	particulares observados	conclusión universal

a_n = observados

a = posibles



Aunque se ha intentado hacer una lógica inductiva, tales ensayos han acabado siempre en fracaso, porque no se ha sido capaz de justificar la necesidad de la conclusión (universal) a partir de las premisas (particular). Esto se debe a lo que se conoce como *salto inductivo*: nosotros no observamos más que una parte del conjunto de casos posibles y, sin embargo, nuestra afirmación se hace con respecto a todos los casos.

Además, es dudoso que el argumento inductivo ocupe un papel tan importante como se creyó en el pensamiento humano. Para que gnoseológicamente funcione el argumento inductivo deberíamos limitarnos primero a observar y, sólo tras un número suficiente de observaciones (determinado por la experiencia del investigador), nos atreveríamos a enunciar una afirmación general que englobase las características de las observaciones hechas, pero que tuviese como referente todos los casos posibles. La inducción presupone una actitud pasiva por parte del observador, que se limita a recoger información sensorial para después, inductivamente, con las características que siempre aparecen, hacer generalizaciones. Esa supuesta actitud pasiva necesaria para la inducción es vulnerada continuamente por el afán racional de sobrepasar lo observado. Nadie, ni en la ciencia ni en la vida cotidiana, contempla la realidad sin intentar al mismo tiempo hacer afirmaciones sobre lo que está ocurriendo o sobre lo que debe esperarse que ocurra.

La Lógica, en general, suele rechazar los argumentos inductivos por la imposibilidad de justificar necesariamente la conclusión general a partir de las premisas particulares. Por ello sólo se ocupa de los argumentos deductivos, en los que puede comprobarse si las conclusiones tienen necesidad lógica.

Los argumentos *deductivos* pueden dividirse en tres tipos, según las características de las premisas de las que parten: *axiomático*, *hipotético* e *indirecto*.

El argumento axiomático

En él las premisas son *axiomas*, afirmaciones que se consideran verdades evidentes. Cada deducción del cuerpo de axiomas es un *teorema*. Como los axiomas son verdaderos, los teoremas también lo son, y pueden ser utilizados inmediatamente como inicio de nuevas deducciones de teoremas.

El modelo y espejo de todos los sistemas axiomáticos es la geometría de Euclides (s. III a.C.), en la que se demostraban como teoremas todas las propiedades de la geometría del plano a partir de sólo cinco axiomas. Euclides inauguró una nueva forma de exponer y estructurar una disciplina (en su caso la Geometría), cosa que ha interesado siempre a matemáticos y científicos por su extrema coherencia. Cuando se axiomatiza una disciplina científica, como hizo Newton con la Mecánica, se consigue garantizar que todo lo que pueda decirse en ella (cualquier ley sobre una parcela de la mecánica, por ejemplo) se deduce de los axiomas establecidos; y si no es así, no pertenece a la disciplina científica en cuestión.

El argumento hipotético

Son argumentos hipotéticos los que parten de premisas que se establecen hipotéticamente como verdaderas. Todas las conclusiones que se extraigan serán verdaderas en el caso de que las premisas lo sean. El nombre del argumento —hipotético— responde precisamente a esa provisionalidad en la atribución de valor de verdad a las premisas¹.

Ambos argumentos —axiomático e hipotético— permiten el cálculo, pero las reglas mediante las que se extraen conclusiones —teoremas— en los sistemas axiomáticos son extremadamente rígidas —para garantizar la máxima coherencia entre axiomas y teoremas— lo que limita su aplicación a campos muy técnicos, pues las largas cadenas de teoremas que generan no tienen sentido en la vida cotidiana. En ella se suelen utilizar reglas flexibles que sólo se adaptan al argumento hipotético. El *cálculo natural* es el que se realiza con argumentos hipotéticos y con reglas de inferencia flexibles, formalizadas por el lógico Getzen.

El argumento indirecto

Es el que supone como premisa la negación de la conclusión que se quiere demostrar. Al realizar la deducción llegaríamos a una contradicción. Todo lo que genera una contradicción es falso, por lo tanto, la premisa de la que partíamos es falsa y podemos afirmar con seguridad lo contrario. El que las premisas sean justo lo contrario de lo que se quiere demostrar es lo que justifica el nombre de indirecto; no hay ninguna diferencia más con respecto al argumento hipotético.

Nosotros estudiaremos el argumento indirecto incorporado a las reglas del negador del cálculo de juntores, con el nombre clásico de *reducción al absurdo*.

3.2. El cálculo de juntores

Vamos a adentrarnos en el *cálculo de juntores*. Para ello explicaremos las reglas que nos permiten operar deductivamente con los enunciados que forman las premisas y los juntores que los unen. Son las *reglas de inferencia*. Los símbolos y reglas de formación de fórmulas (o expresiones bien construidas del lenguaje formal) ya han sido explicados en la exposición de la formalización. Nos ocupamos, pues, de las reglas de inferencia.

(1) Siempre que se ha dado la definición de *argumento* la referencia era el hipotético; por eso, afirmábamos que *si el argumento era correcto no podía ser que las premisas fueran verdaderas y la conclusión falsa*. Esto tiene que ser así porque la conclusión no es una invención, sino un enunciado que se encontraba implícito en las premisas, de modo semejante a como los valores de «x» están implícitos en un sistema de ecuaciones. Hallarlos no es trivial, aunque luego se vea que no había más remedio que fueran esos valores.

Reglas básicas y derivadas

Las reglas de inferencia del cálculo de jutores se dividen en «básicas» y «derivadas». Las básicas son dos para cada jutor estudiado: una lo introduce y la otra lo elimina de una proposición. No hay ninguna operación más a realizar.

Las reglas básicas se justifican por sí mismas, es decir, por su manera de operar coincidente con las características del jutor al que se refieren. *Su actuación no conlleva ningún cambio en el valor de verdad de la proposición o proposiciones sobre las que operan.*

Las reglas derivadas cumplen el mismo requisito, pero se justifican como deducciones de las básicas. La ventaja de las reglas derivadas estriba en abreviar los pasos necesarios para llegar a una conclusión; con las reglas básicas la deducción se hace más larga, pero —tanto con unas como con otras— se llega a las mismas conclusiones. Hay, no obstante, un jutor que sólo tiene reglas derivadas: el coimplicador, ya que, al tener las características de una doble implicación, las de sus reglas se derivan de ésta.

Las reglas básicas

Nos dicen cómo operar con los jutores, introduciéndolos o eliminándolos. Para exponerlas utilizaremos las primeras letras del alfabeto (mayúsculas) que simbolizan cualquier fórmula del lenguaje. Entre paréntesis indicamos la abreviatura por la que se la identifica en la deducción.

El conjuntor

La introducción del conjuntor (I.C.)

La regla dice que si tenemos en dos premisas o pasos de la deducción, dos fórmulas cualesquiera (A , B), podemos unir las mediante el conjuntor. El resultado ($A \wedge B$) de aplicar la regla se separa de las fórmulas anteriores mediante una raya:

$$\begin{array}{c} A \\ B \\ \hline A \wedge B \end{array}$$

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta

$$\begin{array}{c} \vdots p \wedge q \\ \vdots \\ \vdots r \\ \vdots \\ \vdots (p \wedge q) \wedge r \end{array} \quad \text{(I.C.)}$$

El conjuntor nos permitía unir lo que quisiéramos porque la proposición molecular resultante sólo sería verdadera si lo eran sus componentes. La regla obedece a estas características y no infringe la tabla de verdad del conjuntor. Igual hará la regla que elimina el conjuntor.

La eliminación del conjuntor (E.C.)

La regla dice que si tenemos en una premisa o paso de la deducción una fórmula que sea una conjunción ($A \wedge B$) podemos extraer uno de los dos miembros de la conjunción.

$$\frac{A \wedge B}{A} \qquad \frac{A \wedge B}{B}$$

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta

$$\begin{array}{l} \vdots p \wedge s \\ \vdots \\ \vdots p \\ \vdots \\ \vdots s \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ \text{(E.C.)} \\ \\ \text{(E.C.)} \end{array}$$

De una conjunción podemos extraer cualquiera de sus miembros rompiendo el conjuntor que los une. El mismo valor de verdad tiene A cuando forma parte de $A \wedge B$ que cuando está solo.

El disyuntor

La introducción del disyuntor (I.D.)

La regla dice que si tenemos en una premisa o paso de la deducción una fórmula (A), podemos añadir mediante el disyuntor otra fórmula cualquiera, esté o no en la deducción ($A \vee B$).

$$\frac{A}{A \vee B}$$

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta

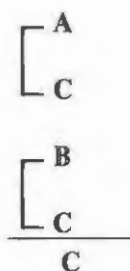
$$\begin{array}{l} \vdots p \\ \vdots \\ \vdots p \vee s \end{array} \quad \text{(I.D.)}$$

En el disyuntor inclusivo bastaba con que uno de sus miembros fuera verdadero para que lo fuera la disyunción. Por lo tanto, si A es verdadero, también lo será $A \vee B$. En el caso de que A fuese falso, la disyunción sería verdadera si lo que añadimos es verdadero.

La eliminación del disyuntor (E.D.) o Prueba por Casos (Cas.)

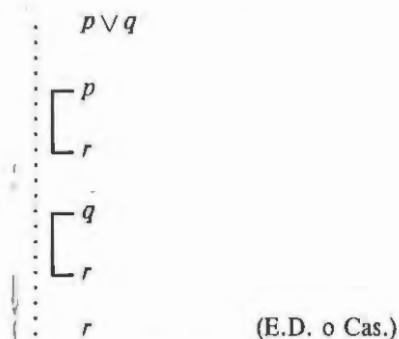
La regla dice que si tenemos en una premisa o paso de la deducción una disyunción ($A \vee B$) podemos eliminar el disyuntor demostrando que de ambos términos de la alternativa se sigue la misma conclusión.

$$A \vee B$$



Los supuestos —provisionales— se introducen mediante el signo de un ángulo recto que se continúa verticalmente hasta su clausura. Las tres reglas que conllevan el uso de supuestos son: **E. D.**, el Teorema de la Deducción y la Reducción al Absurdo. Las dos últimas corresponden respectivamente a la introducción del implicador y del negador —como se verá al estudiar las reglas pertinentes.

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta



La importancia de esta regla justifica una explicación más detallada a realizar para poder aplicarla:

- 1) Tenemos una disyunción que expone una alternativa.
- 2) Suponemos la primera de ellas y vemos qué conclusiones pueden deducirse.
- 3) Suponemos la segunda alternativa y realizamos el mismo proceso.
- 4) Si las conclusiones de ambas alternativas son las mismas, podemos afirmar que, ya optemos por una u otra, llegaremos al mismo punto.

Ejemplo:

1. *A Mallorca puede llegarse bien por aire o bien por mar.*
2. *Elegimos el avión. Aterrizamos en el aeropuerto de Son Sant Joan.*
3. *Hacemos el viaje en barco. Desembarcamos en el puerto de Ciutat.*
4. *Tanto por avión como por barco hemos llegado a Mallorca. Así pues, queda demostrado que ambas vías son igualmente factibles y nos conducen al mismo punto.*

El implicador

La introducción del implicador (I.I.) o Teorema de la Deducción (T.D.)

camino, miró el camino y, por encima de éste, los pinos de hojas perennes que, en aquel corto tramo, formaban un techo natural, blanqueado por la nieve.

—Rica abadía —dijo—. Al abad le gusta tener buen aspecto en las ocasiones públicas.

Acostumbrado a oírle decir las cosas más extrañas, nada le pregunté. También porque, poco después, escuchamos ruidos y, en un recodo, surgió un agitado grupo de monjes y servidores. Al vernos, uno de ellos vino a nuestro encuentro diciendo con gran cortesía:

—Bienvenido, señor. No os asombréis si imagino quién sois, porque nos han avisado de vuestra visita. Yo soy Remigio da Varagina, el cillerero del moasterio. Si sois, como creo, fray Guillermo de Baskerville, habrá que avisar al Abad. ¡Tú —ordenó a uno del grupo—, sube a avisar que nuestro visitante está por entrar en el recinto!

—Os lo agradezco, señor cillerero —respondió cordialmente mi maestro—, y aprecio aún más vuestra cortesía porque habéis interrumpido la persecución. Pero no temáis, el caballo¹ ha pasado por aquí y ha tomado² el sendero de la derecha. No podrá ir muy lejos porque al llegar al estercolero tendrá que detenerse³. Es demasiado inteligente para arrojarse por la pendiente...

—¿Cuándo lo habéis visto?— preguntó el cillerero.

—¿Verlo? No lo hemos visto, ¿verdad, Adso? —dijo Guillermo volviéndose hacia mí con expresión divertida—. Pero si buscáis a Brunello, el animal sólo puede estar donde yo os he dicho.

El cillerero vaciló. Miró a Guillermo, después al sendero, y, por último, preguntó:

—¿Brunello? ¿Cómo sabéis...?

—¡Vamos! —dijo Guillermo—. Es evidente que estáis buscando a Brunello, el caballo preferido del Abad, el mejor corcel de vuestra cuadra, pelo negro, cinco pies de alzada, cola elegante, cascos pequeños y redondos pero de galope bastante regular, cabeza pequeña, orejas finas, ojos grandes⁴. Se ha ido por la derecha, os digo, y, en cualquier caso, apresuraos.

El cillerero, tras un momento de vacilación, hizo un signo a los suyos y se lanzó por el sendero de la derecha, mientras nuestros mulos reiniciaban la ascensión. Cuando, mordido por la curiosidad, estaba por interrogar a Guillermo, él me indicó que esperara. En efecto: pocos minutos más tarde escuchábamos gritos de júbilo, y en el recodo del sendero reaparecieron monjes y servidores, trayendo al caballo por el freno. Pasaron junto a nosotros, sin dejar de mirarnos un poco estupefactos, y se dirigieron con paso acelerado hacia la abadía. Creo, incluso, que Guillermo retuvo un poco el paso de la montura para que pudieran contar lo que había sucedido. Yo ya había descubierto que mi maestro, hombre de elevada virtud en todo y para todo, se concedía vicio de la vanidad cuando se trataba de demostrar su agudeza y, habiendo tenido ocasión de apreciar sus sutiles dotes de diplomático, comprendí que deseaba llegar a la meta precedido por una sólida fama de sabio.

—Y ahora decidme —pregunté sin poderme contener—. ¿Cómo habéis podido saber?

—Mi querido Adso —dijo el maestro—, durante todo el viaje he estado enseñándote a reconocer las huellas por las que el mundo nos habla como por medio de un gran libro. Alain de Lille decía que

A
omnis mundi creature
quasi liber et pictura
nobis est in speculum

pensando en la inagotable reserva de símbolos por los que Dios, a través de sus criaturas, nos habla de la vida eterna. Pero el universo es aún más locuaz de lo que creía Alain, y no sólo de las cosas últimas (en cuyo caso siempre lo hace de un modo oscuro), sino también de las cercanas, y en esto es clarísimo. Me da casi vergüenza tener que repetirte lo que ya deberías saber. En la encrucijada, sobre la nieve aún fresca estaban marcadas con mucha claridad las improntas de los cascos de un caballo, que apuntaban hacia el sendero situado a nuestra izquierda. Esos signos, separados por distancias bastante grandes y regulares, decían que los cascos eran pequeños y redondos, y el galope muy regular. De ahí deduje que se trataba de un caballo, y que su carrera no era desordenada como la de un animal desbocado. Allí donde los pinos formaban una especie de cobertizo natural, algunas ramas acababan de ser rotas, justo a cinco pies del suelo. Una de las

matas de zarzamora, situada donde el animal debe de haber girado, meneando altivamente la hermosa cola, para tomar el sendero de su derecha, aún conservaba entre las espigas algunas crines largas y muy negras... Por último, no me dirás que no sabes que esa senda lleva al estercolero, porque al subir la curva inferior hemos visto el chorro de detritus que caía a pico justo debajo del torreón oriental, ensuciando la nieve, y dada la disposición de la encrucijada, la senda solo podía ir en aquella dirección.

—Sí —dije—, pero la cabeza pequeña, las orejas, finas, los ojos grandes...

—No sé si los tiene, pero, sin duda, los monjes están persuadidos de que sí. Decía Isidoro de Sevilla que la belleza de un caballo exige «ut sit exiguum caput et siccum prope pelle ossibus adhaerente, aures breves et argutae, oculi magni, nares patulae, erecta cervix, coma densa et cauda, ungularum soliditate fixa rotunditas». Si el caballo cuyo paso he adivinado no fuese el mejor de la cuadra, no podrías explicar por qué no sólo los mozos han corrido tras él, sino el propio cillerero. Y un monje que considera excelente a un caballo sólo puede verlo, al margen de las formas naturales, tal como se lo han descrito las autoridades —y aquí me dirigió una sonrisa maliciosa—, se trata de un docto benedictino...

—Bueno —dije—, pero, ¿por qué Brunello?

—¡Que el Espíritu Santo ponga un poco más de sal en tu cabezota, hijo mío! —exclamo el maestro—. ¿Qué otro nombre le habrías puesto si hasta el gran Buridán, que está a punto de ser rector en París, no encontró nombre más natural para referirse a un caballo hermoso?

(Umberto Eco, *El nombre de la rosa*, págs. 30-33)



Este cuento filosófico de Voltaire describe un proceso de búsqueda muy semejante al caso anterior. Te señalamos subrayadas y numeradas cada una de las consecuencias deducidas, busca los correspondientes antecedentes.

EL PERRO Y EL CABALLO

Zadig experimentó que el primer mes de matrimonio, como está escrito en el libro de Zend, es la luna de miel, y que el segundo es la luna de ajeno. Algún tiempo después se vio obligado a repudiar a Azora, con la cual le era ya difícil vivir, y buscó la felicidad en el estudio de la Naturaleza.

—Nadie es más feliz —decía— que el filósofo que lee en ese gran libro que Dios ha puesto ante nuestros ojos. Las verdades que descubre son suyas; nutre y eleva su alma, vive tranquilo, no teme a los hombres y su tierna esposa no viene a cortarle la nariz.

Poseído de tales ideas, se retiró a una casa de campo en las riberas del Éufrates. Allí no se ocupaba en calcular cuántas pulgadas de agua corren en un segundo bajo los arcos de un puente, o si en el mes del ratón cae una línea cúbica de lluvia más que en el mes del cordero. No imaginaba tampoco hacer seda con telas de arañas, ni porcelana con botellas rotas; sino que estudió, sobre todo, las propiedades de los animales y de las plantas, y muy pronto adquirió una sagacidad que le descubría mil diferencias, allí donde los hombres no veían nada que no fuese uniforme.

Un día, paseando cerca de un bosquecillo, vio correr hacia él un eunuco de la reina, seguido de muchos oficiales que parecían poseídos de la mayor inquietud y que corrían de aquí para allá como hombres extraviados que buscan lo más precioso que han perdido.

—Joven, ¿habéis visto al perro de la reina? —inquirió el primer eunuco.

Zadig respondió modestamente.

—Es una perra, y no un perro.

—Tenéis razón —replicó el primer eunuco.

—Es una falderita muy pequeña¹ —añadió Zadig—. Ha parido² hace poco, cojea

del pie delantero izquierdo³ y tiene las orejas muy largas⁴.

—Luego, ¿la habéis visto? —dijo el primer eunuco, muy sofocado.

—No —respondió Zadig—, no la he visto nunca, ni sabía que la reina tuviese una perra.

También por aquel mismo tiempo, a causa de un azar de la fortuna, el caballo más hermoso de las caballerizas del rey se había escapado de las manos de un palafrenero en las llanuras de Babilonia. El montero mayor y los demás oficiales corrían tras él con tanto tesón como el eunuco tras la perra. El montero se dirigió a Zadig y le preguntó si había visto el caballo del rey.

—Es el caballo que mejor galopa¹ —respondió Zadig—. Tiene cinco pies de alto², el casco muy pequeño³ y la cola de tres pies y medio de largo⁴, las cabezas del bocado son de oro de veintitrés quilates⁵ y sus herraduras son de plata de once dineros⁶.

—¿Qué camino ha seguido? ¿Dónde está? —preguntó el montero mayor.

—No lo he visto —respondió Zadig—, ni he oído hablar nunca de él.

El montero mayor y el primer eunuco no dudaron de que Zadig había robado el caballo del rey y la perra de la reina; le condujeron, pues, delante de la asamblea del gran *desterham*, que le condenó al *knout* y a pasar el resto de sus días en la Siberia. Apenas había sido dictada la sentencia, fueron encontrados el caballo y la perra. Los jueces se vieron en la dolorosa necesidad de reformar la sentencia, pero condenaron a Zadig a pagar cuatrocientas onzas de oro por haber dicho que no había visto aquello que en realidad sí había visto. El pago de la multa se hizo inevitable, pero después de hacerlo, Zadig obtuvo permiso para defender su causa ante el consejo del gran *desterham*, delante del cual habló en estos términos:

—Estrella de la justicia, pozos de ciencia, que tenéis la pesadez del plomo, la dureza del hierro, el brillo del diamante y mucha afinidad con el oro; puesto que se me permite hablar delante de tan augusta asamblea, os juro por Oromazes que no he visto en mi vida a la respetable perra de la reina, ni al sagrado caballo del rey de los reyes. He aquí lo que me ha sucedido: me paseaba yo en dirección al bosquecillo cuando he encontrado al venerable eunuco y al ilustrísimo montero mayor. He visto las huellas de un animal sobre la arena y he adivinado fácilmente que eran las de un perrillo. Surcos ligeros y largos impresos sobre las pequeñas prominencias de arena entre las huellas de las patas me han hecho sospechar que se trataba de una perra que tenía las mamas colgantes y, por tanto, que había criado pocos días antes. Otras huellas en sentido diferente y que parecían también haber rozado la superficie de la arena, junto a las patas delanteras, me han indicado que tenía las orejas muy largas, y como he percibido que la huella de las patas era siempre menos profunda que la de las otras tres, he comprendido que la perra de nuestra augusta reina era, si puedo atreverme a decirlo, un poco coja. En cuanto al caballo del rey de reyes, sabréis que, paseando por los caminos de ese bosque, he percibido señales de sus herraduras, que estaban todas a igual distancia. He aquí, me he dicho para mí, un caballo que tiene el galope perfecto. El polvo, en el camino, que no tiene más de siete pies de anchura, estaba un poco levantado a derecha e izquierda, a tres pies y medio del centro del camino. Este caballo, he pensado, tiene la cola de tres pies y medio que, con sus movimientos a derecha e izquierda, ha barrido este polvo. He visto también bajo los árboles, que forman una bóveda de cinco pies de altura, hojas recién caídas de las ramas, y he sabido que el caballo había tocado a éstas, y, por consiguiente, que tenía cinco pies de alzada. En cuanto al freno, debía ser de oro de veintitrés quilates porque ha frotado con las puntas sobre una piedra que era una piedra de toque y con la que luego he hecho yo un ensayo. Finalmente he juzgado por las señales que han dejado las herraduras sobre pedernales de otra especie, que éstas eran de plata de once dineros.

Todos los jueces admiraron el profundo y sutil talento de Zadig; la noticia llegó a oídos del rey y de la reina. En las antecámaras no se hablaba más que de Zadig; igual ocurría en la cámara y en gabinete; y, aunque muchos magos opinasen que se le debía quemar por brujo, el rey ordenó que se le restituyesen las cuatrocientas onzas de oro con que había sido multado. El escribano, los ujieres, los procuradores, fueron con gran aparato a su casa para devolverle las cuatrocientas onzas de oro; solamente retuvieron trescientas noventa y ocho por gastos de justicia y los dependientes, además, reclamaron sus honorarios.

Zadig comprendió cuán peligroso resultaba a veces ser demasiado sabio y se prometió que en adelante no diría lo que viese.

Esta ocasión se le presentó al poco tiempo; un prisionero de Estado se escapó y pasó por las ventanas de su casa. Se interrogó a Zadig, el cual no respondió palabra; le probaron, sin embargo, que había mirado por la ventana. Fue condenado por esta razón a una multa de quinientas onzas de oro y aún dio gracias a los jueces por su benevolencia, según es costumbre en Babilonia.

«¡Gran Dios! —se dijo a sí mismo—. ¡Qué temerario es pasearse por un bosque por donde han pasado el caballo del rey y la perra de la reina! ¡Y qué peligroso asomarse a la ventana! ¡Y qué difícil ser feliz en esta vida!»

Voltaire: *Cuentos filosóficos*, pág. 68-71.

?

Un ejemplo de la utilización del *Teorema de la deducción* en la vida cotidiana lo podemos encontrar en la noticia del recorte adjunto. Intenta, en algún párrafo que consideres especialmente significativo, reconstruir la cadena de pasos que acabamos de describir.

Una experiencia médico-carcelaria inquieta en Estados Unidos

La comida «a la americana» es causa de criminalidad

Las hamburguesas, los helados y todo género de *comida-basura*, a la que tan aficionados son los norteamericanos, son la causa fundamental de la creciente criminalidad que aterroriza al país. Durante 1980, el condado de Los Angeles fue víctima de más de 2.300 crímenes violentos, cuya mayoría se hubiera evitado si la dieta general de la población objeto del estudio fuera más rica en proteínas.

La comisión de supervisores de Los Angeles escuchó estas teorías, que no vienen más que a corroborar la idea general de que los buenos comedores son gentes apacibles y que las malas digestiones provocan violencia, de boca de Barbara Reed, directora de una oficina judicial en Cuyoga Falls (Ohio), que ha investigado la relación entre la *junk-food* (comida-basura) y la violencia.

Barbara Reed, cuyas ideas están obteniendo amplia audiencia en las autoridades estatales del país, investiga la relación existente entre la hipoglucemia —provocada por la mala alimentación— y la criminalidad, según informa la agencia Efe.

Trabajando sobre grupos de

delicuentes a los que se les cambió la dieta, originalmente mala, por una equilibrada, observó que había un cambio radical en los comportamientos.

Hipoglucemia e irritabilidad violenta

La hipoglucemia es una enfermedad debida a bajos niveles de azúcar en la sangre. La persona que la sufre se vuelve irritable, violenta y de reacciones irracionales, y la gente en este país tiene demasiada afición a comidas que provocan hipoglucemia. Las calles están llenas de tiendas que expenden hamburguesas, frecuentemente de desconocido origen; patatas fritas, helados, *pe-*

rros calientes y otros productos que llenan el estómago, pero que no alimentan en buenas condiciones a la población norteamericana.

Barbara Reed analizó lo que comieron normalmente mil delicuentes antes de su detención, y observó que prácticamente todos se alimentaban con *junk-food*. Prácticamente todos, pues, eran hipoglucémicos.

Durante su detención se sometió a los delicuentes a una dieta rica en proteínas y debidamente equilibrada, y la sorpresa fue que el 90% de ellos se volvieron personas apacibles y poco amantes de la violencia.

«Más horrendo que el holocausto nazi»

«Es necesario que se sepa el daño que le hace la *comida-basura* a la sociedad norteamericana», dice Barbara Reed.

Esta comida, por otra parte, es más cara que la alimentación racional y rica en proteínas. El comedor de *junk-food* se ha gastado más al final del día en llenar el estómago que el comedor equilibrado en alimentarlo.

El problema es generalmente cultural. La comida rápida y fácil, llena de pastas y grasas, es frecuentemente sabrosa; pero,

además de ello, la publicidad constante y la accesibilidad de los lugares donde se encuentra la hacen casi inevitable.

La hipoglucemia, por otra parte, provoca un vacío biológico en el cuerpo que lleva frecuentemente al alcoholismo y al empleo de drogas.

Hace algo más de dos años un doble crimen conmovió a Estados Unidos: un supervisor del condado de San Francisco asesinó a sangre fría al alcalde de la ciudad, George Moscone, y al también supervisor Hervey Milk.

La defensa demostró que el criminal, Dan White, sufría hipoglucemia, provocada por su dieta habitual de *comida-basura*. Con este razonamiento y una serie de pruebas médicas, Dan White obtuvo una pena muy ligera.

«Algo más horrendo que el holocausto nazi está ocurriendo ahora en comunidades antes tranquilas, cuando la alimentación era más racional. La *comida-basura* está provocando todo tipo de problemas mentales que ineludiblemente llevan al crimen, asegura Barbara Reed.

Y la comisión de supervisores de Los Angeles, al igual que las de otras ciudades azotadas por la violencia en este país, se está tomando muy en serio la advertencia.

La eliminación del implicador (E.I) o Modus Ponens (M.P.)

La regla afirma que si tenemos una implicación en un paso de la deducción y en otro el antecedente, podemos inferir el consecuente. Téngase en cuenta que ha de tratarse del mismo antecedente de la implicación. La regla general se puede formular

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ \\ A \\ \hline B \end{array}$$

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta

$$\begin{array}{l} \vdots p \wedge q \rightarrow r \\ \vdots \\ \vdots p \wedge q \\ \vdots \\ \vdots r \end{array} \quad \text{(E.I. o M.P.)}$$

Debemos tener cuidado con falacias que afectan al uso del implicador: la *falacia de afirmar el consecuente* y la *falacia de negar el antecedente*.

La falacia de afirmar el consecuente

Podemos expresarla con la fórmula:

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ \\ B \\ \hline A \end{array}$$

La falacia consiste en afirmar el consecuente de la implicación en la segunda premisa para garantizar que se ha producido el antecedente. Veamos un ejemplo:

Si gana el partido el Alcoyano, mi jefe estará contento el lunes y podré pedirle un aumento de sueldo, lo que me permitirá comprarme un piso y casarme —¡al fin!— con Purita.

Está claro que resolución positiva de esta situación depende del dichoso partido y de la observación del efecto favorable del fútbol sobre el jefe, contrastado lunes a lunes. Si la hipótesis está bien establecida y la experiencia nos permite corroborarla, obtendremos el resultado esperado siguiendo la dirección de la flecha del condicional. Pero el implicador no es reversible, ni de doble dirección.

Yo he afirmado: «*Si (gana el Alcoyano, etc.) entonces (me caso con Purita)*».

Supongamos que «*me he casado con Purita*»:

1) *¡Ah! ¿Es qué ganó el Alcoyano, ... ? —No, ¡qué va!* Mi hipótesis, es decir, la relación establecida, no se cumplió, pero yo decidí que debía casarme con ella.

- 2) Tampoco es una relación de doble dirección. Es decir, no es válida la afirmación:
- Si (gana el Alcoyano...) entonces (me caso con Purita) y
 - Si (me caso con Purita) entonces (gana el Alcoyano...)

Si el jefe me pidiera que me volviera a casar con ella para que venciera de nuevo su equipo, desgraciadamente no se produciría este suceso. Esto sólo se cumple con otro juntor, el cómplicador.

La falacia de negar el antecedente

Podemos expresarla con la fórmula:

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ \neg A \\ \hline \neg B \end{array}$$

La falacia consiste en negar el antecedente de la implicación —en la segunda premisa— para garantizar que no se ha producido el consecuente. Veámos un ejemplo:

Si descubro una mina de oro, me haré rica; no tengo esperanza de encontrar ningún filón. Por lo tanto, no me haré rica.

El argumento es falaz porque Purita puede hacerse rica por otros medios, por ejemplo, recibiendo una copiosa herencia de un pariente que desconocía o especulando en la Bolsa.

El negador

La introducción del negador (I.N.) o Reductio ad absurdum (Abs.)

La regla dice que de todo aquello que se derive una contradicción podemos garantizar la falsedad, y afirmar necesariamente la verdad de su contrario. El esquema general de la regla es:

$$\begin{array}{c} \left[\begin{array}{l} A \\ B \wedge \neg B \end{array} \right. \\ \hline \neg A \end{array}$$

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta

$$\begin{array}{c} \vdots \left[\begin{array}{l} q \\ (p \wedge r) \wedge \neg (p \wedge r) \end{array} \right. \\ \vdots \\ \vdots \neg q \quad \text{(I.N. o Abs.)} \end{array}$$

La regla supone los siguientes pasos:

- 1) Supóngase que queremos demostrar una cosa (difícil de inferir directamente).
- 2) Partimos del supuesto contrario a lo que queremos demostrar.
- 3) Extraemos consecuencias buscando una contradicción (la afirmación y negación de lo mismo).
- 4) Todo aquello que genera una contradicción no es posible, por lo tanto, afirmamos como conclusión lo que queríamos demostrar en el paso 1.

La prueba se basa indirectamente en el condicional, al suponer que el antecedente no permite deducir al mismo tiempo dos consecuentes contradictorios. Ello garantiza la verdad de la prueba.

Una fácil comprensión de la reducción al absurdo nos la puede dar el mecanismo de eliminación de sospechosos en las novelas policíacas:

- 1) *Vamos a demostrar que Rodolfo no es el asesino de la marquesa.*
- 2) *Suponemos que es el asesino...*
- 3) *Tendría que haber estado a las 3 de la madrugada en la alcoba de la marquesa, pues ésa fue la hora de la muerte, según el forense. Puesto que figura en el atestado que Rodolfo fue visto por testigos en el Casino a esa misma hora...*
- 4) *Rodolfo no podía hallarse a la vez en ambos lugares... Luego, no es el asesino.*



La eliminación del negador (E.N.) o Doble Negación (D.N.)

Esta regla nos permite eliminar un doble negador porque es lo mismo que una afirmación.

Podemos formalizarlo como:

$$\frac{\neg\neg A}{A}$$

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta

$$\begin{array}{l} \vdots \neg\neg q \\ \vdots \\ q \end{array} \quad (\text{E.N. o D.N.})$$

Ejemplo: *No es cierto que no te avisé* quiere decir exactamente lo mismo que *te avisé*.

Reglas derivadas

Ofrecemos a modo de ejemplo de las reglas derivadas del cálculo de juntores una de las más sencillas y usuales: el *Modus Tollens*. El esquema de la regla es:

$$\frac{A \rightarrow B \quad \neg B}{\neg A}$$

La regla dice que si dada una implicación no se produce la consecuencia esperada, podemos garantizar que no ocurrió el antecedente.

Ejemplo: Si representamos una cadena deductiva con el gráfico anexo, donde los puntos indican un número indeterminado de pasos en la deducción, resulta

$$\begin{array}{l} \vdots p \wedge q \rightarrow s \\ \vdots \\ \vdots \neg s \\ \vdots \\ \neg(p \wedge q) \end{array} \quad (\text{M.T.})$$

El *modus tollens* se justifica a partir de las reglas básicas del negador. Tomemos como premisas:

$$\begin{array}{l} -1 \quad A \rightarrow B \\ -2 \quad \neg B \end{array}$$

y como conclusión a demostrar: $\neg A$

Ponemos un número para seguir con precisión los pasos de la deducción y un guión para distinguir las premisas de los pasos. Aplicamos la regla básica de la introducción del negador (**Abs**) —ya que la conclusión se nos presenta como una negación.

$\left[\begin{array}{l} 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} A \\ B \\ B \wedge \neg B \end{array}$	$\begin{array}{l} \\ M.P. \\ I.C. \end{array}$	$\begin{array}{l} \\ 1, 3. \\ 4, 2. \end{array}$	<p>Hemos supuesto en 3 lo contrario de lo que queríamos afirmar. Como no hemos aplicado ninguna regla, sino sólo establecido un supuesto, no ponemos ninguna inicial de regla a la derecha.</p> <p>(Aplicación del Modus Ponens entre la premisa 1 y el paso 3)</p> <p>(Unimos mediante el conjuntor la premisa 2 y el paso 4. Como hemos llegado a una contradicción, tal como exige la reducción al absurdo, cerramos el supuesto abierto en 3).</p>
6	$\neg A$	$Abs.$	$3-5.$	<p>(Especificamos la regla aplicada e indicamos los pasos en que se produjo el principio y el fin del proceso).</p>

La conclusión ha sido calculada con ayuda de las reglas básicas.

?

Una vez que conoces las reglas del cálculo y los signos convencionales a utilizar en las deducciones (premisa, supuesto, cancelación, siglas de las reglas y número de paso) vamos a resolver algunos ejercicios procediendo de menor a mayor complejidad. Pondremos entre paréntesis las reglas que hay que utilizar para llegar a la conclusión pedida. En general, la estrategia en toda deducción consiste en unir símbolos de proposición (mediante las reglas de introducción del conjuntor) o soltar símbolos de proposición (reglas de eliminación).

Recuerda que todos los pasos de la deducción tienen que estar justificados, es decir, deben o ser premisas, o ser supuestos, o ser pasos obtenidos por deducción, en cuyo caso deberá indicarse la regla utilizada.

Hemos solucionado algunos de ellos de manera que te sirvan como ejercicios-guía.

(1)
$$\begin{array}{l} - 1 p \\ - 2 q \\ - 3 p \wedge q \rightarrow r \end{array}$$

$\vdash r$
(IC, MP)
EI

Solución (1):

$$\begin{array}{l} - 1 p \\ - 2 q \\ - 3 p \wedge q \rightarrow r \\ \textcircled{\vdash} 4 p \wedge q \quad I.C. \ 1, 2. \\ 5 r \quad M.P. \ 3, 4. \end{array}$$

EI

(2)
$$\begin{array}{l} - 1 p \\ - 2 q \\ - 3 p \vee q \rightarrow r \end{array}$$

$\vdash r$
(ID, MP)
EI

$$(3) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \\ -2 \ p \vee q \rightarrow r \end{array}$$

$$\vdash r$$

(ID, MP)

EI

$$(4) \quad -1 \ p \wedge (q \wedge r)$$

$$\vdash r$$

(EC)

$$(5) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \wedge (q \vee r) \\ -2 \ p \vee r \rightarrow s \wedge t \end{array}$$

$$\vdash t$$

(EC, ID, MP)

EI

Solución (5):

$$\begin{array}{ll} -1 \ p \wedge (q \vee r) & \\ -2 \ p \vee r \rightarrow s \wedge t & \\ 3 \ p & \text{EC 1.} \\ 4 \ p \vee r & \text{ID 3} \\ 5 \ s \wedge t & \text{MP 2, 4.} \\ \vdash 6 \ t & \text{EC 5.} \end{array}$$

EJ

$$(6) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \vee q \rightarrow \neg(s \wedge t) \\ -2 \ p \end{array}$$

$$\vdash \neg(s \wedge t)$$

(ID, MP)

EJ

$$(7) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow (q \rightarrow r) \\ -2 \ p \wedge q \end{array}$$

$$\vdash r$$

(MP, EC)

EJ

$$(8) \quad \begin{array}{l} -1 \ q \rightarrow [r \rightarrow (s \rightarrow t)] \\ -2 \ q \wedge r \end{array}$$

$$\vdash s \rightarrow t$$

(EC, MP)

$$(9) \quad -1 \ p$$

$$\vdash p \vee r$$

(ID)

$$(10) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \\ -2 \ p \vee r \rightarrow s \\ -3 \ s \rightarrow t \wedge q \end{array}$$

$$\vdash q$$

(ID, MP, EC)

EI

II

ED

(11) Como habrás observado en estos ejercicios simples no hemos usado las reglas de TD, Cas., y Abs., porque las conclusiones que necesitan de su utilización exigen la determinación previa de la estrategia a seguir. Es muy importante insistir en esta idea puesto que, aunque operar me-

cánicamente puede dar resultados satisfactorios en algún caso, ni nos sirve para desarrollar nuestras destrezas lógicas, ni nos conduce en la mayoría de los casos a los resultados deseados.

Para la determinación de la estrategia a seguir deberemos considerar las características del problema, esto es, los juntores que aparecen en las premisas y el tipo de conclusión. Algo similar a esto es lo que haces en Matemáticas cuando tienes que resolver un problema: según los datos, decides un determinado planteamiento a seguir. Claro que, en Matemáticas no se suele dar la solución. La tienes que averiguar tú. En la Lógica se puede dar el caso de ejercicios abiertos (aquellos en los que no se nos da la conclusión), e incluso ejercicios en los que no se nos facilita dato alguno, sino que se nos pide obtener una fórmula sin premisas, o fundamentación. De todos modos, en la mayoría de los ejercicios se facilitan tanto las premisas como la conclusión a obtener.

Vamos a examinar las estrategias posibles de resolución.

1.^a Estrategia: cuando la conclusión tenga a la implicación como parte principal, utilizaremos como regla determinante de la estrategia el teorema de la deducción (TD). Supondremos el antecedente de la conclusión y demostraremos el consecuente, estableciendo con ello que existe entre ambos la implicación.

Ejemplo (1)

<p>— 1 $p \rightarrow q$ — 2 $r \rightarrow s$ — 3 $s \wedge q \rightarrow t$ [4 $p \wedge r$ 5 p 6 q 7 r 8 s 9 $s \wedge q$ 10 t 11 $p \wedge r \rightarrow t$</p>	<p style="text-align: center;">$\vdash p \wedge r \rightarrow t$</p> <p>EC 4 MP 1, 5 (E1) EC 4 MP 2, 7 (C1) IC 8, 6 MP 3, 9 TD 4-10 (D)</p>	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">A</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">$p \wedge r$</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">⋮</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">⋮</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">⋮</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">⋮</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">⋮</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">⋮</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">B</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">t</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">$A \rightarrow B$</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">$p \wedge r \rightarrow t$</td> </tr> </table>	A	$p \wedge r$	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	B	t	$A \rightarrow B$	$p \wedge r \rightarrow t$
A	$p \wedge r$													
⋮	⋮													
⋮	⋮													
⋮	⋮													
B	t													
$A \rightarrow B$	$p \wedge r \rightarrow t$													

Hay que demostrar que de $p \wedge r$ se deriva t . Fíjate en que t se encuentra en la tercera premisa como consecuencia de una implicación. Para soltarla precisamos eliminar el implicador, mediante el Modus Ponens, para lo que necesitamos $s \wedge q$. Para obtener $s \wedge q$, debemos obtener cada uno de los miembros de la conjunción previamente y unirlos luego con el conjuntor, pues $s \wedge q$ no aparece como tal en las premisas. Cada uno de los miembros de la conjunción pueden obtenerse mediante el Modus Ponens.

A partir de aquí ya no indicaremos las reglas que debes utilizar en la deducción, aunque explicaremos ejercicios-guía como el anterior.

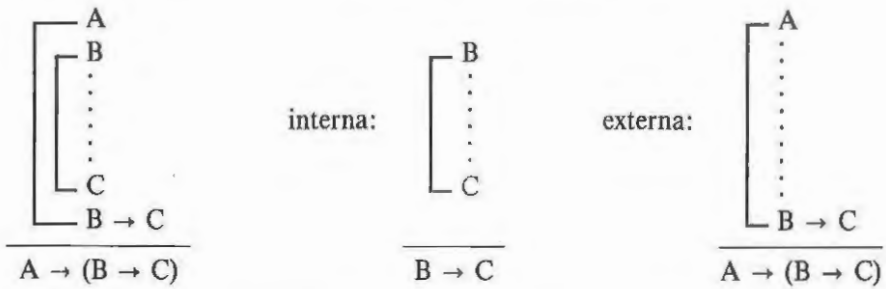
(11) — 1 $p \rightarrow q$
 — 2 $q \rightarrow (r \rightarrow t)$
 — 3 $t \rightarrow s$

$\vdash p \wedge r \rightarrow s$

Si en la conclusión existe una implicación dentro de otra implicación (de la forma: $A \rightarrow (B \rightarrow C)$), resolveremos primero por TD la implicación interna ($B \rightarrow C$), y luego la exter-

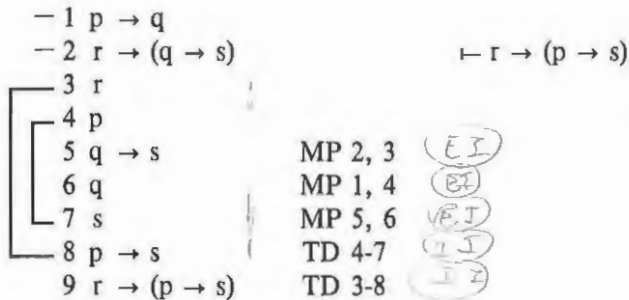
II

na $(A \rightarrow (B \rightarrow C))$. La deducción presentará la forma general de:

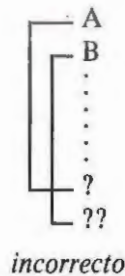
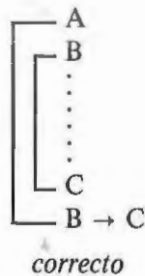


Observa que primero se demuestra que de B se deduce C, con lo que cerramos el supuesto abierto en B mediante el Teorema de la Deducción. Después clausuramos o cerramos el supuesto A en $(B \rightarrow C)$ para poder afirmar $A \rightarrow (B \rightarrow C)$. El orden de clausura de los supuestos anidados (uno dentro del otro) tiene que ir siempre del más interior al exterior, hayan dos o más.

