

UNIDAD 8

EL PROBLEMA CIENTÍFICO

8.1 LOS INTERROGANTES, COMO CONSECUENCIA DE LA OBSERVACIÓN

Una persona que observa con atención la realidad que lo rodea suele formularse algunos interrogantes acerca de la misma. Sucede con frecuencia que, mientras más datos se recogen acerca de los acontecimientos actuales, se experimenta una mayor necesidad de conectarlos, explicarlos, o descubrir sus implicaciones. En una palabra, la observación nos conduce a la formulación de preguntas. He aquí una de las características más importantes de la motivación en el trabajo científico. Su cuestionamiento acerca de la realidad observada lo conduce a la búsqueda de respuestas que den satisfacción a sus preguntas.

a) *La pregunta, en cuanto dato incompleto.* Para formular preguntas es necesario conocer ya, aunque sea un dato mínimo, acerca del objeto cuestionado. Si no fuera por ese dato mínimo, sería imposible formular la pregunta conectada con ese dato. Con esto se confirma, una vez más, que la etapa inicial en una investigación es la observación. Ella es la que nos proporciona esos datos que originan preguntas y exigen respuestas. Lo limitado de nuestra percepción es lo que nos hace conscientes de que falta algo para redondear el dato conocido. Así es como nos preguntamos: ¿por qué llueve?, ¿por qué hierve el agua? ¿por qué suceden los eclipses?, ¿por qué asciende el avión si es más pesado que otros objetos no voladores?, ¿por qué sube la temperatura durante ciertas enfermedades?. ¿por qué se produce el cáncer?, ¿por qué no aprende en la escuela ese niño X?, ¿por qué sube tan desmesuradamente el precio de tal mercancía? A la base de toda pregunta está un dato observado. La pregunta se refiere a otro dato que no se conoce y que de alguna manera explica o amplía el dato previamente conocido. La pregunta es un saber que se reconoce a la mitad del camino, y que pide la complementación que otorga la otra mitad.

b) *La pregunta, como factor de motivación científica.* Una vez reconocido el dato en cuanto incompleto, surge un señalamiento de una zona oscura que llama la atención y la curiosidad, pues de alguna manera parece complementar el dato conocido. Esta curiosidad por develar el tema semiconocido puede convertirse en una exigencia intelectual, es decir, en un poderoso motor que induce a la acción, a la búsqueda del dato desconocido. La pregunta es, pues, un factor de motivación en el trabajo científico.

Entre paréntesis podemos anotar que, de acuerdo con John Dewey, una de las grandes fallas en el trabajo escolar es que se obliga a los niños a aprender respuestas cuando todavía no han sido afectados y motivados por la curiosidad implicada en las preguntas correspondientes.

Un problema científico se pregunta por la *razón* que explica un fenómeno o una situación en general. En ocasiones, la pregunta quiere indagar la *causa* del fenómeno, sea ésta eficiente (que lo produce) o final (hacia la cual se dirige su dinamismo). También se puede inquirir por una simple *relación*; "¿cómo se conecta este fenómeno A con el fenómeno B?" Aquí se está admitiendo una simple correlación concomitante entre ambos fenómenos, sin pretender que uno produzca al otro. En ocasiones, la ciencia experimental se ha tenido que conformar con un señalamiento expreso de la coincidencia entre dos fenómenos, pero reconociendo su ignorancia acerca de la causa de ambos.

8.2 LAS CARACTERÍSTICAS DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO

No todo interrogante constituye un problema científico; se requieren algunas condiciones, que describiremos a continuación. Nótese que el problema es el antecedente inmediato del conocimiento científico. Por tanto, el interrogante debe ser formulado de tal manera que, efectivamente, el resultado de su investigación posea las características del pensamiento científico. En atención a esto, podemos indicar cuáles son las características de este tipo de problema.

a) *Pregunta acerca de lo universal.* La ciencia no trata de lo singular; sino que es un paradigma o modelo universal. Por tanto, aquí tenemos un criterio para distinguir una serie de preguntas que se conectan con la ciencia, pero que no pertenecen propiamente al ámbito de lo científico. Si me pregunto por qué me duele la cabeza, ésta no es una pregunta científica; pero si me pregunto acerca de las causas del dolor de cabeza en general, entramos al dominio de lo universal, y por tanto, del pensamiento científico. De la misma manera pueden desecharse preguntas como: ¿por qué asesinaron al político X?, ¿cuándo nació Benito Juárez?, ¿por qué no funcionó hoy el aparato de radio?, ¿qué dosis de tal medicina requiere este paciente?, ¿cuántos analfabetas hay en tal población?