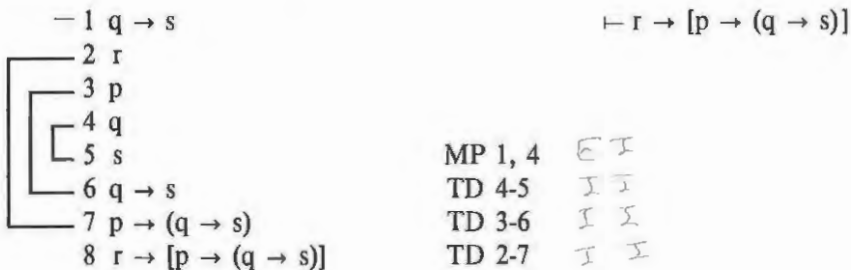
Ejemplo (2)



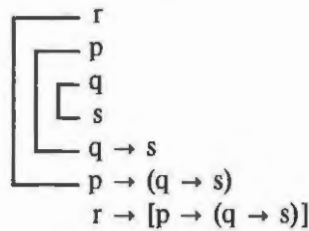
Es importante observar el orden de cancelación de supuestos, para evitar interferencias que invalidarían la deducción:



Ejemplo (3)



La forma general que sigue la deducción es:



Si te fijas en este ejemplo, «r» y «p» no aparecen en la única premisa de que disponemos. Sin embargo, ello no representa problema alguno para suponerlos: *Todo puede ser supuesto con tal de que sea cancelado correctamente.*

Es importante no olvidar que no podemos dejar ningún supuesto sin cancelar, pues si quedase alguno abierto la demostración quedaría pendiente de un supuesto que no ha sido deducido ni del que se concluye nada. *No hay más que tres reglas que permiten cancelar supuestos: TD, Abs. y Cas.*

|N E>

$$\begin{array}{ll}
 (12) & \begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow (s \rightarrow r) \\ -2 \ r \rightarrow t \end{array} & \vdash p \rightarrow (s \rightarrow t)
 \end{array}$$

$$(13) \quad -1 \ p \rightarrow (q \wedge \neg \neg r) \quad \vdash p \rightarrow r$$

$$(14) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow q \\ -2 \ q \rightarrow r \end{array} \quad \vdash p \rightarrow r$$

$$\textcircled{\times} (15) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow r \wedge s \\ -2 \ s \rightarrow t \\ -3 \ t \rightarrow \neg(p \rightarrow t) \end{array} \quad \vdash p \rightarrow \neg(p \rightarrow t)$$

$$\times (16) \quad -1 \ p \quad \vdash p \vee q \rightarrow p \vee r$$

$$\sphericalangle (17) \quad \begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow q \\ -2 \ r \rightarrow s \\ -3 \ s \wedge q \rightarrow t \end{array} \quad \vdash p \wedge r \rightarrow t$$

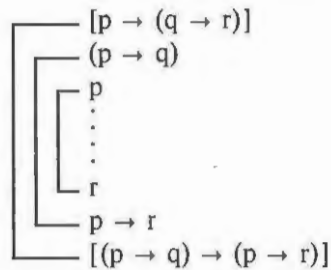
$$\sphericalangle (18) \quad -1 \ p \rightarrow q \quad \vdash (q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r)$$

Puede ocurrir también, que nos encontremos con un ejercicio en el que se nos dé una conclusión con el implicador como juntor principal, pero sin premisas.

Ejemplo (4):

$$\vdash [p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow [(p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r)]$$

Operaremos de la forma habitual. Observemos: se nos pide que deduzcamos:

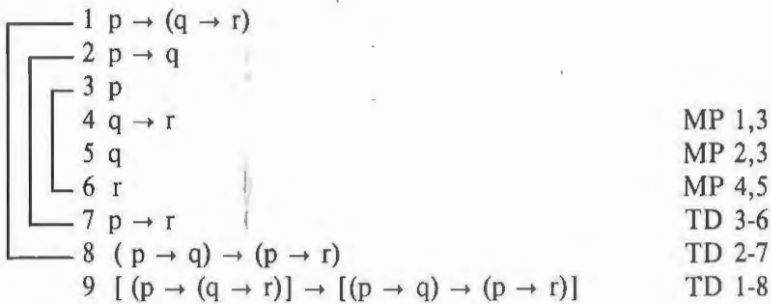


Tenemos que utilizar por tres veces el TD cancelando supuestos anidados que son los antecedentes de las implicaciones principales de la conclusión que se quiere demostrar. Fíjate que pretendemos demostrar que toda la fórmula es una cadena de implicaciones:

$$\underline{[p \rightarrow (q \rightarrow r)]}$$

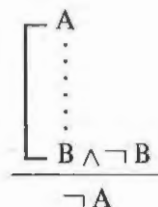
$$\underline{[(p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r)]}$$

Realizando la deducción, quedaría:



- (19) $\vdash (p \rightarrow q) \rightarrow [(q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r)]$
- (20) $\vdash [p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \wedge q \rightarrow r)$
- (21) $\vdash (p \wedge q \rightarrow r) \rightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$
- (22) $\vdash (p \rightarrow q) \rightarrow (r \wedge p \rightarrow r \wedge q)$

2.^a Estrategia: cuando la conclusión es una fórmula negada utilizamos la Reducción al Absurdo. IN



Como recordarás el punto fundamental de la Red. Abs. estriba en la obtención de una contradicción ($B \wedge \neg B$), lo que nos permite negar el supuesto del que hemos partido ya que en Lógica es inadmisibles, por absur-

do, mantener la verdad de algo que genera una contradicción. Por tanto, podemos garantizar la verdad de su contrario: si A genera una contradicción es falso, y, entonces, $\neg A$ es verdadero. Téngase en cuenta que la Red. Abs. puede presentarse también bajo la forma de este otro esquema —ya que la negación de una negación no es otra cosa que una afirmación:

$$\frac{\left[\begin{array}{l} \neg A \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ B \wedge \neg B \end{array} \right]}{A}$$

Dada la importancia de la contradicción para cancelar el supuesto // en la Red. Abs., debemos fijarnos en si en las premisas existe alguna fórmula que aparezca afirmada en un paso y negada en otro ($B, \neg B$).

Ejemplo (5)

$$\begin{array}{ll} -1 & r \rightarrow s \vee \neg t \\ -2 & q \rightarrow (s \wedge u) \wedge \neg (r \rightarrow s \vee \neg t) & \vdash \neg q \\ \left[\begin{array}{l} 3 & q \\ 4 & (s \wedge u) \wedge \neg (r \rightarrow s \vee \neg t) \\ 5 & \neg (r \rightarrow s \vee \neg t) \\ 6 & (r \rightarrow s \vee \neg t) \wedge \neg (r \rightarrow s \vee \neg t) \\ 7 & \neg q \end{array} \right. & \begin{array}{ll} & \text{MP 2, 3} \quad EI \\ & \text{EC 4} \\ & \text{IC 1, 5} \\ \text{Abs; 3-6} & IN \end{array} \end{array}$$

Como la conclusión está negada ($\neg q$) y no aparece como deducible directamente de ninguna de las premisas (por ejemplo: si tuvieramos en la primera premisa $\neg q \wedge s$, es evidente que no haría falta Abs. pues con EC procederíamos directamente deduciendo $\neg q$), optamos por Abs.

Siguiendo la regla, suponemos q . Advertimos que en las premisas se dan los elementos que nos permitiran formar una contradicción. En este caso concreto, dos fórmulas moleculares:

$$\begin{array}{l} -1 \quad r \rightarrow s \vee \neg t \\ -2 \quad q \rightarrow (s \wedge u) \wedge \neg (r \rightarrow s \vee \neg t) \end{array}$$

Operamos para soltar de 2 la fórmula negada (mediante MP, EC) y establecemos a continuación la conjunción de esta fórmula con su contraria (paso 6). En ese momento, clausuramos el supuesto y afirmamos por Red. Abs. su contrario ($\neg q$), que era lo que queríamos demostrar.

Ejemplo (6):

$$\begin{array}{ll} -1 & p \rightarrow r \wedge s \\ -2 & s \rightarrow t & \vdash \neg p \\ -3 & t \rightarrow (p \rightarrow \neg t) \end{array}$$

¿Hay algún elemento afirmado y negado en las premisas? En este caso t y $\neg t$. El problema se reduce a establecer la conjunción de t y $\neg t$, para lo que previamente habremos de soltar-

los, eliminando el juntor pertinente:

4	p	
5	$r \wedge s$	MP 1, 4
6	s	EC 5
7	t	MP 2, 6
8	$p \rightarrow \neg t$	MP 3, 7
9	$\neg t$	MP 8, 4
10	$t \wedge \neg t$	IC 7, 9
11	$\neg p$	Abs. 4-10

(11)

Intenta resolver ahora estos ejercicios, por el procedimiento de Red. Abs.

- (23) $\neg 1 \neg t \rightarrow r$
 $\neg 2 \neg r$ $\vdash t$
- (24) $\neg 1 s \rightarrow p \vee r$
 $\neg 2 t \rightarrow s$ $\vdash \neg t$
 $\neg 3 \neg (p \vee r)$
- (25) $\neg 1 p \rightarrow \neg (q \vee r)$
 $\neg 2 q$ $\vdash \neg p$
- (26) $\neg 1 p \wedge r$
 $\neg 2 p \rightarrow \neg (q \wedge s)$ $\vdash \neg p$
 $\neg 3 p \rightarrow [r \rightarrow (q \wedge s)]$
- (27) $\neg 1 p \rightarrow q$
 $\neg 2 \neg p \rightarrow q$ $\vdash q$
- (28) $\neg 1 p \rightarrow q$
 $\neg 2 \neg q$ $\vdash \neg p$

Nota.—Conocemos ya una regla derivada, el MT, que nos permite obtener deducciones con menos pasos de los que necesitaríamos caso de utilizar tan sólo reglas básicas. El Modus Tollens se deriva de la Reducción al Absurdo:

$$\frac{\boxed{A} \quad B \wedge \neg B}{\neg A} \text{ (Abs.)} \qquad \frac{A \rightarrow B \quad \neg B}{\neg A} \text{ (MT)}$$

Para demostrar MT veremos si la conclusión ($\neg A$) que nos proporciona la regla puede derivarse utilizando las reglas básicas de los dos pasos anteriores ($A \rightarrow B, \neg B$) utilizados como premisas. La demostración de esta regla requiere la aplicación de Abs.

(11)

- 1	$A \rightarrow B$	
- 2	$\neg B$	
[3	A	
4	B	MP 1, 3 \Downarrow
5	$B \wedge \neg B$	IC 4, 2
6	$\neg A$	Abs. 3-5 $\uparrow \uparrow$

Aplicando el Modus Tollens se pueden obtener conclusiones con menos pasos que usando solamente las reglas básicas; pero, de todas formas, cualquier deducción es susceptible de ser solucionada mediante las reglas básicas.

Con reglas básicas		Con una regla derivada (MT)	
- 1	$p \rightarrow q$	- 1	$p \rightarrow q$
- 2	$\neg q$	Conclusión $\neg p$	- 2 $\neg q$
[3	p		3 $\neg p$
4	q		
5	$q \wedge \neg q$		
6	$\neg p$		
	MP 1, 3 \Downarrow		MT 1, 2
	IC 4, 2		
	Abs. 3-5 $\uparrow \uparrow$		

$$(29) \quad - 1 \quad p \rightarrow q \qquad \vdash \neg(p \wedge \neg q)$$

$$(30) \quad - 1 \quad \neg(p \vee q) \qquad \vdash \neg p \wedge \neg q$$

3.^a Estrategia: Cuando en las premisas (no así en la conclusión) nos encontremos con una disyunción habremos de seguir como procedimiento general la Prueba por Casos (Cas. o ED). Si, además de esta circunstancia, la conclusión presenta las características de alguna de las dos anteriores estrategias (fórmula negada o existencia de una implicación), habrá que decidir cuál es la más conveniente. La decisión se toma en función de la dificultad que cada estrategia presente y del número de pasos necesarios; recuerda que en todo cálculo la economía de pasos es siempre aconsejable.

Ejemplo (7)

- 1	$(p \wedge q) \vee (p \wedge r)$		$\vdash p$
[2	$p \wedge q$		
3	p	EC 2	
[4	$p \wedge r$		
5	p	EC 4	
6	p	Cas. 1, 2-3, 4-5	
			$A \vee B$
			[A
			[C
			[B
			[C

			C

Como puedes ver, en este ejemplo no hay duda en cuanto a la elección de la estrategia. Se parte del primer miembro de la disyunción ($p \wedge q$), del cual se deduce p ; igualmente respecto del segundo miembro ($p \wedge r$). Una vez demostrado que p se deduce de ambos casos, podemos afirmar p .

Repara en la justificación aducida:

(tD)
Cas. 1, 2-3, 4-5

Regla utilizada	Línea en la que se encuentra la disyunción.	Líneas en las que se abre (2) y se cancela (3) el supuesto.	Líneas en las que se abre (4) y se cancela (5) el supuesto.
-----------------	---	---	---

- | | | |
|------|---|---|
| (31) | $\begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow (q \vee r) \\ -2 \ p \vee q \end{array}$ | $\vdash q \vee r$ |
| (32) | $\begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow q \\ -2 \ r \rightarrow s \\ -3 \ p \vee r \end{array}$ | $\vdash q \vee s$ |
| (33) | $\begin{array}{l} -1 \ p \vee q \\ -2 \ p \rightarrow s \\ -3 \ q \rightarrow r \end{array}$ | $\vdash r \vee s$ |
| (34) | $\begin{array}{l} -1 \ p \rightarrow (q \rightarrow r) \\ -2 \ p \vee (q \rightarrow r) \\ -3 \ q \end{array}$ | $\vdash r$ |
| (35) | $-1 \ (p \wedge q) \vee (r \wedge s)$ | $\vdash q \vee r$ |
| (36) | $-1 \ p \vee q$ | $\vdash q \vee p$ |
| (37) | $-1 \ q \vee p$ | $\vdash p \vee q$ |
| (38) | $-1 \ p \vee (q \wedge r)$ | $\vdash (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ |
| (39) | $-1 \ p \wedge (q \vee r)$ | $\vdash (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ |
| (40) | $-1 \ (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$ | $\vdash p \wedge (q \vee r)$ |
| (41) | $\begin{array}{l} -1 \ p \wedge q \\ -2 \ r \vee s \rightarrow t \end{array}$ | $\vdash \neg t \rightarrow \neg s$ |
| (42) | $\begin{array}{l} -1 \ p \\ -2 \ (q \wedge r) \\ -3 \ s \\ -4 \ (p \rightarrow t) \\ -5 \ (q \wedge r \rightarrow t) \\ -6 \ (s \rightarrow t) \end{array}$ | $\vdash t$ |

-1 $p \vee (q \wedge r) \vee s$
-2 $p \rightarrow t$
-3 $q \wedge r \rightarrow t$
-4 $s \rightarrow t$

$\vdash t$

(43) -1 $\neg p \rightarrow q$
-2 $p \rightarrow q$

$\vdash p \vee \neg p \rightarrow q$

(44) -1 $p \vee q$
-2 $p \rightarrow r$
-3 $q \rightarrow r$

$\vdash r$

ANEXOS

I. La lógica de predicados

Hay argumentos que pueden ser formalizados y resueltos sin más herramientas que el cálculo de juntores (Lógica de Enunciados). Pero hay otros muchos que, aun siendo elementales, no encuentran solución con tal cálculo. Son argumentos del tipo:

Todo griego es europeo
Todo ateniense es griego
Por tanto, todo ateniense es europeo

O de este otro:

Algunos vascos son franceses
Ningún francés es español
Por tanto, algunos vascos no son españoles

Intuitivamente es claro que tales argumentos son concluyentes. Pero también es claro que las estructuras lógicas que los justifican no son las estudiadas en la Lógica de Juntores. En efecto, si asignásemos una letra enunciativa a cada enunciado, la formalización resultante no sería convincente:

$p, q, \vdash r$

pues no hay ley alguna en tal lógica que nos permita concluir r a partir de p y de q . Elementos claves son los términos «todo», «alguno», «ninguno» y tales partículas rebasan el ámbito de la Lógica de Enunciados. Así pues, para descubrir la validez lógica de tales argumentos, habrá que tener en cuenta la estructura interna de cada enunciado.

La parte de la Lógica que se ocupa del análisis de argumentos que envuelven necesariamente el uso de tales partículas («todo», «alguno», «ninguno» y «alguno no») es la Lógica de Predicados (o también de Cuantores —o Cuantificadores— o de Términos). Esta Lógica supone la Lógica de Enunciados.

Los cuantores

El generalizador o cuantificador universal

Consideremos un conjunto cualquiera de objetos: los planetas del sistema solar. Consideremos, asimismo, una característica que pueda predicarse de los miembros de tal conjunto: «girar en torno al Sol». Entonces la expresión « x gira en torno al Sol», es una *función proposicional*, es decir, una expresión abierta que contiene una variable individual x , cuyo universo de discurso es el ámbito que se ha fijado. Si sustituimos tal variable por el nombre de un planeta, la fórmula queda cerrada y pasa a convertirse en *proposición*:

«Júpiter gira en torno al Sol»

Pero cualquier otro miembro del universo de discurso (o rango de la variable) podrá ocupar el lugar de x . Ello podría expresarse del siguiente modo:

Para todo x (x gira en torno al Sol),

siendo « x » una variable cuyo rango ha sido fijado.

Una formulación más completa se obtendrá simbolizando el predicado «girar en torno al Sol» con la letra predicativa P , y buscando un símbolo especial para «Para todo»: \bigwedge . Así,

$$\bigwedge x (Px)$$

Al anteponer « $\bigwedge x$ » a una expresión $\neg Px$ se obtiene una nueva expresión: cuantificación universal.

El particularizador o cuantificador existencial

Del mismo modo, una expresión como « $\bigvee x (Px)$ » indica, verdadera o falsamente, que al sustituir « x » en « Px » por algún valor de x , resulta una proposición que es válida, al menos para algún caso. Veamos un ejemplo: si en la expresión «*Algunos planetas tienen satélites*», sustituimos la partícula «*Algunos planetas*» por «*Saturno*» (siempre y cuando Saturno cumpla la propiedad «tener satélites»), nos encontramos con un caso de particularización que en su primera ocurrencia tenía la forma de función proposicional y en esta segunda de proposición. Así,

$$\langle \bigvee x (Px) \rangle$$

se entendería como «Existe algún x tal que cumple la propiedad P », siendo P «tener satélites» y x el universo de discurso de la variable (algunos). Al sustituir x por algún valor de la variable nos encontraríamos con una fórmula «particularizada» que se correspondería con el ejemplo anterior.

Aunque no vamos a entrar en el *Cálculo de cuantores*, sí conviene señalar que éste supone al de Juntores por cuanto se vale él. Propiamente las operaciones del cálculo cuantificacional se reducen a:

- 1.—abrir las fórmulas «cerradas» por cuantificadores, eliminando provisionalmente éstos;
- 2.—aplicar las reglas del cálculo de juntores a las fórmulas obtenidas y, por último,
- 3.—restituir los cuantificadores eliminados a las fórmulas resultantes.

Por tanto, la novedad que supone el cálculo cuantificacional reside en el empleo de reglas de eliminación y de introducción de generalizadores y particularizadores.

Proposiciones categóricas

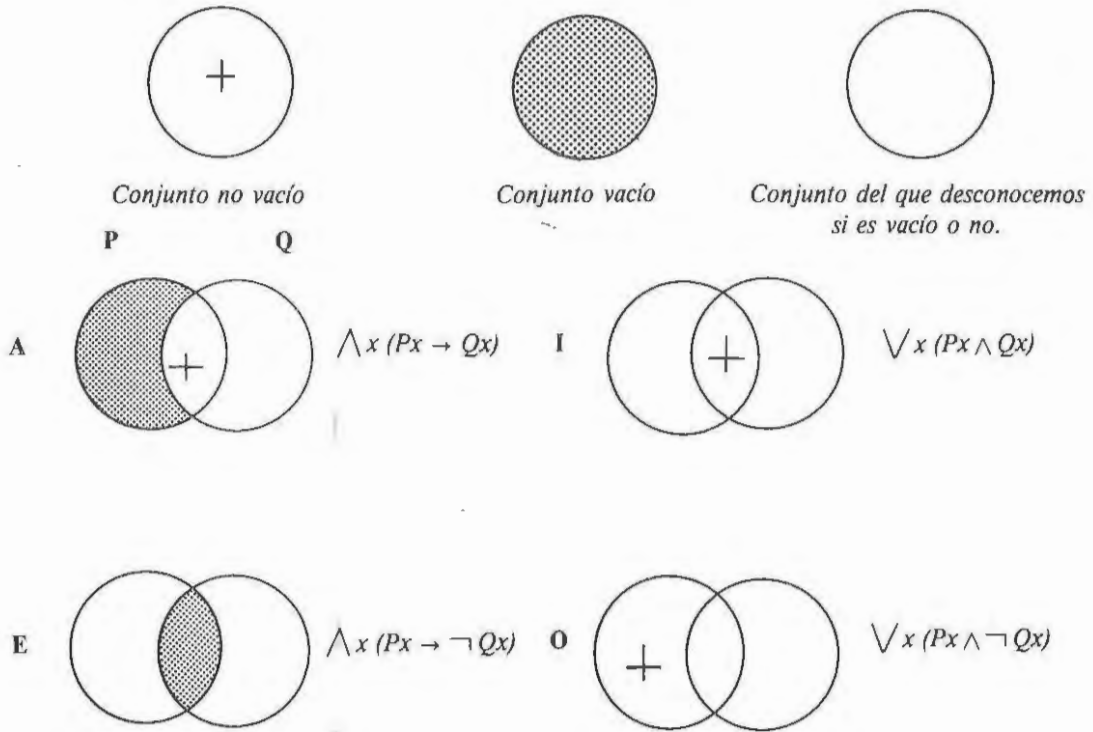
Son proposiciones que consisten en la cuantificación simultánea de dos predicados combinados entre sí. Así, por ejemplo: «Todo hombre es mortal» equivaldría a decir si « x es hombre» entonces « x es mortal», lo que representaríamos:

$$\bigwedge x (Px \rightarrow Qx)$$

Según la cantidad las proposiciones categóricas pueden ser universales o particulares; según su cualidad, afirmativas o negativas. En la Silogística aristotélica —y más concretamente en el aristotelismo medieval— se utilizaban las letras (a, e, i, o) para referirse a los diferentes tipos de proposiciones categóricas; así

- a Universales Afirmativas
- e Universales Negativas
- i Particulares Afirmativas
- o Particulares Negativas

Diagramas de Venn para las proposiciones categóricas



Si bien no puede hablarse propiamente de formalización (lenguaje formal) hasta las postrimerías del siglo XIX (Frege) y especialmente principios del XX (Russell), no es menos cierto que los intentos de representar las relaciones lógicas —concretamente las proposiciones categóricas— de modo gráfico son más antiguos. Ya Euler, en el siglo XVIII, utilizó un sistema de círculos para mostrar tales relaciones. Con todo, se debe a Venn el procedimiento más conocido.

II. La silogística

La Silogística no es un aspecto del razonamiento al margen del conjunto de la Lógica, ya que está relacionada con la Lógica de Predicados (uso de cuantificadores) y con la Lógica de Clases (uso de conjuntos).

«El silogismo es un discurso en el cual, establecidas algunas cosas (premisas) se deriva algo diverso de las premisas establecidas (conclusión), por el hecho mismo de lo que ellas son. Digo por el hecho de que ellas son en el sentido de que de ellas se deriva la conclusión: digo que se deriva de ellas en el sentido en que no es necesario ningún término extraño para que se dé necesariamente la conclusión.»

(Aristóteles: *Analítica Primera*, I, 24)

Llamamos, pues, *silogismo* al discurso o segmento del discurso en el que un enunciado Q se deriva con necesidad de otros enunciados A, B... La consecuencia la simbolizaremos por \rightarrow . Este símbolo puede leerse en castellano.

«Si... A, B, entonces necesariamente Q»

Esto quiere decir que si se acepta A, B y la relación existente entre ellos, entonces se tiene que aceptar necesariamente Q. Esto no quiere decir que A, B sean necesarios, ni que lo sea Q; dice sencillamente que hay que aceptar Q una vez se hayan aceptado las premisas, es decir, que es *necesaria* la relación de derivación o consecuencia entre el antecedente y el consecuente. La razón de esa conexión necesaria entre Q y A, B está en la naturaleza de A, B y en la relación lógica que se establece entre ellos. De este modo Q se construye a base de los términos de aquéllos.

El silogismo categórico está formado exclusivamente por proposiciones simples, pero con una característica muy importante: la existencia del verbo *ser* como elemento que enlaza los términos de la misma. En nuestra cultura hemos categorizado lo exterior como *Ser*, estableciendo conjuntos de seres según posean unas u otras características. Todo «es»: los árboles, las piedras, etc. Estos conceptos son el nombre con el que señalamos un conjunto de cosas concretas «este» y «este» y «este» árbol, «esta» y «esta» y «esta» piedra, etc.

Así:



Se presupone que el mundo o el universo de discurso contienen una serie indefinida de individuos, a quienes conviene una serie indefinida de atributos o propiedades. Individuos son Javier Ferrer, «esta» piedra, «ese» protón... Propiedades son «ser guapo», «ser dura», «ser partícula elemental»...

Por ello nosotros podemos establecer relaciones entre los conjuntos, entre las cosas y los conjuntos.

«Los pájaros son animales» (conjuntos).

«'Esta' piedra es un mineral» (individuo/conjunto).

Aristóteles descompone este tipo de enunciados en dos *términos* y la unión «es». A un término se le llama SUJETO (S) y al otro PREDICADO (P). El sentido del sujeto es «aquello de quien se dice algo», «aquello a quien se atribuye algo». Mientras que el sentido de P es «lo que se dice de algo (del sujeto, S)», «lo que está inherente en algo (en el sujeto, S)». Ambos términos son así correlativos, y la relación que existe entre ellos es una relación de atribución-predicación-inherencia de P en S. Si decimos que «la rosa es una flor», estamos sosteniendo que las características pertenecientes a flor son predicadas, están «dentro», de la rosa. El esquema de estos enunciados simples es: *S es P* o *S no es P*.

Al tratar de descubrir a qué número de «S» puede atribuirse, o no, «P» encontramos cuatro tipos de enunciados simples¹:

Universal afirmativa: En la que P se predica de «Todo S», es decir «*Todos los S son P*». Todas y cada una de las cosas que forman el conjunto S poseen P.

Universal negativa: Negamos que P se predique de «Todo S». Así decimos «*Ningún S es P*». P no está presente en ninguna de las cosas que forman el conjunto S.

Particular afirmativa: Decimos que P está presente en algunas de las cosas que forman el conjunto S. Así decimos «*Algún S es P*».

(1) Aristóteles habla también de la *proposición indefinida*, que es aquella en la que no se determina si P se predica de «todo», «algún» o «este» S, como en «el hombre ríe», «el caballo relincha». Y parece equipararla a lo particular, al menos en el sentido lógico, pues cuando no se sabe el alcance del enunciado se debe tomar el menor, el que con seguridad tiene.

Particular negativa: Decimos que P no está presente en algunas de las cosas que forman el conjunto S. O sea «Algún S no es P».

Los términos del enunciado ya están simbolizados: S y P.

Las partículas constantes que indican la cantidad de individuos que componen el conjunto del sujeto, y la atribución —o no— del predicado, se simbolizan con vocales:

«Todos»	= a	Universal afirmativa
«Ninguno»	= e	Universal negativa
«Algunos (sí)»	= i	Particular afirmativa
«Algunos (no)»	= o	Particular negativa

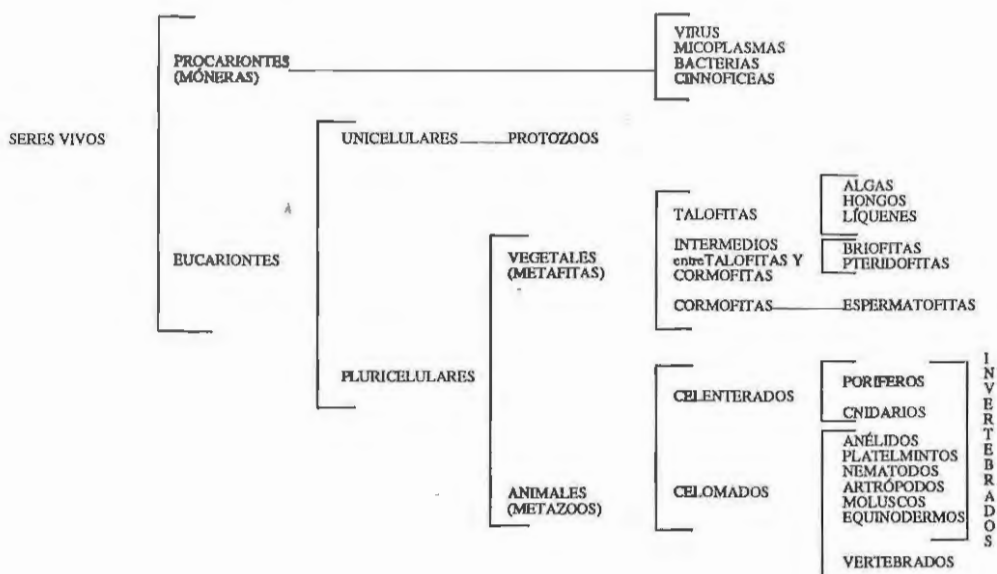
Estos símbolos de las partículas se insertan entre S y P, de tal modo que los enunciados quedan escritos:

«Todos los hombres son mamíferos»	«Todos los S son P»	SaP
«Ninguna flor ríe»	«Ningún S es P»	SeP
«Algún hombre es rico»	«Algún S es P»	SiP
«Algún tigre no es feroz»	«Algún S no es P»	SoP

Muchas de las oraciones que nosotros utilizamos son del tipo descrito. Oraciones habituales son: «Las mesas de la clase son pequeñas», «Las tasas académicas son elevadas», «Los compañeros son altos»... Ciertamente, en estas oraciones, el sujeto «las mesas», «las tasas», «los compañeros», no está modificado por un adjetivo cuantitativo del tipo «Todos», «Algunos»..., pero «todos» nosotros lo suponemos. Cuando nos expresamos con oraciones como éstas entendemos que son TODOS o ALGUNOS de los individuos que forman el conjunto de sujeto quienes poseen la propiedad que decimos en el predicado.

Si observáis un libro de Ciencias Naturales, encontraréis muchas de estas oraciones. Como ejemplo os mostramos el siguiente esquema:

SIPNOPSIS SISTEMÁTICA DE LOS SERES VIVOS



En esta «Sinopsis sistemática de los seres vivos» subyace la concepción categorizadora y jerárquica de nuestra cultura, que establece conjuntos de seres según posean unas u otras características. Y a la vez muestra implícitamente las relaciones existentes entre conjuntos. Podemos, por ejemplo, hacer proposiciones universales afirmativas siguiendo la dirección de derecha a izquierda.

«Todos los vertebrados son celomados»
«Todos los celomados son eucariontes»
etc.,

proposiciones universales negativas siguiendo la vertical y la diagonal de derecha a izquierda

«Ningún anélido es vertebrado»
«Ningún líquen es cormofito»
etc.,

proposiciones particulares afirmativas y negativas siguiendo la dirección de izquierda a derecha

«Algunos animales son celomados»
«Algunos animales no son celomados»
etc.

Las relaciones entre las proposiciones son de *oposición* y *consecuencia*:

Oposición

Noción de oposición

Dos enunciados son opuestos cuando, poseyendo ambos el mismo S y el mismo P, uno es afirmativo y el otro negativo.

«Algún hombre es rico»

«Algún hombre no es rico»

Clases de oposición

Opuestas contradictorias, cuando se niega la pertenencia de P a S y la cantidad de S.

«Todos los hombres son mamíferos»	SaP
«Algunos hombres no son mamíferos»	SoP

(lo mismo ocurre con SeP/SiP).

Opuestas contrarias, cuando sólo se niega la pertenencia de P a S, pero se mantiene la cantidad de S.

«Todos los hombres son mamíferos»	SaP
«Ningún hombre es mamífero»	SeP

(lo mismo ocurre con SoP/SiP; esta oposición se denomina también *subcontraria*).

Opuestas subalternas, cuando sólo varía la cantidad de S, pero se mantiene la pertenencia, o no, de P a S.

«Todos los hombres son mamíferos»	SaP
«Algunos hombres son mamíferos»	SiP

(lo mismo ocurre con SeP/SoP)

Reglas de derivación de las leyes de oposición:

Si una de las contradictorias es verdadera, la otra debe de ser falsa, y viceversa.

Si la universal (SaP, SeP) es verdadera, la partícula (SiP, SoP) también lo es.

El silogismo categórico o la relación de consecuencia

En primer lugar, consideramos oportuno describir el silogismo categórico, ya que tiene una característica peculiar. Como sólo lo forman proposiciones simples, su esquema es:

Si...
 S a,e,i,o P = premisa A (premisa mayor o primera)
 ... y...
 S a,e,i,o P = premisa B (premisa menor o segunda)
 ... entonces
 necesariamente...
 S a,e,i,o P = conclusión Q

La peculiaridad radica en que la conclusión Q es un enunciado formado con los términos de A y B. Lo veremos mejor con un ejemplo:

Si...		
(premisa A)	«Todos los hombres son mortales»	SaP
... y...		
(premisa B)	«Todos los griegos son hombres»	SaP
... entonces		
necesariamente...		
(conclusión Q)	«Todos los griegos son mortales»	SaP

Si observamos los enunciados y los dividimos en sus elementos constituyentes encontramos

	<u>S</u>		<u>P</u>
(premisa A)	los hombres	a	son mortales
(premisa B)	los griegos	a	son hombres
(conclusión Q)	los griegos	a	son mortales

— que en las premisas A y B existe un término que se repite («hombres») y que no aparece en la conclusión Q. A este término le llamamos «término medio» (M);

— que, en la conclusión Q, «los griegos» es S y «mortales» es P. Donde aparezcan pues en las premisas tales términos, serán S y P. Por consiguiente, estructuramos el ejemplo como sigue:

	<u>M</u>		<u>P</u>
(premisa A)	los hombres	a	son mortales
	<u>S</u>		<u>M</u>
(premisa B)	los griegos	a	son hombres
	<u>S</u>		<u>P</u>
(conclusión Q)	los griegos	a	son mortales

Hay que insistir en la importancia del término medio (M). La necesidad de concluir Q, dadas A y B, está en M. Si nos fijamos en la estructura anterior, veremos que podemos establecer el siguiente proceso: si P está en M (premisa A), y M está en S (premisa B) entonces P está en S (conclusión Q). Siempre se actuará así, independientemente de los tipos de enunciados simples de que se trate.

Esta estructura puede tener distintas *figuras*. Llamamos figura a la resultante de las diferentes posiciones posibles que ocupan S, P y M en el antecedente —la conclusión es siempre S... P—. La premisa mayor (premisa A) sólo puede ser «P... M» o «M... P», y la premisa menor (premisa B) únicamente «S...M» o «M...S»; por lo que combinándola tendremos cuatro figuras:

1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a
M...P	P...M	M...P	P...M
<u>S...M</u>	<u>S...M</u>	<u>M...S</u>	<u>M...S</u>
S...P	S...P	S...P	S...P

Y como todo silogismo contiene enunciados que conducen necesariamente a la conclusión, se puede reescribir las figuras horizontalmente como:

1. ^a	Si M...P y S...M entonces S...P	$M...P \wedge S...M \rightarrow S...P$
2. ^a	Si P...M y S...M entonces S...P	$P...M \wedge S...M \rightarrow S...P$
3. ^a	Si M...P y M...S entonces S...P	$M...P \wedge M...S \rightarrow S...P$
4. ^a	Si P...M y M...S entonces S...P	$P...M \wedge M...S \rightarrow S...P$

Como vemos los términos aparecen separados por puntos. Estos puntos están en lugar de los símbolos de cantidad y cualidad (a, e, i, o). La disposición de éstos en las premisas dará lugar a los *modos*. Como son cuatro elementos (a, e, i, o) a combinar de dos en dos (las premisas), según la ley matemática de combinaciones con repetición, tendremos $4^2 = 16$, y como las figuras son 4 tendremos $16 \times 4 = 64$ *modos* posibles de antecedente¹. Las variaciones las hacemos siempre en el orden siguiente: la primera vocal de cada par pertenece a la primera premisa y la segunda vocal a la segunda premisa:

a.a	e.a	i.a	o.a
a.e	e.e	i.e	o.e
a.i	e.i	i.i	o.i
a.o	e.o	i.o	o.o

Para obtener los antecedentes de cada figura, basta sustituir los «...» por cada combinación de letras «a.a, a.e, ... o.o». Así para las premisas de la figura I tendremos:

a.a MaP \wedge SaM	e.a MeP \wedge SaM	i.a MiP \wedge SaM	o.a MoP \wedge SaM
a.e MaP \wedge SeM	e.e MeP \wedge SeM	i.e MiP \wedge SeM	o.e MoP \wedge SeM
a.i MaP \wedge SiM	e.i MeP \wedge SiM	i.i MiP \wedge SiM	o.i MoP \wedge SiM
a.o MaP \wedge SoM	e.o MeP \wedge SoM	i.o MiP \wedge SoM	o.o MoP \wedge SoM

?

Puedes continuar tú mismo hasta completar los 64 modos posibles de antecedentes. Ya tienes los 16 de la primera figura.

(1) No obstante, si se tiene en cuenta también la conclusión, el número de silogismos posibles sería de 4^3 , es decir, 256. Esto no quiere decir que todos sean correctos; Aristóteles solamente admite la validez de 24 de ellos como lógicamente concluyentes, por ajustarse a las reglas de la Silogística.

	«Algunos cobardes no son mentirosos»
... y...	
	«Todos los cretenses son mentirosos»
... entonces	
necesariamente...	«Todos los cretenses no son cobardes»

Establece relaciones de consecuencia (silogismos categóricos) entre los conjuntos de «Sinopsis sistemática de los seres vivos», de la pág. 137 Te proponemos un ejemplo:

Si...	«Ningún celenterado es vegetal»	MeP
... y...	«Todos los poríferos son celenterados»	SaM
... entonces...	«Ningún porífero es vegetal»	SeP
necesariamente...		

Diagramas de Venn¹

Habíamos visto al comienzo de este anexo que el «mundo» o el universo de discurso se podía dividir en conjuntos que representan una serie indefinida de individuos o una propiedad. Vistas las proposiciones simples como relaciones predicativas, podemos formularlas de una manera nueva, teniendo en cuenta que la Lógica de clases es paralela a la Lógica de predicados:

Universal afirmativa: Tomemos la proposición «Todo torero es fumador». «Todo» se traduce por «para todo x», «para todo individuo x», «para cualquier cosa», y se suele simbolizar: $\bigwedge x$. La interpretación de esta proposición es: «para todo x, si x es 'torero', entonces x es 'fumador'». Escribamos ahora en vez de «x es torero», Fx; en lugar de «x es fumador», Gx; y en vez de «si... entonces», \rightarrow . Obtenemos así el esquema general de la proposición universal afirmativa:

$$\bigwedge x (Fx \rightarrow Gx),$$

que se lee, *para todo x, si F de x, entonces G de x, o para todo x, si x es F, entonces x es G.*

Universal negativa: El esquema general es:

$$\bigwedge x (Fx \rightarrow \neg Gx),$$

que se lee, *para todo x, si x es F, entonces x no es G.* Ejemplo: «ningún torero fuma en pipa» se interpreta como «para todo individuo x, si x es torero, entonces x no fuma en pipa».

Particular afirmativa: «Algún torero fuma en pipa», se interpreta como que «existe al menos un x tal que ese x es torero y fuma en pipa». «Existe al menos un x tal que» se simboliza $\bigvee x$. El esquema quedará:

$$\bigvee x (Fx \wedge Gx),$$

que se lee, *existe un x tal que F de x y G de x.*

Particular negativa: Su esquema general:

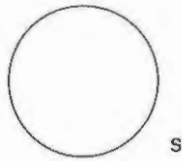
$$\bigvee x (Fx \wedge \neg Gx),$$

que se lee, *existe un x tal que x es F y x no es G.*

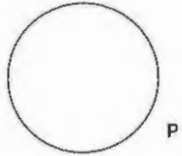
(1) Entre los métodos de resolución gráfica de silogismos se encuentra además los diagramas de Marquand, Carroll y Cunyngame.

Si aplicamos lo anterior al silogismo categórico, obtenemos como resultado siempre tres conjuntos:

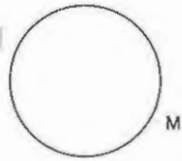
El conjunto de los individuos que forman el sujeto (S).



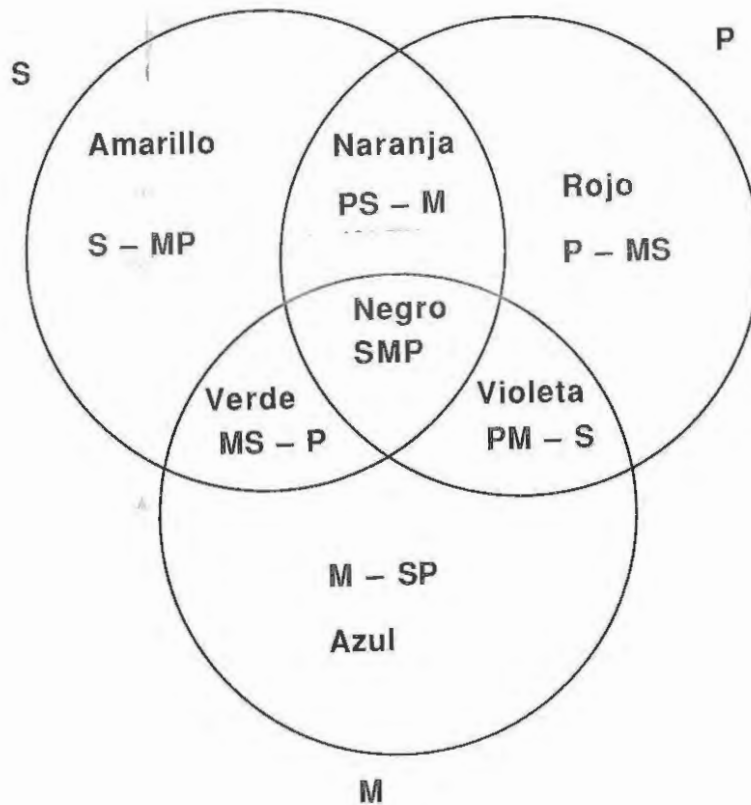
El conjunto de los individuos que forman el predicado (P).



El conjunto de los individuos que forman el término medio (M).



Conjuntos interrelacionados, que generan el siguiente diagrama:



Podemos observar en el diagrama anterior siete sectores:

- En el sector amarillo los S no son ni M ni P.
- En el sector rojo los P no son ni M ni S.
- En el sector azul los M no son ni S ni P.
- En el sector naranja los S son P, o los P son S, pero no M.
- En el sector verde los S son M, o los M son S, pero no P.
- En el sector violeta los P son M, o los M son P, pero no S.
- En el sector negro los S son M y P.

Dada, por ejemplo, la proposición: «Todos los hombres son mamíferos», estamos diciendo que «todas las cosas, todos los individuos, si son hombres, entonces serán mamíferos». Y si lo que decimos es «algunos hombres son altos», estamos afirmando que, de un conjunto de individuos que son hombres, algunos son altos, o existe un individuo, una cosa tal que es hombre y es alto. Como desconocemos esos individuos los vamos a representar con una variable, la «x»; los universales con $\bigwedge x$ y los particulares con $\bigvee x$.

Por ello, podemos formalizar las proposiciones simples que forman un silogismo categórico del modo siguiente:

«Todos los hombres son mortales» MaP
 <nueva forma> para todos los individuos $\bigwedge x$
 si x es hombre, entonces ese x es mortal
 si x es M \rightarrow x es P
 lo que escribiremos:
 $\bigwedge x (Mx \rightarrow Px)$

«Todos los griegos son hombres» SaM
 <nueva forma> para todos los individuos $\bigwedge x$
 si x es griego, entonces ese x es hombre
 si x es S \rightarrow x es M
 lo que escribiremos:
 $\bigwedge x (Sx \rightarrow Mx)$

Por consiguiente:

«Todos los griegos son mortales» SaP
 <nueva forma> para todos los individuos $\bigwedge x$
 si x es griego, entonces ese x es mortal
 si x es S \rightarrow x es P
 lo que escribiremos:
 $\bigwedge x (Sx \rightarrow Px)$

Por lo tanto, el silogismo queda formalizado de la siguiente manera:

$$\bigwedge x (Mx \rightarrow Px) \wedge \bigwedge x (Sx \rightarrow Mx) \rightarrow \bigwedge x (Sx \rightarrow Px)$$

Veamos otro ejemplo:

«Ningún filósofo es perverso»

$$\text{MeP} \quad \bigwedge x (Mx \rightarrow \neg Px)$$

«Algunos profesores son filósofos»

$$\text{SiM} \quad \bigvee x (Sx \wedge Mx)$$

por consiguiente

«Algunos profesores no son perversos»

$$\text{SoP} \quad \bigvee x (Sx \rightarrow \neg Px)$$

?

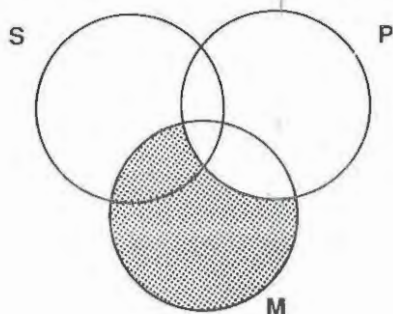
Formaliza los siguientes silogismos:

«Si todo ser vivo se caracteriza por poseer membrana y ningún virus se caracteriza por poseerla, entonces ningún virus es un ser vivo.»

«Ningún griego es cobarde, y algunos habitantes de Atenas son griegos, luego algunos habitantes de Atenas no son cobardes.»

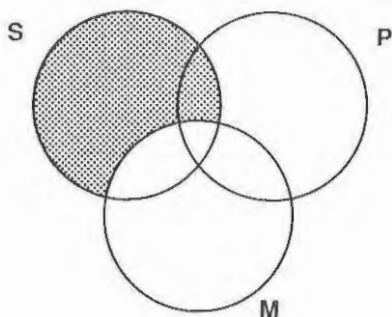
Ya estamos en condiciones de aplicar el diagrama anteriormente descrito para conocer mecánicamente si de dos premisas determinadas se deriva, o no, una conclusión y cuál sea ésta.

Si decimos que «Todos los M son P», $\text{MaP}, \bigwedge x (Mx \rightarrow Px)$; entonces ningún x que sea M puede estar fuera de la intersección de la circunferencia que representa P, y por eso la rayamos:



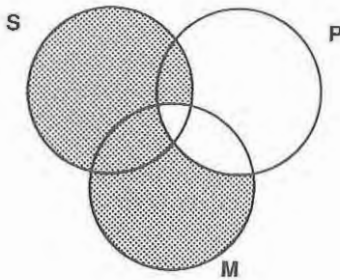
Observaréis que no queda ningún x que no sea M y P, o lo que es lo mismo, «todos los x si son M, entonces son P».

Si en la segunda premisa decimos que «Todos los S son M», $\text{SaM}, \bigwedge x (Sx \rightarrow Mx)$; entonces ningún x que sea S puede estar fuera de la intersección de la circunferencia que representa M, y por eso la rayamos:



Observaréis que no queda ningún x que no sea S y M, o lo que es lo mismo, «todos los x si son S, entonces son M».

Si a continuación superponemos estos dos últimos diagramas rayados (o si lo hemos hecho en un mismo diagrama), nos da el siguiente resultado, en el que veremos si se puede concluir y qué conclusión. Recordemos que en la conclusión sólo se relacionan S y P.

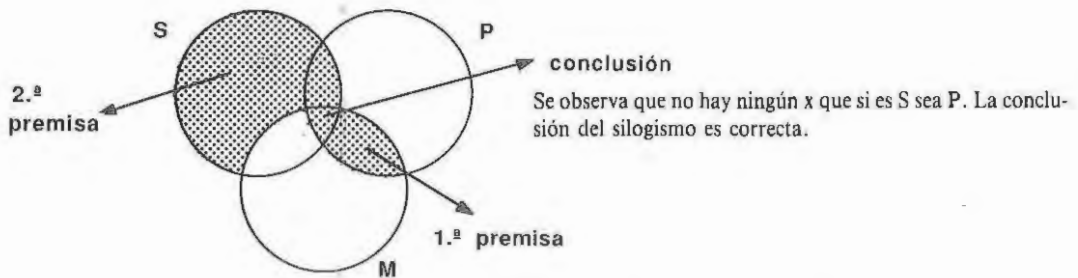


Observaréis que relacionando los S y los P se puede concluir, pues ningún S queda fuera de la intersección de P; y el diagrama me indica que la conclusión es que «todos los S son P» y también que «hay un x tal que ese x es S y es P».

Veamos tres ejemplos más; los dos primeros son silogismos correctos y el tercero incorrecto.

«Ningún árabe es judío» $MeP \quad \bigwedge x (Mx \rightarrow \neg Px)$
 «Todos los palestinos son árabes» $SaM \quad \bigwedge x (Sx \rightarrow Mx)$

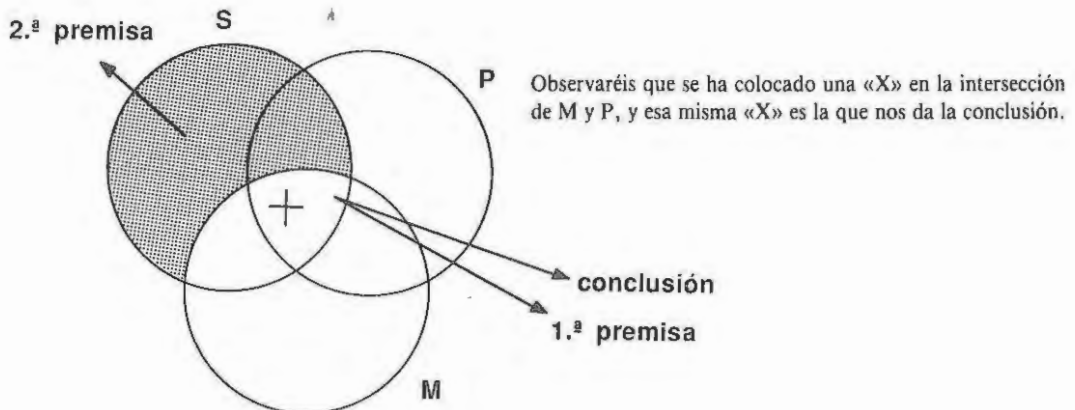
luego,
 «Ningún palestino es judío» $SeP \quad \bigwedge x (Sx \rightarrow \neg Px)$



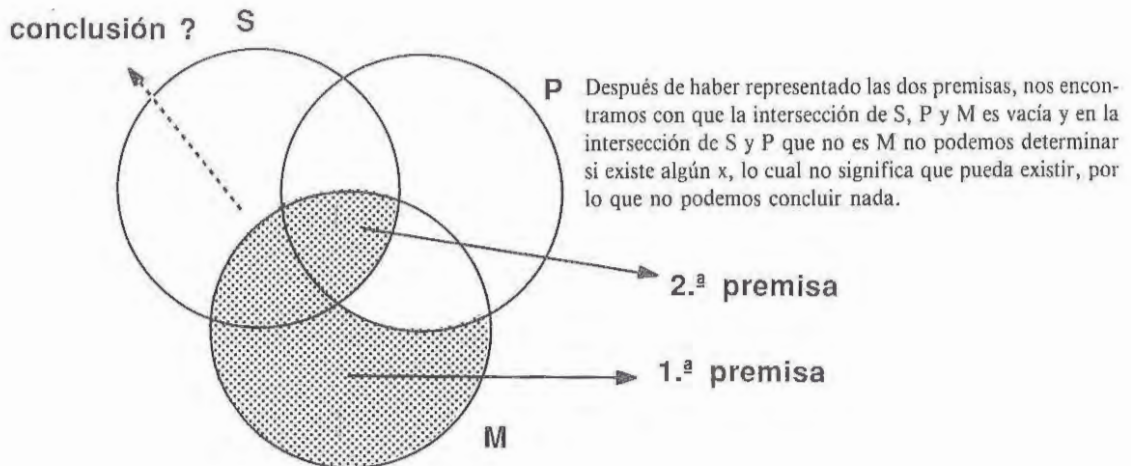
«Algunos hombres son miedosos» $MiP \quad \bigvee x (Mx \wedge Px)$
 «Todos los hombres son bípedos» $MaS \quad \bigwedge x (Mx \rightarrow Sx)$

luego,
 «Algunos bípedos son miedosos» $SiP \quad \bigvee x (Sx \wedge Px)$

(en el caso de una premisa particular pondremos una «X» en el lugar que indique la proposición).



«Todos los marineros son valientes» MaP $\bigwedge x (Mx \rightarrow Px)$
 «Ningún oficinista es marinero» SeM $\bigwedge x (Sx \rightarrow \neg Mx)$
 luego,
 «Ningún oficinista es valiente» SeP $\bigwedge x (Sx \rightarrow \neg Px)$



Formaliza los silogismos siguientes, resolviendo con los diagramas de Venn su corrección o incorrección:

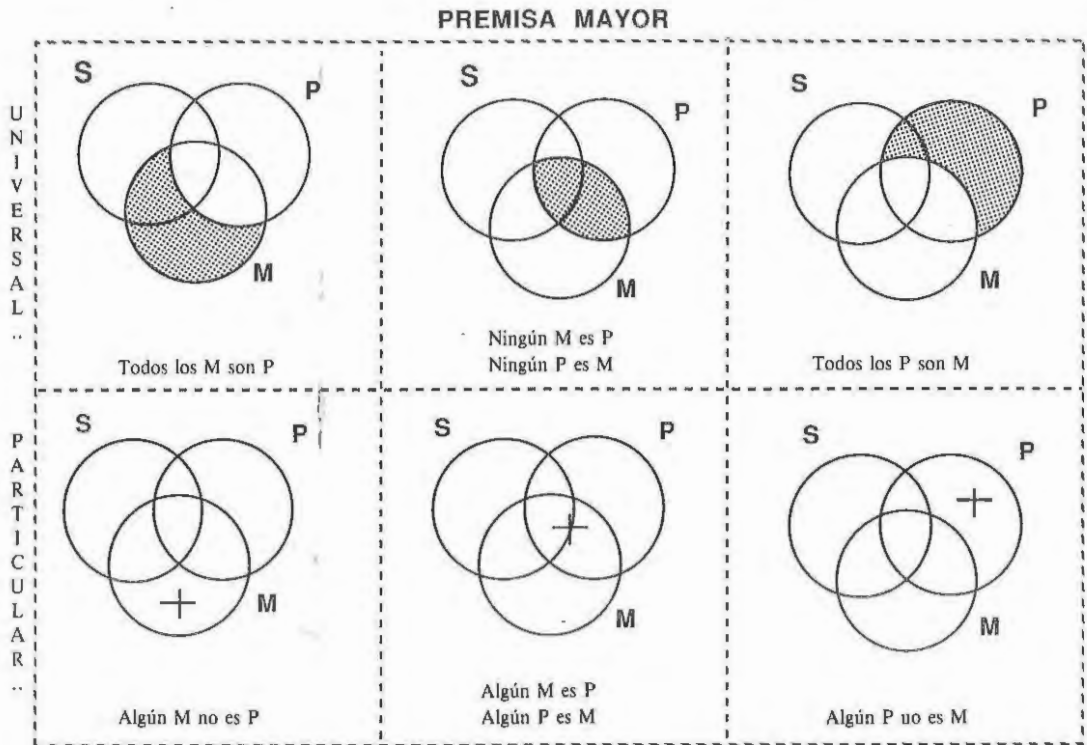
«Todos los esquiadores son artistas; todos los pilotos son artistas. Por consiguiente, todos los pilotos son esquiadores».

«Todos los cuerpos cercanos a la tierra son cuerpos que tienen brillo constante; todos los planetas son cuerpos cercanos a la tierra. Luego, todos los planetas son cuerpos que tienen brillo constante».

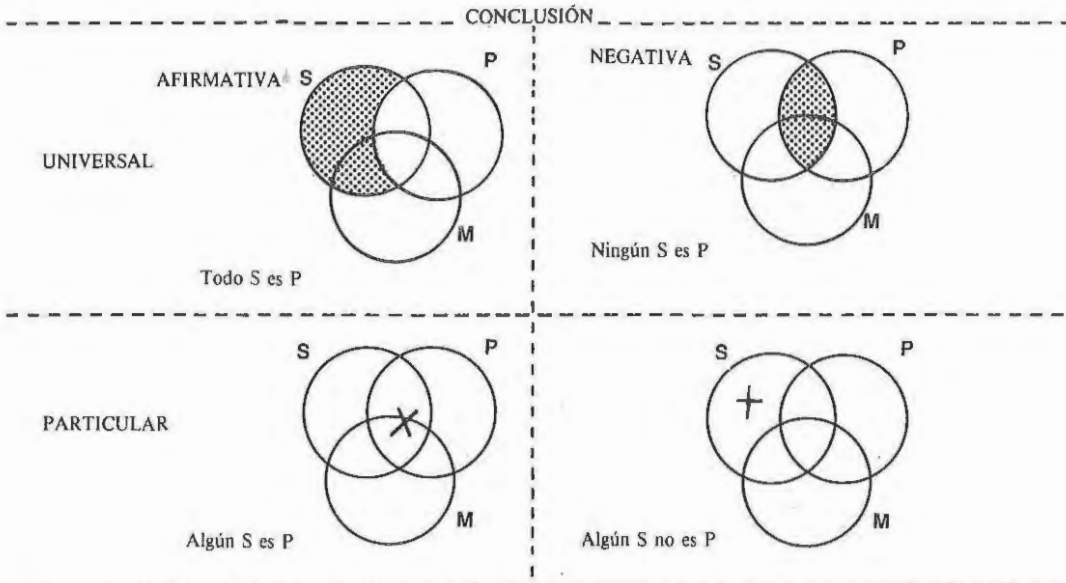
«Todas las estrellas son cuerpos que tienen brillo constante; todos los planetas son estrellas. Todos los planetas son cuerpos que tienen brillo constante».

INSTRUCCIONES DE USO

- | | | |
|---|---|--|
| <p>(1) Selecciona en el recuadro siguiente (PREMISA MAYOR) el diagrama correspondiente al silogismo.</p> | <p>Si la premisa es <i>universal</i> (Todos, Ningún...) se encontrará en uno de los diagramas sombreados</p> | |
| <p>(2) Selecciona en el rectángulo de plástico el diagrama correspondiente a la PREMISA MAYOR.</p> | <p>Si la premisa es <i>afirmativa</i> se encontrará en uno de los diagramas sombreados.....</p> | |
| <p>(3) Superpón el diagrama (2) sobre el diagrama (1).</p> | <p>Si el término medio (que aparece en ambas premisas) ocupa el <i>primer lugar</i> se encontrará en uno de los diagramas sombreados.....</p> | |
| <p>(4) Compara la figura obtenida en (3) y observa si es compatible con los diagramas de la CONCLUSIÓN.</p> | <p>Si el término medio ocupa el <i>segundo lugar</i> se encontrará en uno de los diagramas sombreados</p> | |



TÉRMINO MEDIO = primero en la premisa o segundo en la premisa



III. LÓGICA Y EPISTEMOLOGÍA:

1. El método científico

Las ciencias se definen por el estudio de un objeto (o campo) determinado mediante la aplicación de un método riguroso. Si los objetos son diferentes, podríamos pensar que los procedimientos empleados en su estudio también deberían serlo; sin embargo, lo que define a ciertos saberes como científicos es precisamente la utilización de un método común. Se entiende en general por *método* el establecimiento de un procedimiento —o estrategia— en el que están indicados los pasos a seguir para alcanzar determinados objetivos. Entendemos por *método científico* el conjunto de pasos que los científicos han de seguir para aprovechar al máximo sus instrumentos, hacer eficaces sus investigaciones y detectar posibles errores.

En forma muy esquemática, los pasos que comprendería el método científico serían los siguientes:

PRIMER PASO

Dado el cuerpo de conocimientos que tiene la ciencia en un momento determinado, elegiremos el campo que consideremos más interesante para nuestras investigaciones. Esa elección puede ser consciente, orientada por otros, o simplemente fortuita como resultado de que nos encontremos con un problema que nos llame la atención. El resultado es que investigamos algo que «no está claro», procurando delimitar con exactitud el objeto de nuestro trabajo con el fin de que la búsqueda sea lo más precisa posible.

No diremos nada nuevo si señalamos que, a lo largo de la historia, las «necesidades militares» han sido un poderoso acicate para la investigación científica, al menos en algunos campos. Sin embargo, nunca como ahora —ni entre los antiguos griegos, ni en el Renacimiento— se revela tan a las claras la dependencia (estructural) de un importantísimo conjunto de actividades científicas con respecto a las «necesidades» del poder militar; es lo que se conoce como el «complejo militar-industrial»: la descripción de las áreas de interés en la investigación, la provisión de fondos, la aplicación de los resultados..., todo está milimétricamente calculado. (¡Cuán poco tiene esto que ver con la idea vulgar del científico trabajando con sus solas fuerzas en la vastedad del laboratorio... y olvidándose las gafas continuamente por los rincones!). Bástenos pensar que en el actual proyecto estadounidense conocido popularmente como «*Guerra de las Galaxias*» para ejemplificar la imbricación entre la industria militar y la tecnología de punta; o en el «*Proyecto Eureka*», de origen francés, que sin tener una finalidad declaradamente bélica puede ser susceptible de aplicación militar en virtud del «doble uso» de la tecnología.

LA GUERRA DE LAS GALAXIAS

CIENCIA

Un brillante científico de EE UU abandona la investigación bélica

R. M. DE RITUERTO, Los Angeles. Peter Hagelstein, uno de los más brillantes jóvenes científicos de Estados Unidos, a quien se atribuye la paternidad de la idea que luego ha derivado en la guerra de las galaxias, ha abandonado su investigación en el laboratorio nacional de Livermore (California) para dedicarse a la docencia y a la investigación sobre informática en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

La decisión de Hagelstein ha provocado pesar en Livermore, aunque ningún portavoz oficial de este centro estrechamente relacionado con el Pentágono ha querido pronunciarse sobre ella. El propio investigador ha sido parco en palabras: «Me voy al MIT. No tengo nada más que decir».

Hagelstein, de 32 años, empezó a trabajar en Livermore cuando contaba 20. Su busca de una aplicación médica del láser evolucionó con el tiempo hacia la busca de un láser de rayos X capaz de destruir misiles en vuelo. Algunos de sus allegados dicen que, al inventar una técnica para provocar una reacción nuclear a través del láser, Hagelstein «se vio forzado a trabajar para la in-

dustria armamentista». En el desierto de Nevada se han realizado ensayos nucleares subterráneos para comprobar lo factible de las ideas de Hagelstein. Los resultados de tales experimentos son secretos.

Los logros de Hagelstein están reconocidos en un libro publicado el año pasado con el título de *Guerra de las galaxias*, en el que se da cuenta de los trabajos que se desarrollan en el proyecto de la Iniciativa de Defensa Estratégica (SDI) y de la personalidad de los investigadores. En el volumen se dice que Hagelstein fue novio de una pacifista que rompió con el científico por su implicación en la investigación armamentista. Ahora Hagelstein

está casado y es padre de una niña.

En las negociaciones mantenidas para volver al centro en el que logró su doctorado, Hagelstein manifestó su «íntima necesidad de beneficiar a la humanidad» con su investigación, según James Melcher, un informático del MIT conocido por su rotunda oposición a la SDI. Melcher ha dicho que, aunque el MIT «va a recibirle, con toda seguridad, con los brazos abiertos», en el instituto de Massachusetts existe cierta prevención ante la cultura armamentista.

ANDRES ORTEGA, Madrid. Estados Unidos se ha asegurado ya la participación de las principales potencias tecnológicas occidentales en su ambicioso programa de investigación militar, la Iniciativa de Defensa Estratégica (SDI). La idea de que se forma un club dentro del club de las naciones más industrializadas parece reforzarse con esta situación. La luz verde, 10 días atrás, del Gobierno japonés, que se ha de concretar en un acuerdo detallado, puede suponer un impulso decisivo al proyecto patrocinado por el presidente de EE.UU., Ronald Reagan, dado el peso tecnológico del país asiático. Ahora Italia se sube a este tren en el que viajan el Reino Unido, la República Federal de Alemania e Israel. EE.UU. ya ha otorgado a empresas e instituciones europeas, dentro del programa, contratos por valor de 68 millones de dólares (unos 9.000 millones de pesetas).

El mayor interés por parte de estos países, al principio reticentes a la idea de una SDI cuyo objetivo es conseguir un escudo protector contra los misiles estratégicos, ha venido acompañado de un cambio de énfasis en los últimos meses por parte del director de la Organización de la Iniciativa de Defensa Estratégica (SDIO), el teniente general James A. Abrahamson. Este insiste en que el programa de 26.000 millones de dólares que dirige es de «investigación», y no de «armamento». Abrahamson ha creado una Oficina de Educación y Aplicación Civil dentro de la SDIO.

Iniciativa de Defensa Europea

EE.UU. ha hecho un esfuerzo hacia Europa. Una parte específica del proyecto SDI se dedicará a investigar la aplicación de esta eventual defensa a las condiciones específicas del Viejo Continente. El Gobierno norteamericano ha propuesto dedicar a estos menesteres 50 millones de dólares en el año fiscal 1987. 50 consorcios europeos, señaló ayer el embajador español Emilio Barcia al presentar su estudio *La*

ANÁLISIS

La SDI atrae a las principales potencias tecnológicas

era especial y la guerra de las Galaxias publicado por la Oficina de Información Diplomática, han participado en el concurso para los nueve primeros proyectos —de 2 millones de dólares cada uno— de definición del diseño arquitectónico de la aplicación del SDI a Europa. En julio de 1987, estos proyectos se verán reducidos a tres, de 7 millones de dólares cada uno, y han de quedar concluidos a finales de año. El Ministerio de Defensa británico consiguió además 10 millones de dólares para llevar a cabo un estudio paralelo sobre este mismo tema.

En contra de las pretensiones iniciales del ministro de Defensa de la RFA, Manfred Wörner, los europeos parecen haber renunciado a su propia iniciativa. En la OTAN, el grupo consultivo sobre investigación y desarrollo aeroespacial (AGARD) está estudiando las implicaciones para Europa de la SDI, dijo Barcia.

Cuando el pasado año el secretario de Defensa norteamericano, Caspar Weinberger, cursó una invitación a los países de la OTAN y Japón para participar en la SDI, EE.UU. no buscaba únicamente un apoyo político a su proyecto, sino también la tecnología de sus aliados. Y las diferentes reacciones de éstos «reflejan en alguna medida las dependencias de sus industrias respecto a Estados Unidos y el grado de influencia norteamericana», señalaba recientemente *The New York Times*. Algunos países han tenido miedo a quedarse retrasados en la carrera tecnológica, para la que la SDI debe constituir un enorme empuje.

El hueso más duro de roer en las futuras negociaciones entre Washington y Tokio será la instancia japonesa en poder aplicar comercialmente los descubrimientos que se deriven de esta participación, tal como lo dictan

los cánones de la economía japonesa. Japón no quiere caer en la misma trampa que la RFA.

Bonn suscribió en marzo de 1986 con el Pentágono dos acuerdos: uno sobre la participación de empresas alemanas en la SDI y otro según el cual ambos países compartían las tecnologías derivadas de la investigación sobre la SDI. «El Gobierno de Estados Unidos se reserva el derecho sin restricciones de hacer públicos en la forma que considere oportuna todos o parte de los resultados técnicos y programas informáticos realizados en el marco de la SDI», se señala en un intercambio de cartas entre Washington y Bonn, filtradas por la Prensa alemana.

Este absoluto poder discrecional de la Administración norteamericana se refiere sólo a los descubrimientos clasificados como secretos. Pero es el Pentágono el que también definirá lo que es secreto y lo que no lo es.

«A las industrias japonesas les preocupa saber si, y en que medida, podrán utilizar los resultados de las investigaciones para sus propias operaciones comerciales», según Hidehiro Konno, director de Aviones y Materiales del mítico Ministerio de Comercio Internacional e industria (MITI). Importantes empresas niponas han indicado ya su intención de aplicar «criterios estrictamente comerciales» para la participación en la SDI.

El Reino Unido fue el primer país —en diciembre de 1985— que firmó un *memorandum of understanding*, cuyo texto en secreto, con EE.UU. sobre los términos generales de la participación de la industria británica en el programa de investigación. El gesto de Londres sirvió para convencer a otros países aliados.

Los acuerdos de Gobierno a Gobierno ofrecen un marco general para la participación de las industrias, y, en general, supo-

nen mayores garantías para éstas que una negociación pura y simple de una empresa con la Administración norteamericana. Por ello, los industriales alemanes exigieron tal acuerdo antes de dar paso alguno. Y ahora se muestran algo decepcionados por los resultados. En todo caso, Europa no ha negociado en bloque con EE.UU., lo que ha facilitado que este último país dicte sus condiciones.

El pasado 6 de mayo, Caspar Weinberger y su homólogo israelí, Isaac Rabin, firmaron un acuerdo de principio entre ambos Gobiernos para la participación israelí en el programa. El caso de Israel ha despertado un indudable interés en círculos de la OTAN, por las posibles consecuencias geoestratégicas en Oriente Próximo de funcionar una defensa frente a eventuales misiles enemigos. En todo caso, Tel Aviv, por medio de este acuerdo, quiere también reforzar sus vínculos con EE.UU.

Francia es un país importante que queda fuera de estos acuerdos entre Gobiernos, por deseo expreso del presidente François Mitterrand. Pero el Gobierno francés no se opone —todo lo contrario— a que empresas francesas, como por ejemplo Matra o Thompson, participen en la SDI.

España, a la espera

Canadá, Dinamarca, Grecia, Holanda y Noruega —además de Francia— han rechazado la idea de firmar acuerdos de Gobierno a Gobierno, por razones políticas, aunque también dan libertad a sus empresas respecto a su participación en la SDI.

La respuesta española se ha quedado en el aire. «España tiene una actitud de espera», se señala en el Ministerio de Asuntos Exteriores. Según estos medios «ninguna empresa española por ahora» ha mostrado su interés en la participación en la SDI. Estados Unidos no parece desesperado por obtener la participación española. El ímpetu para una participación de España fue mayor bajo el corto mandato del anterior ministro de Industria, Joan Majó.

SEGUNDO PASO

Con las observaciones realizadas en el campo de investigación (guiadas inicialmente por las ideas más o menos vagas de lo que puede pasar en él, concretadas como simples sospechas) intentaremos construir una hipótesis. Ésta no será una mera suma de las observaciones hechas, sino una construcción que, teniéndolas como base, intente encontrarles una explicación. Por lo tanto la hipótesis siempre arriesgará, irá más lejos de lo observado.

TERCER PASO

El momento de la formulación de la hipótesis es relativo, pero no conviene que se retrase demasiado por una excesiva acumulación de observaciones. En realidad, la investigación avanza desde el momento en que se formula la hipótesis y comenzamos a extraer consecuencias de ella, que tendrán que ser comprobadas experimentalmente. Cuantas más consecuencias deduzcamos, más fácil nos será comprobar si nuestra hipótesis es correcta o errónea.

CUARTO PASO

Con las técnicas que nos suministra la ciencia (de las que trataremos más adelante), o las que inventemos para el caso, experimentamos las consecuencias de la hipótesis. Si aparecen tal y como habíamos supuesto podemos, a la espera de más comprobaciones para asegurarnos, empezar a admitir su verdad y considerar que hemos conseguido descubrir una relación nueva entre los sucesos de un campo. Si los resultados de los experimentos son negativos, tendremos que rechazar la hipótesis pero no habremos perdido el tiempo: puede ser que descubramos en los experimentos algo que nos indique en qué nos hemos equivocado o por lo menos ya no persistiremos en un camino sin posibilidad de éxito. Si nuestra hipótesis es parcialmente corroborada, deberemos volver a revisarla y experimentar hasta que consigamos reformularla en forma adecuada.

Todo el proceso está relacionado con los esquemas utilizados por la Lógica al tratar condicional ya que, en realidad, el método científico tiene por objeto garantizar la corrección empírica de una afirmación establecida en forma condicional, la hipótesis. El esquema para introducir el condicional entre dos elementos cualesquiera se llama en lógica *teorema de la deducción*; si lo examinamos veremos que expone la forma que debe cumplir el método científ

El teorema de la deducción, recordemos (ver pág.), dice:

┌ A	1.	Si queremos demostrar que dos elementos A, B están relacionados
	2.	...debemos suponer el antecedente A,
	3.	realizar todos los pasos deductivos a partir de A,
	4.	demostrar que conducen a B, y
└ B		
A → B	4 bis.	afirmar que era verdad que B es una consecuencia de A.

El método científico utiliza esta misma relación en la fase de corroboración de una hipótesis, sólo que regulada por la experiencia:

1. Queremos comprobar que la hipótesis formulada en función de las observaciones es verdadera.
2. Suponemos que el antecedente A (la hipótesis) es verdadero y extraemos todas las consecuencias empíricas observables que se derivarían de ello (B).

3. Realizamos todos los procesos experimentales necesarios para comprobar las consecuencias empíricas que se deducen de A.
4. Demostramos que B se deduce de A tal como justifican los experimentos.
- 4 bis. Afirmamos la veracidad de la hipótesis (después de una valoración de las técnicas utilizadas y de los resultados obtenidos), ya que hemos sido capaces de demostrar que la relación entre la hipótesis y las consecuencias observadas ha sido confirmada.

En el caso de la Lógica, una vez demostrada una implicación, no hay que volverla a revisar, pero éste puede no ser el caso de la ciencia si se señala algún fallo en el proceso o nuevas experiencias evidencian un error, de ahí la importancia de una experimentación cuidadosa.

Como hemos visto, un rasgo propio del condicional es la necesidad de garantizar su veracidad comprobando la relación entre antecedente y consecuente; el condicional era verdadero o falso en función de los valores de verdad de ambos. Por lo tanto, si uno formula una hipótesis, cuantas más consecuencias observables señale más seguro estará de su veracidad, en caso de ser comprobadas.

Por último, existe otra importante característica del condicional que afecta al proceso de elaboración y corroboración de una hipótesis. Hay una regla lógica denominada *modus ponens* (*ver pág. 10*) que afirma que, una vez establecida una relación condicional, dado el antecedente podemos afirmar el consecuente.

En el caso de la investigación científica (verificada una hipótesis hay que comprobar las consecuencias empíricas que se deducen de ella), tenderemos a considerar que cada vez que se produzca la situación reflejada en la hipótesis A sucederán las consecuencias B. Esta tendencia se incrementará siempre que nuestra experiencia confirme la hipótesis y que la comunidad científica* haya contrastado la veracidad de nuestras afirmaciones reproduciendo los experimentos; de forma que no sólo consideramos nuestra hipótesis verdadera, sino que empezamos a verla como una ley que regula el campo de experimentación investigando y, además, conceptuaremos como «teoría científica» todas las explicaciones y conceptos que justifican por qué la ley funciona. Tiempo después, cualquier estudiante que abra un libro de Física, Biología, etc., leerá: «*ley de X: siempre que sucede A se producen los efectos B*».

Un caso elocuente de aplicación del método científico lo encontramos en el siguiente texto, tomado de C. G. Hempel, *Filosofía de la Ciencia Natural*, págs. 16-20, en el que se pone de manifiesto cómo se descubrió la causa de las fiebres puerperales:

Como simple ilustración de algunos aspectos importantes de la investigación científica, parémonos a considerar los trabajos de Semmelweis en relación con la fiebre puerperal. Ignaz Semmelweis, un médico de origen húngaro, realizó esos trabajos entre 1844 y 1848 en el Hospital General de Viena. Como miembro del equipo médico de la Primera División de Maternidad del hospital, Semmelweis se sentía angustiado al ver que una gran proporción de las mujeres que habían dado a luz en esa división contraía una seria y con frecuencia fatal enfermedad conocida como fiebre puerperal o fiebre de postparto. En 1844, hasta 260, de un total de 3.157 madres de la División Primera —un 8'2%— murieron de esa enfermedad; en 1845, el índice de muertes era del 6'8%, y en 1846, del 11'4. Estas cifras eran sumamente alarmantes, porque en la adyacente Segunda División de Maternidad del mismo hospital, en la que se hallaban instaladas casi

(*) **COMUNIDAD CIENTÍFICA.**—En un sentido muy amplio es el conjunto de personas que, en un momento determinado, cultiva la ciencia o está en relación directa con ella. Esta comunidad no sólo lleva a cabo los trabajos científicos, sino que canaliza, hasta cierto punto, el desarrollo de la ciencia misma.

tantas mujeres como en la Primera, el porcentaje de muertes por fiebre puerperal era mucho más bajo: 2'3, 2'0 y 2'7 en los mismos años. En un libro que escribió más tarde sobre las causas y la prevención de la fiebre puerperal, Semmelweis relata sus esfuerzos por resolver este terrible rompecabezas.

Semmelweis empezó por examinar varias explicaciones del fenómeno corrientes en la época; rechazó algunas que se mostraban incompatibles con hechos bien establecidos; a otras las sometió a contrastación.

Una opinión ampliamente aceptada atribuía las olas de fiebre puerperal a «influencias epidémicas», que se describían vagamente como «cambios atmosférico-cósmico-telúricos», que se extendían por distritos enteros y producían la fiebre puerperal en mujeres que se hallaban de postparto. Pero, ¿cómo —argüía Semmelweis— podían esas influencias haber infestado durante años la División Primera y haber respetado la Segunda? Y ¿cómo podía hacerse compatible esta concepción con el hecho de que mientras la fiebre asolaba el hospital, apenas se producía caso alguno en la ciudad de Viena o sus alrededores? Una epidemia de verdad, como el cólera, no sería tan selectiva. Finalmente, Semmelweis señala que algunas de las mujeres internadas en la División Primera que vivían lejos del hospital se habían visto sorprendidas por los dolores de parto cuando iban de camino, y habían dado a luz en la calle; sin embargo, a pesar de estas condiciones adversas, el porcentaje de muertes por fiebre puerperal entre estos casos de «parto callejero» era más bajo que el de la División Primera.

Según otra opinión, una causa de mortandad en la División Primera era el hacinamiento. Pero Semmelweis señala que de hecho el hacinamiento era mayor en la División Segunda, en parte como consecuencia de los esfuerzos desesperados de las pacientes para evitar que las ingresaran en la tristemente célebre División Primera. Semmelweis descartó asimismo dos conjeturas similares haciendo notar que no había diferencias entre las dos divisiones en lo que se refería a la dieta y al cuidado general de las pacientes.

En 1846, una comisión designada para investigar el asunto atribuyó la frecuencia de la enfermedad en la División Primera a las lesiones producidas por los reconocimientos poco cuidadosos a que sometían a las pacientes los estudiantes de medicina, todos los cuales realizaban sus prácticas de obstetricia en esta División. Semmelweis señala, para refutar esta opinión, que (a) las lesiones producidas naturalmente en el proceso del parto son mucho mayores que las que pudiera producir un examen poco cuidadoso; (b) las comadronas que recibían enseñanzas en la División Segunda reconocían a sus pacientes de modo muy análogo, sin por ello producir los mismos efectos; (c) cuando, respondiendo al informe de la comisión, se redujo a la mitad el número de estudiantes y se restringió al mínimo el reconocimiento de las mujeres por parte de ellos, la mortalidad, después de un breve descenso, alcanzó sus cotas más altas.

Se acudió a varias explicaciones psicológicas. Una de ellas hacía notar que la División Primera estaba organizada de tal modo que un sacerdote que portaba los últimos auxilios a una moribunda tenía que pasar por cinco salas antes de llegar a la enfermería: se sostenía que la aparición del sacerdote, precedido por un acólito que hacía sonar una campanilla, producía un efecto terrorífico y debilitante en las pacientes de las salas y las hacía así más propicias a contraer la fiebre puerperal. En la División Segunda no se daba este factor adverso, porque el sacerdote tenía acceso directo a la enfermería. Semmelweis decidió someter a prueba esta suposición. Convenció al sacerdote de que debía dar un rodeo y suprimir el toque de campanilla para conseguir que llegara a la habitación de la enferma en silencio y sin ser observado. Pero la mortalidad no decreció en la División Primera.

A Semmelweis se le ocurrió una nueva idea: las mujeres, en la División Primera, yacían de espaldas; en la Segunda, de lado. Aunque esta circunstancia le parecía irrele-

vante, decidió, aferrándose a un clavo ardiendo, probar a ver si la diferencia de posición resultaba significativa. Hizo, pues, que las mujeres internadas en la División Primera se acostaran de lado, pero, una vez más, la mortalidad continuó.

Finalmente, en 1847, la casualidad dio a Semmelweis la clave para la solución del problema. Un colega suyo, Kolletschka, recibió una herida penetrante en un dedo, producida por el escalpelo de un estudiante con el que estaba realizando una autopsia, y murió después de una agonía durante la cual mostró los mismos síntomas que Semmelweis había observado en las víctimas de la fiebre puerperal. Aunque por esta época no se había descubierto todavía el papel de los microorganismos en ese tipo de infecciones, Semmelweis comprendió que la «materia cadavérica» que el escalpelo del estudiante había introducido en la corriente sanguínea de Kolletschka había sido la causa de la fatal enfermedad de su colega, y las semejanzas entre el curso de la dolencia de Kolletschka y el de las mujeres de su clínica llevó a Semmelweis a la conclusión de que sus pacientes habían muerto por un envenenamiento en la sangre del mismo tipo: él, sus colegas y los estudiantes de medicina habían sido los portadores de la materia infecciosa, porque él y su equipo solían llegar a las salas inmediatamente después de realizar disecciones en la sala de autopsias, y reconocían a las parturientas después de haberse lavado las manos sólo de un modo superficial, de modo que éstas conservaban a menudo un característico olor a suciedad.

Una vez más, Semmelweis puso a prueba esta posibilidad. Argumentaba él que si la suposición fuera correcta, entonces se podría prevenir la fiebre puerperal destruyendo químicamente el material infeccioso adherido a las manos. Dictó, por tanto, una orden por la que se exigía a todos los estudiantes de medicina que se lavaran las manos con una solución de cal clorurada antes de reconocer a ninguna enferma. La mortalidad puerperal comenzó a decrecer, y en el año 1848 descendió hasta el 1'27% en la División Primera, frente al 1'33 de la Segunda.

En apoyo de su idea, o, como también diremos, de su *hipótesis*, Semmelweis hace notar además que con ella se explica el hecho de que la mortalidad en la División Segunda fuera mucho más baja: en ésta las pacientes estaban atendidas por comadronas, en cuya preparación no estaban incluidas las prácticas de anatomía mediante la disección de cadáveres.

La hipótesis explicaba también el hecho de que la mortalidad fuera menor entre los casos de «parto callejero»: a las mujeres que llegaban con el niño en brazos casi nunca se las sometía a reconocimiento después de su ingreso, y de este modo tenían mayores posibilidades de escapar a la infección.

Asimismo, la hipótesis daba cuenta del hecho de que todos los recién nacidos que habían contraído la fiebre puerperal fueran hijos de madres que había contraído la enfermedad durante el parto; porque en ese caso la infección se le podía transmitir al niño antes de su nacimiento, a través de la corriente sanguínea común de madre e hijo, lo cual, en cambio, resultaba imposible cuando la madre estaba sana.

Posteriores experiencias clínicas llevaron pronto a Semmelweis a ampliar su hipótesis. En una ocasión, por ejemplo, él y sus colaboradores, después de haberse desinfectado cuidadosamente las manos, examinaron primero a una parturienta aquejada de cáncer cervical ulcerado; procedieron luego a examinar a otras doce mujeres de la misma sala, después de un lavado rutinario, sin desinfectarse de nuevo. Once de las doce pacientes murieron de fiebre puerperal. Semmelweis llegó a la conclusión de que la fiebre puerperal podía ser producida no sólo por materia cadavérica, sino también por «materia pútrida procedente de organismos vivos».

res, un posible interlocutor podría no estar de acuerdo al no compartir las condiciones tácitas o explícitas en que se basa el razonamiento.

En el primer caso podría decir:

- (1) «*Este tipo de nubes no anuncia lluvia y el barómetro no ha bajado suficientemente, de modo que mañana no lloverá*», con lo que niega la hipótesis establecida. Incluso podría plantear una hipótesis propia: «*Por el contrario, esa clase de nubes y la temperatura ambiente indican que mañana hará un buen día*».

En el segundo caso podría decir:

- (2) «*¡Eso ya lo veremos cuando juguemos el partido!*», con lo cual duda de que Pedro sea un buen jugador, o bien de que sea suficientemente bueno para anular las excelencias del equipo rival; pero en cualquier caso no cree en el cumplimiento de la hipótesis anterior. Esa creencia no será irracional (como puede ser la corazonada de que nos va a tocar la lotería), puesto que vendrá avalada por la valoración que hagamos a partir de los informes de nuestro equipo y del contrario.

En el tercer caso, si se es especialmente pesimista, podría decirse:

- (3) «*¡En el supuesto de que no se haya estrellado!*», con lo cual se añade una condición nueva que nuestro interlocutor —más optimista— no consideraba necesario agregar. De forma que se duda de que la relación establecida por la hipótesis sea correcta, al haber dejado al margen algo que se considera importante para ella.

¿Cómo se decidirá quién tiene razón en cada uno de los casos? Por la experiencia. La experiencia será quien dictamine la validez o no de la hipótesis. Comprobar una hipótesis será cerciorarse del funcionamiento de la relación establecida, aunque esta relación pueda ser muy compleja.

Naturalmente, como señalábamos al tratar del condicional, no vale la pena establecer hipótesis si no se está investigando o exponiendo una relación que consideremos importante y que, a simple vista, no aparezca como evidente. Para informar de que: «yo me llamo Pedro» o «esta mesa que está ante nosotros es roja» no hace falta construir hipótesis, porque carecerían de sentido ante algo que es evidente y directo o que, como mucho, sólo nos obliga a coger el carnet de identidad o mirar la mesa. Claro que si alguien dudase de que realmente me llamo Pedro, o se preguntase en virtud de qué vemos roja la mesa, tendría que comenzar a emitir hipótesis, es decir, empezaría a investigar. En el momento en que algo es sometido a investigación se formula en forma hipotética, esto es condicional: «usted será Pedro sólo si es hijo de Fulanito y Menganita que viven en tal sitio. Voy a visitarlos a ver si realmente es así y reconocen en usted a su hijo».

El que las hipótesis se hallen conectadas con los procesos de investigación humanos, por medio de los cuales —después de una serie de pruebas— nos arriesgamos a afirmar la relación entre los hechos, les da un gran valor y las transforma en un pilar básico del conocimiento y la conducta humana. A lo largo de la evolución, el hombre decidió probar «*qué pasaba... si hacía...*»; esta curiosidad investigadora ha sido la principal herramienta de progreso cultural de la especie humana.

Las hipótesis son especialmente interesantes porque nos revelan la necesidad de comprobar y reflexionar sobre afirmaciones que se producen a nuestro alrededor y que, muchas veces

por la autoridad de quien las pronuncia o por la rotundidad con que son expresadas, pueden causar una falsa imagen de seguridad psicológica. Toda afirmación sin comprobar, aunque se formule sin condicional alguno, es una hipótesis y necesitará ser corroborada por la experiencia*:

- *Te digo que esta hacha es prehistórica.*
- *Lo siento, pero hay que comprobarlo. Si es prehistórica, el método del carbono-14 demostrará que tiene más de diez mil años de antigüedad. ¡Comprobémoslo!*

La ciencia, que no admite como verdad más que lo razonablemente seguro («razonablemente» para indicar que el proceso científico se realiza dentro de condiciones humanas; no se puede pedir seguridad absoluta), exigirá el examen y la comprobación de cualquier afirmación científica, señalando su naturaleza hipotética hasta que no se haya comprobado «suficientemente» que lo que se dio en ella ocurre así en realidad.

Hoy los libros de ciencia que utilizamos están llenos de leyes científicas que en su origen fueron hipótesis y que, reiteradamente confirmadas, nos proporcionan un amplio margen de seguridad sobre su cumplimiento. No debemos olvidar que la seguridad que en el control de los hechos pueda tener la ciencia procede del esfuerzo humano por formular y comprobar hipótesis.