Nótese que, a pesar de lo dicho, las preguntas anteriores pueden estar conectadas con un tema científico, sea de Historia, de Medicina, de Física o de Sociología. En algunas ocasiones, para resolver un problema acerca de datos singulares que describen una situación, se utilizan elementos del método científico, como por ejemplo, la deducción y la analogía en la aplicación de un principio o ley propia de una ciencia. Aclaremos, pues, que aplicar la ciencia en situaciones concretas no es lo mismo que elaborar la ciencia, aun cuando el trabajo mismo de investigación pueda llamarse con todo derecho investigación científica. Lo que nos interesa en este momento es, más bien, la formulación de preguntas que se refieren a pensamientos universales. (Ya hemos aclarado cómo debe entenderse esta universalidad, que no se identifica con lo absoluto, eterno e inmutable).

De lo anterior se infiere que muchas investigaciones científicas tan sólo consisten en la averiguación de datos concretos por medio de la aplicación de fórmulas científicas. Se llaman, pues, "científicas", no por el resultado que se pretende, sino por el procedimiento utilizado. Si se investiga la situación económica de una población por medio de encuestas, los resultados no hacen avanzar la ciencia, tan sólo deben considerarse como un avance del conocimiento descriptivo (muy útil, por cierto) en función de métodos y principios científicos.

En resumen, el planteamiento de un problema puede referirse a un concepto o principio universal, y entonces entramos de lleno en el ámbito científico, o bien, puede referirse a la búsqueda de datos concretos que se pueden encontrar a partir de la aplicación de métodos y principios científicos. Esto último puede dar origen a una investigación con carácter científico, aun cuando el resultado no signifique un avance en el conocimiento científico.

El siguiente esquema ilustra el caso explicado:

Problema	Método	Resultado
1) Pregunta acerca de lo universal.	Utilización del método científico (inducción).	Leyes y principios científicos.
2) Pregunta acerca de datos concretos.	Aplicación del método científico.	Datos descriptivos.

b) *Verificabilidad*. La segunda condición para que una pregunta constituya un problema propiamente científico es que se refiera a un dato verificable, es decir, que de alguna manera sea factible su constatación y comprobación.

Con este criterio quedan desechadas todas aquellas preguntas referentes a temas imaginarios o alejados de nuestros procedimientos naturales de verificación, como por ejemplo: ¿cuándo tendrá lugar la siguiente guerra mundial?, ¿cómo se produjo el desprendimiento de la Luna respecto a la Tierra? Las conjeturas que pretendan responder a las siguientes preguntas no pasan de ser ciencia-ficción (aun cuando se formulen en forma universal, de acuerdo con la anterior condición): ¿qué lapso existe entre dos guerras?, ¿cómo tiene lugar el desprendimiento de los satélites correspondientes a los planetas?

Es necesario aclarar que la verificación de la respuesta no necesariamente es de tipo empírico (por nuevas observaciones o experimentaciones), sino que también es factible (sobre todo en las ciencias como las Matemáticas, la Lógica y, en general, la Filosofía) una verificación de tipo racional, en función de análisis y síntesis, que corroboran lo que una intuición momentánea, tal vez casual, había iluminado como una posible respuesta ante un problema elaborado por el investigador. Posteriormente explicaremos con mayor detalle estos dos tipos de verificación o contrastación de hipótesis.

Cabe anotar que los procedimientos de verificación, sobre todo en el orden empírico, pueden variar considerablemente de una época a otra. En el siglo pasado no era posible verificar empíricamente una problemática acerca de la composición lunar. Actualmente sí lo es. Debido a estos cambios en general, algunos pensadores han sostenido que una respuesta es verificable cuando es posible "imaginar" el procedimiento adecuado para lograr su comprobación, aun cuando, de hecho, todavía no sea practicable ese procedimiento según las circunstancias actuales. Por mi parte pienso que esta ampliación tan sólo da origen a hipótesis, pendientes de verificación efectiva.

c) *Condiciones formales que ayudan a resolver el problema*. Además de las dos condiciones anteriores, se requieren otras características de carácter formal para que la pregunta pueda ser considerada como un problema científico. Estas condiciones serán estudiadas en el apartado que sigue, pues en realidad se trata de cualidades propias de una buena formulación, de tal manera que sea apta para ser tratada con procedimientos científicos. Estas cualidades se refieren al contexto de la pregunta, el señalamiento de variables, la relevancia de la cuestión, la claridad, la precisión y el señalamiento de un cierto método viable y de las condiciones satisfactorias de la solución.