Debemos eliminar cualquier connotación negativa de la palabra «hipótesis». Si nos fijamos, nos daremos cuenta de que nuestro conocimiento del mundo funciona las más de las veces de forma hipotética, es decir confiando en que las condiciones que hacen que se cumplan los acontecimientos cotidianos no hayan variado y que, por lo tanto, se producirá el resultado apetecido: «*espero que el autobús pase a la hora acordada y esto me permita llegar puntualmente al trabajo*»; «*que cuando pulse el interruptor se encienda la bombilla*»; «*que cuando el semáforo esté verde para los peatones se detengan los coches*», etc. Nuestra vida funciona en buena medida gracias a las hipótesis.

2.1. El establecimiento de las hipótesis

Una vez visto que la naturaleza lógica de cualquier hipótesis es la del condicional es el momento de intentar profundizar un poco más y ver cómo se establece una hipótesis en la ciencia, y qué conexión mantiene con los esquemas lógicos relacionados con el condicional.

La ciencia es mucho más estricta respecto a lo que admite como hipótesis que el lenguaje ordinario. Muchas personas consideran que «formulan una hipótesis» al establecer una suposición sobre cualquier hecho, aunque tal suposición no tenga más base que la de su orgullo, sentimiento o valoraciones irracionales. Hemos insistido continuamente, en los apartados anteriores, en que una hipótesis establecía siempre las condiciones para el cumplimiento de algún suceso y, por lo tanto, tenía que hacer explícitas estas condiciones, las observaciones sobre las que se basaba y esperar que la experiencia las confirmase. Aunque no se presente en forma hipotética, una afirmación a comprobar es una hipótesis.

Así, si alguien afirma:

«Ana me ama»

(*) **EXPERIENCIA.**—El término «experiencia» tiene multiplicidad de sentidos y ha sido usado en Filosofía desde perspectivas muy distintas. Tal como aparece en el texto, hablamos de experiencia desde los supuestos de la metodología de la ciencia: como confirmación, o posibilidad de confirmación empírica de datos.

yo le puedo decir que me explique en qué se basa su afirmación y entonces él presentarme un montón de cartas de amor y una foto con dedicatoria, etc; considero por tanto que su afirmación parece (aunque podría pedir más pruebas para asegurarme) confirmada.

<Si le envía cartas de amor, conserva su foto dedicada...> «Ana le ama»

Pero también otra persona puede afirmar lo mismo y señalar como pruebas que «lo siente», «tiene una corazónada», etc. Es evidente que este caso no sería admisible en la ciencia, porque ni se trataría de una hipótesis ni habría forma de encontrar respaldo alguno al margen de sus sentimientos.

La ciencia, para separar las hipótesis de las suposiciones sin fundamento, exigirá:

1. *Consistencia:*

que no contenga absurdos lógicos o contradicciones; es decir, que algo sea afirmado y negado en una misma hipótesis.

2. *Coherencia:*

que la hipótesis, aunque sea desconocida hasta la fecha, concuerde con las leyes que la ciencia ha conseguido establecer y demostrar. Este último requisito puede ser infringido en el caso de una «hipótesis revolucionaria»; éstas remueven los cimientos de la ciencia si las comprobaciones de los científicos demuestran que no hay más remedio que aceptarlas, obligando a revisar todos los conceptos anteriores. Por ejemplo: si digo que hay cuerpos que superan la velocidad de la luz, nadie me hará caso porque la teoría de Einstein lo niega, a no ser que presente una serie de experimentos que la comunidad científica pueda realizar y cuyos resultados no dejen lugar a dudas.

3. *Contrastabilidad potencial:*

que nuestra hipótesis se fundamente en un conjunto de datos accesibles, que permitan su comprobación; esto es que exista la posibilidad de contrastarla por algún procedimiento experimental.

2.2. La contrastabilidad y la refutación de las hipótesis

Las hipótesis científicas tienen que predecir algún tipo de resultados que nos permitan comprobar su veracidad. No importa lo abstractas o complicadas que sean ya que en último término siempre habrá un efecto de la hipótesis que podamos constatar. En ocasiones los efectos se comprobarán en experimentos de extraordinaria complejidad que exigirán el trabajo de gran número de investigadores; en otros bastará con la mera observación de algo como instrumentos sencillos e incluso a simple vista. Tanto en un caso como en otro la hipótesis marca su propio ámbito de contrastabilidad, es decir, el conjunto de acontecimientos que nos llevarían a discriminar la veracidad o falsedad de la misma.

Un ejemplo —que por otra parte tuvo una gran incidencia en la historia de la Física por cuanto preparó el camino a la teoría de la relatividad de Einstein— es el de la refutación de la existencia del éter como consecuencia de los experimentos de Michelson y Morley en 1887.

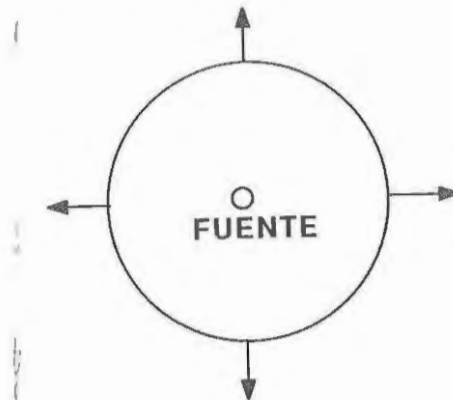
Éstos pretendían comprobar la creencia general de que todo el espacio estaba ocupado por el éter. En aquella época se suponía que, de un modo análogo a como

las ondas sonoras se transmiten por la materia, las ondas luminosas se propagaban a través del espacio por las vibraciones de este material. Puesto que la Tierra se está desplazando a gran velocidad con respecto al Sol, parece bastante improbable que el éter se estuviese desplazando del mismo modo que la Tierra. Por tanto, cabría esperar que este planeta se estuviese moviendo en relación al éter.

Veamos los términos del experimento que realizaron a fin de comprobar este supuesto. Supongamos que en algún punto de la superficie terrestre se emite repentinamente una onda luminosa por un foco de luz. Michelson y Morley suponían que al producirse este fenómeno se podrían dar dos posibilidades:

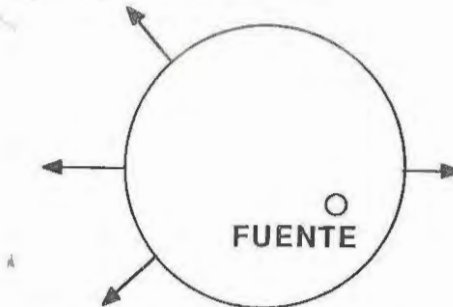
Hipótesis 1

Si la Tierra estuviese estacionaria con respecto al éter, la onda luminosa procedente del foco se propagaría con igual velocidad en todas las direcciones a partir de éste, tal como se indica en la figura siguiente.



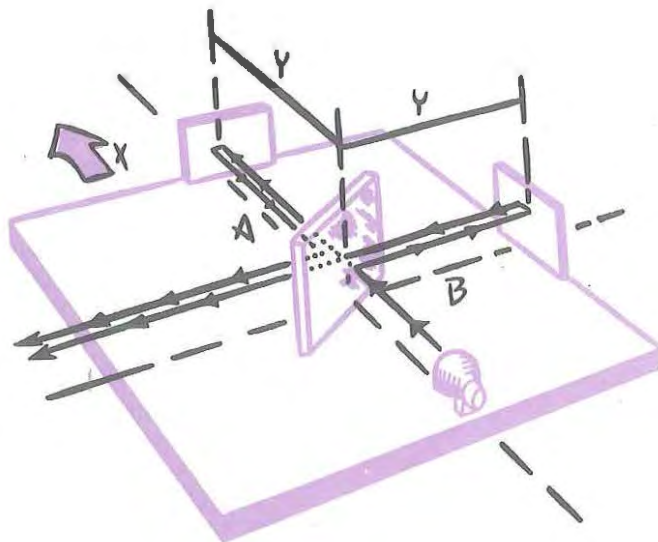
Hipótesis 2

Por el contrario, si el éter se desplazase hacia la izquierda respecto de la Tierra, la luz se desplazaría con mayor velocidad hacia la izquierda que hacia la derecha, y viceversa, puesto que la velocidad de la luz sería constante con respecto al éter y éste arrastraría, por consiguiente, la luz con él.



Michelson y Morley intentaron medir esta diferencia de velocidad de la luz respecto a diversas direcciones sobre la superficie terrestre con la ayuda del interferómetro (fundamentado en los fenómenos de interferencia entre haces de rayos de luz coherente). Sin embargo, sus medidas demostraron que no existía el efecto esperado en la hipótesis 2. Al no darse la consecuencia prevista, se imponía el rechazo de aquella (por aplicación del *modus tollens*) y por tanto, la aceptación de la hipótesis primera.

Este resultado, es decir, la ausencia de un arrastre del éter, fue totalmente inesperado. Desde entonces se han realizado múltiples experimentos que confirman que, efectivamente, el arrastre del éter no tiene lugar. Todas las medidas encaminadas a comprobar los efectos del éter sobre la propagación de la luz fueron infructuosas. De todo ello se deduce que el éter no existe.



Un rayo de luz emplea el mismo tiempo para recorrer una cierta distancia con independencia del sentido del trayecto (Y), lo mismo paralelamente (A) que perpendicularmente (B) a la dirección del movimiento orbital de la Tierra (X); mientras que el efecto «viento» del éter debería haber alargado la duración según la trayectoria (A).

La contrastación de una hipótesis no debe considerarse como una operación mecánica. En realidad no hay reglas definitivas sobre lo que debe considerarse una hipótesis corroborada: la comunidad científica valorará el resultado obtenido tras la experimentación de una hipótesis y juzgará si los experimentos avalan la pretensión de presentarla como confirmada. De ahí las grandes controversias que se producen en ocasiones en la interpretación de un experimento y el respaldo que aquella puede dar a una hipótesis conflictiva.

Un caso que ofrece múltiples posibilidades de trabajo es el que a continuación te ofrecemos a fin de que puedas constatar «directamente» cómo la comunidad —y no sólo la científica— formula hipótesis en torno a los hechos (y problemas) que se pretenden explicar, y los comprueba en función de que sigan o no las consecuencias previstas. Para ponerte al día léete la información que te ofrecemos.

Hemos explicado el método científico en sus rasgos más generales sin descender, de momento, a las particularidades que puede adoptar en unas ciencias u otras. En la historia de la ciencia hay muchos ejemplos de descubrimientos científicos, o de aplicaciones de dicho método, que pueden resultar más relevantes para el desarrollo de la misma que el ejemplo que hemos elegido; sin embargo, lo hemos hecho por varias razones: en primer lugar porque el envenenamiento por aceite de colza desnaturalizado (un ejemplo, pues, de investigación médica) es un hecho próximo en el tiempo, que puedes recordar por la prensa, la televisión, etc.; no es un ejemplo del que sólo tienes noticia por los libros. En segundo lugar, porque permite, en un lapso de tiempo muy corto, recorrer las distintas etapas de la investigación: sus comienzos, las fases de estancamiento, las distintas hipótesis, el resultado final; fases que en otros casos han durado décadas.

CRONOLOGÍA DE LOS PRIMEROS MESES DE LA ENFERMEDAD

Mayo de 1981

- día 1.*— Aparece la primera víctima en Torrejón de Ardoz (Madrid).
- día 7.*— Aparecen nuevas víctimas y se dice que han contraído la «enfermedad del legionario»*. Fallece un niño por esa causa.
- día 8.*— Siguen apareciendo casos de la enfermedad. El Ministerio de Sanidad no se da por enterado, ni hace declaraciones en ningún sentido.
- día 9.*— Fallece otro niño.
- día 10.*— Aumenta el número de casos afectados por la enfermedad. A la vista de los síntomas empieza a llamársele «neumonía atípica».
- día 13.*— La epidemia de «neumonía atípica» se extiende al menos a otras cuatro provincias: Segovia (donde muere un hombre de 31 años), Ávila, Valladolid y Lleida. No se sabe cuál es el germen causante de la enfermedad. Cuarenta médicos forman parte del equipo que estudia el caso y se esperan especialistas de EE.UU. y Gran Bretaña.
- día 14.*— Ante la hipótesis, que empieza a insinuarse, de que la causa sea la existencia de armas bacteriológicas en la base americana de Torrejón de Ardoz, el gobierno de los EE.UU. niega rotundamente este hecho. Otra hipótesis procede del Centro de Virología de Majadahonda. Supone que el agente productor de la enfermedad puede ser un «micoplasma» que no es exactamente ni una bacteria ni un virus**.
- día 15.*— Aparece la enfermedad en los titulares de las primeras páginas. La epidemia de «neumonía atípica», afirman, comienza a remitir. También se publica la fotografía del «micoplasma pneumoniae», causante al parecer de la epidemia. Se describe la historia científica de este microorganismo, descubierto por los científicos franceses Nocard y Roux, en 1898.

Los médicos españoles que asisten a los enfermos están molestos porque se capitaliza su trabajo de investigación en favor de los científicos extranjeros. El Director General de Salud Pública dice que «la ciencia no es patrimonio de ninguna nacionalidad».

(*) **ENFERMEDAD DEL LEGIONARIO.**—En 1976 se registró entre los asistentes a una convención en Filadelfia un brote espectacular de una infección pulmonar que se catalogó desde el primer momento como una entidad diferenciada. Se denominó enfermedad de los legionarios porque la mayoría de las personas que desarrollaron la enfermedad eran asistentes a la convención de la Legión Americana. Con el tiempo se consiguió la identidad del agente etiológico: *Legionella Pneumophila*. Esta bacteria produce una neumonía grave y progresiva con una mortalidad elevada.

(**) **MICOPLASMAS.**—Son organismos similares a las bacterias, pero que a diferencia de ellas no tienen pared celular. El *Mycoplasma Pneumoniae* produce la neumonía atípica primaria.

Confirmada la muerte de una persona más en el hospital de la Cruz Roja de Madrid

Siguen apareciendo casos de neumonía atípica en provincias de la región centro

FERNANDO GRANDA

En la tarde de ayer fue confirmada la muerte de otra persona aquejada de una neumonía atípica, durante la tarde del martes, en el hospital de la Cruz Roja de Madrid, con lo que el número de personas muertas, según datos oficiales, a causa de la epidemia se eleva a siete, aunque extraoficialmente se contabilizan ocho. Mientras

Según los datos facilitados en la tarde de ayer por el Gabinete de Coordinación Informativa del Ministerio de Trabajo, Sanidad y Seguridad Social, el número de enfermos afectados estimados oficialmente en la tarde de ayer era de 349, que se encuentran internados en los diversos hospitales de Madrid, Segovia, Avila, Igualada (Barcelona) y Valladolid.

Según fuentes sanitarias, los ingresados en hospitales madrileños son un total de 322, cifra que se reparte de esta manera: 143 personas se encuentran en el Hospital del Rey; 79, en el centro Ramón y Cajal; 27, en la Clínica Puerta de Hierro; 21, en la Ciudad Sanitaria Primero de Octubre; 17, en el Hospital Clínico; 16, en el Hospital Central de la Cruz Roja; 11, en el Hospital Provincial; 7, en la Ciudad Sanitaria La Paz; y 1, en el Hospital General del Aire.

Fuera de Madrid se encuentran ingresados en hospitales otras veintisiete personas. En Avila son 15 los internados en el Hospital de la Seguridad; 7, en Valladolid; 3, en Segovia, y 2, en Igualada.

Durante las últimas horas, numerosas personas han acudido a los diversos centros hospitalarios de Madrid, ante la alarma que ha cundido en la población, y la inmensa mayoría ha sido vuelta a su domicilio por no presentar síntomas de neumonía.

Fuera de Madrid

Tres de los quince afectados de neumonía atípica registrados en Avila permanecían ayer ingresados en la UVI del Hospital de la Seguridad Social; dos de esos tres, en estado muy grave. Se da el caso de que catorce de los quince casos se han dado en un solo pueblo, el de Navas del Marqués, según informa nuestro corresponsal en Avila, César Lamberas.

La epidemia ha afectado a siete personas en la provincia de Valladolid. Cuatro de ellas se encuentran internadas en la residencia sanitaria de la Seguridad Social, y otras tres, que se encuentran en observación, en el Hospital Clínico. Según informa Luis Mi-

Tres científicos norteamericanos colaboran en las investigaciones

Tres son los científicos norteamericanos que se encuentran ya en España venidos para investigar los orígenes de la epidemia de la neumonía atípica que se extiende por varias provincias del centro del país. Se trata de los doctores Wilson Thomson y Rossmblach, de la clínica Mayo, de Nueva York, y del doctor Baine, de la Universidad de Atlanta, que se encontraba en Roma realizando unos trabajos de investigación.

Aunque los dos primeros llegaron a España con el fin de participar en un congreso, se incorporaron a los trabajos que se realizan en el Centro de Virología de Majadahonda y se han entrevistado con las autoridades sanitarias españolas.

las investigaciones para descubrir el origen de la enfermedad continúan, y desde ayer se cuenta con la colaboración de tres científicos norteamericanos, que han comenzado a trabajar en el Centro Nacional de Virología de Majadahonda. Hasta el momento no hay indicios de este posible origen, y el número de hospitalizados aumentó ayer en 92, confirmándose casos en Valladolid.



El doctor Luis Valenciano, director general de Salud Pública, le enseña al doctor Baine, especialista norteamericano llegado expresamente a Madrid para abordar el problema creado por la epidemia, las zonas de Madrid donde han aparecido los casos.

guel de Dios desde la capital vallisoletana, una de las personas internadas en la clínica de la Seguridad Social se encuentra en grave estado. Datos sanitarios de la capital señalan que se trata de una mujer de 38 años, natural de Mota del Marqués, localidad cercana a Torredillas, lo que hace ver que se extiende la enfermedad hacia áreas no contaminadas hasta el momento.

Asimismo, personal sanitario de Valladolid realizó ayer una inspección en el pueblo de Carpio, ante las sospechas de que existiesen casos nuevos; pero la inspección demostró que se trataba de una falsa alarma.

En Segovia continúan evolucionando favorablemente los enfermos hospitalizados, según informa Pedro Vicente, localizándose el foco epidémico en la zona de Cuéllar.

Finalmente, informaciones procedentes de Igualada, en la provincia de Barcelona, señalan que las

dos niñas afectadas pasaron la noche sin fiebre, y los médicos que las atienden señalan que creen haber conseguido detener el desarrollo de la enfermedad. Las otras 38 niñas de la excursión, que iban en el mismo autocar de las afectadas, están perfectamente controladas, y no se han presentado nuevos casos de neumonía atípica, por lo que se espera que la epidemia no se extienda por la región.

En una nota emitida en la mañana de ayer por el Ministerio de Trabajo, Sanidad y Seguridad Social, el gabinete coordinador de las informaciones relacionadas con la epidemia manifiesta que no se debe acudir a los centros hospitalarios salvo en casos en que el cuadro clínico sea considerado importante. Tras agradecer la colaboración que están prestando los profesionales de la medicina en este sentido e indicar que los enfermos internados evolucionan favorablemente en el desarrollo de su enfer-

medad, el Ministerio asegura que se han girado instrucciones, recomendaciones y documentación gráfica y literaria a todos los centros y consultas de Madrid y su provincia, tanto de la Seguridad Social como privados, así como al resto de las provincias en que se ha detectado la enfermedad.

Finalmente, la nota del Ministerio añade que desde que se tuvo conocimiento del alcance de la enfermedad se mantienen contactos con la Organización Mundial de la Salud (OMS), a la que se remiten todas las novedades que se van produciendo, tanto en las investigaciones como en los tratamientos que se aplican. También se está en contacto permanente con los centros especializados en epidemiología y microbiología más importantes del mundo.

Asimismo, el departamento ministerial insistió ayer en que las informaciones facilitadas días pasados por algún centro sanitario en el

sentido de que el origen del foco se podría encontrar en la ingestión de alimentos defectuosos adquiridos en puestos callejeros son infundadas, prematuras.

Según algunos datos facilitados por diversos centros hospitalarios, solamente existen en Madrid dos casos de gravedad relacionados con la epidemia. Ambos casos —uno localizado en el Hospital Central de la Cruz Roja, y otro, en el Clínico— deben su gravedad a complicaciones con otras dolencias.

En los centros sanitarios donde se encuentran hospitalizados los enfermos afectados por la epidemia se está llevando a cabo la reconstrucción de los dos últimos meses de la vida de los pacientes. En las investigaciones se buscan toda clase de datos que puedan conocerse en cuanto a contactos, historial clínico de los afectados, los lugares visitados y las clases de comidas habituales o esporádicas que los internados puedan aportar. Con estos datos se pretende componer un mapa o banco de datos que pueda conducir a conclusiones que favorezcan la investigación o nuevas pistas sobre la ubicación del posible foco.

No a la alarma

El secretariado de política municipal del PSOE reunió ayer a representantes municipales y sanitarios del partido en los pueblos afectados por la epidemia para estudiar las medidas a tomar respecto a la enfermedad, aunque el tema no sea competencia de los ayuntamientos. Luis Fajardo, secretario socialista del sector, manifestó ayer que se había dado una serie de instrucciones a los asistentes, pero sin carácter alarmista. Solamente se trató del tema preventivo y se estudió el modo de facilitar la máxima información a los municipios afectados, señalaron fuentes socialistas.

Por su parte, la comisión de sanidad de Alianza Popular de Madrid ha resaltado, en una nota hecha pública ayer, el «defectuoso control sanitario de las enfermedades transmisibles y la peligrosidad que puede entrañar su falta de control».

La Comisión de Sanidad del Senado estudió ayer la epidemia de neumonía atípica que se extiende por España, y aprobó enviar al Gobierno una nota en la que, tras expresar su preocupación, resalta que las diversas informaciones de las autoridades sanitarias han podido crear confusión, por lo que se recomienda al Ministerio de Sanidad que coordine la información que se dé sobre el tema.

El agente productor de la enfermedad puede ser un micoplasma

En el Centro de Virología de Majadahonda se sospecha, aunque nada permite confirmar por ahora esta hipótesis, que el agente productora es un micoplasma, especie de organismo situado a mitad de camino entre las bacterias y los virus, que se transmite por vía aérea, y es sensible a los antibióticos, cosa que no ocurre, por ejemplo, con los virus. Al parecer, por estas fechas aparecen todos los años una serie de casos de neumonías atípicas por micoplasmas, y ello hace sospechar que el responsable de la actual epidemia pudiera ser uno de estos microorganismos.

En Majadahonda esperan poder confirmar la hipótesis dentro de una semana, ya que el crecimiento de los micoplasmas es lento. Una

vez identificado el agente responsable, se podrán emitir normas preventivas respecto a alimentación, posible contagio en colegios o entre personas en contacto frecuente, etcétera. Por lo que respecta al diagnóstico y al tratamiento, la identificación del microorganismo responsable no aportará gran cosa, ya que en la actualidad, aún sin conocer al agente, se efectúa el diagnóstico con facilidad y el tratamiento con antibióticos es muy efectivo.

Otras fuentes sanitarias madrileñas señalaron también a este periódico que es posible que el próximo viernes se conozcan los primeros resultados de los análisis que se efectúan para conocer el agente productor de la epidemia.

Mentis de un portavoz de la Embajada de Estados Unidos

“Es falso que en la base de Torrejón existan armas bacteriológicas”

«Niego categóricamente que en la base de Torrejón de Ardoz, o en cualquiera otra de las situadas en territorio español existan armas bacteriológicas, por lo que carecen de todo fundamento los rumores según los cuales una fuga bacteriológica pudo ser el origen de la epidemia de neumonía atípica», declaró ayer a EL PAÍS un portavoz autorizado de la Embajada de Estados Unidos en Madrid.

La misma fuente señaló que en el hospital norteamericano de Torrejón no hay ninguna persona afectada por la enfermedad, y que la población estadounidense que depende de la

base —unas 10.000 personas— no está observando precauciones especiales, fuera de las lógicas de evitar aglomeraciones o asistencia a actos o espectáculos en locales cerrados.

El citado portavoz señaló que lo anterior es fácilmente comprobable, toda vez que las autoridades militares españolas supervisan las actividades que se llevan a cabo en la zona militar norteamericana, y remitió, para una mayor información, al Ministerio de Asuntos Exteriores de España. Igualmente aludió al alcalde de la localidad de Torrejón para un mayor abundamiento en la cuestión.



El *Mycoplasma pneumoniae*. Esta es la imagen, obtenida a través de un microscopio electrónico, a 80.000 aumentos, del *Mycoplasma pneumoniae*, posible agente del brote epidémico padecido fundamentalmente en Madrid y sus alrededores desde el día 2 de este mes y que, hasta el momento, ha producido siete fallecimientos y mantiene internadas en distintos hospitales de toda España a 417 personas. La imagen corresponde al exudado obtenido a partir de la aspiración traqueal de uno de los enfermos. Las figuras más oscuras son las del micoplasma, integradas anormalmente en las células del material estudiado.

- día 16.**— Se extiende la epidemia a Soria y Sevilla. No hay ningún comunicado oficial de la OMS sobre este problema.
- día 17.**— Aumentan los casos de «neumonía». Causa extrañeza entre los médicos la virulencia de la enfermedad, que se ha cobrado ya muchas víctimas, porque los síntomas conocidos producidos por el «micoplasma» son mucho más benignos.
- día 18.**— Existen ya alrededor de 900 casos. Aparece publicada la hipótesis del Dr. Muro, que niega que la enfermedad sea producida por un «micoplasma», ni que «todos» sus síntomas correspondan a una «neumonía». El Dr. Muro predijo con acierto en qué nuevos lugares aparecerían casos de la epidemia. En su opinión se trata de una enfermedad que puede afectar a perros, gallinas, pájaros, roedores, etc., y que, ocasionalmente, puede contagiarse al hombre.
- día 20.**— Se extiende la epidemia a Galicia y León. Algunos responsables de Sanidad apuntan que la causa podría residir en una enfermedad de las aves (ornitosis) y no por el micoplasma. Investigadores de la Facultad de Veterinaria de León se muestran de acuerdo con esta hipótesis, porque la velocidad de contagio del «micoplasma» es muy lenta y en esta epidemia es muy rápida. En líneas generales, estas hipótesis coinciden con las del Dr. Muro. Como consecuencia de estas hipótesis, se sacrifican gran cantidad de animales domésticos.

León, la segunda provincia en número de casos registrados después de Madrid

La epidemia de neumonía atípica se extiende hasta Galicia

Con la aparición de un caso de neumonía atípica en Pontevedra, la epidemia de esta enfermedad, que hasta ahora se extendía por el centro de la Península, ha llegado a Galicia, mientras ayer se registraba un nuevo fallecimiento de uno de los enfermos afectados, poco después de haber ingresado en el Hospital Clínico de Valladolid. Se trata de Sagrario Rojo, de veintisiete años, que hubo de ser trasladada desde el Hos-

pital Provincial de Palencia hasta Valladolid por no existir en el primero unidad de vigilancia intensiva (UVI). El Ministerio de Trabajo, Sanidad y Seguridad Social no había facilitado, a la hora de cerrar la presente edición, el número de enfermos afectados por la epidemia en toda España, aunque se supone que ronda el millar. Con todo, después de Madrid, León y Valladolid parecen ser las provincias más afectadas.

La Consejería de Sanidad y Seguridad Social de la Junta de Galicia confirmó ayer la existencia de un caso de neumonía atípica en Pontevedra. En la madrugada del martes, una mujer de veinticinco años fue ingresada en la residencia Montecelo de Pontevedra con un cuadro clínico caracterizado por náuseas, mialgias, fiebre alta, infección respiratoria aguda e insuficiencia respiratoria.

La enferma tuvo los primeros síntomas del mal el domingo, iniciados con un cuadro gripal típico. Su diagnóstico radiológico es de neumonía bilateral intersticial atípica en estos momentos y, diez horas después de iniciado su tratamiento intravenoso con respiración asistida por oxigenación, los médicos apreciaron síntomas de mejoría, informa desde Santiago Perfecto Conde.

Según la Consejería de Sanidad gallega, «se trata de un caso aislado y sin relación con el caso ingresado el pasado día 15 de mayo en la misma residencia, que se refería a un niño de nueve años, respecto al cual no llegó a confirmarse que se tratase de una neumonía atípica».

De manera oficial, es el primer caso de neumonía atípica que se registra en Galicia.

Campaña de saneamiento agrícola en León

Un total de treinta nuevos casos de neumonía atípica se han registrado en la provincia de León durante las últimas veinticuatro horas, según datos de la Delegación de Sanidad. Con estos se eleva ya a 67 el número de personas internadas en los hospi-

tales de la Seguridad Social, Diputación y clínicas privadas, lo que convierte a León en la segunda provincia en número de afectados, después de Madrid, informa Antonio Núñez.

Ayer, la Junta Provincial de Protección Civil acordó realizar una campaña de saneamiento de explotaciones avícolas, a cargo de varios equipos de médicos y veterinarios que recorrerán la provincia en vehículos de la Diputación. Se procederá igualmente a la recogida de muestras de animales afectados por ornitosis y a su posterior incineración.

La Delegación de Sanidad «ha recomendado» también a la Hermandad de Donantes de Sangre de la Seguridad Social que paralice sus actividades, absteniéndose de realizar cualquier tipo de extracción de sangre durante al menos veinticuatro horas. Estas medidas se complementan con otras encaminadas a encontrar plazas hospitalarias para los afectados por la epidemia: supresión en la residencia de la Seguridad Social de todas las intervenciones quirúrgicas no urgentes, acelerar las altas en otras enfermedades, canalizar los ingresos por neumonía hacia las clínicas privadas y habilitar dos plantas —las números 11 y 12— del hospital provincial para el tratamiento exclusivo de este tipo de casos. Los responsables de Sanidad volvieron a insistir ayer en la hipótesis de que la epidemia ha sido causada por una enfermedad de las aves (ornitosis) y no por el llamado *Mycoplasma pneumoniae*, motivo por el cual se ha adoptado este tipo de medidas.

Por su parte, distintas fuerzas de la facultad de Veterinaria de

León consultadas por EL PAIS calificaron esta posibilidad como muy probable. Se señala en este sentido que el agente transmisor puede ser un microbio perteneciente al grupo de las *clamideas*, a medio camino, al igual que el micoplasma entre las bacterias y los virus. En apoyo de esta hipótesis se indica que el micoplasma *pneumoniae* tiene una velocidad de contagio muy lenta, en contraste con lo sucedido con la actual epidemia. Las mismas fuentes añaden que este tipo de microorganismos «no pueden cultivarse», por cuanto sólo se desarrollan en organismos vivos, lo que explicaría las dificultades de los equipos científicos que actúan en Madrid para investigar su control.

Estas tesis coinciden parcialmente con las del ex director del Hospital del Rey, de Madrid, doctor Muro, en cuanto a la transmisión de la enfermedad a través de los animales zoonosis. «Cuando mencionaron que se morían los pájaros en Torrejón de Ardoz», manifestó un catedrático de Veterinaria de León, «comenzamos a considerar esta hipótesis».

Zonas afectadas

Hasta el momento, la epidemia no ha afectado a las zonas mineras, donde un elevado porcentaje de la población padece ya enfermedades profesionales del pulmón (silicosis), limitándose a las zonas agrícolas y ganaderas de la meseta. La delegación de Sanidad, por su parte, decidió limitar ayer el número de comunicados a uno por día, manteniendo la prohibición a los médicos de

facilitar información sobre la epidemia.

Una mujer de veintisiete años, Sagrario Rojo, vecina de Frómista, en la provincia de Palencia, falleció en la mañana de ayer en el Hospital Clínico de Valladolid. La fallecida había sido trasladada desde su domicilio hasta el Hospital Provincial de Palencia, pero dada su gravedad y al no existir en este centro hospitalario unidad de vigilancia intensiva (UVI) fue decidido su traslado a Valladolid. Poco después de ingresar en el Hospital Clínico falleció, según informa Luis Miguel de Dios.

Según datos facilitados a última hora de la tarde de ayer, en Valladolid se encontraban internados en centros hospitalarios 57 personas, nueve de las cuales presentaban un estado grave. Durante el día de ayer, informaron fuentes de la Delegación Provincial de Sanidad, se habían registrado cinco altas.

En Avila, informa César Lumbreras, fueron cinco los casos nuevos registrados ayer, cuatro de ellos en Las Navas del Marqués, al haber sido dadas de alta nueve personas. La evolución de los enfermos es satisfactoria, y solamente un afectado se encuentra en la UVI. En la provincia de Segovia también se registró ayer un nuevo caso, esta vez en la capital, con lo que son ya cuatro los enfermos internados en el hospital. Sin embargo, durante las últimas veinticuatro horas no se han localizado nuevos casos en las provincias de Salamanca y Zamora.

Fuera de la región centro se han localizado nuevos casos en Sevilla y Lérida. En la primera de las provincias son ya nueve los casos registrados, según informa José Aguilar. En Lérida, según han confirmado fuentes de los servicios territoriales de Sanidad de la Generalidad de Cataluña, son ya tres los enfermos ingresados en la residencia General Moscardó con síntomas de neumonía atípica.

día 21.— Se manifiesta la oposición entre las hipótesis del Ministerio de Sanidad y las del Dr. Muro. Un grupo de médicos apunta la posibilidad de que la transmisión se produzca por vía digestiva, y no respiratoria, como hacía suponer la hipótesis de la «neumonía». Sin embargo, el Ministerio de Sanidad insiste en que todos los indicios hacen pensar en una transmisión aérea.

día 22.— Se insiste de nuevo en la hipótesis de la base americana de Torrejón. El Gobierno estadounidense afirma que nada en dicha base puede ser causa de la epidemia.

Persiste la confusión en torno a la epidemia de neumonía atípica

166 nuevos ingresos y 74 altas en el día de ayer

El brote epidémico se extiende de forma irregular por la mitad norte del país

Ciento diecisiete nuevos ingresos en Madrid y 79 en el resto de las provincias españolas es el balance de la evolución de la neumonía atípica durante el día de ayer, según datos oficiales facilitados por el Ministerio de Trabajo, Sanidad y Seguridad Social.

Rumores que corrieron por Madrid a lo largo de la tarde de ayer aseguraban que en la localidad de Collado Villalba se había producido un nuevo fallecimiento a causa de la neumonía. Este extremo, sin embargo, fue desmentido por el gabinete de Prensa del Ministerio de Trabajo, quien aseguró que no «había producido ningún fallecimiento en las últimas veinticuatro horas en toda España».

En la provincia de León, la más afectada por la epidemia, después de Madrid, el número oficial de enfermos hospitalizados se elevaba ayer a noventa, según informa nuestro corresponsal Antonio Nández. Sin embargo, según la Prensa local, el número total de afectados podría elevarse a más de cien, habiéndose registrado, por lo menos, ocho nuevos casos. Sólo cuatro de ellos evolucionaron favorablemente, en tanto que el resto permanece en situación estacionaria, y varios de ellos, graves.

La epidemia parece haberse extendido a las cuencas mineras del Bierzo y, en concreto, a la localidad de Fabero, donde dos personas —un padre y su hija— han tenido que ser hospitalizadas. Aunque la Delegación Territorial de Sanidad no ha facilitado ninguna información sobre el estado y la identidad de ambos, EL PAIS ha podido saber que el primero de ellos es un minero retirado que padece silicosis, una enfermedad profesional del pulmón. Las autoridades sanitarias temían, precisamente, que la enfermedad entrara en las zonas mineras de la provincia, donde hay censados 3.675 enfermos de este tipo, según datos de la propia Seguridad Social.

Precisamente, el Gobierno Civil leonés desmintió ayer que se estuviera procediendo a una caza indiscriminada de aves, contradiciendo con ello anteriores declaraciones de la Junta Provincial de Protección Civil, que ordenaba el

sacrificio de animales enfermos o sospechosos en cualquier tipo de explotación avícola.

A pesar de esto, el Gobierno Civil acusó ayer directamente a EL PAIS de «publicar noticias falsas». Se da la circunstancia de que este periódico no había sido invitado a la conferencia de Prensa en la que fueron anunciadas las medidas gubernamentales adoptadas, que posteriormente fueron calificadas en Madrid de «error político», lo que motivó que se «llamara al orden» a las autoridades locales y que estas hayan intentado posteriormente descargar su responsabilidad sobre este periódico.

En la provincia de Segovia, según informa Pedro Vicente, el número de casos detectados se ha elevado ya a once. Los nuevos casos aparecidos parecen demostrar que la epidemia se extiende hacia comarcas segovianas hasta ahora no afectadas por ésta.

César Lumbreares informa que

en Avila son ya veintiocho los enfermos ingresados. Los tres nuevos ingresos registrados proceden de los dos pueblos en los que se inició el brote epidémico en la provincia abulense, Las Navas del Marqués y Mingorría.

La OMS no retiene al turismo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) hizo público ayer un comunicado en el que aseguraba que, con respecto al brote epidémico de neumonía atípica registrado en España, «la situación actual no debe justificar ninguna modificación de los proyectos de viajes» por parte de los turistas extranjeros que piensan pasar sus vacaciones estivales en nuestro país.

El mensaje de la OMS parece ser respuesta al telegrama cursado ayer por el director general de la Salud Pública, Luis Valenciano, al máximo organismo sanitario mundial, en el que daba cuenta de los casos de neumonía atípica registrados en España desde comienzos de este brote epidémico.

Nuevo mentís norteamericano a los rumores sobre la base de Torrejón

«La Embajada de Estados Unidos en Madrid niega categóricamente, una vez más, que estén depositadas en suelo español armas bacteriológicas norteamericanas y, por tanto, que haya habido alguna fuga de este tipo», afirmó ayer a EL PAIS un portavoz oficial de dicha embajada, el cual salió al paso de los rumores que apuntan a la base de Torrejón de Ardoz como posible foco de la epidemia de neumonía atípica que padece este país desde hace veintidós días. «Nunca ha habido ese tipo de armas, según contemplan los tratados conjuntos», añadió la misma fuente, «con lo cual cualquier rumor de este tipo carece de todo fundamento».

No hubo traslado de enfermos

El portavoz afirmó también que no se ha producido ningún accidente de aviones norteamericanos en territorio español, y que cualquier historia en este sentido es falsa. Asimismo, desmintió que se hubiesen trasladado enfermos de neumonía atípica desde la base de Torrejón a Estados Unidos ni cualquier punto del mundo. «Simplemente», añadió, «se han efectuado tres traslados de enfermos en los últimos tiempos: uno, de cáncer; otro, de corazón; y un tercero aquejado de tiroideas». Los tres salieron por vía aérea desde el aeródromo militar de Torrejón.

El mismo portavoz oficial señaló que igualmente es falso que se estén enviando alimentos y bebidas desde Estados Unidos para abastecer a los casi 10.000 norteamericanos que dependen de la base de Torrejón. «Únicamente se trae un determinado tipo de leche en polvo que no existe en el mercado español, y los productos habituales norteamericanos que se pueden comprar en otros puntos del país. De hecho, los ciudadanos norteamericanos compran habitualmente sus alimentos en el área de Torrejón, como cualesquiera otros, incluidas verduras y hortalizas».

Asimismo, negó taxativamente que el foco de la epidemia fuese la base de Torrejón, y aseguró que esto es perfectamente comprobable, toda vez que no existe ningún norteamericano hospitalizado —con la excepción de un tal Gibson, de dieciséis años, que se encuentra en el Hospital Provincial de Zaragoza y que recientemente visitó la base de Torrejón—, y por que las autoridades militares españolas están en todo momento al tanto de lo que ocurre en el interior del recinto militar. Igualmente, remitió al alcalde de Torrejón de Ardoz, Lope Chillón —este último desmintió recientemente que el foco fuera la base—, del que dijo la fuente que está asimismo perfectamente informado.

Finalmente informó que no existe ningún científico del Gobierno de Estados Unidos que se encuentre en España tratando de este tema, y únicamente aseguró que el Gabinete Reagan sigue con interés las noticias que se producen en torno a la epidemia. Al ser preguntado sobre si existía una campaña de desprestigio montada en torno a la base, aseguró que no lo creía así. «No existe conspiración de ningún tipo. Tampoco creo que sea una campaña de desprestigio. Simplemente, hay algunos medios de información que publican informaciones equivocadas».

Mentís del Ministerio de Defensa

Por su parte, el Ministerio de Defensa, a través de su Oficina de Información, Difusión y Relaciones Públicas, aseguraba ayer que ningún equipo de científicos había solicitado autorización para realizar ningún tipo de investigaciones en la base de Torrejón. La misma nota insistió en que ese extremo había sido corroborado por el director del Centro Nacional de Virología, de Majadahonda, doctor Pérez Giallardo, si bien el comunicado confundió el segundo apellido de éste.

Atípica información

ISMAEL FUENTE

La esperada conferencia de Prensa del ministro de Trabajo, Sanidad y Seguridad Social, Jesús Sancho Rof, no ha despejado las dudas que persisten en torno a la epidemia de neumonía atípica, a su origen y a su propagación. Y es probable que tampoco haya servido para afajar la psicosis y el desconcierto que padece el ciudadano de a pie de este país. Las contradicciones de los personajes que comparecieron y el lenguaje técnico y sofisticado no han sido el mejor anhelo para un país indefenso y alarmado ante una enfermedad presumiblemente nueva.

Las cuestiones principales —por que se produce el brote, su origen, cómo se contrae, las medidas preventivas, las defensas, la actitud de la Administración sanitaria— siguen sin respuesta convincente veintidós días después. Tampoco tiene constancia de que se haya preparado un entramado suficiente para proteger la salud de los habitantes. La aún sin estrenar casi Dirección General de Protección Civil sigue muda. La falta de concreción en las informaciones de las autoridades sanitarias —sólo han concluido, sin excesiva fe, que la enfermedad no se contrae por vía digestiva, sino aérea— sigue dando pábulo a rumores de todo tipo, y la gente de la calle puede pensar de forma lícita que se le está ocultando información. No hay por que dudar de la buena fe de la gente, que se pregunta si en el fondo de la cuestión hay razones económicas suficientes para intentar apagar algo de extraordinaria importancia.

«Se conoce el primer apellido, pero nos falta el segundo», dice el ministro. No estamos seguros de determinada cosa, etcétera. «No hay ninguna otra investigación válida y demostrada hasta ahora que no sea la señalada por el Ministerio». Pero el Ministerio no informa suficientemente, o lo hace de forma vaga, veintidós días después. No hay medidas preventivas claras y tranquilizadoras. Incluso las conclusiones presentadas por un equipo médico —el del doctor

Muro—, por falta de pruebas científicas que muestren, apenas se han tenido en cuenta, y en numerosas provincias se ha primado la caza del ave o del perro y se ha agudizado la aversión a la ingestión de determinadas verduras, frutas y hortalizas. Al ciudadano le queda la duda, y las pruebas son concluyentes: miles de toneladas de estos productos quedaron ayer sin vender en los mercados.

Se está ante un problema importante, pero no grave», dice el ministro. Y se echa por delante la cifra de que durante el pasado año murieron por neumonía, sólo en Madrid, unas mil personas. Se dice incluso que la gripe es más mortífera, pero faltan datos. No hay por que dudar de la capacidad científica del Centro Nacional de Microbiología y Virología de Majadahonda y de otros departamentos especializados, los de la Paz, el Centro Especial Ramón y Cajal y otros de los grandes del país. Queda únicamente la duda de si han sido consultados los mejores especialistas del ramo, algunos de ellos instalados en provincias. Pero en veintidós días (los cultivos y estudios de los gérmenes precisan no más de dos semanas) debería manejarse una mayor información que la rutinaria de «la epidemia está controlada», «existe un tratamiento eficaz que combate el brote», «no hay peligro grave de contagio entre la población», etcétera.

Sintomático es también el silencio que mantienen los dos laboratorios mejor equipados del mundo (los de Atlanta y Glasgow), que también estudian el caso, e incluso la Organización Mundial de la Salud, aunque este organismo le ha quitado suficiente hierro al tema en los últimos días. No se duda en ningún caso de la buena fe de las autoridades sanitarias, especialmente las responsables directas de la Secretaría de Estado para la Sanidad y la Dirección General de la Salud Pública, pero se mantienen reservas sobre la falta de información al país y sobre la aparente descoordinación, si no contradicción, de los equipos investigadores.

Cuantiosas pérdidas entre los mayoristas de frutas y verduras

Miles de kilos de fresas quedaron ayer sin salir del mercado central de Legazpi, en Madrid, a causa del miedo de los compradores a no dar salida a esta fruta por las teorías, no comprobadas, de los que sostienen que el fresón de Aranjuez puede ser uno de los agentes propagadores de la neumonía atípica.