8.3 REGLAS PARA FORMULAR UN PROBLEMA CIENTÍFICO

Para plantear un problema con el objeto de ser investigado con procedimientos científicos, sea que la respuesta vaya directamente al ámbito de lo universal, sea que tan sólo pretenda obtener datos concretos acerca de una situación (como es el caso de muchas investigaciones estadísticas), es conveniente la observación de las siguientes reglas:

a) *Claridad y precisión.* Es decir, utilizar términos cuyo significado sea conocido en forma unívoca, evitar las ambigüedades del lenguaje y, si es preciso, dar la definición de algún término poco conocido o que se presta a malas interpretaciones. Es necesario dejar bien claro cuáles son los datos, cual es la incógnita, y cuáles son las circunstancias en las que se da el fenómeno estudiado.

b) *Variables.* El planteamiento de un problema cuantitativo requiere una clara relación entre las variables que se manejan, semejantemente al planteamiento de una ecuación en álgebra. Debe quedar claro cuál es la variable independiente (la que es manejada directamente por el investigador), y cuál es la variable dependiente (la que cambia en función de la primera). También es conveniente el señalamiento de otras variables que puedan influir en la situación, con el objeto de poder observar su eventual influencia.

c) *Contexto.* El fenómeno estudiado generalmente pertenece a una situación más amplia de la cual se conocen algunas características. Conviene señalar ese contexto, sea como un conjunto de datos que pueden ayudar a la solución del problema, sea como un marco teórico que se ha utilizado para la estructuración del fenómeno.

d) *Simplicidad.* Aun cuando la realidad es sumamente compleja, el estudio de ella puede simplificarse aislando algunos aspectos que interesan preponderantemente. La pregunta científica debe ser simple, lo cual significa que se refiere sólo a un aspecto sencillo en medio de toda la complejidad del fenómeno estudiado. Una vez logrado esto, que indudablemente ayuda a la claridad y a la precisión, no debe olvidarse que la realidad continúa siendo compleja, y que, por tanto, los resultados obtenidos en la investigación científica permanecen en un nivel de abstracción o aislamiento que no coincide del todo con el nivel singular, concreto y rico en variables que pueden interferir. Un paso posterior sena el estudio de otro aspecto del mismo fenómeno. La integración de varios aspectos es uno de los trabajos más preciados en el terreno científico. Después del análisis se requiere la síntesis.

e) *Verificabilidad.* El planteamiento del problema científico debe conducir a respuestas verificables, es decir, comprobables de un modo amplio, por cualquiera que desee hacerlo (si posee, claro está, los conocimientos y los medios para realizarlo). En la práctica, esto se realiza desde el mismo planteamiento, si se indica el procedimiento general viable para obtener la respuesta, es decir, si se esbozan las líneas generales del método que se va a utilizar. Esto es especialmente importante cuando se vislumbra que existen varios caminos para realizar la investigación.

f) *Condiciones que debe llenar la respuesta.* Para aclarar con mayor precisión, cuál es la incógnita que se está investigando, conviene señalar alguna o algunas condiciones generales que deben satisfacerse cuando se pretenda haber encontrado la respuesta. Esto es muy útil para aclarar qué tipo de respuesta es la que se está buscando, si acaso existen varios aspectos o métodos implicados en la pregunta formulada.

g) *Datos reales.* El investigador debe asegurarse de que los datos que esta manejando como base de su problema son verdaderos. Para esto debe comprobar los registros, las mediciones, las fichas, y todo aquello que se ha servido como material para formularse la

pregunta. Si existe algún error o mala interpretación en los datos básicos, el trabajo que sigue es absolutamente ineficaz.

h) *Relevancia*. Por último, conviene señalar la importancia de la cuestión. De esta manera queda explicitado un posible factor en la motivación para el trabajo científico.