El tercer teniente de alcalde, José Barrionuevo, lamentó lo que ocurrían estas cosas, «a consecuencia de declaraciones apresuradas que confunden a la gente. Es más, se ha dicho que las fresas malas son las de Aranjuez, y ocurre con esto lo que con las mantas de Zamora, que se fabrican en todas partes menos en Zamora. La gente debe saber que estas fresas vienen de Andalucía o Extremadura, incluidas las que se comen en Aranjuez. Además, lo que todos los doctores dicen es que con lavar la fruta o las verduras basta, y con el color que tiene el agua de Madrid creo que la gente puede ingerir con toda tranquilidad tanto el fresón como las restantes frutas o verduras».

En Bilbao, informa nuestro corresponsal Javier Angulo, pese a que no hay constatación oficial de que se hayan producido casos de la epidemia, las teorías que culpabilizan a las fresas y verduras hicieron que los clientes se retrajeran a la hora de comprar este tipo de productos, con las consiguientes pérdidas en tiendas y mercados. Concretamente, en Mercabilbao se calcula que veinte toneladas de fresas y una cantidad muy superior de cebollas y lechugas quedaron en venta, provocando el alarma de los asentadores. La preocupación de los vendedores y acopiadores les ha llevado a especificar en los puntos de venta la procedencia de cada producto.

En Cáceres, informa Efe, los productores de fresas perdieron más de cuarenta millones de pesetas durante los últimos dos días por el miedo al contagio existente entre la población. Ayer se rescindieron contratos de venta de 50.000 kilos de fresas en Casas del Monte y Segura de Toro.

HA PROBADO V.D. UN B.M.W.

Le ofrecemos la oportunidad de probar toda la gama.

ENTREGA INMEDIATA

GARANTÍA OFICIAL. Plaza Turística Española. Llámennos o visítanos.

COLOMBIA, 39. Tel. 457 02 00 Franco.

día 29.— En el pueblo madrileño de Cercedilla los niños llevan una bolsita con bolas de alcanfor para impedir el contagio. La medida fue aconsejada por el médico de la localidad, porque los niños de la base de Torrejón parece ser que la llevaban como medida cautelar (?).

Junio de 1981

día 2.— El Ministerio de Sanidad comunica que sigue ignorando las causas de la epidemia, pero, preocupado por la inminencia del verano, tranquiliza a los turistas. Asegura que no corren ningún riesgo.

día 10.— El Dr. Valenciano, Director General de la Salud Pública, dice que a lo largo de esta semana se obtendrán resultados esclarecedores a partir de los análisis de los sueros de los primeros veintinueve días de enfermedad en 200 enfermos. Dichos sueros han sido remitidos a unos laboratorios de Atlanta (EE.UU).

día 12.— Las aminas aromáticas, productos tóxicos encontrados en el aceite, parece ser que se relacionan con la enfermedad. Hay más de 3.000 personas hospitalizadas.

EL PAIS, viernes 12 de junio de 1981

REGIONES

Ayer se produjeron dos muertes en Madrid, una en Segovia y otra en León

Las aminas aromáticas son los productos tóxicos encontrados en el aceite relacionado con la neumonía

IESUS L. LANHERAS

Unas moléculas químicas denominadas *aminas aromáticas* han sido detectadas en las muestras de aceite a granel analizadas por el Laboratorio de Aduanas y el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición de Majadahonda, según la información oficial facilitada por la Dirección General de Salud Pública. Estos «productos tóxicos son ajenos a los componentes de cual-

quier aceites», precisa la información oficial, que ni descarta ni asegura que tales tóxicos sean la causa de la llamada neumonía atípica. Sin embargo, fuentes cercanas al Ministerio razonan a la agencia Europa Press una serie de puntos por los que se desprende que «los enfermos de neumonía atípica que han recaído han sido por volver a tomar aceite a granel». Ayer se produjeron otras cuatro muertes, dos en Madrid, una en Segovia y otra en León.

Las *aminas aromáticas* son compuestos de nitrógeno. Se producen, a veces, en algunos aceites de orujo que han tenido mal tratamiento en su elaboración. También se originan por contaminación de plástico de envases de uso no alimentario, o de barmies de recubrimiento de determinados contenedores. En el caso del aceite a granel analizado, se cree que se trata de contaminación de los almacenes o los envases, si bien no se ha demostrado aún. Tampoco se ha precisado que tipo de amina es la que origina la intoxicación en este caso. Las aminas aromáticas producen un proceso alérgico, así como pueden producir alteraciones pulmonares en el curso de dicha alergia. Aunque su sintomatología puede coincidir en algunos aspectos con la que presenta el cuadro clínico de la llamada neumonía atípica, no es del todo coincidente. Se desconoce si este tóxico podría ser la causa de la epidemia o simplemente coadyuvante a ella o no tener nada que ver. Las aminas aromáticas localizadas en el aceite han sido inculcadas a cobayos para el análisis de su reacción, que tardará algún tiempo en ser interpretado, según las informaciones recogidas por EL PAIS.

En medios sanitarios clínicos se duda de que el origen de la epidemia sea el aceite. En medios clínicos se continúan investigando sobre la posibilidad, entre otras, de que se trate de parásitos.

El gabinete de Prensa de Sanidad explicó ayer oficialmente que existe la sospecha de que dicho aceite fuese la causa de la enfermedad, al menos en algunos casos. Dicha sospecha se estableció en función de unos datos arrojados en una segunda etapa de la encuesta epidemiológica. Luis Valenciano, director general de Salud Pública, declaró a Europa Press que tales datos coinciden en el ciento por ciento de los análisis, y, en total, unos setenta. En base a estos indicios, según la

claración oficial hecha ayer, se ordenó una investigación clínica más a fondo sobre la posible incidencia de aceites ilegales a granel en la neumonía atípica y que fue encargada a los hospitales del Niño Jesús y Príncipe de Asturias. Sin embargo, esta información se contradice con las declaraciones de Valenciano, quien señala que es el mismo miércoles cuando empezaron a coincidir los datos.

En una nueva fase de la encuesta se trata de determinar qué otros afectados de neumonía atípica han adquirido e ingerido el citado aceite; si ha sido también adquirido por personas de las mismas áreas de población que los afectados, pero que no hayan contraído la enfermedad, y cuáles han sido los puntos de compra de dicho aceite.

La información oficial no aclaró ayer, sin embargo, por qué se precipitó la información oficial el miércoles por la noche en los términos de ambigüedad en que fue transmitida y sin haber sido tratado el tema del aceite en la reunión del equipo directivo de investigadores que se celebró en la sede de Sanidad a lo largo del día y hasta las siete de la tarde.

Apuntaron, en cambio, y en otro orden de acontecimientos, que se han cumplido veintinueve días desde que se iniciaron pruebas de cultivos de gérmenes, tiempo en el que pueden empezar a obtenerse resultados significativos.

Al parecer, fue hacia las nueve de la noche del miércoles cuando el director general de la Salud Pública, Luis Valenciano Clavel, ordenó al Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, de Majadahonda, y al Laboratorio de Aduanas, cerrados a tales horas, el urgente inicio de la investigación sobre varias muestras de aceite a granel.

Por otra parte, en el Hospital del Niño Jesús, de Madrid, se planteó ayer entre los médicos

que han seguido la investigación de la neumonía atípica, y especialmente con respecto a la incidencia en ella del consumo de aceite, la conveniencia de convocar una conferencia de Prensa para aclarar algunos puntos sobre el proceso de esta investigación. Prevalció finalmente el criterio de esperar la siguiente nota oficial de Sanidad, antes de pronunciarse ante la opinión pública sobre estas cuestiones. Fuentes próximas a este hospital señalaron que este centro «ha sido pionero en la investigación realizada sobre el aceite y su relación con la neumonía atípica, cuyos datos fueron comunicados desde hace tiempo y puntualmente a las autoridades sanitarias, pero que el Ministerio de Agricultura había manifestado en su día su disconformidad

Fallo de planificación epidemiológica

Los investigadores y observadores médicos parecen estar de acuerdo, a estas alturas de la epidemia, al menos en tres puntos: puede tratarse de un agente tóxico cuyo contagio lo establece por vía digestiva, y cuya vía de expansión geográfica es una red comercial de distribución, exactamente los tres puntos capitales que el Ministerio se ha resistido sistemáticamente a admitir como posibles, centrado en su idea microscópica sobre el micoplasma de segundo apellido desconocido.

El análisis del proceso de lucha sanitaria contra estos brotes de supuesta neumonía atípica, para numerosos especialistas médicos, supone un «estrepitoso fallo» de la planificación epidemiológica, que el Ministerio deberá tener en cuenta a la hora de practicar la necesaria auto crítica en este asunto.

Las baterías de preguntas para el trabajo de campo epidemiológico no han estado dirigi-

das a determinar el vehículo transmisor de la epidemia. Sólo en el último período, centros como la clínica Puerta de Hierros o el Hospital del Niño Jesús han iniciado trabajos de este tipo, y, aun así, sin incorporar en sus encuestas interrogantes específicas sobre alimentación y productos alimentarios. Con todo, los observadores consultados señalan que una acción epidemiológica del tipo que requerían las circunstancias no debía cargar el peso de la investigación en la estructura clínica hospitalaria, sino en el trabajo de calle.

Al parecer, no hay constancia por escrito en el Ministerio, antes del pasado día 3 de junio, de haberse propuesto iniciar una investigación epidemiológica sobre la hipótesis de que la enfermedad estuviese causada por un agente tóxico a través de un producto industrial de venta corriente en el mercado y probablemente de carácter gaseoso u aceitoso, como, por ejemplo, un jabón u otro artículo semejante. Con esta fecha fue presentado un informe al director general de la Salud por el médico e inspector del Insalud, doctor Pedro Martín, que no ha tenido respuesta, según pudo saber EL PAIS de fuentes sanitarias próximas a los principales hospitales de Madrid, y confirmó posteriormente el citado médico.

Dos personas han muerto en Madrid y otra en Segovia en las últimas veinticuatro horas por causa de la llamada neumonía atípica.

Los datos oficiales facilitados por Sanidad dan cuenta de dos fallecimientos en Madrid y total de hospitalizados de 3.090 en toda España, lo que supone un ligero descenso respecto al día anterior.

En Fabero (León) falleció Manuel Barbier, minero jubilado por silicosis, de 45 años, informa Antonio Núñez.

Según informa nuestro correspondiente en Segovia, Pedro Vicente, la última víctima, cuarta de las falladas en esta provincia, es Rosa López Montes, de 46 años, fallecida en Otero de Herreros, adonde fue desvehada médicamente desahuciada desde la residencia sanitaria Licinio de la Puente, tras un agravamiento irreversible de su estado, debido a fuertes complicaciones renales. Tres hijos de esta mujer permanecen en Segovia en la citada residencia

día 13.— Los periódicos recogen en portada la noticia de requisas oficiales de aceite —que resultaría tóxico— relacionado con la «neumonía atípica».

día 14.— Se conoce que un médico español había apuntado al aceite como causa de envenenamiento; desde el 3 de junio había comunicado su descubrimiento a las autoridades sanitarias.

La neumonía atípica y el aceite tóxico

Dos nuevas muertes en Palencia

Los afectados por la epidemia pueden ser más de 10.000

JESUS DE LAS HERAS

Otras dos personas fallecieron ayer por causa de la neumonía atípica. El número de víctimas asciende ya a veintinueve. Las dos últimas muertes, ocurridas en Palencia, corresponden a dos hombres, uno de ochenta años de edad y otro de 67. Se trata de Emiliano Prado Fernández y Teodoro de Miguel Acedo.

Por otra parte, las autoridades sanitarias de Pamplona han confirmado un caso de neumonía atípica en una mujer de esta ciudad que consumió aceite a granel en un reciente viaje a Madrid. Hace un mes falleció en Pamplona una persona con síntomas de esta epidemia, pero las autoridades sanitarias niegan esa hipótesis, informa Europa Press.

Los últimos datos oficiales sobre la incidencia de la epidemia señalan un nuevo aumento de altas. Según éstos, en Madrid ingresaron 152 personas en las últimas veinticuatro horas, y se dio de alta a 219, con un total de 2.015 internados. En provincias, los ingresos fueron 122 y las altas 133, con un total de 933 hospitalizados.

El número de afectados por la denominada neumonía atípica puede cifrarse en más de 10.000, según diversas fuentes sanitarias. Esta estimación se calcula sobre la base del número de hospitalizados, superior a los 3.000, a los que hay que sumar el número de enfermos a los que no se les da parte de ingreso y que se les mantiene con medicación en sus domicilios particulares. Además, se tiene la fundada sospecha de que un gran número de personas afectadas por la misma epidemia no han sido catalogadas dentro de ella por presentar un cuadro clínico que no se ajustaba en sus síntomas principales al considerado por las autoridades sanitarias como de neumonía atípica. Este conjunto de personas se evalúa entre dos y tres por cada una de las encajadas oficialmente en la neumonía atípica.

Enfermos en domicilios particulares

Especialmente en las primeras semanas de la epidemia, la actuación sanitaria se centró en los casos que más claramente correspondían al cuadro clínico preestablecido sobre la sospecha del micoplasma neumónico como causante de los brotes. En este periodo, en que el tratamiento médico fundamental

se hizo mediante antibióticos —primero un específico, luego otros y posteriormente incluso ninguno—, se cree que fueron rechazados como pacientes de neumonía atípica un gran número de personas enfermas por la misma causa.

La posterior certeza de que, además de la afección pulmonar y los esantemas cutáneos, resultaban atacados otros órganos: riñón, hígado, aparato digestivo, sistema nervioso, llevó a los distintos centros hospitalarios a enfocar la admisión y el tratamiento de enfermos desde diversos criterios.

Algo similar se produjo en el terreno de la investigación clínica y microbiológica de la causa de la epidemia, en tanto se revelaba como ineficaz el trabajo epidemiológico para la detección de la trayectoria expansiva de los brotes y el conocimiento de su forma de transmisión.

La posibilidad de que fuese un tóxico el agente causante cobró fuerza no sólo en los investigadores bacteriológicos, rendidos por la no identificación del supuesto micoplasma ni otro ente vivo, sino entre diversos sectores clínicos. Uno de los indicios lo dio el hecho de que algunos pacientes reingresados acusaban fuertes trastornos cerebrales y hemorragias, posiblemente fruto del efecto de la contaminación tóxica y su negativo tratamiento con antibióticos.

En este contexto de dudas, los equipos investigadores de los centros hospitalarios más potentes emprenden una carrera de trabajos empíricos y experimentales en di-

rección a la búsqueda de un hallazgo interesante, no siempre coordinados entre sí, a pesar de la centralización del tema en Sanidad.

A pesar de que el equipo central de la investigación ha realizado un trabajo de campo epidemiológico «a fondo y desde el principio», según señaló a EL PAÍS el director general de la Salud, Luis Valencia, lo cierto es que en diversos sectores sanitarios se ha apuntado un fuerte fallo del control de la neumonía atípica en este aspecto. Un dato que lo pone de relieve es el hecho de que no se creara una comisión de epidemiología, así como si se crearon las clínicas o bacteriológicas, y que no fuesen llamados al equipo directivo los jefes de servicio de asistencia sanitaria primaria.

El director general de la Salud insiste en que «si por fin se demuestra que el causante es ese aceite tóxico, podrá asegurarse que lo hemos descubierto en un tiempo muy corto, y no será achacable al azar, sino al trabajo de todos, y en ese trabajo han tenido mucho que ver los epidemiólogos, los cuales han mantenido numerosas reuniones aquí en Madrid, llegados desde sus puntos de trabajo en diferentes capitales de España».

El costo económico de la neumonía atípica, en un redondeo sobre el costo típico por hospitalizado, se cifra en un millón de pesetas, aproximadamente, hasta el momento, según una evaluación socialista transmitida a este diario por fuentes del PSOE.

Un médico de Madrid descubrió la causa de la neumonía atípica

«Fue el doctor Tabuenca Oliver, subdirector del Hospital del Niño Jesús, quien descubrió que un determinado aceite vendido a granel era el causante de la neumonía atípica», ha dicho a la agencia Efe el director general del Laboratorio Central de Aduanas, Manuel Hernández Bolaños.

«El doctor Tabuenca se presentó el pasado miércoles, día 3, en el laboratorio diciéndonos que había que aislar un producto tóxico. A pesar de los miles de productos tóxicos que existen en relación con el ser humano, trajo como única muestra aceite de la casa de los enfermos», precisó Hernández Bolaños.

El director del laboratorio dependiente del Ministerio de Hacienda dijo también que «nadie sabía absolutamente nada en España cuando el doctor Tabuenca me entregó la muestra». Manuel Hernández puntualizó aclarando que «hay que decir que el producto tóxico ha sido aislado por los químicos y farmacéuticos».

A través de un niño de seis meses de edad, procedente del extrarradio madrileño, se proporcionó la clave para el descubrimiento del tóxico del aceite a granel, según ha sabido EL PAÍS de fuentes médicas solventes. Este hallazgo del equipo médico del Hospital del Niño Jesús, de Madrid, se produjo tras analizar minuciosamente las dietas de los aproximadamente doscientos niños ingresados en este centro y llegar a la convicción de que el aceite a granel estaba presente en la totalidad de las dietas. Inusualmente, el niño era alimentado por su madre con papilla rehogada con este mismo producto.

El descubrimiento de las pruebas data de quince días atrás, pero los ingresos de niños de meses impedirían generalizarlo con validez plena. El hallazgo de la prueba decisiva se produjo hace una semana y fue notificado por los responsables del Hospital del Niño Jesús a las autoridades sanitarias españolas que, curiosamente, no habían canalizado hacia este centro ninguna línea de crédito a las investigaciones como se canalizaron hacia otras instituciones madrileñas, según manifiestan fuentes del citado equipo médico. Asimismo, la convicción de que el origen de la neumonía atípica era de carácter tóxico-alérgico fue comunicada a los responsables del laboratorio norteamericano de Atlanta.

día 18.— Aparece aceite de colza desnaturalizado (propio para usos industriales) en el aceite a granel causante de la «neumonía», que a la vista de los acontecimientos no es sino un envenenamiento maviso.

día 24.— El Fiscal General del Estado investiga sobre el fraude de la mezcla tóxica de colza.

día 27.— Se inician las detenciones y expedientes legales por la venta ilegal de aceite a granel.

Algunos datos sobre el caso y la población afectada:

— Víctimas mortales	584
— Lesionados	25.000
— Personas dadas de baja médica	2.200
— Idem con incapacidad laboral transitoria	50
— Idem con incapacidad total permanente	106
— Idem con invalidez absoluta permanente	122
— Idem consideradas grandes inválidas	57

De los afectados, el 71% vive en el cinturón industrial de Madrid, y el resto en zonas de economía agraria o pequeñas industrias, en núcleos familiares de 2 a 5 personas, estableciéndose su media de edad en torno a los 33 años.

En enero de 1987, fecha a la que corresponden todos los datos del resumen, se encuentran procesados 41 industriales aceiteros. De ellos 39 se hallan en libertad provisional y 2 en rebeldía.

TRIBUNALES

El 'juicio de la colza' empezará el 30 de marzo

AGENCIAS. Madrid. El juicio contra los 41 procesados en el escándalo del aceite de colza desnaturalizado —dos de ellos en rebeldía— que costó la vida al menos a 584 personas comenzará el próximo 30 de marzo en la Audiencia Nacional dada a conocer ayer. El juicio durará al menos cuatro meses. El fiscal pide para los ocho principales acusados penas que superen ampliamente los 10.000 años de prisión para cada uno de ellos.

El sumario del juicio de la colza, como popularmente se le conoce, es el más voluminoso de la historia judicial española y consta de cerca de 100.000 páginas. Fue instruido por un juez especial, el magistrado Alfonso Barcala, que lo concluyó el 16 de septiembre de 1985. La Audiencia Nacional confirmó la conclusión del sumario el 5 de marzo del año pasado. La primera víctima de la supuesta adulteración del aceite fue descubierta el 1 de mayo de 1981.

Todos los acusados se encuentran en libertad provisional, y dos se hallan en rebeldía.

Por otra parte, continúan las diligencias para instruir un segundo sumario, éste sobre las posibles responsabilidades de la Administración, en el que han declarado, como testigos cinco ex ministros de UCD. En este segundo sumario no se ha dictado, por el momento, ningún auto de procesamiento.

Tras iniciarse la vista contra los 41 procesados el 30 de marzo, durante todo el mes de abril está previsto que los acusados presenten declaración. El 4 de mayo comenzarán a declarar los testigos; y a partir del 29 de junio serán llamados los peritos. El juicio se celebrará en cinco sesiones su-

manales, encuadradas en las mañanas de los lunes, martes y miércoles, de 9.30 a 13.30, y en las tardes de los lunes y miércoles, de cuatro a ocho de la tarde.

Palacio de Congresos

A través del presidente de la Audiencia Nacional, la sala ha pedido al Ministerio de Justicia locales que permitan dar cumplimiento al principio de publicidad recogido en el artículo 24 de la Constitución, puesto que la capacidad de las salas de la Audiencia quedaría agotada solamente con la presencia de las partes.

Entre los edificios que se han barajado como sedes del juicio se encuentra el Palacio de Congresos y Exposiciones, situado en el centro de la capital.

El local que sea elegido albergará no sólo la sala de vistas, sino también despachos para magistrados, secretarios, fiscales, letrados acusadores, letrados defensores, testigos, peritos, Policía Judicial, periodistas, secretario con compartimentos de despacho, archivo y custodia, y una habitación para conservación y tratamiento pericial de aceites.



Alfonso Barcala.

Los locales tendrán que estar dotados de instalaciones y equipos de aire acondicionado, megafonía, grabación y reproducción de sonido, traducción simultánea, reproducción de grabaciones de TVE, mecanografía, estenografía, fotocopia e informática (miniordenador con pantalla e impresora).

La solicitud al Gobierno formulada por la Audiencia incluye la contratación de personal no adscrito ordinariamente al servicio de los tribunales, como el equipo de traductores. Además,

el auto dispone que se ponga a disposición de la sala un quimico que no tenga la condición de perito en el sumario para auxiliar permanentemente al tribunal en la preparación y el desarrollo de las pruebas relacionadas con las grasas.

Para el curso de las sesiones se solicita servicio de intérpretes, estenógrafos, conductores, arafatas de asistencia a los testigos y peritos extranjeros y otras para el servicio interior de la sede judicial.

Recursos extraordinarios

La sala solicita asimismo recursos financieros extraordinarios para cubrir las remuneraciones e indemnizaciones de peritos y testigos. El tribunal ha admitido todas las pruebas propuestas por las partes, con una serie de condiciones, y ha dado un plazo de ocho días para que aleguen lo que estimen oportuno. El tribunal ha ordenado ya la citación a los procesados, testigos y peritos, y que se lleven a cabo las demás actuaciones encaminadas a preparar las pruebas admitidas.

Las pruebas propuestas como documentales que supongan informes técnicos o científicos también pueden ser objeto de propuestas por las partes en el plazo de ocho días. Como únicoponente de este juicio actuará el magistrado Sure García Pérez, y constituirán también el tribunal los magistrados Alfonso Villagómez (presidente), y Francisco Javier Gómez de Liaño.

Victimas y acusados

AGENCIAS. Madrid. El fiscal, en su escrito de conclusiones provisionales, destacó que el síndrome tóxico fue consecuencia de la ingestión de aceite de colza desnaturalizado.

En todos los casos de muerte y lesiones la causa de las mismas fue la ingestión de aceite de colza con anhídrido, que, al haber sido refinado a las elevadas temperaturas que exige el proceso de refinación, produjo la transformación de anhídrido en anilinas, las cuales influyeron en el organismo humano de forma variable y desigual intensidad — oscilando entre simples afecciones cutáneas y la muerte, según las circunstancias —.

El envenenamiento masivo ha ocasionado hasta el momento 584 muertos, pero el total de afectados por el llamado síndrome tóxico es mucho mayor. Se eleva concretamente a 24.396 personas, de las que casi 20.000 están procesadas en la causa.

En el banquillo se sentarán 39 personas, ya que dos —Francisco Tárrega Rives e Ignacio Baseiras Obrador— se encuentran en rebeldía. El fiscal pide en sus conclusiones provisionales penas de cárcel para 27 de los procesados, y la libre absolución para los otros 12, ya que en su opinión no han cometido delito alguno. El fiscal solicitó en enero de 1986 el archivo de la causa contra estos 12 procesados, a lo que no accedió la Audiencia Nacional.

Para los 27 procesados restantes se solicitan penas diversas. Para los ocho principales —Juan Miguel y Fernando Bengoechea, Ramón y Elías Ferrero, Cándido Hernández Galán, Enrique Salomé, Ramón Alabart y Jorge Pich— el fiscal solicita por delitos contra la salud pública, homicidios, lesiones y estafa, penas que superen ampliamente los 10.000 años de cárcel para cada uno, aunque, en la práctica, la pena máxima que se cumple en España es de 30 años. Para otros dos —los hermanos Tomás y Agustín Baviera— ha pedido penas superiores a los 60 años por delitos similares a los del grupo anterior.

Para los 17 restantes, el fiscal solicita penas que oscilen entre los cuatro meses y los 13 años de cárcel, en su mayor parte por delitos contra la salud pública, aunque también por estafa y falsificación de sellos y marcas.

Indemnizaciones

Las indemnizaciones que pide el fiscal son de 15 millones por cada fallecido, y las de los lesionados oscilan entre 150.000 pesetas para los de menos de 15 días y 90 millones para los afectados con gran incapacidad.

La acusación particular, ante la dificultad para conseguir cobrar las indemnizaciones, sugirió la posibilidad de que la Administración pague se unas cantidades con los perjudicados tal margen de —Aras ayudas económicas que han ido recibiendo).

Del bichito al aceite asesino

EL PAÍS. Madrid. El mayor envenenamiento de la historia de España cobró su primera víctima el 1 de mayo de 1981 en Torreción de Ardoz, localidad próxima a Madrid. La última víctima en diciembre de 1985 en Zamora. La investigación sobre la intoxicación y la causa judicial han tenido diversas etapas. Los primeros procesamientos se produjeron en julio de 1981 por un presunto delito contra la salud pública. Sin embargo, en los meses anteriores las autoridades sanitarias habían atribuido el origen de la epidemia a diversas y fantásticas causas. Desde la enfermedad del legionario hasta la denominada neumonía atípica, pasando por el famoso micoplasma citada por el entonces ministro de Sanidad, Jesús Sancho Blaz, bichito del que días se conocía "el nombre y el primer apellido, pero no el segundo".

El 10 de junio de 1981, la Dirección General de la Salud Pública advierte a la población sobre el peligro que representa la venta ambulante de aceites a granel, y una semana después se confirma que el aceite de colza desnaturalizado es el vehículo del envenenamiento masivo que afecta extensamente a zonas pobres de más de una docena de provincias, principalmente en las dos Castillas, Galicia y barrios pobres en torno a Madrid.

La tensión política y social causada por el envenenamiento masivo dio lugar a un acalorado debate parlamentario en septiembre de 1981, en el que el PSOE pidió la reprobación de cinco ministros de UCD, propuesta que no prosperó. Días

después, decenas de miles de personas se manifestaron en el centro de Madrid, convocadas por las centrales sindicales y formaciones políticas de izquierda. La red de aceite de colza tóxico se descubrió en julio de 1981, investigación que continuó tres meses después y que pone al descubierto un amplio número de personas y empresas dedicadas al tráfico fraudulento de aceite de colza desnaturalizado.

La red

El fiscal del caso, Eduardo Fungairiño, afirmó que el tráfico se realizaba a través de los hermanos Bengoechea que, mediante una empresa en San Sebastián, realizaban importaciones de aceite de colza desnaturalizado desde la industria siderúrgica. Las autoridades francesas desnaturalizaban el aceite para impedir su consumo humano generalmente con anhídrido. Los hermanos Bengoechea, siempre según el fiscal, vendieron a la empresa Raetzka, de Alcorcón (Madrid), de los hermanos Ferrero y Cándido Hernández Galán y que se dedicaba a la comercialización de aceites para consumo humano, un total de 110.790 kilos del aceite de colza desnaturalizado, en los primeros meses de 1981. Los contactos entre los Ferrero y los Bengoechea fueron propiciados, según el fiscal, por Jorge Pich, gerente de la empresa Jorpi, que actuó como intermediario y recibió comisiones por las ventas. Pich entró también en contacto con otros dos industriales, Enrique Salomé y Ramón Alabart, para comunicarle que se



Un perito retira una caja de cartón con muestras de aceite sospechoso, en el verano de 1981.

había conseguido, mediante refinado, la eliminación de la anhídrido que desnaturalizaba el aceite, por lo que se podía seguir utilizando el aceite industrial para el consumo humano.

Estos ocho industriales son los principales encausados en el sumario. Químicos, mayoristas, almacenistas, minoristas y vendedores ambulantes formaban parte de una red que con mayor o menor responsabilidad participó en la estafa de vender un aceite

que costó la vida a más de medio millar de personas.

El envenenamiento ha estado rodeado también de situaciones dramáticas y confusas. Entre ellas, el asesinato de la esposa de Enrique Salomé, María Teresa Mestre, víctima de un vecino desequilibrado que, la descurrió, y ciertas hipótesis —como la de los tomates y los organofosforados— que introdujeron no poca confusión incluso entre las víctimas del envenenamiento.

?

Tras analizar la cronología y leer atentamente los artículos de prensa seleccionados ¿podrías enunciar las hipótesis que sucesivamente se fueron proporcionando para explicar la enfermedad? ¿Qué pruebas se adujeron para su comprobación, tanto si el resultado fue positivo (lo que condujo a su aceptación como elemento explicativo) como negativo (a su rechazo)?

De todas formas, hay una serie de elementos cuya presencia en una hipótesis obliga a todo científico a adoptar una actitud precavida frente a ella porque son *señales de dudosa cientificidad* y, por lo tanto, de difícil corroboración dentro de los cánones habitualmente admitidos por la comunidad científica:

1. *Presencia de elementos solipsistas, es decir, elementos subjetivos propios de una persona, y sin posibilidad de traducción objetiva.*

Si alguien nos dijera «me duele mucho la muela», advertiríamos la presencia de ese dolor e incluso nos haríamos una idea aproximada, comparándolo con el dolor que pudiéramos haber tenido en semejante situación. Ahora bien, nadie admitiría como científica una hipótesis que se basara en este hecho y afirmara: «el dolor de muelas es tres veces superior al dolor de garganta». Si afirmásemos esto en una consulta médica, seguro que alguien nos diría: «eso lo dice usted porque no conoce mis dolores de garganta», o viceversa.

Sólo si un enunciado adquiere la suficiente universalidad para ser objetivo e independiente de quien lo pronuncia, puede ser objeto de corroboración científica.

En el ejemplo anterior, una hipótesis sobre la intensidad cuantitativa del dolor podría ser considerada científica únicamente si consiguiésemos algún procedimiento para relacionarla con una medida objetiva, aunque esta medida tuviese un margen amplio de error, pero con tal que éste fuera cuantificable.

Nadie puede intentar establecer hipótesis teniendo como base sus emociones o sentimientos particulares como si fuesen éstos una base objetiva y precisa para todos los hombres.

2. *Presencia de entidades absolutamente inobservables.*

Hay que tener cuidado con la palabra «inobservable», porque con ella nos referimos a entidades que no pueden observarse con instrumento alguno o que no dejan rastros o efectos observables.

Un unicornio es una entidad absolutamente inobservable, pero no lo es un electrón porque, aunque ambos son invisibles, el segundo produce una serie de rastros y efectos que pueden detectarse (órbitas, polarizaciones, espectros,...), siendo inexplicables estos efectos en el caso de no admitir su presencia. Una hipótesis que hable del comportamiento de los electrones será examinada científicamente; otra que lo haga sobre los unicornios, no.



Como ejercicio compara los dos textos siguientes.

«EL ELECTRÓN COMO SE OBSERVA EN EL EXPERIMENTO DE FARADAY»

Michel Faraday (1791-1867) invirtió gran parte de su vida llevando a cabo investigaciones en torno la naturaleza y efectos de la electricidad. En 1834 publicó resultados experimentales que fueron fundamentales para nuestro conocimiento de la carga eléctrica. Empleando un aparato semejante al representado en la figura, investigó

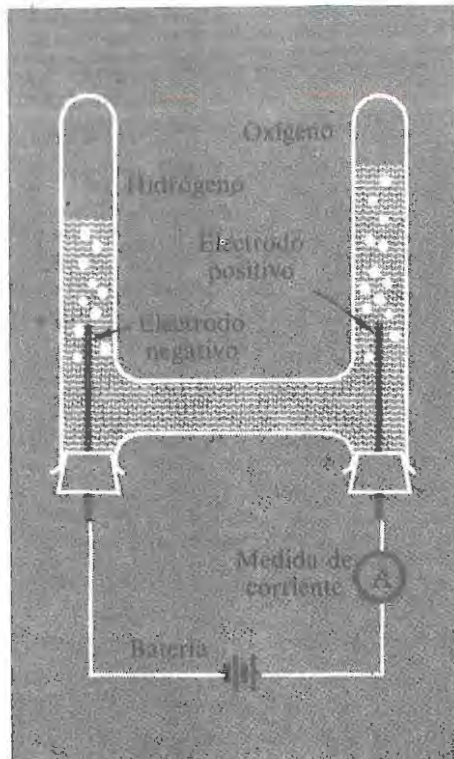
la naturaleza de los gases desprendidos en los electrodos cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través de agua ligeramente acidulada.

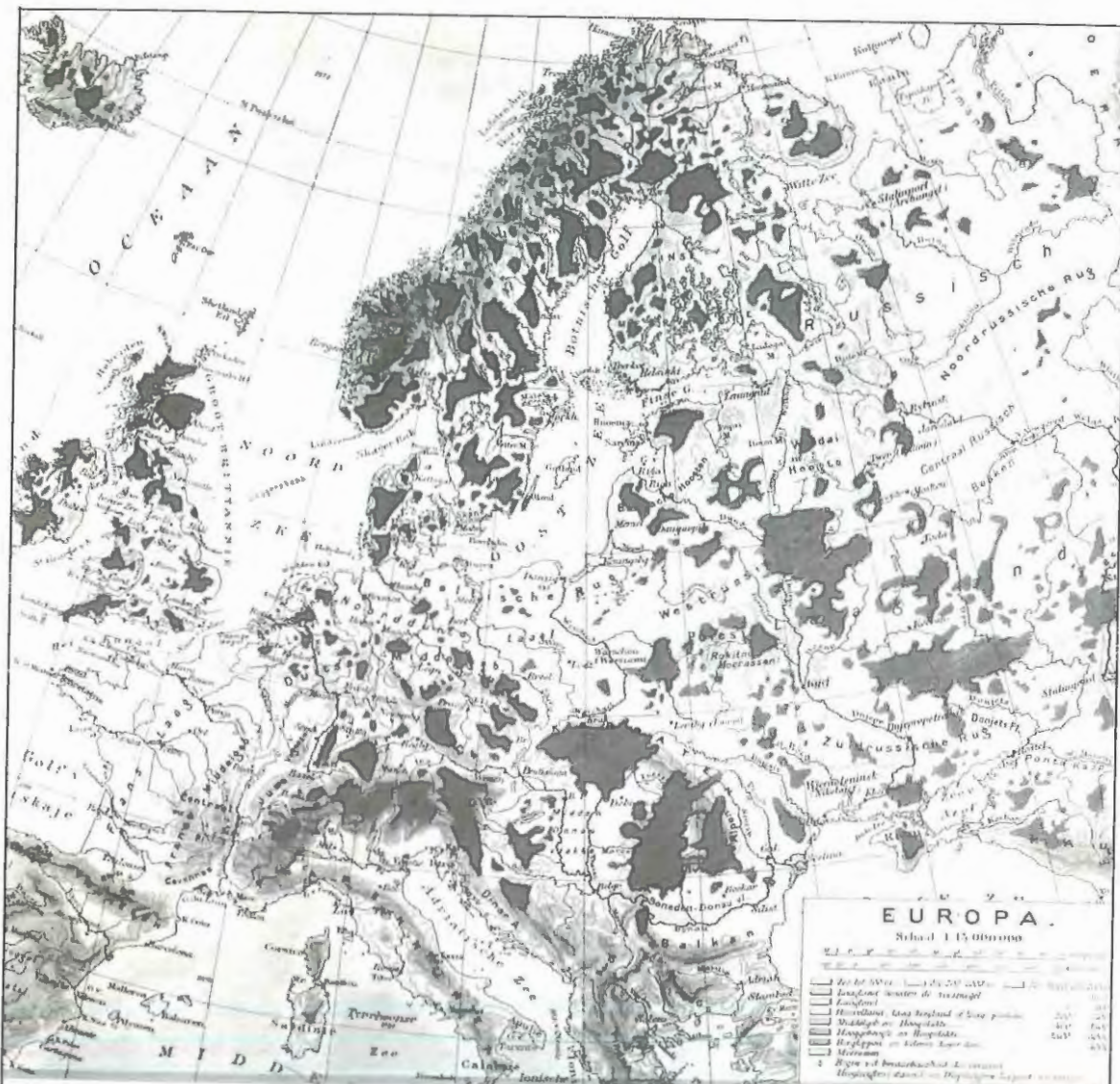
Sus experimentos confirmaron los resultados previos de William Nicholson (1735-1815), demostrando que por cada 8 gramos de oxígeno desprendido en el electrodo positivo, se desprendería 1 gr. de hidrógeno en el electrodo negativo. Esta relación, 8:1, es idéntica a la relación de equivalentes químicos de estos dos elementos, tal como los químicos la tienen catalogada en la actualidad. Faraday encontró que esta relación era independiente de la fuerza del ácido, de la intensidad de la corriente o del tiempo durante el cual fluía la corriente.

Experimentos posteriores, empleando otras disoluciones de las cuales se depositaron diferentes elementos en los electrodos, dieron el siguiente resultado: La cantidad de electricidad necesaria para depositar 1 gr. de hidrógeno hace depositar también un equivalente químico de cualquier otro elemento. De esto se dedujo que una cantidad definida de electricidad está asociada con una cantidad definida de materia. En particular, Faraday halló que 1 gr. de hidrógeno es liberado por lo que ahora denominamos 1 faraday de carga eléctrica. En relación con el culombio, 1 faraday de carga es aproximadamente a 96.500 culombios.

Fue en una fecha muy posterior, en 1857, cuando R. J. Clausius (1822-1888) sugirió que algunas moléculas de una sustancia se disocian en sus iones componentes en disolución. Según su hipótesis, la vibración térmica de las moléculas hace que se escinda un pequeño número de ellas en disolución. Tales múltiplos, las valencias de los iones, eran generalmente 1, 2, o 3. La cantidad mínima de carga transportada por un ión fue denominada electrón por Johnstone Stoney (1826-1911) en un trabajo publicado en 1874. Puesto que ya había sido demostrado por otros que 1 gr. de hidrógeno contenía el número de Avogadro de átomos de hidrógeno (conocido luego como 10^{24} , aproximadamente), Stoney llegó a la conclusión de que la carga del electrón era aproximadamente $96.500/10^{24}$, o sea, alrededor de (1) (10^{-19}) culombios. Empleando el valor aceptado actualmente para el número de Avogadro (número de átomos en un átomo-gramo de sustancia), se deduce que la carga del electrón es $96.500/(6,02) (10^{23}) = (1,60) (10^{-19})$ culombios.

(F. Bueche: *Fundamentos de Física*, págs. 406-407)





Dispersión por Europa

- Límite occidental: Costa de Irlanda.
 Límite oriental: Muy en el interior de Siberia.
 Límite norte: Noruega, Suecia, Finlandia, Rusia y Siberia.
 Límite sur: Una línea que va desde la costa de Bélgica, pasando por Suiza, hasta los Balcanes, Alto Mar Negro, Cáucaso, Siberia. (Esto está relacionado con los días más cortos y las noches más largas de invierno que existen en las tierras situadas al norte de la línea.)

Nombres de los gnomos en los distintos idiomas



<i>Irlandés</i>	Gnome	<i>Polaco</i>	Gnom
<i>Inglés</i>	Gnome	<i>Finlandés</i>	Tonttu
<i>Flamenco</i>	Kleinmanneken	<i>Ruso</i>	Domovoi Djêdoesjka
<i>Holandés</i>	Kabouter	<i>Servocroata</i>	Kippec; Patuljak
<i>Alemán</i>	Heinzelmännchen	<i>Búlgaro</i>	Djudjê
<i>Noruego</i>	Tomte o Nisse	<i>Checoslovaco</i>	Skritek
<i>Sueco</i>	Tomtebisse o Nisse	<i>Húngaro</i>	Manó
<i>Danés</i>	Nisse		

Gnomos de Will Huygen y Rien Poortvliet.

3. *Vaguedad en la formulación de las hipótesis; por lo tanto, cualquier resultado podría ser considerado como favorable a las mismas.*

Si afirmásemos, por ejemplo: «cualquier cuerpo que se encuentre en un estado, pasará a un estado diferente si le aplicamos una influencia adecuada», ningún científico se molestaría en examinar la presunta hipótesis si no especificásemos a qué tipo de cuerpos, estados e influencias nos estamos refiriendo en nuestro galimatías.

4. *Presencia de hipótesis ad hoc. Tales hipótesis acompañan a una teoría científica suficientemente corroborada (por lo tanto dejó de ser una hipótesis) para justificar (provisionalmente) alguno de los fallos que puedan presentarse en sus predicciones.*

Tomemos como ejemplo el caso del descubrimiento del planeta Neptuno. En 1821, el astrónomo francés Bouvard descubrió que la órbita del planeta Urano no seguía exactamente la ley del cuadrado inverso de Newton. Había desviaciones pequeñas, pero significativas, entre lo que se calculaba que debía hacer el planeta y la órbita que realmente seguía. Bouvard elaboró una hipótesis *ad hoc* que afirmaba que quizás Urano estuviera demasiado lejos del Sol para ser suficientemente afectado por su masa y cumplir la ley de Newton. Ésta se cumplía en todos los casos «excepto si el planeta se encontraba más allá de x kilómetros (la distancia de Urano al Sol) en cuyo caso había ligeras anomalías (hipótesis *ad hoc*)». Naturalmente a ningún astrónomo profesional —convencido por sus múltiples corroboraciones obtenidas en los cálculos orbitales de la garantía total de la ley de Newton— le gustaba este añadido, esta pata de palo postiza que se añadía a la teoría newtoniana, aunque fuera para evitar que cojease casi imperceptiblemente.

Una hipótesis *ad hoc* es un margen de confianza que se da a una teoría científica, pero que no puede mantenerse indefinidamente si no se quiere caer bajo la sospecha de que la teoría está dejando de funcionar, y quizás valiera la pena buscar una teoría sustitutiva que corrigiese los fallos de la anterior.

Las anomalías de Urano podían explicarse con la ley de Newton por la influencia del campo de gravedad de otro planeta que estuviese detrás de él; pero el planeta no aparecía. Se calculó con precisión la trayectoria del planeta oculto, pero su lejanía hacía que tuviera una órbita tan remota que su movimiento resultaba inapreciable con respecto a una estrella. Por fin, en 1846, Johann Gottfried Galle, del observatorio de Berlín, dotado de mapas estelares muy precisos, consiguió detectar un intruso en la maraña de estrellas: era Neptuno. La hipótesis *ad hoc* podía ser borrada y la teoría newtoniana salía reforzada del proceso. Cuando en 1879 el astrónomo Camille Flammarion observó irregularidades en las órbitas de los planetas, nadie pensó en elaborar una teoría *ad hoc* y sí en buscar el planeta que las estaba provocando sin lugar a dudas. La búsqueda se prolongó hasta 1930 en que Tombaugh descubrió Plutón mediante técnicas de fotografía astronómica muy complicadas. Durante todos estos años nadie se planteó la posibilidad de que la Ley de Newton no funcionara de forma totalmente correcta.

No siempre las hipótesis *ad hoc* tienen como objetivo dar un margen de confianza a una teoría científica para resolver los problemas que hayan aparecido con respecto a sus predicciones. En ocasiones estas hipótesis se utilizan por los científicos para evitar que una teoría que ha sido experimentalmente refutada sea eliminada. Estos intentos acaban en fracaso porque no son capaces de presentar pruebas o resultados experimentales que favorezcan la teoría falsada.

Examina este segundo tipo de hipótesis *ad hoc* en el siguiente texto:

«De acuerdo con una teoría inicialmente muy útil, desarrollada a comienzos del siglo XVIII, la combustión de los metales supone la fuga de una sustancia llamada flogisto. Esta concepción fue abandonada finalmente como resultado de los trabajos experimentales de Lavoisier, el cual mostró que el producto final del proceso de combustión tiene un peso mayor que el del metal originario [por lo tanto no podía desprenderse sustancia alguna]. Pero algunos tenaces partidarios de la teoría del flogisto intentaron hacer compatible su concepción con los resultados de Lavoisier, proponiendo la hipótesis *ad hoc* de que el flogisto tenía un peso negativo, de modo que su fuga incrementaría el peso del residuo.»

(Hempel, *op. cit.*, pág. 53).

Además de los indicios anteriores de dudosa científicidad de las hipótesis, también habrá que tener en cuenta el grado de precisión que se les puede exigir y, en consecuencia, el grado de corroboración que podremos adjudicarles. ¿Cuán precisa debe ser una hipótesis en sus predicciones y qué desviaciones estamos dispuestos a aceptar para admitirla o no como corroborada? La respuesta a esta pregunta es que depende del campo y de la disciplina en la que realizaremos nuestra investigación. En general, las desviaciones que se observen en una predicción deben haber sido marcadas en la propia hipótesis, o bien deben poder justificarse por el instrumental utilizado a riesgo de que, caso de no ser así, sea eliminada.

Examinemos una hipótesis sociológica sobre el resultado de unas elecciones.

Observaremos que el sondeo de opinión ofrece unos resultados probables para cada partido; tales previsiones no son arbitrarias sino que se fundamentan en una técnica estadística que viene descrita en la ficha técnica. En ésta se indica los niveles de confianza y error que afectan a la hipótesis de resultados. En el caso de que en las elecciones se produjesen los resultados previstos, dentro de ese margen de error, la predicción sería correcta, y por tanto, la hipótesis habría sido corroborada.

Ficha técnica

Realizado por el instituto Demoscopia, bajo la dirección técnica de los sociólogos Rafael López Pinter y José Juan Toñaña, catedráticos de la universidad Autónoma de Madrid, y sobre una muestra de la población del País Vasco de ambos sexos, mayor de 18 años, con 1.500 entrevistas, distribuidas a razón de 500 por provincia, y con restitución posterior del equilibrio en proporción a la población de cada una de ellas. Nivel de confianza 95% y error de más/menos 2,5. Selección de entrevistados a domicilio, por rutas aleatorias, entre los días 14 y 18 de noviembre. Tratamiento de datos por ODEC-UNITEC, de Madrid.

El ejercicio prospectivo de estimación de voto para la asignación de escaños se ha realizado a partir de los datos directos de intención de voto y simpatía política en el supuesto de una abstención en torno al 32-35% aplicando un criterio correctivo a la intención de voto según recuerdo de voto en anteriores elecciones.

DISTINTOS INDICADORES DE INTENCIÓN DE VOTO Y VOTO AUTONÓMICAS 1984 (%)

	Inten- ción expli- cita	Voto más sim- patía	Voto febrero 1984 % censo	Voto junio 1986 % censo
PNV	15	20	28,5	18,4
EA	8	12	—	—
HB	9	11	9,8	11,7
EE	10	12	5,4	6,0
PSE-PSOE	10	13	15,6	17,4
CDS	1	1	—	3,3
CP	1	1	6,3	6,9
Otros	1	1	1,9	2,4
Blancos/ nulos	1	1	0,6	1,4
No piensa votar	5	7	31,9*	32,4*
No sabe	22	8	—	—
No contesta	17	13	—	—
N	1.500	1.500	100,0	100,0

* Abstención.

Garaikoetxea y los socialistas mejoran posiciones, aunque el PNV mantiene una exigua mayoría

VOTO PROBABLE (SOBRE TOTAL DE VOTANTES) Y DISTRIBUCIÓN PROBABLE DE ESCAÑOS

Intención de voto (sobre votantes)	PAÍS VASCO				ÁLAVA		GUIPÚZCOA		VIZCAYA	
	1986		1984		1986	1984	1986	1984	1986	1984
	% votos	Esaños	% votos	Esaños	Esaños	Esaños	Esaños	Esaños	Esaños	Esaños
CP	7	2-3	9,4	7	0-1	4	0	1	1-2	2
GDS	5	1-3	—	—	1-2	—	0	—	0-1	—
PNV	25	20-21	42,0	32	6	9	6	11	8-9	12
EA	13	13-14	—	—	6	—	6	—	1-2	—
PSE-PSOE	24	19-20	23,1	19	7	7	4-5	6	8	6
EE	10	7-8	8,0	6	2	2	3-4	2	2	2
HB	14	9-10	14,7	11	2	3	5	5	2-3	3
Otros	2	—	2,9	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	100	75	100,0	75	25	25	25	25	25	25

EL PAÍS, Madrid

El PSE-PSOE, con un 24% de votos, lo que supone un aumento inferior a un punto respecto a las elecciones autonómicas de 1984 (23,1%), y EA, el partido de nueva creación que dirige Carlos Garaikoetxea, tras la escisión del PNV, mejoran sus perspectivas electorales y podría obtener, según la estimación del sondeo, entre 19-20 escaños y 13-14 escaños, respectivamente. El PNV, con un 25% de votos, lo que le supone un 17% de pérdida respecto a 1984 (42%), sin duda por la división nacionalista, lograría, si se mantienen las previsiones, un total de 20 a 21 escaños y se haría con la mayoría relativa.

Coalición Popular puede sufrir un serio retroceso con respecto a los resultados de las anteriores autonómicas vascas. La escasísima atracción que despierta Julen Guimón como candidato a lendakari, reflejada en la página siguiente, y el estado de ruptura del partido le llevan de los siete escaños que obtuvo en

1984 a dos o tres como máximo.

Por su parte, el Centro Democrático y Social (CDS) de Adolfo Suárez, que concurre por vez primera como partido en Euskadi, se mueve entre uno y tres escaños, según las estimaciones del sondeo, sin que aparezcan posibilidades claras de remontar estos modestos resultados, y con una ligera tendencia a la baja respecto a los resultados del sondeo anterior de EL PAÍS, publicado el pasado día 15.

En cuanto a Herri Batasuna, el sondeo muestra una tendencia a la baja respecto a esa primera encuesta, ya que en aquella ocasión se estimaba que conseguiría entre 10 y 13 escaños, mientras la actual lo sitúa entre 9 y 10, por debajo de la formación de Garaikoetxea, sin duda como resultado de la aparición en el ruedo electoral de EA, que parece ejercer un claro atractivo sobre parte de su anterior electorado.

También Euskadiko Ezkerra (EE) apunta una tendencia al

alza, con siete u ocho escaños posibles, frente a los seis que obtuvo en las elecciones de 1984, aunque la encuesta anterior le adjudicaba ocho o nueve.

Los datos del sondeo revelan una clara tendencia hacia una situación de básico equilibrio proporcional entre cinco formaciones políticas distintas (PNV, PSE-PSOE, EA, HB y EE), sin posibilidad alguna de que cualquiera de ellas consiga los escaños precisos para gobernar en solitario. Los resultados del sondeo confirman la impresión dominante desde que fueron convocadas las elecciones, en el sentido de que la política vasca parece abocada a una situación inédita de Gobiernos de coalición.

Por otro lado, cabe resaltar que en cada uno de los tres territorios históricos es un partido distinto el que se alza con el predominio relativo: PSE-PSOE en Álava, EA en Guipúzcoa y PNV en Vizcaya.



¿Serías capaz de comentar este anuncio, relacionado con lo que estamos diciendo? (ojo, las predicciones se establecen a partir de la extrapolación de los resultados conocidos en algunas mesas «significativas», en lugar de encuestas de intención de voto, que era el instrumento estadístico empleando en el caso anterior).



sofemasa

ELECCIONES VASCAS DEL 30 - XI - 1986

nuevo récord de **rapidez y precisión** en
la recogida
el tratamiento y
la interpretación
de una **estimación** realizada por los equipos
de **sofemasa** para TV 3 y EUSKAL TELEBISTA

	PSE PSOE	PNV	EA	HB	EE	CP	CDS
Estimación sofemasa a las 20, 40 h.	17+1	17+1	13+1	14+1	9	3+1	2
Resultado publicado el 1-XII-86	18	17	14	13	9	2	2



sofemasa

Si no se marcase su grado de imprecisión en la predicción, las hipótesis (y particularmente las sociológicas) serían demasiado arbitrarias y vagas como para ser admitidas por la ciencia. ¿Por qué esos resultados y no otros?, nos preguntaríamos. Precisamente que marquen su grado de fiabilidad en los resultados es un síntoma de científicidad, que la hipótesis se ha enunciado tras la realización de unas encuestas comprobadas en múltiples ocasiones que funcionaban con ese margen de imprecisión. ¿No es ese margen elevado? En el estudio de las Ciencias Sociales los fenómenos humanos son tan complejos y variables que se considera ése un margen aceptable dentro del grado de avance conseguido por ellas. Un sociólogo que presentase una hipótesis sobre las elecciones que comportase una predicción de los resultados electorales con un margen de error superior se consideraría que no sabe utilizar los métodos y técnicas de la ciencia en cuestión.

Solemos tener una visión de la ciencia influida por la precisión de las ciencias más matematizadas, de las ciencias físicas, que exigen una gran exactitud (física, química, astronomía, etc.). No debemos caer en el prejuicio de la exactitud y recelar de las hipótesis que expresen resultados estadísticos respecto de sus precisiones pues, si el porcentaje se cumple con el grado de error admisible por la ciencia correspondiente, la hipótesis será tan científica, y podrá corroborarse, como la más precisa de las hipótesis de las ciencias físicas.



Como ejercicio, enjuicia si es una predicción científica la contenida en el siguiente pasaje, tomado del libro de Hollis citado:

«Recuerdo que en una emisora de radio de San Francisco se solía dar cada día el porcentaje exacto de probabilidades de lluvia. Cuando se les preguntó cómo conseguían establecerlo, contestaron: 'Mire, aquí en esta oficina hay diez muchachos. Si siete de ellos piensan que lloverá, la probabilidad es del 70 por ciento'.» (*op. cit.*, pág. 52).

No hay que incurrir en la confusión entre:

- * Contrastabilidad de hipótesis
- * Verificabilidad y falsibilidad de teorías

La contrastabilidad de las hipótesis, como hemos visto, hace referencia a las condiciones que éstas deben satisfacer para quedar probadas y, por tanto, ser admitidas como elementos explicativos dentro de una teoría. Sin embargo, al hablar de verificabilidad o de falsibilidad aludimos a lo que se da en llamar *criterio de demarcación* para distinguir entre teorías científicas y no científicas (pseudociencias, saberes no científicos, etc.)

CONTRASTABILIDAD ..	COMPROBACIÓN ...	VERACIDAD	HIPÓTESIS
VERIFICABILIDAD ..	} DEMARCACIÓN ...	CIENTIFICIDAD .	TEORÍAS
FALSABILIDAD			

Por criterio de demarcación se entiende, en la indagación epistemológica, la condición, o conjunto de condiciones, que debe satisfacer un conjunto de enunciados, es decir, una teoría, para poder ser calificado de científico.

El primer criterio de demarcación que se propuso coincidía con el criterio de significación de los enunciados. Y éste se presentaba como la posibilidad de discriminar estrictamente entre enunciados significativos y no significativos (pseudo-proposiciones). Sería a los primeros a los que cabría atribuir de un modo indudable un valor de verdad. Con excepción de aquellos enunciados que calificamos de tautológicos, la atribución de valor de verdad a un enunciado vendría dada por el recurso a la experiencia. Esta posibilidad de contrastación empírica es lo que se denomina *criterio de verificabilidad*. Veamos un testimonio al respecto:

«Investigar y aclarar el *significado* de los enunciados y de los interrogantes es problema privativo de la filosofía; la situación caótica en que constantemente se encontró a lo largo de su historia se debe a sucesos infortunados, el primero de los cuales consistió en aceptar hartamente determinadas formulaciones ligeras como problemas auténticos, sin antes averiguar con cautela si en verdad poseían un significado.»

(M. Schlick: «Positivismo y realismo», en Ayer, A. J. (ed.): *El positivismo lógico*, pág. 92).



Analiza y comenta las ideas fundamentales del texto siguiente:

«El criterio que utilizamos para probar la autenticidad de aparentes declaraciones de hecho es el criterio de verificabilidad. Decimos que una frase es significativa para toda persona dada, siempre y cuando esta persona conozca cómo verificar la proposición que la frase pretende expresar, es decir, si conoce qué observaciones le inducirían bajo ciertas condiciones, a aceptar la proposición como verdadera, o rechazarla como falsa.»

(A. J. Ayer: *Lenguaje, verdad y lógica*, pág. 40).

Como habrás advertido, el criterio de demarcación propuesto por M. Schlick y A. J. Ayer, es decir, el criterio de verificabilidad, presenta serios problemas de «lógica interna», por cuanto que no se cumple a sí mismo: plantea como condición de cientificidad una exigencia —carácter tautológico o recurso de la experiencia— que él mismo no cumple. Además, el criterio de verificabilidad se centra en «un» tipo de discurso: el enunciativo o declarativo, relegando al reino de la «in-significancia» otros discursos como el expresivo, el prescriptivo o el realizativo, ya que sus proposiciones no son ni analítica ni empíricamente verificables. Esta fue una de las principales razones que condujeron a Karl R. Popper a plantear como criterio de demarcación el denominado *criterio de falsabilidad*.

El criterio de falsabilidad discrimina como enunciados científicos aquellos de los que no se ha podido aducir pruebas en contra, a pesar de establecer las condiciones que permitirían efectuarlo. Este criterio tampoco está exento de críticas y es considerado entre los epistemólogos como un criterio excesivamente débil.

Aunque la línea que separa lo que es ciencia de lo que no lo es está en discusión, y se han propuesto criterios alternativos (el más importante de los cuales es el de la utilización del método científico), es indudable que la posibilidad de falsación no se encuentra en otras actividades al margen de la ciencia. Nadie pide, de Dios, por ejemplo, un «dossier» con las características físicas (peso, fotos actuales, dirección e instrumentación adecuada para localizarlo, etc.), como algo necesario para creer en el cristianismo, aunque sí lo exige para aceptar la existencia de un planeta.



Examina estos dos ejemplos de refutación de teorías científicas y analiza la forma en que han procedido los científicos:

En el siglo V a.c., Aristóteles afirmó que de la materia orgánica en descomposición surgían seres vivos simples (gusanos) espontáneamente. En la carne expuesta al aire se veía aparecer gusanos y de ello deducía que era la carne la que producía los gusanos al entrar en descomposición. El italiano Redi, en el siglo XVII, preparó un experimento consistente en dejar durante varios días unos trozos de carne en unos frascos de vidrio, parte de los cuales se encontraban destapados y parte cerrados herméticamente mediante un pergamino que al ser poroso permitía que la carne estuviera expuesta al aire, pero no a los insectos y la moscas, que no podían penetrar.

Al cabo de varios días pudo observar que en la carne situada en los frascos abiertos había aparecido gran número de gusanos y en los cerrados no, estando en ambos casos la carne en descomposición.

(Tomado de Fdez. Ruiz: *La vida origen y evolución*, pág. 16).

«Ambroise Parée, médico del siglo XVII, descubrió el tratamiento de las heridas de arma de fuego. Hasta entonces, siguiendo la teoría más importante de la época, se consideraba convenientemente limpiar la herida del veneno que podía arrastrar la bala, abriéndola y arrojándole dentro aceite hirviendo. La pus que se formaba como consecuencia de la infección se consideraba un buen síntoma. Faltándole aceite en una batalla, Parée se limitó a cubrir las heridas de aquellos a los que no había alcanzado el aceite. Cuál sería su sorpresa cuando, al día siguiente, encontró mucho mejor a éstos que a los que había aplicado el tratamiento habitual.»

(Tomado de Piñero: *La medicina en la historia*, págs. 34-35).

3. Las teorías científicas

Por teoría científica entenderemos una estructura conceptual que sistematiza, explica y predice los resultados posibles de un determinado campo de investigación.

El origen de una teoría científica se encuentra en el proceso de elaboración y contrastación de hipótesis; los científicos aprenden a coordinar las hipótesis corroboradas en estructuras más amplias que incrementan la complejidad de nuestro conocimiento e impiden una visión fragmentaria de los fenómenos, sean éstos físicos, sociales, psicológicos... Aunque hemos insistido en que el proceso central de la ciencia es la elaboración de hipótesis, éste solamente culmina cuando hemos sabido elaborar una teoría con las hipótesis corroboradas.

Las teorías constarán especialmente de explicaciones de los fenómenos (para lo que se utilizarán conceptos científicos) y predicciones sobre su comportamiento futuro (leyes científicas).

La actividad explicativa y predictiva era, como ya hemos visto, la tarea fundamental del método científico. El avance de la ciencia se basa, tal como sostiene Thomas S. Kuhn, en la construcción de nuevas teorías y en la confrontación con las ya establecidas.

Los objetivos que se persiguen con la elaboración de teorías científicas serían:

1. Sistematizar conocimientos, de forma que ningún suceso quede inconexo y tenga un marco de referencia que le dé significado.
2. Explicar los hechos, es decir, justificar las características del fenómeno estudiado.
3. Incrementar el conocimiento al generar nuevas proposiciones a partir de las relaciones entre los conocimientos existentes.
4. Reforzar la contrastabilidad, al incrementar la precisión de las predicciones mediante las relaciones que se establecen entre los conceptos y las leyes de las teorías.
5. Orientar la investigación señalando los aspectos del campo de investigación que conviene profundizar.

Estos objetivos tienen como fin ideal, siguiendo a M. Bunge, una representación (teórica) exhaustiva de un campo de la realidad. Así podríamos representarnos una teoría científica como una *red* en la que los nudos serían los conceptos científicos unidos por una trama de relaciones lógicas y matemáticas. Esta red está en continua expansión en la medida en que se elaboran nuevos conceptos, se establecen nuevas relaciones o se incrementa la complejidad de éstas.

Conceptos, leyes, modelos y técnicas son los elementos que componen una teoría científica.

3.1. Los elementos de una teoría científica

Los conceptos

En toda teoría científica aparecen ciertos términos cuya fuerza explicativa es máxima y que, si bien se presentan como propios de algún campo, podrán ser extrapolados a otras disciplinas. El que hablemos de teorías científicas y el hecho de que anteriormente nos refiriésemos a la contratibilidad de las hipótesis no debe hacernos incurrir en el prejuicio de que tales términos hayan de tener inmediatamente un correlato observacional. Así, términos como «átomo», «vector», «plusvalía», «masa»..., aunque resulten más abstractos (por no observables) que «cromosoma», «lípidos», «dinero», «conducta»..., son igualmente conceptos teóricos.

?

Como ejercicio, podrías buscar ejemplos de conceptos científicos que aparezcan en un libro de Ciencias Naturales y

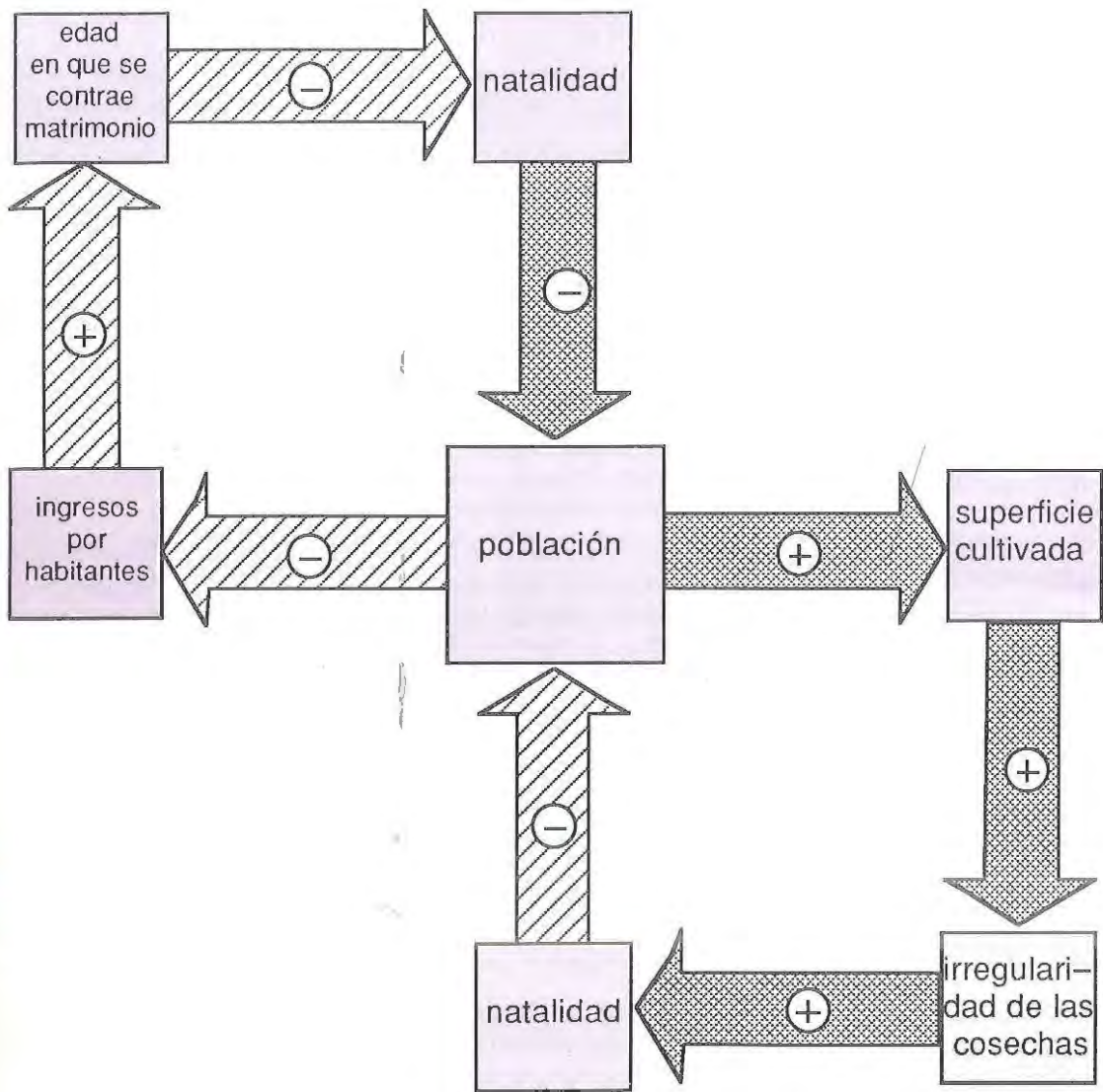
1. que sean específicos de una disciplina científica (por ejemplo: *mineral-Geología, rizoma-Botánica*, etc.);
 2. que aparezcan además en otras ciencias (por ejemplo: *género, órbita, campo*, etc.);
 3. que tengan un correlato inmediatamente empírico (por ejemplo: *ameba, fémur*, etc.)
 4. que no presenten un correlato inmediatamente empírico (por ejemplo: *gen, función, órgano*, etc.).
-

Las leyes

Toda proposición general que predice el comportamiento de un fenómeno recibe el nombre de ley científica.

Según el grado de cumplimiento de la relación establecida en la ley hablaremos de leyes deterministas y leyes estadísticas.

Si bien en virtud del criterio elegido (grado de cumplimiento de la relación establecida) nos referimos únicamente a las leyes deterministas y estadísticas, es importante mencionar también las denominadas «leyes de tendencia» (que predecirían un acontecimiento en función de la ausencia de determinadas condiciones). Se sostiene que cualquier ley tendencial puede ser sustituida por una ley probabilística; al menos, tal sería la pretensión de los científicos. En las ciencias sociales es frecuente encontrarse con enunciados que adoptan la forma de leyes tendenciales. Como ejemplo adjuntamos este pasaje del libro de Josep Fontana *La Historia* (págs. 88-89).



Un modelo gráfico muy sencillo puede ayudar a explicar la forma en que actuaban los dos principales mecanismos de ajuste de la población en la era preindustrial. La acción discurre en el sentido de las flechas, y en el signo que lleva cada una de éstas significa lo siguiente: el signo +, que la relación existente entre el factor de donde arranca la flecha y aquél al que se dirige es directa —cuando aumenta el primero, aumenta también el segundo, y cuando disminuye el segundo, y cuando disminuye aquél, aumenta éste. De los dos circuitos, el más importante es el que actúa a través de la mortalidad. Su acción puede explicarse brevemente así: cuando la población aumenta, hay que roturar nuevas tierras para alimentar las nuevas bocas. Esta ampliación del cultivo significa que hay que utilizar tierra de inferior calidad, puesto que se supone que las mejores son las que se han roturado en primer lugar. Sembrar estas tierras marginales es aumentar el riesgo de que cualquier circunstancia adversa —y ante todo una meteorología desfavorable— arruine las cosechas, con lo cual aumenta paralelamente el peligro de que, perdida parte de la cosecha, se desencadene la sucesión de hambre y epidemia que conduce a una mayor mortalidad y a disminuir la población a un nivel que permita prescindir de las peligrosas tierras marginales, las «tierras que vacían los géneros», como las llamó el poeta medieval Ausias March.

Existe un segundo circuito, menos espectacular y visible, que contribuye a producir los mismos efectos de regulación al actuar sobre la natalidad. Si la población aumenta sin un incremento paralelo de los recursos disponibles, los ingresos medios que obtenga cada habitante disminuirán: son más a repartir el mismo caudal. Esta reducción de recursos desanima a las parejas que van a contraer matrimonio y las hace retrasar la fecha en que lo harán. Cuanto más tarden en casarse menos hijos tendrán, por imperativos de la edad, lo que ocasionará un descenso de la natalidad y contribuirá a limitar de nuevo la población.

Las leyes deterministas*

Desde un punto de vista lógico, la forma de las leyes deterministas vendría marcada esencialmente por la presencia del cuantificador universal y del coimplicador. Así:

$$\bigwedge x (Px \leftrightarrow Qx)$$

El *cuantificador universal* indica que se cumple en *todos los casos del campo* para el que se enuncia la ley.

El *coimplicador* indica que si se ha dado *Px necesariamente* se produce *Qx* y viceversa, sin excepción alguna.

Por lo tanto, se suele caracterizar a las leyes deterministas como *universales y necesarias*.

Todas las leyes de la Física (con excepción de las de la mecánica cuántica) son deterministas, ya que una vez calculado el efecto que se deriva de determinada situación, éste se producirá siempre. Así por ejemplo, en virtud de la ley de la gravedad, si sabemos la masa de un objeto, podremos precisar con exactitud el impacto que produciría en la acera al ser arrojado desde una ventana a determinada altura.

Por cuestiones estrictamente teóricas consideraremos que la necesidad de que ocurra a un efecto calculado por una ley determinista no es absoluta (con probabilidad igual a 1); porque en caso de que así fuera estaríamos hablando no de una necesidad *física* sino lógica, es decir, sin excepción imaginable alguna.

Las leyes científicas, aunque hayan sido comprobadas innumerables veces, se basan en la observación, y por ello siempre es posible que pueda aparecer alguna excepción, consecuencia de un error cometido en la investigación, si bien en la práctica nunca se espera que se produzcan excepciones. La necesidad lógica, al indicar falta de contenido empírico, sólo se da en las leyes propias de las ciencias formales (Matemáticas y Lógica).

Las leyes estadísticas

Son aquellas que afirman la probabilidad de que ocurra un suceso dadas determinadas circunstancias; el carácter de científicidad que tienen las leyes estadísticas viene marcado por la precisión con que se ajusta la probabilidad del suceso, sin que su carácter de estadísticas las haga vagas o difusas. Contra lo que se piensa vulgarmente, una ley estadística no supone que dada una circunstancia se derive cualquier acontecimiento.

En todas aquellas ciencias en las que se estudian fenómenos complejos (por ejemplo, la Medicina, la Sociología...) se utilizan leyes estadísticas. Así, por ejemplo, si un médico afirma que «tras los análisis citológicos realizados la posibilidad de que el tumor sea maligno es del 25%», esto quiere decir que de cuatro tumores de las mismas características, tomados aleatoriamente (al azar), sólo uno sería canceroso.

(*) **DETERMINISTA.**—Se dice de cualquier tesis o ley científica que supone un encadenamiento riguroso y necesario entre la totalidad de fenómenos.

La forma lógica que adoptan tales leyes es la del particularizador y el coimplicador. Así:

$$\forall x (Px \rightarrow Qx)$$

El *particularizador* indica que *sólo un subconjunto de los «x»* es afectado por la ley.

El *implicador* indica que dado «P» se sigue «Q», con determinada *probabilidad*.

Los modelos

Entendemos por modelos aquellos esquemas teóricos que intentan representar mediante conceptos científicos algunos aspectos interrelacionados de la realidad. Algunas características de los modelos científicos serían:

1. Un modelo no es necesariamente un objeto físico y visible, puede tener también índole teórica, estar compuesto de conceptos científicos.

Por ejemplo, si uno observa la maqueta de una presa que se está construyendo y experimentando en un laboratorio sabe que si una vez llena de agua la maqueta se rompe asimismo la presa se romperá. Ello es debido a que la maqueta no es un juguete, sino un modelo que se construye siguiendo las especificaciones y los cálculos de la presa, pero a escala. En cambio, el modelo de átomo de Rutherford es un modelo estrictamente teórico, porque ningún átomo real tiene la disposición exacta del modelo, aunque sí los elementos, y las relaciones entre ellos se dan tal como explica la Física Atómica que tenía a este átomo por modelo. Este último sería un ejemplo de un modelo teórico «simbólico».

2. Un modelo versa sobre los aspectos que se consideran decisivos en un campo de investigación. De tal campo selecciona algunas variables sobre las que establece relaciones. Por ello, de un mismo campo pueden proponerse modelos diferentes.

Un célebre ejemplo son los modelos ondulatorio y corpuscular para explicar la naturaleza de los rayos luminosos.

3. En tanto que los modelos son esquemas del campo de investigaciones no son «retratos» de la realidad, puesto que en ella hay aspectos irrelevantes que se descartan.

Por ejemplo, cuando se habla del movimiento uniformemente acelerado de caída de un grave, se descarta por irrelevante la resistencia del aire.

4. Todos los modelos son artificiales, es decir, son construidos a partir de una teoría para poder experimentar e investigar de manera más sencilla un campo complejo de problemas.

Por ejemplo, el mundo económico es extremadamente complejo, debido a ello los economistas utilizan en su análisis modelos que seleccionan aquellos problemas de mayor relieve en la vida económica.

El texto siguiente es ilustrativo de las características de los modelos científicos. Está tomado de J. Barber, *Historia del pensamiento económico*, págs. 12-15:

Muchas ideas del pasado, para bien o para mal, sobreviven, y sus consecuencias afectan a la vida de todos nosotros. El economista más distinguido de este siglo pensaba en esto cuando escribió:

...las ideas de los economistas y los filósofos políticos, tanto cuando son correctas como cuando están equivocadas, son más poderosas de lo que comúnmente se cree. En realidad, estas ideas y poco más es lo que gobierna al mundo. Los hombres prácticos, que se creen exentos por completo de cualquier influencia intelectual, son, generalmente, esclavos de algún economista difunto. Los líderes maniáticos, que oyen voces en el aire, destilan su frenesí inspirados en algún escritorzuelo académico de algunos años atrás. Estoy seguro de que el poder de los intereses creados se exagera mucho en comparación con la intrusión gradual de las ideas*.

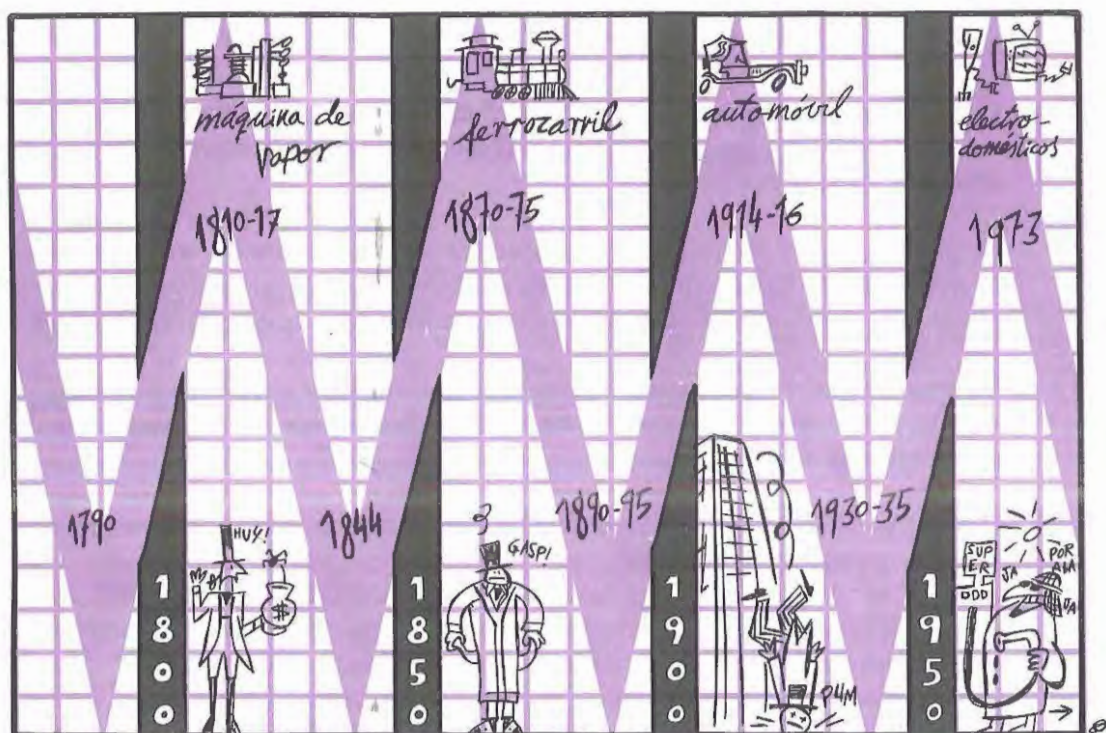
No es, sin embargo, una apreciación más compleja del mundo moderno y de las ideas que han contribuido a formarlo el único dividendo práctico que rinde la reflexión sobre los sistemas teóricos del pasado. Cualquiera que desee penetrar bajo la superficie de acontecimientos económicos complejos necesita un marco de referencia, dentro del cual el fluir de la vida económica pueda reducirse a proporciones manejables. Sólo con ayuda de tal marco de referencia puede hacerse inteligible el mundo que observamos. De otro modo, careceremos de un criterio para aislar de entre las circunstancias que influyen sobre los acontecimientos económicos las importantes de aquellas que no lo son.

Esta operación esencial se lleva a cabo normalmente mediante la técnica de construir una representación abstracta de un sistema económico —un «modelo»—, con el fin de indicar las interrelaciones entre sus varios componentes. Con la división del trabajo existente hoy día, esta labor recae normalmente sobre los economistas profesionales. Puede ser llevada a cabo por otros y, en momentos anteriores en la historia, la llevaron a cabo a menudo puros aficionados. No todos los «modelos» que guían el pensamiento están, desde luego, explícitamente articulados. Muchos de los puntos de vista sobre la naturaleza del sistema económico y sus potencialidades y limitaciones nacen de procesos menos conscientes y explícitos. Sin embargo, sería mejor que el marco teórico de referencia estuviese siempre claramente definido. Los descubrimientos que se hagan con ayuda de ese marco cabe entonces contrastarlos y discurrirlos más rápidamente y, de este modo, comunicarlos también más fácilmente. La repercusión social de las investigaciones teóricas, al menos en las sociedades democráticas, depende en gran parte de la medida en que sus hallazgos puedan ser transmitidos a la opinión pública. Por esta razón, cuanto más sepamos todos nosotros sobre las propiedades de los sistemas analíticos empleados por los economistas tanto más inteligentes serán nuestros juicios sobre cuestiones de política económica.

El modo de operar de un economista teórico puede también compararse, en un aspecto importante, al de un fotógrafo profesional. La función de ambos es producir imágenes de la realidad, pero ninguno puede describir la realidad en su total complejidad. Tampoco estarían desempeñando su oficio correctamente si lo hicieran. Su tarea es captar la cualidad esencial del tema y ofrecer así una visión que el observador casual podría, de otro modo, pasar por alto. Más aún, en ambos casos las imágenes transmitidas dependen tanto del observador como de su campo de observación. Lo que una cámara fotográfica recoge, por ejemplo, está determinado por la dirección en la que apunta el objetivo, por la distancia focal y por la abertura del diafragma. De manera similar los sistemas analíticos en economía afinan nuestras intuiciones sobre ciertos aspectos del mundo real, pero enturbian otros que caen fuera de su foco central. Dicho con otras palabras, ningún sistema puede hacerlo todo. Es más, su fuerza y su debilidad son las dos caras de la misma moneda.

* John Maynard Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money* (Macmillan, 1949), pág. 383.

Como ejemplo de modelo valga el propuesto por Kondratieff para explicar las cíclicas crisis económicas del capitalismo. Según este economista soviético, el modo de producción capitalista atraviesa por diferentes fases de crisis, distribuidas en ciclos cortos y largos. La tesis de Kondratieff sobre los ciclos largos afirma que en el lapso de tiempo comprendido alrededor de 40-50 años se produce un momento de depresión y crisis, seguido de otro de recuperación. La última fase crítica, siguiendo esta tesis, habría comenzado con la crisis del petróleo y la introducción masiva de los electrodomésticos, en el marco de la expansión de la sociedad de consumo, a principios de los años setenta.



Todas las teorías científicas tienen modelos de aquella realidad que estudian, que serán cambiados si surgen teorías alternativas sobre ella. Así, por ejemplo, el modelo de átomo de Rutherford ha sido sustituido por otro más complejo que tiene en cuenta las aportaciones de la teoría cuántica.

Las técnicas

Los estudiantes de una ciencia constituida aprenden en las Facultades, junto con los conocimientos propios de su disciplina, un conjunto de procedimientos que les indican cómo deben utilizar los instrumentos acumulados por dicha ciencia en sus investigaciones y organizar adecuadamente los resultados de las mismas para facilitar la elaboración de teorías. Es a tales *procedimientos* a lo que denominaremos *técnicas*. Instrumentos y técnicas aparecen en la práctica científica vinculados. En función de su utilidad podemos distinguir:

- De medición, que son aquellas técnicas que nos indican cómo deben ser usados los instrumentos para obtener datos y resultados precisos. Ejemplos de instrumentos serían: el alcoholímetro, el densímetro, el goniómetro, el sismógrafo, el electroencefalógrafo, los tests psicométricos, etc. Ejemplos de técnicas serían: análisis de laboratorio, determinación de longitudes,...
- De utilización, que son las que nos indican cómo hacer funcionar correctamente el propio instrumento. Así por ejemplo, hay un conjunto de normas que nos permiten el uso adecuado del telescopio.
- De preparación del campo que se va a observar con un instrumento, así por ejemplo, la preparación de los tejidos para su observación y análisis, pigmentación, papillas para observar el aparato digestivo con rayos-X, introducción de isótopos en la sangre...
- De organización de datos, como las técnicas estadísticas que nos permiten ordenar resultados dispersos y, en consecuencia, hacerlos significativos, mostrar correlaciones entre los factores de un fenómeno...
- De cálculo, que permiten obtener resultados con instrumentos como el cálculo infinitesimal, probabilístico, estocástico...

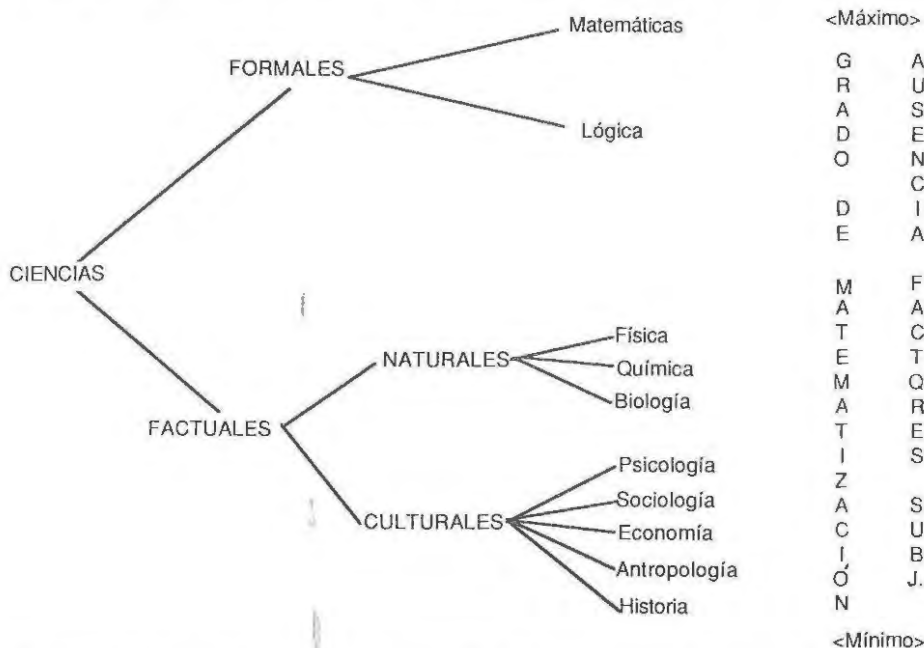
Hay ramas de la matemática que, además de su valor intrínseco, son especialmente interesantes como técnicas de organización de datos de otras disciplinas. Por ejemplo, la teoría de los espacios vectoriales resulta relevante en la Física y en la Economía. Como ya vimos, la teoría de conjuntos (diagramas de Venn) puede ser utilizada para la resolución de argumentos lógicos, etc.

4. Una clasificación de las ciencias

Si bien la ciencia no agota el ámbito del conocimiento, aquellos saberes que cumplen las condiciones con las que hemos definido el método científico son los que denominamos ciencias. Se han propuesto múltiples clasificaciones de éstas, guiadas por diversos criterios. La siguiente clasificación atiende al doble criterio del grado de matematización y la ausencia de factores subjetivos¹.

(1) Por «factores subjetivos» entendemos aquí la implicación que el propio científico tiene en el objeto investigado. Más adelante volveremos sobre el tema de la «objetividad» al hablar del método de las ciencias sociales.

Esta clasificación responde aproximadamente a la propuesta por M. Bunge que atiende a la distinción entre: CIENCIAS FORMALES: Aquellas en las que la contrastación de sus proposiciones no requiere del recurso a la experiencia, por escapar su objeto a ella, y CIENCIAS FACTUALES: Las que precisan del recurso a la experiencia para la contrastación de sus proposiciones. Las CIENCIAS FACTUALES, según su objeto, se dividirían a su vez en NATURALES y CULTURALES o sociales.



El esquema de Bunge merece, sin embargo, un par de precisiones. El filósofo de la ciencia distingue entre una Psicología «individual» y una Psicología «social», considerando la primera más rigurosa que la segunda. Así como una Historia «material» y una Historia «de las ideas», distinciones que obviamos aquí.

5. Algunos problemas metodológicos de las ciencias sociales

Si bien en los apartados anteriores sólo hemos hablado del método científico, no debe deducirse de ello que todo conocimiento posible pueda reducirse a los límites que esta metodología supone. Discursos como el literario, el moral, el filosófico, el mítico, etc., que han acompañado a la humanidad desde antiguo, son formas de conocimiento que obviamente discurren por caminos muy diferentes de los de la ciencia; su virtualidad explicativa radica no en la reproducción del método de la ciencia, sino en el rigor de sus propios esquemas, que, además, difieren de unos a otros.

Las relaciones entre la ciencia y estos saberes no han sido en lo que va de siglo especialmente cordiales; dos tipos de actitudes han caracterizado los contactos entre ambos modos de conocimiento:

1. Por una parte, desde una visión muy estrecha de la actividad científica («cientificismo»*, «mito de la infalibilidad») se ha desdeñado estos «otros saberes» calificándolos

(*) CIENTIFICISMO.—Suele aplicarse este término, no sin cierta ambigüedad, a concepciones del conocimiento humano para las que la ciencia sería el único conocimiento que merecería tal nombre. Estas opiniones, con frecuencia, entienden la ciencia según el modelo de las ciencias de la naturaleza y, sobre todo, de la Física. Sin embargo, es posible entender el concepto de ciencia en un sentido más amplio y flexible y por tanto concederle un papel predominante en la Filosofía sin caer, por ello, en posiciones extremas.

los de faltos de rigor, de objetividad, de especulativos, etc., en definitiva, por aquello que en los círculos positivistas se dio en llamar *cientificidad*.