8.4 APÉNDICE: LA DEFINICIÓN, LA DIVISIÓN Y EL TÉRMINO COMO ELEMENTOS DE PRECISIÓN CIENTÍFICA

8.4.1 QUÉ ES UNA DEFINICIÓN

a) Los conceptos, tal como hemos dicho, contienen una estructura abstraída a partir de una idea. Ahora bien, esa estructura abstracta es susceptible de ser explicitada, aclarada y delimitada. Esta operación mental que esclarece con exactitud cuál es el contenido de un concepto es lo que llamamos definir el concepto.

Por su raíz etimológica, la palabra definir significa delimitar, poner límites. Por tanto, *definir un concepto equivale a expresar cuáles son los contenidos incluidos dentro de ciertos límites que se están explicitando*. Por ejemplo, definir el concepto de hombre es lo mismo que establecer el significado preciso de esa palabra que, en nuestro caso, podría ser: animal racional.

Si el acto de definir es una operación mental, por otro lado la definición es el resultado de esa operación, y consiste en el pensamiento o expresión equivalente al concepto definido, de tal manera que puede decirse: "Todo hombre es animal racional", y también: "todo animal racional es hombre". Nótese que esta inversión de sujeto y predicado no es posible en la gran mayoría de los juicios que elaboramos; se trata de una propiedad típica de las definiciones.

b) La *utilidad* de una buena definición reside principalmente en que con ella se elimina la ambigüedad del vocabulario, haciendo posible la uniformidad de pensamiento y de conclusiones en las diversas mentes que investigan un asunto. Sin la previa definición se corre siempre el riesgo de estar hablando de aspectos diferentes con las mismas palabras. Muchas discusiones podrían haberse evitado si desde el principio se hubiera tenido la precaución de aclarar el significado del vocabulario empleado. Por ejemplo, en Ética no se podría avanzar con profundidad si no se definieran conceptos tales como valor, obligación, moralidad, autonomía, libertad, virtud, amor, etc. Sin una previa aclaración de estas nociones, la Ética se convertiría en una mera charla de café, tal vez interesante, pero sin ninguna solidez en sus conclusiones.

c) Existen varios tipos de definición. El más sencillo es la llamada *definición nominal*. Su nombre mismo nos indica que se refiere al nombre o palabra. Una definición nominal solamente nos orienta acerca del sentido que tiene la palabra definida. Esto puede hacerse utilizando sinónimos o palabras más usuales que se aproximen al significado de la palabra definida. El procedimiento más técnico para llevar a cabo una definición nominal es recurrir a la etimología de la palabra,

En general, la definición nominal es la que primeramente se proporciona en un libro, pues se trata de una aproximación al sentido real de la palabra. Aun cuando la definición nominal todavía no satisface el deseo de exactitud, es buen método indicar una primera aproximación y orientación hacia el significado que luego se precisará con otros tipos de definición. Quien tiene algunas nociones de Etimologías latinas y griegas, ya puede por sí mismo orientarse hacia un significado correcto, cada vez que encuentra palabras técnicas nuevas. Tal sucede con palabras como Geología, Ortografía, Grafología, etc.

d) La *definición real* es el tipo de definición que nos puede llevar con exactitud y rigor al fin deseado. La definición real se refiere a la cosa u objeto significado. (Del latín: *res*, cosa).

Se trata, básicamente, de poner en claro las notas constitutivas de un concepto, de tal manera que su extensión abarque precisamente los objetos que se pretende, ni más ni menos.

Todavía existen subdivisiones en la definición real. El procedimiento más frecuente es una simple enumeración de las propiedades más típicas del objeto por definir. El resultado es una definición descriptiva. Por ejemplo: que el fierro es un metal gris con peso atómico 55.84, número atómico 26 y densidad 7.86".

Existe la definición real esencial, que es la más rigurosa y, por tanto, la más difícil de obtener. Consiste en descomponer un concepto precisamente en su género próximo y su última diferencia. Son contadas las definiciones que se han logrado de esta manera. Los ejemplos más simples e ilustrativos se tienen en el llamado árbol de Porfirio que se estudia en Lógica. En dicho árbol cada concepto del tronco queda explicitado por el género inmediato superior y la diferencia específica intermedia. Así es como queda definido el hombre como animal racional, y el animal como un viviente sensible.