2. Por la otra, ciertos discursos no científicos, dejándose arrastrar por el mito de la infalibilidad de la ciencia, han buscado en el ropaje de ésta un supuesto prestigio y una pretendida dignidad. Así discursos como el astrológico, el ufológico o el parapsicológico han pretendido mostrarnos un rigor del que carecían adornándose con el eufemismo de ciencias ocultas, cuando, como vimos anteriormente, la contrastabilidad y la intersubjetividad son requisitos que debe cumplir todo método que se quiera presentar como científico.

Ilustrativos de ambos tipos de actitudes resultan los ejemplos siguientes:

«1. El curso de la historia humana está fuertemente influido por el crecimiento de los conocimientos humanos (...).

2. No podemos predecir, por métodos racionales o científicos, el crecimiento futuro de nuestros conocimientos científicos (...).

3. No podemos, por tanto, predecir el curso futuro de la historia humana.

4. Esto significa que hemos de rechazar la posibilidad de una *historia teórica*, es decir, de una ciencia histórica y social de la misma naturaleza que la *física teórica*. No puede haber una teoría científica del desarrollo histórico que sirva de base para la predicción histórica.»

(Karl R. Popper: *La miseria del historicismo*, pág. 12).

	<p>GÉMINIS (20-22 de mayo a 21-22 de junio). Período expansivo y activo; posibilidad de un viaje importante; asuntos sociales o profesionales requeridos de organización o estudio. Tendencia crítica, agresividad mental, polemismo. Emotividad inquieta y muy variable, nerviosismo, ilusión.</p>		<p>LIBRA (22-24 de septiembre a 23-24 de octubre). Algunas dificultades personales, probablemente de naturaleza física o económica. Tendrá que tomar una decisión difícil o hacer frente a responsabilidades pesadas. Sus sentimientos intentarán escapar del agobio.</p>		<p>ACUARIO (20-21 de enero a 18-19 de febrero). Buen momento para diversiones, juegos, el amor, aficiones, etcétera. Tendencia lúdica, viajes estimulantes, interés por alguna lectura o conocimiento nuevo. Tensiones con algún hermano o persona próxima a usted. Necesidad de poner límites.</p>
	<p>CÁNCER (21-22 de junio a 22-23 de julio). Días importantes para sus asuntos sociales o profesionales y las cuestiones económicas ligadas a ellos. Puede obtener una gran ventaja o provecho material; inversiones o compras. Sentimentalmente activo e inquieto, pero con predominio de la serenidad.</p>		<p>ESCORPIO (23-24 de octubre a 22-23 de noviembre). Intereses económicos favorables, aunque sus iniciativas pueden ser algo arriesgadas, o espera más de ellas de lo que realmente darán. Se siente seguro y sólido en su posición y con capacidad de exigir.</p>		<p>PISCIS (18-19 de febrero a 20-21 de marzo). Probablemente tendrá que viajar y habrá algún asunto laboral o de interés de sus actividades cotidianas por medio. Su salud o un cierto decaimiento del ánimo interferirá en su actividad. Fantasías de amor ideal.</p>

Aunque estas actitudes que acabamos de tipificar (la científica y la pseudocientífica) han gozado de gran predicamento, hasta el punto de llegar a ser modas, no son las que privan hoy por hoy en la comunidad científica. Saberes que hace unas décadas habían sido expulsados de la casa de la ciencia están actualmente reconocidos como saberes científicos. Nos estamos refiriendo a aquellas disciplinas que en el apartado anterior llamábamos *Ciencias Sociales*; ahora bien, su pertenencia al corpus científico no nos debe hacer perder de vista algunos problemas que les son consustanciales: por ejemplo, el carácter prescriptivo de la economía, la no neutralidad de la historia, la carga moral de algunos conceptos psicológicos y sociológicos...

No vamos a cuestionar aquí el status científico de la Historia, la Economía o la Psicología social, por entender que cumplen las «condiciones» impuestas por el método científico, considerando éste en el sentido expuesto en el apartado anterior, mas sí queremos llamar la atención sobre uno de los «escollos» metodológicos que, junto a otros puramente «ideológicos», tradicionalmente se ha utilizado como arma arrojada en contra de la condición científica de estas disciplinas. Nos referimos al problema de la objetividad.

5.1. Consideraciones sobre el problema de la subjetividad en las ciencias sociales

Una caracterización elemental del epíteto «objetivo» recogería las notas siguientes:

- Aquello que procede del objeto de estudio, en tanto en cuanto es independiente del sujeto que conoce.
- Lo que es válido, respecto del conocimiento, para todos los individuos (intersubjetivo).
- Lo que está exento de afectividad y, en consecuencia, de parcialidad.

Por el contrario calificamos de «subjetivo», a:

- Lo que procede del sujeto.
- Lo que no posee un valor cognoscitivo universal.
- Lo que está impregnado emocionalmente y, por tanto, resulta parcial.

Teniendo en cuenta esta caracterización, lo que habremos de analizar es si las Ciencias Sociales resultan o no modos de conocimiento objetivo. Tal cuestión se agudiza porque el investigador social —al margen de su intención— es siempre un «observador» implicado en la «observación» del objeto que se estudia («comprometido» o «interesado», si se quiere), ya que es a su vez un producto social y participa de una cultura, de una ideología, de unos intereses y vive al amparo de unas instituciones. El problema que se plantea es si tal situación le descalificaría como parte interesada (parcialidad) y, por tanto, subjetiva.

A esta cuestión sucintamente planteada, responderemos indicando algunos de los problemas que supone o, incluso, conlleva.

5.1.1. *Objetividad y selección de datos*

Sea cual sea el modelo explicativo del que parta el investigador, cualquier explicación de los fenómenos que pueda proponer se hará sobre la base de que se ha procedido previamente a la selección de algunos hechos supuestamente significativos respecto a otros que resultan irrelevantes¹.

Dejando de lado su relevancia intrínseca —tesis ésta harto discutible— es precisamente el investigador, al seleccionar, el que a unos hechos los eleva a la categoría de «significativos» y a otros los relega al vasto mar de la «in-significancia». No existen «hechos brutos», en el sentido de significativos de por sí mismos, al margen del sujeto que los estudia o al margen de la teoría desde la que se recogen. Los hechos con los que trabaja el científico siempre llevan su sello: si en cualquiera de las fases de la elaboración de una teoría científica hay una intervención del sujeto —por muy sometida a «control» que esté— difícilmente podrá estar ésta ausente en el momento de la recogida de datos, por cuanto que de otro modo todos serían significativos y, sin embargo, tan sólo una pequeña muestra de ellos encuentra cabida en las explicaciones de los científicos, lo que supone que ha habido una «selección».

(1) Ver el texto de J. Barber citado anteriormente.

La tesis de la existencia de «hechos brutos» resulta particularmente difícil de sostener en disciplinas como la Historia o la Economía. Así, Josep Fontana, sobre la pretensión (clásicamente acuñada por Ranke) de presentar la historia como un intento de «mostrar las cosas tal y como sucedieron», advierte que el mismo Ranke resaltaba continuamente la necesidad de explicar los hechos:

«Su libro <*Historias de los pueblos románicos y germánicos*, 1824> contenía en apéndice una 'Crítica a los historiadores modernos', dirigida contra la filosofía histórica de la Ilustración, que significaba el inicio de una cruzada metodológica que iba a desarrollar a lo largo de toda su vida. Una frase del prólogo engendraría, sin embargo, un equívoco que todavía subsiste. El joven historiador, en un alarde de modestia, declaraba que, aunque la historia tiene 'la misión de juzgar el pasado e instruir el presente en beneficio del porvenir', su libro no aspiraba a tanto, sino que se contentaba con mostrar las cosas tal y como sucedieron. Esa frase —'Er will bloss zeigen wie es eigentlich gewesen'— se ha querido tomar como una declaración metodológica y, acogida con entusiasmo por las legiones de historiadores académicos que creyeron que legitimaba su incapacidad de pensar, ha pasado a convertirse en una bandera. El engaño ha podido llegar hasta el extremo de que Gooch señale como el primero de los méritos de Ranke 'el de divorciar el estudio del pasado, tanto como sea posible, de las pasiones del presente, y escribir las cosas tal como fueron'. Dejando a un lado que el propio Ranke se cansó de repetir que la misión de la historia 'no consiste tanto en reunir y acoplar hechos como en comprenderlos y explicarlos', de poco le hubiese servido al estado prusiano, si se hubiese limitado a 'escribir las cosas tal como fueron'. Su biografía, y su doctrina, bastarán para desengañarnos.»

(J. Fontana: *Historia, Análisis del pasado y del proyecto social*, págs. 127-128).

Que el científico proceda a discriminar unos hechos de otros, no supone que lo haga arbitrariamente o, lo que es mismo, sin criterio. En el caso de las Ciencias Sociales, la selección de los materiales de que se nutren no es aleatoria, puesto que las correlaciones que se consideran, las interacciones entre los hechos, las relaciones, en definitiva, establecidas, no son producto de la invención del científico: existen objetivamente. Ahora bien, será el trabajo teórico, es decir, el que se actúe en el marco de una teoría, lo que dará relevancia —significatividad— al hecho seleccionado.

No podemos dejar de indicar aquí que en el trabajo del investigador social, aunque metódico, ciertos elementos de lo que llamamos teorías científicas no siempre se encuentran presentes; nos referimos a la peculiaridad metodológica que supone, por ejemplo en la historia, la imposibilidad de experimentación (por cuanto esta disciplina versa sobre hechos pasados, irrepetibles) y la dificultad de contrastación de las hipótesis.

El texto de Igor Kon, citado por Adam Schaff, puede ser ilustrativo al respecto:

«Los 'hechos' como la oscilación de los precios, la diferenciación de las clases sociales, la concentración de la propiedad territorial, la acumulación primitiva, etc. ya no pueden presentarse como fenómenos particulares, aislados, que puedan ser descritos sin recurrir a las 'generalizaciones teóricas'. Se ha puesto en evidencia efectivamente que la dependencia entre los 'hechos' y las 'generalizaciones' es bilateral (...). El hecho 'histórico' se ha convertido en cierto sentido no sólo en la premisa, sino también en el resultado de la investigación.»

(Cit. Adam Schaff: *Historia y verdad*, pág. 277).

Si el historiador se encontrase ante el pasado sin concepción alguna, sin ninguna teoría ni hipótesis previa, se vería impotente ante el caos formado por la multitud de acontecimientos,

procesos, etc., cada uno de los cuales por sí solo podría aspirar al papel de «hecho histórico». Cuando se habla de un «hecho histórico» nos referimos no sólo a un acontecimiento objetivo, sino además a un suceso particularmente significativo en la medida en que, debido a su incidencia sobre otros acontecimientos y, por tanto, sobre el curso de la historia, reconocemos su importancia, que le califica como 'hecho histórico', es decir, como hecho del que habla la historia. Ahora bien, qué hechos se seleccionan como históricos es una cuestión enormemente polémica en función de la teoría de que se trate. La disparidad de teorías históricas se pone de manifiesto no sólo en las diversas interpretaciones que se dan de los hechos, sino también en la falta de coincidencia en la selección. El texto clásico de E. H. Carr lo pone de manifiesto:

«No, los hechos no se parecen realmente en nada a los pescados expuestos en el mostrador del pescadero. Más bien se asemejan a los peces que nadan en el océano anchuroso y aun a veces inaccesible; lo que el historiador pesque dependerá en parte de la suerte, pero sobre todo del mar en que decida pescar y del aparejo que haya elegido, determinados desde luego ambos factores por la clase de peces que pretenda atrapar. En general, puede decirse que el historiador encontrará la clase de hechos que desea encontrar.»

(E. H. Carr: *¿Qué es la historia?*)

La interpretación que adoptamos (el modelo explicativo) de la Historia, de la Economía o de la Sociología, es lo que actúa como criterio de discriminación (selección) estimando ciertos hechos y rechazando el resto. Lo que podemos denominar el «factor subjetivo» en las Ciencias Sociales está presente ya en el momento de la recogida de datos, por cuanto ésta es selectiva; ahora bien, habremos de cuidarnos de no incurrir en el prejuicio ya advertido anteriormente de considerar que, por intervenir tal factor en la selección, ésta ha de ser arbitraria. La presencia del factor subjetivo en las Ciencias Sociales no sólo es inevitable, sino que forma parte de la peculiar manera de ser estas disciplinas.

«La revolución francesa y sus consecuencias: el pensamiento revolucionario.»

La revolución francesa tiene en el pensamiento su origen y comienzo. El pensamiento, que considera como lo supremo las determinaciones universales y encuentra que lo que existe está en contradicción con ellas, se ha sublevado contra el estado existente. La determinación suprema que el pensamiento puede hallar es la *libertad de la voluntad*. Todos los demás principios, el de la felicidad y el del bien del Estado, son más o menos indeterminados; la libertad de la voluntad, por el contrario, está determinada en sí y por sí, porque no es más que el determinarse a sí mismo. La libertad de la voluntad es la libertad del Espíritu en el obrar y brota directamente del principio de la Iglesia Evangélica. Mas por esta voluntad libre, cuya realización es el Estado, no se debe entender la voluntad particular, tal como uno la tiene precisamente; sino que la libertad de la voluntad, que existe en sí y por sí, es la libertad de Dios en sí mismo, la libertad del espíritu, no de este o del otro espíritu particular, sino del espíritu universal según su esencia. El pensamiento ha comprendido hasta ahora que no hay nada más alto que esto. A otro lugar corresponde exponer en qué sentido el pensamiento tiene razón en esto.»

(G. W. F. Hegel: *Lecciones sobre la Filosofía de la Historia Universal*, pág. 688).

«Camille Desmoulins, Dantón, Robespierre, Saint-Just, Napoleón, los héroes, como los partidos y las masas de la antigua Revolución Francesa, llevaron a cabo, con el traje romano, la tarea de su tiempo, el desencadenamiento y la producción de la moderna sociedad burguesa. Los unos redujeron el suelo feudal a terrones y segaron las cabezas de los señores feudales que sobre él habían brotado. El otro procuró, en el interior de Francia, las condiciones bajo las que ya se podía desarrollar la libre compe-

tencia, ser explotada la propiedad de la tierra parcelada, utilizadas las desencadenadas fuerzas productivas industriales de la nación, y, al otro lado de las fronteras francesas, barrió de todas partes las formaciones feudales, en cuanto era necesario para proporcionar, en torno a la sociedad burguesa en Francia, el ambiente conforme a la época, correspondiente al continente europeo. Una vez establecida la nueva formación social se disiparon los colosos antediluvianos y con ellos, nuevamente, el resucitado romanismo —los Brutos, los Gracos, Públicolas, los Tribunos, los Senadores y el mismo César.»

(K. Marx: *El dieciocho Brumario de Luis Bonaparte*, pág. 115-116).

5.1.2. *La descripción, la explicación y la valoración de los datos*

El investigador ni puede escapar al papel activo que le incumbe como sujeto cognoscente ni evitar introducir el factor subjetivo en el conocimiento de los hechos, que siempre es «parcial», «partidario», en la medida en que las perspectivas cognoscitivas del científico están condicionadas por las relaciones y los intereses sociales de su época y de su medio.

«El modo de producción de la vida material condiciona el proceso de la vida social, política e intelectual en general. *No es la conciencia del hombre la que determina su ser, sino que, por el contrario, es su ser social el que determina su conciencia* (...). Así como no puede ser juzgado lo que un individuo por lo que se cree, tampoco se puede juzgar una época revolucionaria desde su conciencia, sino más bien se tiene que explicar esa conciencia desde las contradicciones de la vida material, desde el conflicto existente entre las fuerzas productivas sociales y las relaciones de producción.»

(K. Marx: *Contribución a la crítica de la Economía Política*, págs. 8-10).

Ciencias como la Economía, por ejemplo, no se limitan meramente a la descripción de la actividad económica, sino que también persiguen una explicación y valoración de los hechos. La ciencia no es una mera crónica, no sólo describe los hechos sino que aspira a conocer su por qué; esa comprensión de las relaciones entre los hechos estudiados siempre se hace desde una interpretación, desde un modelo o teoría (en este sentido sería interesante que volviérais al texto de William J. Barber, que ya citamos a propósito de los modelos científicos).

Veamos un ejemplo sobre la disparidad de interpretaciones. A propósito de la crisis del capitalismo de 1929, se produjo una interesante discusión entre Kondratieff y Stalin, en la que el adversario del jefe de Estado soviético llevó la peor parte. Mientras que el primero consideraba que la crisis económica que a la sazón azotaba al mundo capitalista era la tercera gran crisis, Stalin, por el contrario, pensaba, siguiendo una interpretación completamente dogmática de la obra de Marx, que el «tercer Kondratieff» —nombre con el que se conoce al tercer ciclo— eran los últimos coletazos del capitalismo, el cual no conseguiría sobrevivir. Hasta tal punto las diferencias entre Kondratieff y Stalin llegaron a ser virulentas que éste envió al economista a un largo exilio siberiano. No siempre las discrepancias entre economistas se resuelven usando el método *ad baculum*, aunque tampoco pensemos que únicamente Stalin se valió de argumentos tan contundentes. El recurso de la violencia (en estado puro o en alguna de sus sofisticadas variantes) es una nefasta tendencia connatural al poder, incluso al que se dice democrático.

?

Otro ejemplo que lamentablemente te resultará más familiar es el de las distintas interpretaciones y valoraciones que sobre las cifras del paro dan los economistas afines al go-

(1) Ver «Modelos» (en «Elementos de una teoría científica»).

bierno y a los grupos de la oposición. Si ya es motivo de discusión cuál sea la cifra «real» de parados (estadísticas hay para todos los gustos), cuánto más polémico resulta determinar cuáles son los factores condicionantes y, por tanto, qué soluciones se podrían aportar. Como ejercicio te proponemos que busques en la prensa (especializada o no) noticias y artículos referentes a la evolución de los índices de desempleo, intentando poner de relieve los aspectos «subjetivos» tanto en la selección como en la interpretación de estos datos.

Mientras consigues hacer acopio de material periodístico, te ofrecemos dos textos que te pueden servir para practicar. En ambos se enjuicia el papel que jugó el ferrocarril en el desarrollo del capitalismo en la segunda mitad del siglo XIX:

«La construcción de ferrocarriles, que tan poderoso estímulo constituyera a mediados de siglo, estaba cuanto menos disminuyendo seriamente; sin embargo, todavía no puede decirse frente al renacimiento de la construcción de ferrocarriles al final del decenio 1880 y su difusión por Africa y Asia, que ya hubiera llegado a la saturación. A lo largo de los siete años anteriores a la crisis la longitud total de ferrocarriles en Estados Unidos se había duplicado y en los últimos cuatro de esos siete, Norteamérica había construido 25.000 millas. A partir de 1873 se produjo un brusco congelamiento de proyectos de construcción; y esta súbita declinación, que acompañó a la crisis financiera de 1873 y 1874, constituyó una poderosa causa inmediata de la bancarrota. Además, el reemplazo de los rieles de hierro por los de acero, que duraban más, estaba al mismo tiempo provocando una apreciable reducción de la demanda de rieles de recambio para cada unidad de longitud de vías.»

(M. Dobb: *Estudios sobre el desarrollo del capitalismo*, pág. 362).

«En cuanto a la demanda industrial provocada por la instalación de las vías ferroviarias, nunca sobrepasó, en los años 1840-1860, más del 5% de la producción norteamericana de hierro fundido, lo que no es ciertamente suficiente para explicar mediante el ferrocarril el extraordinario desarrollo que conoció durante esos años la industria metalúrgica norteamericana. Robert Fogel considera que incluso en la segunda mitad del siglo el desarrollo ferroviario no es suficiente para explicar por sí solo el desarrollo industrial registrado durante este periodo, y concluye que, *ceteris paribus*, sin el ferrocarril el PNB norteamericano en 1890 no hubiera sido inferior, en más del 3% a lo que efectivamente fue en ese año. Dicho de otra forma, la no aparición del ferrocarril sólo hubiese implicado un retraso de dos años como máximo en términos de crecimiento. Lo que realmente es muy poco.»

(H. Lepage: *Mañana, el capitalismo*, pág. 60).

¿Qué entendemos por *explicación* en las Ciencias Sociales?

Si hasta ahora, en el marco de las ciencias factuales, nos hemos limitado a hablar de «*explicación*», entendiendo por tal la mostración de las razones —causas— que han producido un fenómeno, es frecuente encontrar en la terminología del investigador social la categoría de «*comprensión*». Para apreciar el matiz que distingue la «*comprensión*» de la «*explicación*», hagamos algunas consideraciones sobre la «*causalidad*» de las Ciencias Sociales.

Distinguiremos, en principio, entre *explicaciones causales* y *finalistas* o *teológicas*. Las primeras adoptan la forma «el suceso A ocurre a causa de x...». Las finalistas presentan el aspecto «el suceso A ocurre a fin de que suceda x... ». Cuando queramos explicar un suceso social habremos de considerar ambas acepciones de la causalidad.

Cuando nos encontramos con acciones propias de individuos que buscan —conscientemente— la realización de objetivos definidos, la explicación finalista no sólo es admisible, sino también, en ciertos casos, necesaria, si realmente se quiere comprender por qué han ocurrido.

Es preciso referirse a las motivaciones o a los objetivos que los sujetos han fijado, atendiendo a sus intereses de clase; solamente esta referencia permite comprender y valorar las acciones humanas. Obviamente, ésta es una de las principales diferencias metodológicas entre las ciencias sociales y las naturales. La comprensión se dará al margen de la opinión que tenga el científico de los motivos, ideales u objetivos que se persigan.

Otra característica de la comprensión social es que ésta no agota el campo de las causas que originan un fenómeno, puesto que tan sólo se pretende conocer algunas, las que consideran determinantes (necesarias y suficientes) y se desestiman otras como variables, si no irrelevantes, sí de menor importancia. El investigador social, por tanto, también es selectivo a la hora de fijar las posibles causas de un suceso a estudiar.

Por otra parte, los enunciados explicativos (leyes) que llega a proponer el científico social difícilmente tendrán la forma de leyes deterministas; al no ser *completa* la explicación social, en el sentido de no poder establecer las condiciones (todas) necesarias y suficientes que justifican un fenómeno, las leyes sociales habrán de adoptar la forma de leyes tendenciales, estableciendo «probabilidades» en presencia de tales factores o en ausencia de tales otros. (*Véase como ejemplo el cuadro de Josep Fontana citado en el apartado sobre las leyes*).

Hay, además, otra forma de reflexión y de razonamiento distinta de la explicación y a la que se recurre especialmente en Historia. Es la denominada *retro-dicción*. Si, conociendo el estado previo y las leyes que rigen el desarrollo de un sector dado de la realidad, podemos prever los acontecimientos que se van a presentar (*pre-dicción*), también podemos proceder a la inversa, basándonos en este mismo saber, y, partiendo del estado actual, podemos deducir lo que ha sido el pasado.

La cuestión que se nos plantea ahora es la de si es posible la no valoración (emisión de juicios de valor) en las Ciencias Sociales. Obviamente, no. Puesto que ésta es la que determina la selección de unos hechos y otros para el trabajo del investigador y puesto que éste da más importancia a unos hechos que a otros en función de las relaciones que establezca o el orden que les conceda.

Además, el científico no puede abstenerse de emitir juicios de valor sobre los acontecimientos sociales; no sólo es un hecho inevitable, sino que además es necesario; de ello es preciso darse cuenta para poder controlar conscientemente sus efectos. Anteriormente ya quedó reseñado el carácter no neutral de la ciencia. No debemos confundir este carácter con las pretensiones de objetividad, ni con la índole subjetiva de las ciencias sociales. Por otra parte, la tesis en favor de la neutralidad de la ciencia (confundiéndola con objetividad) no es una tesis científica, sino ideológica; el hecho de que alguien sostenga que su saber es neutral no es una prueba de que lo sea. Más bien resulta sospechoso.

Por último, la conciencia de este carácter peculiar de la explicación social no debe suponer renunciar a un conocimiento objetivo, sino tan sólo a un conocimiento absoluto.

IV. LÓGICA Y ACCIÓN

«Antes de tomar la decisión final de emplear la bomba atómica, convoqué un comité de las más destacadas autoridades en el campo científico, educativo y político, para escuchar sus opiniones y consejos. Pregunté su opinión a los jefes de Estado Mayor y calculé el tiempo que podrán resistir los japoneses y cuántas vidas —americanas y japonesas— costaría invadir la isla principal de Japón.

Antes había autorizado ya a los jefes de Estado Mayor a movilizar a más de un millón de soldados americanos para el ataque final a Japón. Muchas unidades americanas, procedentes de Estados Unidos y de Europa, estaban ya en ruta hacia la zona del Pacífico, dispuestas a la invasión.

En Postdam, Stalin me había informado de que pasarían tres meses antes de que Rusia estuviera en condiciones de abrir un segundo frente contra Japón. Y durante la conferencia de Postdam había consultado al primer ministro Churchill sobre el empleo de la bomba contra Japón, ya que Estados Unidos había colaborado con Gran Bretaña en el proyecto de la bomba. Churchill y sus jefes militares se mostraron partidarios de su empleo.

El 28 de julio, el primer ministro Suzuki declaró que Japón haría caso omiso de la declaración de Postdam del 26 de julio. En aquella declaración habíamos ofrecido a Japón la alternativa entre la rendición, con la esperanza de un digno futuro, y la inevitable y completa destrucción*.

Los señores de la guerra japoneses presentaron fanática resistencia. Y un millón y medio de soldados japoneses se hallaban en China continental dispuestos a acudir en defensa de Japón**. Era deber mío de presidente obligar a los guerreros japoneses a avenirse a razones, con la mayor rapidez y con la menor pérdida de vidas que fuera posible. Entonces tomé mi decisión. Una decisión que sólo a mí me incumbía.

Casi inmediatamente después de la segunda bomba atómica, los japoneses se rindieron. La más terrible guerra de toda la Historia, que arrastraba más de treinta millones de bajas, llegó así a su final.»

(Truman, Harry S.: *Mr. Ciudadano*).

(*) Truman, que escribía esto catorce años después de aquella tragedia, olvidaba o dulcificaba la situación. A Japón se le ofreció la rendición incondicional. El ultimátium decía: «*Exigimos del Gobierno japonés la rendición incondicional de todas sus fuerzas armadas y la seguridad de una absoluta buena fe en dicha acción. La alternativa será la completa y total destrucción del país*». Por otro lado, Washington estaba perfectamente informado desde comienzos de 1945 de que Tokio deseaba un acuerdo de paz. El acuerdo se habría conseguido en términos parecidos a los que, finalmente, se firmaron. Simplemente hubiera bastado eliminar el término «incondicional».

(**) Recurrir a esta justificación es bastante absurdo. Por aquella época Estados Unidos dominaba completamente el mar y el aire y Japón carecía de Marina de guerra y de flota mercante: ¿cómo pensaba Truman que podrían llegar millón y medio de soldados japoneses hasta el territorio metropolitano?

Yo decidí
lanzar
la bomba
atómica

(tomado de *Historia 16. Siglo XX*, núm. 18, 1983, pág. 100).

1. Los saberes normativos

Concluir un libro de Lógica con la exposición de las «razones» que indujeron al presidente Truman a la *sinrazón* de tomar la decisión de lanzar la bomba atómica puede parecer «inadecuado», «fuerte», «desproporcionado», o incluso, «poco educativo». Sería éste un «mal ejemplo» que podría hacerte pensar «¿Para ésto sirve la Lógica?» No sería justo echar las culpas de tamaña atrocidad a la pobre Lógica, pero, sin embargo, no podemos ocultar que incluso hasta esas decisiones tienen su «propia lógica». Si nos hemos inclinado por iniciar este tema con un caso límite es precisamente para mostrar con mayor crudeza que la razón práctica, ésa que se supone rige los actos humanos, los que calificamos de morales, de sociales..., tiene sus leyes, sus reglas, y eso también le concierne a la Lógica. Claro que sería un error —precisamente por su trivialización— pensar que en las decisiones humanas, máxime en las que calificamos de «grandes», o en las que toman los que decimos «Grandes», los criterios que intervienen son precisamente los de la Lógica; ésa suele ser una compañera ausente en tales ocasiones. Son más bien criterios en forma de intereses, valores que, eso sí, se presentan discretamente disfrazados de la lógica de la necesidad o de realismo.

En atención a que lo que se pretende es tan sólo aproximar el mundo de la Lógica a los discursos prácticos y no —eso sería objeto de un trabajo de Filosofía práctica— hacer un análisis de los factores que intervienen en la acción humana, nos quedaremos aquí en los elementos formales —lógicos— del tema.

El discurso racional ha considerado desde antaño el mundo de la *conducta*, la *acción* o, si se prefiere, la *praxis* como un objeto de estudio propio, cuya «lógica» —aun siendo autónoma respecto a otras— no sólo no es contradictoria con éstas, sino que ni siquiera les resultan indiferentes. Vamos a exponer a continuación un esbozo de los rasgos más interesantes de lo que se da en llamar Lógica deóntica, fundamentalmente la obra de G. H. von Wright.

Una primera cuestión que cabría plantearse es la de hasta qué punto se puede hablar de una lógica específica de los saberes normativos y, en caso afirmativo, cuáles serían sus características. Con respecto a la primera parte de la pregunta, habría que indicar que no hay coincidencia en la respuesta ni entre los «lógicos» ni entre los «éticos». Aunque no entraremos en los términos de la polémica, sí consideramos interesante indicar que las posiciones se dividen, al menos, entre:

- aquellos que reducen la lógica deóntica a ser uno de los tipos —actualizado, si se quiere— de la antigua lógica modal*,
- y quienes reivindican el carácter autónomo de tal disciplina.

Alfredo Deaño, siguiendo a Sánchez Mazas, manifiesta:

«La lógica deóntica —a la que es razonable considerar como una rama o desarrollo peculiar de la lógica modal— se ocuparía de las relaciones de inferencia entre normas, es decir, entre proposiciones prescriptivas. Ciertamente que las normas no tienen, a lo

(*) **LOGICA MODAL.**—Mientras que la lógica clásica únicamente establece relaciones de verdad y/o falsedad, hay lógicas —las llamadas *modales*— que admiten y postulan matices respecto de la verdad/falsedad, introduciendo otras relaciones de inferencia entre enunciados mediante los *operadores modales*, como por ejemplo: «es necesario que...», «es posible que...», «es imposible que», etc. Junto a estas modalidades «de verdad» o *aléxicas* (necesario, posible, imposible, contingente), otros autores admiten las modalidades que postulan los valores de «obligatorio», «permitido» y «prohibido» (modalidades *deónticas*).

que parece, valores de verdad. Ello no impide, sin embargo, que entre ellas puedan establecerse relaciones lógicas. Así, por ejemplo, de que algo sea obligatorio puede seguirse que alguna otra cosa esté prohibida.»

(Deaño, *Introducción a la Lógica Formal 2*, pág. 214).

Kalinowski, por el contrario, apuesta por la «autonomía» de tal lógica al sostener:

«Cualquiera que sea la concepción que se tenga de la lógica de las normas o de la lógica deóntica (...) y aunque se conciba como lógica de las normas o como lógica de las proposiciones sobre las normas, o sobre las órdenes, y se enuncie por ello en lenguaje objeto o metalenguaje (...) ya no es posible no hacer entrar en un sistema lógico que pretenda ser tan rico como se pueda, estos tres grupos de tesis: (A) las sustituciones normativas correctas de las tesis del cálculo proposicional (...); (B) las tesis de la teoría de la oposición (...); (C) las leyes de la silogística normativa.»

(Kalinowski, *Lógica del discurso normativo*, pág. 158).

En cualquier caso, es un hecho que un buen número de lógicos, especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XIX, han dedicado su obra al estudio de las relaciones formales entre enunciados normativos (imperativos, órdenes,...) hasta el punto de llegar a enunciar leyes para tal tipo de proposiciones. No es raro, pues, encontrar intentos de rigorización, como son la enunciación de las *leyes para las proposiciones de exigencia* de Rose Rand; tales son:

1.º Ley de la no contradicción

«No podemos exigir algo que está en conflicto o en contradicción consigo mismo»

2.º Principio de tertio excluso

«Es válida o bien la proposición de exigencia afirmativa, o bien la proposición de exigencia negativa»

Así, por ejemplo, contravendría la primera de las leyes el siguiente hecho: «un SS sádico que, tras lanzar la gorra de un prisionero por encima de las alambradas del campo [de concentración], le ordena ir a buscarla recordándole al mismo tiempo con su sola presencia la orden de no salir del campo» (Kalinowski, *op. cit.*, pág. 63).

La misma Rose Rand llegó a construir dos inferencias presididas respectivamente por el *modus ponens* y por el *modus tollens*:

1.ª Si A debe trabajar, entonces B también debe hacerlo.

A debe trabajar.

Por tanto, B debe trabajar.

2.ª Si los delitos deben ser penados, los delincuentes deben ser encerrados en las cárceles.

Los delincuentes no deben ser encerrados en las cárceles.

Por tanto, los delitos no deben ser penados.

1.1. La lógica de normas

1.1.1. En torno al concepto de norma

Observa los siguientes textos:

				Sistema Teide 5/10/3						CUADRO-RESUMEN DE UTILIZACION DE LAS PRESTACIONES	
Función		Situación de partida	Secuencia de operaciones						Simbología		
			1	2	3	4	5	6			
I. LLAMADAS INTERNAS	Cómo efectuar una llamada interna	O									
		R									
	Cómo atender una llamada interna	O									
		R									
	Finalización de una comunicación interna	O									
		R									
II. LLAMADAS EXTERNAS	Cómo efectuar una llamada externa	O									
		R									
	Cómo atender una llamada externa	O									
		R									
	Cómo liberar una comunicación externa	O									
		R									
III. FACILIDADES COMPLEMENTARIAS	Retención de líneas externas	a) Para efectuar una llamada externa	O								
			R								
		b) Para acceder a la línea externa retenida	O								
			R								
		Aviso de línea externa retenida	O								
			R								
		Transferencia de línea externa	O								
			R								
		Consulta entre extensiones	O								
			R								
		Servicio de conferencia	O								
			R								
	Utilización del servicio "NO MOLESTEN"	O									
		R									
	Salto de señalización acústica	O									
		R									
	Aviso a extensión ocupada (Fonosolicitud)	O									
		R									
	Reclamada a Control de Centralita o Central Pública	O									
		R									
	Servicio de emergencia	O	Sin Red								
		R									
IV. SERVICIOS OPCIONALES	Conexión de un marcador TEIDE-60	O									
		R									
		Marcación abreviada de 10 números	O								
		R									

EL COCINERO ESPAÑOL

MANUAL

DE

COCINA ECONÓMICA

CON UN FORMULARIO

DE

PASTELERÍA, CONFITERÍA

Y PARA LA

FABRICACIÓN DE LICORES

JARABES Y HELADOS

Por R. M. B.

SEXTA EDICIÓN

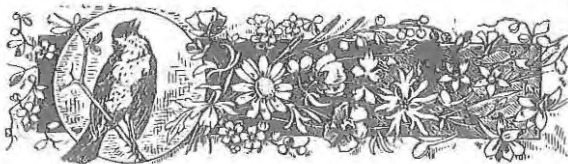
VALENCIA.—1930

LIBRERÍA DE LA VIUDA DE R. MARIANA

Sucesor: JOSE M.^o MARIANA

Lonja, 2

Casa fundada en 1830



SALSAS

Salsa francesa.—Poned una cazuela o un puchero con agua al fuego y tapadlo con un plato sobero; cuando el plato esté caliente por el vapor del agua que tiene debajo, se ponen en él unas cuantas yemas de huevo con sal y pimienta y se baten, y cuando estén tibias, sin parar de removerlas, se le va añadiendo aceite, procurando que no se caliente mucho la salsa. Esta sirve no sólo para platos de carne, sino también para pescado.

Salsa blanca.—Se mezcla en una cazuela a fuego lento y sin dejar que hierva, manteca o aceite con una cucharada de harina, dos de agua o de leche, sal y pimienta; cuando esté bien mezclada se le añade una yema de huevo y unas gotas de vinagre.

MAXIMILIANO MAZZEL

Condiciones indispensables

Para que un matrimonio sea considerado válido, se precisa lo siguiente:

1) los esposos cristianos deben unirse cristianamente y legitimamente, es decir, observando todas las leyes y prescripciones instituidas por la Iglesia relacionada con el matrimonio;

2) el hombre y la mujer se unen mutuamente, con un vínculo indisoluble, es decir, por medio de una unión que no puede ser disuelta nada más que por la muerte de uno de los dos esposos;

3) los contrayentes deben estar bautizados, y estar libres de todo impedimento, así tener intención de contraer un verdadero matrimonio, tal como está establecido en la doctrina católica;

4) los esposos deben celebrar el matrimonio ante el propio párroco o ante un sacerdote delegado por éste, y en presencia de dos testigos.

Si el matrimonio no cumple estas condiciones puede considerarse matrimonio nulo.

Es necesario, para poder recibir lícitamente el sacramento del matrimonio:

1) Conocer suficientemente las verdades de la fe, para estar en condiciones de instruir y educar a los propios hijos;

2) acatar y conformarse con las prescripciones establecidas por la Iglesia, en lo que respecta a las proclamas, el tiempo, los impedimentos que puedan impedirlo, y las personas;

3) estar en gracia de Dios (confesados y comulgados).

Sin estas tres condiciones el matrimonio no deja de ser válido, pero hace culpables a los que así lo reciben.

A LOS NOVIOS

INSTRUCCIONES PRACTICAS
PARA LOS QUE SE VAN A CASAR

Versión de
I. M. VIOLET

SEGUNDA EDICION

EDICIONES PAULINAS

Tal vez no te hayas parado a pensar que discursos como éstos, aunque versen sobre temas tan distintos (lo que no quiere decir que los futuros cónyuges no deban saber algo de cocina o tener un mínimo de habilidades en bricolage), tienen en común la pertenencia a un lenguaje, que como recordarás habíamos calificado de *prescriptivo*. La forma (modo verbal) que suele adoptar este lenguaje es la del *imperativo* —o alguna otra traducible a ésta.



Como ejercicio práctico detecta en el siguiente texto de J. Cortázar y anota en tu cuaderno los términos que introducen expresiones con carácter prescriptivo (tu sagacidad habrá advertido que «detecta» y «anota» son evidentemente términos que introducen prescripciones. «Habrá advertido», también)¹.

INSTRUCCIONES PARA SUBIR UNA ESCALERA

Nadie habrá dejado de observar que con frecuencia el suelo se pliega de manera tal que una parte sube en ángulo recto con el plano del suelo, y luego la parte siguiente se coloca paralela a este plano, para dar paso a una nueva perpendicular, conducta que se repite en espiral o en línea quebrada hasta alturas sumamente variables. Agachándose y poniendo la mano izquierda en una de las partes verticales, y la derecha en la horizontal correspondiente, se está en posesión momentánea de un peldaño o escalón. Cada uno de estos peldaños, formados como se ve por dos elementos, se sitúa un tanto más arriba y más adelante que el anterior, principio que da sentido a la escalera, ya que cualquier otra combinación produciría formas más bellas o pintorescas, pero incapaces de trasladar de una planta baja a un primer piso.

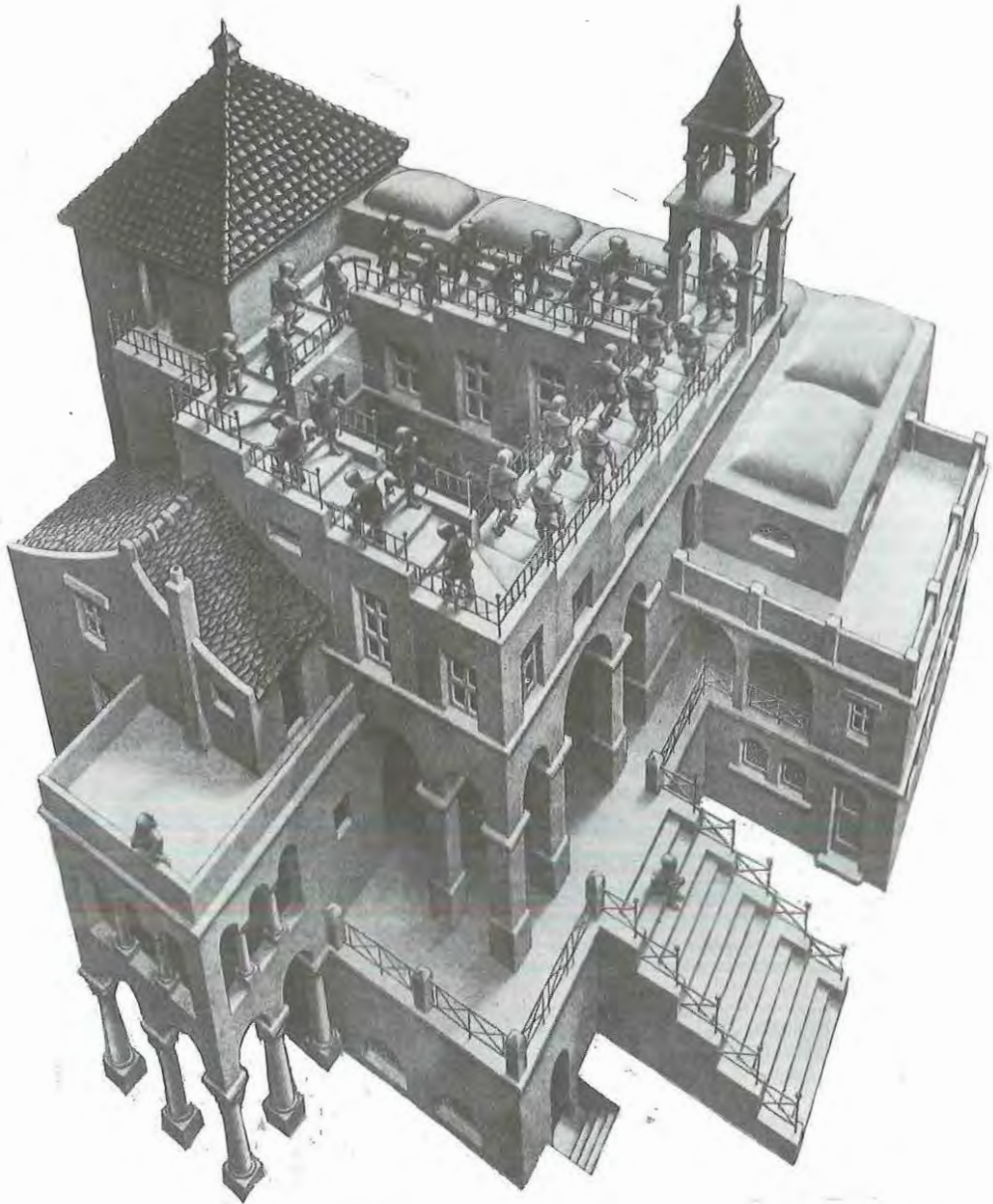
Las escaleras se suben de frente, pues hacia atrás o de costado resultan particularmente incómodas. La actitud natural consiste en mantenerse de pie, los brazos colgando sin esfuerzo, la cabeza erguida aunque no tanto que los ojos dejen ver los peldaños inmediatamente superiores al que se pisa, y respirando lenta y regularmente. Para subir una escalera se comienza por levantar esa parte del cuerpo situada a la derecha abajo, envuelta casi siempre en cuero o gamuza, y que salvo excepciones cabe exactamente en el escalón. Puesta en el primer peldaño dicha parte, que para abreviar llamaremos pie, se recoge la parte equivalente de la izquierda (también llamada pie, pero que no debemos confundir con el pie antes citado), y llevándola a la altura del pie, se la hace seguir hasta colocarla en el segundo peldaño, con lo cual en éste descansará el pie, y en el primero descansará el pie. (Los primeros peldaños son siempre los más difíciles, hasta adquirir la coordinación necesaria. La coincidencia de nombre entre el pie y el pie hace difícil la explicación. Cuidese especialmente de no levantar al mismo tiempo el pie y el pie).

Llegado de este forma al segundo peldaño, basta repetir alternadamente los movimientos hasta encontrarse con el final de la escalera. Se sale de ella fácilmente, con un ligero golpe de talón que la fija en su sitio, del que no se moverá hasta el momento del descenso.

(J. Cortázar: *Historias de Cronopios y de Famas*, pág. 21-22).

(1) ¿Recuerdas lo que se dijo sobre lenguaje objeto y metalenguaje? Te ayudará a comprender el sentido de esto.