Por otro lado, habría que aclarar que la definición no es un juicio sino un concepto. Aun cuando la oración: "El hombre es un animal racional" es un juicio, la definición sólo está constituida por la expresión "animal racional". "El hombre" es lo definido, y el verbo "es" señala la equivalencia entre lo definido y la definición. La definición explicita el contenido de lo definido, y todo esto se expresa por medio de un juicio, en donde la definición es sólo una parte (el predicado) de dicho juicio.

e) La *definición operacional* es un tipo de definición muy útil en el terreno científico, y consiste en describir las conductas y mediciones que producen el fenómeno definido. Así por ejemplo, en Psicología se puede definir la buena memoria de un individuo como aquella que produce *X* respuestas en un tiempo *Y* después de *Z* minutos de estudio previo.

La ventaja de la definición operacional es que, gracias a ella, es posible reproducir un fenómeno de un modo preciso, de tal manera que los nuevos experimentadores despejan toda duda acerca del asunto tratado por los anteriores. La definición operacional es, pues, semejante a una receta que puede ponerse en práctica por cualquier persona interesada en ese asunto.

A este respecto es importante señalar la necesidad del uso de términos conductuales, es decir, palabras que expresan una conducta externa, visible, comprobable y, de ser posible, mensurable. En el ejemplo anterior no sería válido definir la buena memoria en función del verbo aprender, retener o grabar, puesto que estas operaciones no son visibles y verificables empíricamente.

8.4.2 REGLAS DE LA DEFINICIÓN CORRECTA

La operación de definir un concepto o un fenómeno tendría que ajustarse a las siguientes reglas.

La infracción de cualquiera de estas reglas produce una falla lógica en la definición que podría, incluso, volverla inválida.

PRIMERA REGLA: *La definición debe ser breve, pero completa.* Es decir, debe explicitar lo indispensable para que el significado quede exactamente expresado, sin que falten o sobren notas constitutivas; y todo esto con brevedad. Por ejemplo: La virtud es un hábito bueno.

En algunos casos bastan dos palabras. Sin embargo, no por buscar la brevedad se pierda la exactitud.

SEGUNDA REGLA: *La definición debe convenir a todo lo definido y sólo a lo definido.* En otras palabras, la definición debe poder predicarse a todos los seres que pertenecen a la clase o especie definida, y además, debe ser inadecuada para los demás seres que no pertenezcan a dicha clase o especie. Esta viene a ser la prueba de toque para comprobar si una definición está bien elaborada. En el momento en que pueda aplicarse a otro ser no incluido en la clase tratada, o no pueda aplicarse a un ser incluido en la clase tratada, la definición debe desecharse.

TERCERA REGLA: *La definición y lo definido son convertibles.* Esto significa que la definición puede pasar como sujeto y lo definido puede pasar como predicado dentro del juicio definitorio, tal como se ha explicado anteriormente. Cuando, al verificar esta operación, pierde sentido la nueva frase, se puede concluir que la definición estaba mal elaborada. Por ejemplo, supongamos que se ha definido al triángulo como polígono plano. Aun cuando es verdadero que "Todo triángulo es un polígono plano", es falso que: "Todo polígono plano es un triángulo". Por tanto, la pretendida definición debe desecharse. En cambio si puede decirse: "Todo hombre es animal racional", y también "Todo animal racional es hombre".

CUARTA REGLA: *La definición debe ser más clara que lo definido.* Sólo así se consigue el fin que se pretende. La definición elaborada con palabras ambiguas, metafóricas o de significado igualmente desconocido, resultan vanas. Sin embargo, en algunas ocasiones, con una breve explicación acerca del lenguaje empleado sería factible el uso de términos técnicos. \

QUINTA REGLA: *La palabra definida no debe entrar en la definición.* Con esta regla se pretende evitar uno de los defectos más comunes en la elaboración de definiciones. Hay que tener sumo cuidado para no incluir la palabra definida en la frase que resulta como definición. En algunos casos, tampoco habría que utilizar derivados gramaticales de la palabra definida. Faltar a esta regla equivale a no definir ni aclarar el significado del concepto propuesto.