Ahora bien, puede que estas precisas instrucciones no nos sirvieran para subir la escalera del dibujo. Claro que, preguntar por qué ya no sería cuestión de Lógica sino de Psicología de la percepción (que también tiene «su» lógica).



Si has observado con atención te darás cuenta de que los seres que caminan por la terraza están condenados a un paradójico paseo:

- * si suben llegan a un punto más bajo del que partieron (si SUBEN → BAJAN)
- * si bajan llegan a un punto más alto del que partieron (si BAJAN → SUBEN)

¿Cómo es posible que si suben entonces bajen y si bajan entonces suban? ¿Será que subir y bajar no son términos contrarios? ¡Qué lío! ¿verdad? No os extrañe que uno de los dibujos más conocidos de Escher se llame «Relatividad».

Muy probablemente no se te habrá ocurrido pensar cómo se prepara un cóctel, aparte de la destreza que deba tener el camarero y de la calidad de los ingredientes, requieren de la observación estricta de unas normas sin cuyo cumplimiento podría resultar cualquier pócima, pero nunca un bebedizo cuyas características nos deleitasen. Como prueba de lo que te decimos lee y analiza las siguientes normas. ¿Podrías encontrar ejemplos similares?

La forma adecuada de agitar la coctelera

Aunque haya sido —y lo sea inevitablemente entre profanos o ignorantes— motivo de risa, u ocasión de fácil parodia, el uso correcto de la coctelera es un requisito imprescindible en la elaboración de un buen combinado.

Nada en el ritual al agitar la coctelera es gratuito, ni tiene por objeto impresionar al invitado. Por el contrario, quien no queda agradablemente sorprendido ante el gesto decidido y preciso de su anfitrión cuando le prepara el cóctel preferido o la sorpresa amable, es que no ha tenido la suerte de ser iniciado en los gozos del «Arts Combinatoria». Su ignorante desdén no es merecedor del sublime producto final de la pericia de un maestro.

Por eso, no dude antes de iniciar la preparación de sus cócteles, en ejercitarse con la coctelera sin otros ingredientes que hielo y agua. Así adquirirá rápidamente la misma pericia del profesional, exigible en lo que, al fin y a la postre, no deja de ser un arte científico.

De manera que, ¡prepárese!

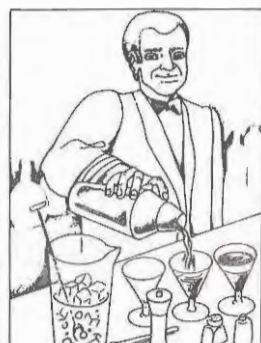
En primer lugar nunca llene la coctelera más de $\frac{2}{3}$ de su capacidad, de lo contrario no podrá realizar la mezcla correctamente.

Coja su coctelera con las dos manos, de forma que la derecha (si no es zurdo) sujete la tapadera con el dedo gordo y el vaso con los cuatro restantes. La mano izquierda sujetará el vaso por debajo y con el dedo gordo el cubre-vaso. De esta forma tendremos bien sujeta la coctelera, dispuestos a realizar nuestro enérgico agitado sin riesgo —éste sí peligrosamente cómico— de que alguna de sus partes o toda ella salga disparada.

Bien, ahora agite con movimientos enérgicos y secos su coctelera, haciendo a la vez un ligero movimiento de «va-y-ven», pero siempre con la tapadera mirando hacia su persona y a la altura de su hombro, ¡nunca por encima de su cabeza!

No es conveniente cubrir la coctelera con un pañuelo o servilleta, ya que el punto de su combinado lo notará por el frío del metal y el sonido algo sordo del hielo; estas dos pistas fundamentales le serán vedadas y oscurecidas por el trapo.

En cualquier caso, nunca agite la coctelera de una forma continuada. Debe, por el contrario, realizar breves y enérgicos movimientos, de 2 ó 3 segundos, haciendo una corta parada, y volviendo a agitarla hasta completar 4 ó 5 ciclos: en total unos 10 segundos de agitación, salvo casos excepcionales.



Con el vaso mezclador procederemos con las mismas precauciones, aunque en vez de agitar, removeremos con una cucharilla de metal y mango largo. Si la mezcla tiene azúcar o alguna especie, deberemos golpear el fondo con la parte posterior de la cucharilla. En todos los casos removeremos con gestos enérgicos y rápidos, en sentido contrario a las agujas del reloj, de forma continua y por un espacio de tiempo no superior a los 20 segundos.

Como has visto, las *normas* pueden ser de muchos tipos. En adelante al hablar de lenguaje normativo nos referiremos a los lenguajes prescriptivos en cualquiera de las acepciones que adopten (instrucciones, normas en sentido estricto, órdenes, imperativos...).

1.1.2. La obra de G. H. von Wright

En G. H. von Wright encontramos dos sistemas: el antiguo (OS) y el moderno (NS), siendo el segundo fruto de sus trabajos posteriores a 1964. Nos referiremos a continuación al primero de ellos (OS).

En tal sistema se parte de:

- 1.º La analogía entre *obligación, prohibición y permisión* por una parte, y *necesidad, imposibilidad y posibilidad*, por otra.
- 2.º La transposición en el ámbito de los enunciados deónticos de los términos de la lógica de términos.

Si bien Brunschwig puede ser tenido por precursor de estos supuestos, se debe a von Wright el desarrollo sistemático de semejante analogía. Éste consideró cuatro grupos de modos:

- 1.º Aléthicos: necesario, imposible, posible.
- 2.º Deónticos: obligatorio, prohibido, permitido.
- 3.º Epistémicos: verdadero, falso, indeciso.
- 4.º Existenciales: universal, vacío, particular.

A partir de aquí, consideraba que las acciones podían ser:

(P) Permitidas	(O) Obligatorias
(F) Prohibidas	(I) Indiferentes

Siendo *P, F, O, I*, expresiones que se refieren a *functores** o normas. Así, nos encontraríamos con que expresiones familiares para nosotros contendrían, según von Wright, *functores de normas*:

Se permite tirar escombros en este lugar (P)

Está usted en carretera. Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad (O)

Se prohíbe fumar (F)

No es fácil, sin embargo, encontrar ejemplos en los que aparezca explicitado el *functor de indiferencia*. Que la acción resulte indiferente queda manifestado habitualmente en el lenguaje por la ausencia de matización.

Establecidas las posibles relaciones entre las normas (que vendrían dadas por la utilización de los funtores) propuso diversos métodos de construcción de sistemas de normas (el axiomático, el de la deducción natural...). Para él, las normas y las estimaciones, aunque se sitúan más allá del ámbito de lo verdadero y lo falso, siguen estando sometidas a leyes lógicas. Algunas de las tesis de su sistema serán comentadas más adelante.

(*) **FUNCTOR.**—Un functor es un signo que se utiliza para indicar una función no proposicional.

La obra de von Wright ha sido criticada por suponer una concepción de la Lógica entendida más como instrumento para elaborar sistemas morales, de corte axiomático, que como una investigación de los principios de la razón humana en el ámbito de la praxis, lo que supondría incurrir en una concepción «convencionalista»* del discurso racional. Es decir, von Wright se inclinaría más, en opinión de sus críticos, por la formulación de los principios que debieran regir la «práctica», que por una descripción de las «leyes de la razón» en el ámbito de la praxis.

Además de esta objeción, nos encontramos con que algunas de sus tesis nos conducen a una serie de *paradojas*. Si bien tenemos nuestras dudas de que éstas lo sean en un sentido estricto (por no suponer la afirmación y la negación de lo mismo al tiempo), al menos queda claro que la resolución de tales «problemas» obligaría a von Wright a un aumento de la complejidad de su sistema, teniendo que distinguir tres permisiones fuertes (y las correspondientes obligaciones) y toda una gama de cálculos deónticos que se caracteriza por las nociones de permisión y/o obligación utilizadas en cada caso.

Las paradojas de la obligación derivada (del bandido o del buen samaritano)



Estas paradojas que podríamos calificar de ya «clásicas» en la Lógica deóntica, nacen de la admisión de alguna de las tesis del primer sistema de von Wright. Tales tesis serían:

- a) $\neg(PA) \rightarrow O(A \rightarrow B)$
- b) $OB \rightarrow O(A \rightarrow B)$

(*) CONVENCIONALISMO.—En general se conoce por convencionalismo aquella posición filosófica que sostiene que la verdad de las proposiciones del discurso racional (y, por tanto de la Lógica) es cuestión de convención lingüística y, en consecuencia, no tienen aquéllas valor absoluto.

- fórmulas que leeríamos:
- a) «Si A no está permitido (dicho de otro modo, «prohibido»), entonces (si A , entonces B) es obligatorio».
 - b) «Si B es obligatorio, entonces (si A , entonces B) es obligatorio».

Tales tesis tendrían como consecuencia, en el primer caso que un acto prohibido nos obliga a realizar cualquier acto, aunque esté también prohibido o sea idéntico al prohibido, y, en el segundo, que todo nos obliga a realizar el acto obligatorio. Tales tesis (a y b) son las que «provocan» las *paradojas de la obligación derivada*.

Si transformamos la fórmula « $\neg(PA) \rightarrow O(A \rightarrow B)$ » en su equivalente « $\neg(PA) \rightarrow P(A \wedge B)$ » nos encontramos con la llamada *paradoja del bandido* o *paradoja del Buen Samaritano*:

«Tiene el sentido siguiente: «Si A está prohibido, entonces (A y B) está prohibido»; dicho de otro modo, también está prohibida la realización de A acompañada de la realización de cualquier otro acto B . La tesis en cuestión debe su nombre a la parábola evangélica recordada por E. J. Lemmon y P. H. Novell-Smith. Efectivamente: según esta última formulación $\neg(PA) \rightarrow \neg P(A \wedge B)$, si el asalto de que es víctima el hombre que va de Jerusalén a Jericó está prohibido, también está prohibido ese asalto seguido de los cuidados a la víctima (poco importa quien la cuide; puede ser el propio bandido u otro cualquiera; en el primer caso se habla de la paradoja del bandido y en el segundo de la del Buen Samaritano.» (Kalinowski, *op. cit.*, pág. 80).

Repara en que la «paradoja» radica en que la prohibición de algo llevaría aparejada, según la tabla de verdad del conjuntor, la de todo cuanto se le pudiera —por conjunción— añadir, aunque fueran acciones contrarias que vinieran a resolver la primera situación.

Además de las anteriores son muchas las paradojas con las que nos topetamos en Lógica deóntica aunque, bien es cierto, tienen todas ellas una forma similar a las expuestas (las de la obligación derivada). Así, por ejemplo, ¿qué nos decís de las paradojas de McLaughlin, enunciadas a von Wright a propósito precisamente de las tesis que hace un momento hemos comentado? Veamos:

«Está permitido pasearse por lugares públicos y llevar ropas ($P(A \wedge B)$). Ello implica que está permitido pasearse por lugares públicos y que está permitido pasearse por lugares públicos y que está permitido llevar ropas. No hay dificultad en admitir que está permitido llevar ropa sin pasearse en público, pero ¿está permitido pasearse en público sin llevar ropas?»

Al decir de Kalinowski, la paradoja no estaría tanto en la tesis «criticada» por McLaughlin cuanto en la interpretación que de ella hace. Así, al inferir de $P(A \wedge B)$, PA y PB —pasando por $PA \wedge PB$ — no se afirma para nada que sólo A está permitido, es decir A sin B , ni que sólo B está permitido, o sea B sin A . $P(A \wedge \neg B)$, por tanto, no se desprende de $P(A \wedge B)$.

«McLaughlin manifiestamente preocupado por el problema de las ropas, vuelve a la carga... Admitamos que sea obligatorio pasearse por lugares públicos. Pero pasearse por ahí entraña llevar ropa. ¿Se debe llevar ropa si uno no pasea en público a pesar de la obligación de hacerlo?»

Dejamos a McLaughlin con su «duda nudista» y, mientras tanto, os sugerimos una refrescante discusión al respecto; pero ¡ojo con los resfriados! Sería una terrible consecuencia, y no precisamente moral.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE LOS LIBROS CITADOS

- ARGULLOL, Rafael: *Disturbios del conocimiento*, Icaria edit., Barcelona, 1980. Col. Icaria Literaria, 13.
- ARISTÓTELES: «De la interpretación», «Analítica primera», «Argumentos sofísticos» y «Política», según *Obras*, edic. Aguilar, Madrid, 1967². Col. Tolle, lege.
- AUSTIN, John L.: *Ensayos filosóficos*, Revista de Occidente, Madrid, 1975. Col. Biblioteca de la Revista de Occidente, sección Filosofía 5.
- AUSTIN, John L.: *Cómo hacer cosas con las palabras*, edit. Paidós, Barcelona, 1982. Col. Paidós Studio 22.
- AYER, A. J.: *Lenguaje, verdad y lógica*, edics. Martínez Roca, Barcelona, 1971. Col. Novconcurs 23.
- BARBER, William J.: *Historia del pensamiento económico*, Alianza edit., Madrid, 1974, 1980⁵. Col. Alianza Universidad 101.
- BETH, E. W.: *Las paradojas de la Lógica*, Cuadernos Teorema, València, 1978². Col. Cuadernos Teorema 4.
- BORGES, Jorge Luis: «El hacedor», en *Obras Completas (1923-1972)*, Ultramar edit., Madrid, 1977.
- BUECHE, F.: *Fundamentos de la Física*, edics. del Castillo, Madrid, 1973.
- CARR, E. H.: *¿Qué es la historia?*, edit. Seix Barral, Barcelona, 1973.
- CARROLL, Lewis: *Alicia a través del espejo*, Alianza edit., Madrid, 1973, 1979³. Col. Libro de bolsillo 455, sección literatura.
- CARROLL, Lewis: «Lógica simbólica», en *El juego de la Lógica*, Alianza edit., Madrid, 1972, 1980⁴. Col. Libro de bolsillo 363, sección Clásicos.
- CORDÓN, Faustino: *La naturaleza del hombre a la luz de su origen biológico*, Anthropos edics. del hombre, Barcelona, 1982². Col. Monografías científicas FIBE I.
- CORTÁZAR, Julio: *Historias de cronopios y de famas*, EDHASA, Barcelona, 1970, 1979⁷. Col. Pocket Edhasa 2.
- CHILDE, Gordon: *Los orígenes de la civilización*, edics. F. C. E., Madrid, 1975. 8^a reimpr. Col. Breviarios 92.
- DEAÑO, A.: *Introducción a la Lógica formal*, Alianza edit., Madrid, 1975. Col. Alianza Universidad, 142.

- DOBB, Maurice: *Estudios sobre el desarrollo del capitalismo*, Siglo veintiuno edits., Buenos Aires, 1971, 1973³.
- DOYLE, A. C.: *La reaparición de Sherlock Holmes*, edics. Orbis, Barcelona, 1983.
- ECO, Umberto: *El nombre de la rosa*, edit. Lumen, Barcelona, 1982. Col. Palabra en el tiempo 148.
- EINSTEIN, Albert: *Sobre la teoría especial y general de la relatividad*, edit. Planeta, Madrid, 1985.
- ENZENSBERGER, H. M.: *El hundimiento del Titanic*, edit. Anagrama, Barcelona, 1986. Col. Panorama de narrativas 90.
- FERNÁNDEZ RUIZ, B.: *La vida, origen y evolución*. Salvat. Barna 1980 Col. Temas Clave n.º 6.
- FERRAJOLI, Luigi: «El proceso contra Negri y la Autonomía Obrera», en *El viejo topo*, núm. 60, septiembre 1981.
- FERRATER MORA, Josep: *Indagaciones sobre el lenguaje*, Alianza edit., Madrid, 1970, Col. Libro de bolsillo 228.
- FONTANA, Josep: *Historia. Análisis del pasado y proyecto social*, edit. Crítica-Grupo edit. Grijalbo, Barcelona, 1982. Col. Estudios y ensayos, 88.
- GARDNER, Martin: *¡Ajá!* edit. Lábor, Barcelona, 1985³.
- GOULD, S. J.: *El pulgar del panda*, edics. H. Blume, Madrid, 1983.
- GRACIÁN DANTISCO, Lucas, cit. en BLECUA, José María: *Qué es hablar* Salvat edits., Barcelona, 1982. Col. Temas Clave 96.
- HARRIS, Marvin: *Antropología general*, Alianza edit., Madrid, 1983⁴. Col. Alianza Universidad Textos 37.
- HEGEL, G. W. F.: *Lecciones sobre la Filosofía de la Historia Universal*, Revista de Occidente, Madrid, 1974. Col. Biblioteca de Ciencias Históricas, sección grandes temas 4.
- HEMPEL, Carl G.: *Filosofía de la Ciencia Natural*, Alianza edit., Madrid, 1973, 1980⁶. Col. Alianza Universidad 47.
- HERÁCLITO DE EFESO: fragm. 22 de la edic. crítica... *Razón Común...* a cargo de Agustín García Calvo (fragm. 35 de la edic. Diels-Kranz), edics. Lucina, Madrid, 1985. Col. Lecturas presocráticas II.
- HIERRO S. PESCADOR, J: «Signo», en QUINTANILLA, M. A. (dir.): *Diccionario de la Filosofía Contemporánea*, edics. Sígueme, Salamanca, 1976. Col. Hermenia 1.
- HOLLIS, M.: *Invitación a la Filosofía*, edit. Ariel, Barcelona, 1986.
- HUYGEN, W.-POORTVLIET, R.: *Gnomos*, edics. Montena, Madrid, 1980.

- HUISMAN: *Philosophie für Einsteiger*, Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, 1983 (traduc. del orig. francés: *La (Philo)-En Bandes dessinés*. Librairie Hachette, París, 1977).
- HUME, David: *Tratado de la naturaleza humana*, 2 vols., Editora Nacional, Madrid, 1977.
- ISAÍAS: «Los libros proféticos. Isaías», según *Biblia de Jerusalem*, Desclés de Brouwer, Bilbao, 1975.
- KALINOWSKI: *La lógica del discurso normativo*, edit. Tecnos, Madrid, 1975. Col. Estructura y función 43.
- KANT, Immanuel: «Crítica de la razón pura», en: *Theorie-Werkausgabe Immanuel Kant* (Hrsg.: Wilhelm Weischedel), Werke in zwölf Bänden, Shurkamp Verlag, Frankfurt a/M, 1968.
- KAUFFMANN: *Relatividad y Cosmología*, edit. Harla, México, 1977.
- KHEIMAN, Omar: *Riubaiyat*, edit. Plaza & Janés, Barcelona, 1975.
- KUNDERA, Milan: *La insoportable levedad del ser*, edit. Tusquets, Barcelona, 1985. Col. Andanzas 25.
- LEPAGE, Henri: *Mañana, el capitalismo*, Alianza edit., Madrid, 1979. Col. El libro de bolsillo 734, sección humanidades.
- LOCKE, John: *Ensayo sobre el entendimiento humano*, edic. F. C. E., México, 1977.
- LÓPEZ PIÑERO, J. M.: *La medicina en la historia*. Salvat. Barna 1981. (Col. Temas Clave n.º 17).
- LOTMAN, Yuri: *Estética y Semiótica del Cine*, edit. Gustavo Gili, Barcelona, 1979. Col. Punto y línea.
- MARTINET, André: *Elementos de la lingüística general*, edit. Júcar, Madrid, 1974. Col. Biblioteca Románica Hispánica, III, Manuales 13.
- MARX, Groucho: *Memorias de un amante sarnoso*, edit. Júcar, Madrid, 1976.
- MARX, Karl: «Tesis sobre Feuerbach» y «Contribución a la crítica de la Economía Política», en *Marx-Engels-Werke*. Institut für Marxismus-Leninismus beim ZK der SED. Dietz Verlag, Berlin, 1956 ss., 1970.
- MILLER, George A.: *Language and Communication*, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1963. Col. McGraw-Paperback.
- MOORE, G. E.: *Principia ethica*, edit. U. N. A. M., México, 1959.
- PABLO DE TARSO: «Epístolas de S. Pablo: A Tito», según la *Biblia de Jerusalem*, Desclée de Brouwer, Bilbao, 1975.
- PLATÓN: «El sofista», según *Obras Completas*, edic. Aguilar, Madrid, 1964. Col. Grandes culturas.

- POPPER, Karl R.: *La miseria del historicismo*, Taurus en Alianza edit. Madrid, 1961, 1981². Col. Libro de bolsillo 477, sección humanidades.
- QUEVEDO, F. de: «Contra Don Luis de Góngora y su poesía», en *Obras completas, I. Poesías*, edit. Planeta, Barcelona, 1974⁴. Col. Clásicos Planeta 4.
- ROSTAND, Jean: *El hombre*, Alianza edit., Madrid, 1970³. Col. Libro de bolsillo 30.
- RYLE, G.: *El concepto de lo mental*, edit. Paidós, Buenos Aires, 1967.
- SÁBATO, Ernesto: *El túnel*, en *Narrativa completa*, Edit. Seix-Barral, Barcelona, 1982.
- SCHAFF, A.: *Historia y verdad*, Crítica-Grupo edit. Grijalbo, Barcelona, 1976. Col. Estudios y ensayos.
- SCHLIK, M.: «Positivismo y realismo», en AYER, A. J.: *El positivismo lógico*, edit. F. C. E., Madrid, 1981.
- SÉNDER, Ramón J.: *Requiem por un campesino español*, Destino, Barcelona, 1974. Col. Ancora y Delfín, 460.
- SMULLYAN, R.: *¿Cómo se llama este libro?*, edic. Cátedra, Madrid, 1981. Col. Teorema.
- TARSKI, A.: «The Semantic conception of Truth», según MARTÍNEZ GUZMÁN Vicent: «Didáctica de la Fenomenología Lingüística de la Verdad» en *Actes del Tercer Congrés de Filosofia al País Valencià* (en prensa).
- TOMÁS DE AQUINO: *Suma contra gentiles*, edit. B. A. C., Madrid, 1967.
- TRUMAN, Harry S.: *Mr. Ciudadano*, en *Historia 16. Siglo XX*, núm. 18 (1983).
- VALLS PLANA, R.: *La dialéctica. Un debate histórico*, Montesinos edit. Barcelona, 1981. Col. Biblioteca de divulgación temática 7.
- VOLTAIRE: «Zadig o el destino», en *Novelas y Cuentos*, edit. Brugera, Barcelona, 1971. Col. Joyas literarias.
- WITTGENSTEIN, Ludwig: «Tractatus Logico-Philosophicus», en *Ludwig Wittgenstein. Schriften*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt a/M, 1969 ss.
- YAGÜELLO, Marina: *Alicia en el país del lenguaje*, edit. Mascarón, Madrid, 1983.
- YUEN REN CHAO: *Iniciación a la lingüística*, edit. Cátedra. Madrid, 1972².

ÍNDICE DE FILÓSOFOS CITADOS

(Ofrecemos a continuación algunos datos sobre los filósofos e investigadores más destacados que citamos en este libro. En los comentarios se indican con mayúsculas los filósofos que a su vez están glosados. Se refieren preferentemente las obras traducidas al castellano con el título de esta versión)

ARISTÓTELES [Estagira (Macedonia), ca. 384/3-Calcis de Eubea, 322 a.JC.].— Discípulo de PLATÓN. Fundó el Liceo o Escuela Peripatética en Atenas. Sus escritos, que durante siglos sirvieron de pauta a la cultura europea, abordan la totalidad del saber, y tratan de cuestiones lógicas (*Categorías, De la interpretación, Analítica primera, Analítica posterior, Tópicos y Argumentos sofísticos*), físicas (*Física, Del cielo, De la generación y corrupción...*), biológicas (*Historia de los animales...*), psicológicas (*Del alma...*), metafísicas (*Metafísica...*), éticas (*Ética a Nicómaco, Ética a Eudemo, Política...*), literarias (*Retórica, Poética...*), etc. En la Edad Media fueron recuperados sus escritos por los filósofos árabes (Averroes...) y cristianos (TOMÁS DE AQUINO...), que lo deudaban «el filósofo».

AYER, Alfred Julius [Londres, 1910].— Profesor de Filosofía en Londres y Oxford. Ha ido suavizando a lo largo de su vida su primitiva adscripción al positivismo o empirismo lógico (*Lenguaje, verdad y lógica*, edit. de *El positivismo lógico...*), fundamentalmente el principio de verificación, tesis constituida en el Círculo de Viena por M. SCHLICK.

AUSTIN, John Langshaw [Lancaster (Inglaterra), 1911-1960].— Representante de la filosofía del lenguaje ordinario, de Oxford. Escribió múltiples artículos que aparecen recogidos en obras como *Ensayos Filosóficos, Palabras y acciones, cómo hacer cosas con palabras*, etc.

BUNGE, Mario [Buenos Aires, 1919].— Profesor de Física y Filosofía en diversas Universidades americanas. Recogiendo la perspectiva del positivismo lógico (SCHLICK, AYER...) y del racionalismo crítico (POPPER), se opone a otras corrientes filosóficas y científicas (por ejemplo, a KUHN). En sus obras (*Causalidad, La investigación científica*, etc.) postula una ontología materialista y pluralista, y una epistemología realista pero crítica.

CARROLL, Lewis (pseudónimo de Charles Lutwidge Dogson) [Daresbury, Cheshire (Inglaterra), 1832-1898].— Profesor de matemáticas en Oxford, autor de escritos lógicos (*Lógica simbólica*) y célebres relatos literarios donde se plantean cuestiones relativas a la filosofía del lenguaje y de la lógica, como *Alicia en el país de las maravillas, Alicia a través del espejo*, etc.

DARWIN, Charles Robert [Shrewsbury (Inglaterra), 1809-1882].— Médico y naturalista. Tras su viaje en el *Beagle*, enuncia el principio de la selección natural, fundamental en su teoría de la evolución, que expone en *El origen de las especies*, de importantes repercusiones filosóficas.

ECO, Umberto [Alessandria (Piamonte), 1932].— Profesor en diversas Universidades italianas de Semiótica y Teoría de la Comunicación; director de la revista *VS-Quaderni di studi semiotici* y secretario general de la International Association for Semiotic Studies. De entre sus obras cabe destacar, *Obra abierta* (1962), *La estructura ausente* (1968), *La definición*

del arte (1968), *Tratado de semiótica general* (1975) y, asimismo, la novela *Il nome della rosa* (1980; en castellano —El nombre de la rosa— 1982).

FERRATER MORA, Josep [Barcelona, 1912].— Profesor de la Universidad de Barcelona y de diversas Universidades americanas, tras su exilio. Su primera orientación nacionalista (*Les formes de la vida catalana...*) y existencialista (*Unamuno: bosquejo de una filosofía, El sentido de la muerte...*) se complementará con una fértil producción integracionista (*Diccionario de Filosofía, El ser o la muerte, La filosofía actual...*) donde aborda cuestiones éticas, lógicas (*Lógica matemática...*), lingüísticas (*Cambio de marcha en Filosofía*), junto con algunos trabajos literarios (*Voltaire en Nueva York, etc.*).

FREGE, Gottlob [Wismar (a orillas del Báltico, hoy República Democrática de Alemania), 1848-1925].— Profesor de matemáticas, precursor de los desarrollos lógicos de las matemáticas, que continuaría RUSSELL, autor del cálculo proposicional, con múltiples contribuciones (como la distinción entre *sentido y referencia*).

GENTZEN, Gerhard [Greifswald (Pomerania, Polonia) 1909-1945].— Lógico de la escuela de David Hilbert. Es célebre por su reformulación de la Lógica de Predicados, basada en la deducción natural, que ha venido a reemplazar los métodos deductivos inspirados en los *Principia Mathematica* de Withehead y RUSSELL.

HABERMAS, Jürgen: [1929-].— Profesor de Filosofía e investigador en diversos Institutos y Universidades alemanas. Con una amplísima obra, ha profundizado las tesis de la denominada primera generación de la Escuela de Frankfurt (Horkheimer, Adorno, Marcuse...) y destacado la relación entre conocimiento y práctica (*Teoría y Praxis, Conocimiento e Interés...*) en el marco de un análisis sociológico que pretende revisar las tesis marxistas (*Problemas de legitimación en el capitalismo tardío, La reconstrucción del materialismo histórico...*) y ofrecer un nuevo paradigma para entender la acción social (*Teoría de la acción comunicativa, Conciencia moral y acción comunicativa...*).

HEGEL, Georg Wilhelm Friedrich [Stuttgart, 1770-Berlín, 1831].— Profesor de Filosofía en Jena, Heidelberg y Berlín. En sus complejas obras, a las que hay que añadir sus lecciones, se ofrece la expresión más clara de un sistema idealista que pretende superar los problemas de las Filosofías anteriores y dar cuenta de las convulsiones históricas de las que fue testigo. Importa destacar aquí tanto su teoría de la historia, que pretendía representar el devenir histórico como el movimiento de un sujeto (el espíritu) hasta alcanzar el saber absoluto o ciencia (*Fenomenología del Espíritu*), como su *Lógica*, donde desempeña un papel central las nociones de «contradicción» y «superación» (dialéctica), en el intento de concebir el movimiento real.

HUME, David [Edinburgh (Escocia), 1711-1776].— Filósofo empirista inglés. En su *Tratado de la naturaleza humana*, y en la *Investigación sobre el conocimiento humano*, propuso una ciencia de la naturaleza humana como fundamento de las demás ciencias. Su distinción entre ideas e impresiones, y entre cuestiones de hecho y relaciones de ideas, sirvió de base para una feroz crítica escéptica a las inferencias causales y algunas de las creencias que fundamentaban los discursos metafísicos y religiosos.

KANT, Immanuel [Königsberg (Prusia, hoy Kaliningrad, URSS) 1724-1804].— Pretendió superar la metafísica de corte dogmático (Leibniz, Wolff...) y el escepticismo a que aboca-

ba cierto empirismo (LOCKE, HUME...), mediante una indagación de nuestro modo de conocer (conocimiento «trascendental») que preparara críticamente (*Crítica de la razón pura, Crítica de la razón práctica, Crítica del juicio...*) la exposición de su sistema (compuesto de metafísica de la naturaleza y de la moral) y que proporcionara una respuesta definitiva a los intereses de la razón: ¿qué puedo saber?, ¿qué debo hacer? y ¿qué me es lícito esperar?, en resumen, ¿qué es el hombre?

KUHN, Thomas S. [Cincinnati (Ohio, EE.UU.), 1922].— Físico. Sus estudios sobre Historia de la Ciencia dieron como fruto la obra *La estructura de las revoluciones científicas*, hito en el desarrollo de la filosofía de la ciencia actual a la que aportó un interesante aparato conceptual («paradigma», «anomalía», «ciencia normal», «ciencia revolucionaria», etc.) destacando el papel de la «comunidad científica» en el desarrollo de la ciencia y subrayando, en definitiva, la relación entre Historia, Sociología y Filosofía de la Ciencia.

LAÍN ENTRALGO, Pedro [Urrea de Gaén (Teruel), 1908].— Médico, historiador de la ciencia, literato y académico, ha evolucionado desde el falangismo hasta un liberalismo filosóficamente personalista, perspectiva de la cual abordó cuestiones antropológicas (*Antropología de la esperanza*).

LARCK, Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chevalier de [Bazantit-le-Petit (Picardía, Francia), 1744-1829].— Botánico y naturalista. Sus indagaciones zoológicas, geológicas y paleontológicas, le llevaron a postular una teoría evolucionista o transformista, frente a la clasificación de LINNEO. La evolución de las especies se produciría discretamente guiada por una tendencia al perfeccionamiento, relacionado con exigencias ambientales.

LINNEO (Carolus Linnaeus, Carl von Linné) [(Suecia) 1707-1778].— Botánico. En su *Systema naturae* (1735) ofrece una clasificación jerarquizada de los seres vivos.

LOCKE, John [Wrighton (cerca de Bristol, Inglaterra), 1632-1704].— Autor de escritos sobre temas político y sociales de corte liberal (*Ensayo sobre el gobierno civil*), educativos (*Pensamientos acerca de la educación*) y filosóficos, en los que defiende una posición crítica y empirista (*Ensayo sobre el entendimiento humano*), etc.

MARX, Karl Heinrich [Trier (antes Trevere, Renania-Westfalia, RFA), 1818-Londres, 1883].— Tras doctorarse en Filosofía, participando de la corriente de izquierda de los discípulos de HEGEL, se dedica al periodismo, lo que le permite entrar en contacto con las corrientes socialistas y comunistas del Movimiento Obrero, y le mueve al estudio de la Economía Política. En París, y posteriormente en Bruselas, junto con Frederick Engels, comienza a esbozar una gran obra crítica (*Manuscritos de Economía y Filosofía*) y a enjuiciar las tradiciones teóricas de las que se había nutrido (*La Sagrada Familia, La Ideología Alemana*, etc.). Participa en la Liga de los Comunistas y elabora el conocido *Manifiesto* (1848). Perseguido por diversos gobiernos fija su residencia en Londres donde, junto con una ingente tarea periodística y la redacción de folletos propagandísticos, participará en la Liga de los Comunistas y en la creación de la Asociación Internacional de Trabajadores (1864). Prosigue con el proyecto de redactar una magna obra de la que dejará múltiples esbozos, logrando publicar el primer fascículo de la *Contribución a la Crítica de la Economía Política* y el primer tomo de *El Capital. Crítica de la Economía Política*, obra que fue completada póstumamente. Su obra ha inspirado los movimientos revolucionarios del siglo XX.

MOORE, George Edward [Upper Norwood (cerca de Londres), 1873-1958].— Profesor de filosofía de la mente y lógica en Cambridge. Opuesto a las corrientes idealistas en metafísica,

epistemología y ética (*Ética*), intenta desde un proceder analítico, una fundamentación filosófica basada, entre otras, en la noción «sentido común» (*Defensa del sentido común y otros ensayos...*).

NEWTON, Isaac [Woolsthorpe (cerca de Grantham, Lincolnshire, Inglaterra), 1642-1727].— Profesor de matemáticas en Cambridge, célebre por sus estudios físicos que proporcionaron los principios de la Dinámica y las leyes gravitatorias. Además del impacto que su síntesis científica tuvo en los filósofos modernos, NEWTON prodigó interesantes reflexiones metodológicas.

PARMÉNIDES [Elea (Magna Grecia, Italia meridional), ca. 540/539-450?].— Pensador presocrático que en su *Poema* presenta la indagación de la verdadera realidad como un «camino» en el que a partir de principios ontológicos absolutos se determinan las características de «lo que es»; tal «vía de la verdad» se ha de distinguir de la que conduce al error, basada en las falsas opiniones de los hombres (que, como muestra ZENÓN, conducen a paradojas insolubles). Influyó en Empédocles y Anaxágoras; también en Sócrates y PLATÓN.

PEIRCE, Charles Sanders [Cambridge (Massachusetts, EE. UU.), 1839-1914].— Autor de diversos trabajos de Lógica, orientados al estudio de la relación de los signos con sus objetos. Esta disciplina, junto con la Fenomenología —que consideraba como el tratamiento de la experiencia del mundo objetivo real—, formaban el punto de partida de la Filosofía, que desarrolló siguiendo planteamientos cercanos a KANT y DARWIN. Su función sería mostrar la unidad que hay en la variedad de la realidad, siendo así una parte de la Ciencia del Descubrimiento, más general y a su vez una rama de la ciencia teórica.

PLATÓN (nombre originario Aristocles) [Atenas o la isla de Egina, 428-348 ó 347 a.JC.].— De procedencia aristocrática, fue discípulo de Crátilo, quien seguía radicalmente las tesis de Heráclito, entrando en contacto con las doctrinas de los eleatas (PARMÉNIDES...), pitagóricos, etc. y fundamentalmente participando en el círculo socrático. Viajó por Sicilia y, tal vez, por Italia y Egipto. El año 387 fundó en Atenas su Academia. Se conservan casi una treintena de sus diálogos. Los de juventud (*Apología de Sócrates, Critón, Gorgias...*) defienden a su maestro, Sócrates, condenado el año 399, y profundizan en la utilización del método crítico socrático (la «mayéutica»); los diálogos de madurez (*Fedón, Banquete, La República...*) presentan su doctrina de las Ideas o Formas, que postula la distinción entre el mundo sensible y el inteligible, de repercusiones epistemológicas y ontológicas, clave de su idealismo objetivo. Los últimos diálogos (*Sofista, Parménides, El Político, Filebo, Timeo...*) intentan remediar los límites de su idealismo.

POPPER, Karl Raimund [Himmelfhof (Viena), 1902].— Profesor en diversas Universidades, ha desarrollado estudios de Epistemología y metodología (*La lógica de la investigación científica...*), campo desde el que se ha proyectado a otras cuestiones (*La sociedad abierta y sus enemigos, La miseria del historicismo...*). Su importante Filosofía de la Ciencia adopta una perspectiva crítica respecto a las tesis del Círculo de Viena (defendidas por SCHLICK, AYER...), por ejemplo, la propuesta de la falsabilidad como criterio de demarcación, aunque comparte su perspectiva positivista.

RUSSELL, Bertrand A. W. [Rovenscreft (Monmouthpiece, Inglaterra), 1872-1970].— Uno de sus biógrafos lo definía como un «filósofo sin filosofía», significando así que en su amplia vida ha ido revisando en múltiples escritos sus posiciones en filosofía —y también política, pedagogía, literatura, etc.—. De tal diversidad importa aquí destacar su decisiva contribución al renacimiento de la Lógica en el siglo XX, con los tres volúmenes de sus *Principia*

Mathematica (con A. N. Whitehead), en la línea de los intentos por derivar la matemática de la lógica ya ensayados por FREGE, que tanta importancia tendrían en el pensamiento de L. WITTGENSTEIN y, más allá, en los positivistas lógicos (SCHLICK, AYER...), que compartían con RUSSELL el intento de dotar de científicidad a la especulación filosófica.

RYLE, Gilbert [Brighton (East Sussex, Inglaterra), 1900-1976].— Profesor de Filosofía encuadrado en el «Grupo de Oxford». Propugna un examen conceptual del lenguaje ordinario que diluye «mitos oficiales» como la dualidad «mente/cuerpo» (propia del «cartesianismo oficial») (*El concepto de lo mental*). Junto a tal «geografía conceptual de las operaciones psíquicas», RYLE ha introducido fértiles distinciones en el debate filosófico y epistemológico (saber qué/saber cómo, etc.).

SCHLICK, Moritz [Berlín, 1882-Viena, 1936].— En múltiples artículos, se ubicó frente al neokantismo y la fenomenología de las Universidades germánicas y procuró integrar los descubrimientos físicos (Planck, Einstein...) en una «concepción científica del mundo» que aglutinó al denominado Círculo de Viena, principal movimiento positivista de comienzos del siglo XX.

TARSKI, Alfred (Alfred Tajtelbaum) [Varsovia, 1901-].— Profesor en las Universidades de Varsovia y Berkeley. Son relevantes sus múltiples trabajos matemáticos, lógicos, semánticos y filosóficos, como la denominada «concepción semántica de la verdad».

TOMÁS DE AQUINO [Roccasecca (cerca de Aquino, al norte de Nápoles) 1225-Fossano 1274].— Lógico, metafísico y teólogo intentó conciliar la filosofía de ARISTÓTELES con la dogmática cristiana en su amplia obra (*Suma teológica*, *Suma contra gentiles*, etc.).

VOLTAIRE, François Marie Arouet le jeune de [París, 1694-1778].— Relacionado con las figuras más destacadas de su tiempo (LOCKE, NEWTON), se convirtió en uno de los dramaturgos e historiadores más destacados en el proyecto enciclopedista de la Ilustración. Crítico incansable de la intolerancia religiosa.

WITTGENSTEIN, Ludwig [Viena, 1889-1951].— Figura central de la filosofía analítica del siglo XX. Discípulo de B. RUSSELL, que compartía, aunque en matemáticas y lógica, la pretensión principal de MOORE, propone una concepción filosófica (*Tractatus Logico-Philosophicus*) que inspiraría el programa del Círculo de Viena (SCHLICK, etc.). En su docencia en Cambridge va madurando sus posiciones (*Los cuadernos azul y marrón*) hasta perfilar una teoría del lenguaje y del significado (*Las investigaciones filosóficas*) que fundamenta los análisis de los denominados filósofos del lenguaje ordinario o corriente. Sus escritos son objeto de una importante investigación.

ZENÓN [Elea (Magna Grecia, Italia meridional), ca. 490-430 a.JC.].— Discípulo de PARMÉNIDES. Defendió las tesis ontológicas y epistemológicas a las que conducía la «vía de la verdad» descrita en el *Poema* de su maestro, de un modo indirecto, mostrando los absurdos a que conducía seguir la «vía del error». En tal tarea apologética elaboró una serie de paradojas contra la posibilidad del movimiento, como la de Aquiles y la tortuga, recogida en el libro, y otras de mecánica similar (la flecha, los corredores en el estadio, etc.).



ÍNDICE

	<i>Pág.</i>
0. INTRODUCCION	
I. EL LENGUAJE	
1. Consideraciones antropológicas	9
1.1. El hombre y los otros animales	9
1.2. De la evolución biológica a la cultura	16
2. El lenguaje	20
2.1. Teoría de la comunicación	20
2.2. El lenguaje articulado	25
— El lenguaje y los signos	27
2.3. El discurso y sus elementos	31
2.3.1. Las palabras	32
2.3.2. Los enunciados	35
— La teoría de la verdad como correspondencia o adecuación	36
— La teoría de la verdad como vacua redundancia	37
— La paradoja del mentiroso	43
— La paradoja de Grelling	46
— La paradoja de la denotación	46
— Lenguaje y metalenguaje	47
— La teoría semántica de la verdad	49
2.3.3. Los discursos	53
— Discurso y argumento	53
— Tipos de discursos	55
II. LA LÓGICA	
1. ¿De dónde la Lógica?	67
— Calias va al Ágora	67
2. El lenguaje formal	74
2.1. La formalización del lenguaje	74
— El lenguaje natural y el lenguaje formal	74
— Noción de juntor	76
— Los valores de verdad	79
— Las tablas de verdad	80

2.2. Los juntores	81
— El conjuntor	81
— El disyuntor	82
— El negador	83
— El implicador	84
— El coimplicador	88
2.3. Ejercicios de formalización	91
2.3.1. La formalización de proposiciones	91
2.3.2. La formalización de argumentos	95
2.3.3. Otros ejercicios de formalización	98
— La utilización del método de las tablas de verdad	105
— La formalización con sujetos y predicados	106
3. El cálculo lógico	107
3.1. El cálculo lógico en general	107
— Tipos de argumentos	107
— El argumento axiomático	108
— El argumento hipotético	109
— El argumento indirecto	109
3.2. El cálculo de juntores	109
— Reglas básicas y derivadas	110
— Las reglas básicas	110
— El conjuntor	110
• La introducción del conjuntor	110
• La eliminación del conjuntor	111
— El disyuntor	111
• La introducción del disyuntor	111
• La eliminación del disyuntor o Prueba por Casos	111
— El implicador	112
• La introducción del implicador	
• La eliminación del implicador o Modus Ponens	118
• La falacia de afirmar el consecuente	118
• La falacia de negar el antecedente	119
— El negador	119
• La introducción del negador o Reductio ad Absurdum	119
• La eliminación del negador o Doble Negación	120
— Reglas derivadas	121
— Ejercicios	122

ANEXOS

I. La lógica de predicados	133
— Los cuantores	133
— Proposiciones categóricas	134
II. La silogística	135
— El silogismo categórico o la relación de concurrencia	139
— Diagramas de Venn	142
III. LÓGICA Y EPISTEMOLOGÍA	
1. El método científico	149
2. Las hipótesis	155
2.1. El establecimiento de las hipótesis	157
2.2. La contrastabilidad y la refutación de las hipótesis	158
— «Dossier» sobre el «caso de la colza»	161
3. Las teorías científicas	179
3.1. Los elementos de una teoría científica	180
— Los conceptos	180
— Las leyes	180
• Las leyes deterministas	182
• Las leyes estadísticas	182
— Los modelos	183
— Las técnicas	186
4. Una clasificación de las ciencias	186
5. Algunos problemas metodológicos en las ciencias sociales	187
5.1. Consideraciones sobre el problema de la objetividad de las ciencias sociales	189
5.1.1. Objetividad y selección de datos	189
5.1.2. La descripción, la explicación y la valoración de los datos ...	192
IV. LÓGICA Y ACCIÓN	
1. Los saberes normativos	196
1.1. La lógica de normas	198
1.1.1. En torno al concepto de norma	198

1.1.2. La obra de G. H. von Wright	203
— Las paradojas de la obligación derivada (del bandido o del buen samaritano)	204



MESTRAL
L I B R O S