SEXTA REGLA: *La definición no debe ser negativa.* La definición debe decir lo que contiene un concepto, las notas encerradas en su significado, y no aquellas notas que quedan excluidas de ese significado. Por otro lado, una explicación más amplia del concepto definido puede utilizar el contraste y la oposición con otras cosas que podrían confundirse con el concepto en cuestión. A este respecto habría que indicar la imposibilidad de definirlo todo. Hay fenómenos humanos cuya complejidad se resiste a una descripción taxativa y precisa. En todo caso, el concepto que lo representa puede ser sólo un aspecto de la riqueza contenida en el fenómeno tratado.

SÉPTIMA REGLA: *La definición esencial debe indicar el género próximo y la última diferencia.* Esta regla es válida sólo para las definiciones reales esenciales. La palabra definida expresa una especie, y la definición expresa el género al que pertenece más la diferencia específica. Esto se comprende con los siguientes esquemas:

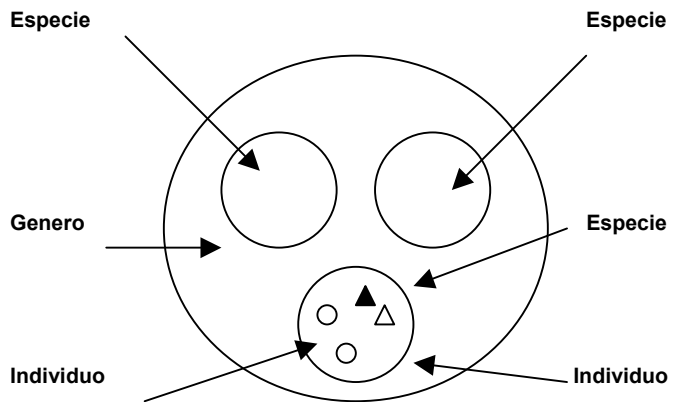


Fig. 1

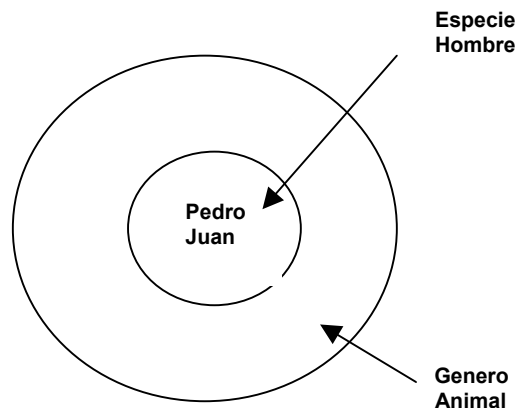


Fig. 2

Así como un individuo pertenece a una especie o clase, así también la especie puede pertenecer a un género más amplio. La especie se puede representar como un círculo que contiene a todos los individuos de esa clase. Asimismo, la especie puede quedar encerrada dentro de otro círculo mayor que representa al género. Véase la figura 1. Con estas imágenes a la base ya podemos explicar la definición esencial. La palabra definida es una especie, y esa especie se aclara diciendo a qué género pertenece y cuál es la diferencia específica. La diferencia específica es la expresión que nos indica la característica que, añadida al género, nos da la especie. Véase la figura 2. De esta manera se obtiene la fórmula: Especie igual a género más diferencia específica. En el conocido caso tratado clásicamente: Hombre es la especie; Animal es el género, y Racional es la diferencia específica.

8.4.3 QUÉ ES UNA DIVISIÓN

Todavía en el terreno del concepto podemos distinguir otra operación importante que realiza la mente, y consiste en distinguir y enumerar las diferentes partes que están contenidas en ese todo que es el concepto. Esta operación es un análisis o división del concepto. En Lógica, se ha definido la división como *la distribución de un todo en sus partes*.

La utilidad de la división o análisis de un concepto consiste en la claridad que se logra cuando la mente puede captar los distintos elementos o partes abarcadas en un concepto nuevo que está trabajando. Se puede decir que el conocimiento acerca de un concepto puede ser más profundo a medida que la mente distingue mejor las partes o clases de individuos allí contenidos.

En el tratamiento de un asunto cualquiera siempre es conveniente lograr en primer lugar una definición correcta, y en segundo lugar, una división de sus elementos.

Podemos distinguir tres tipos principales de división: división física, clasificación y división lógica.

a) *La división física* consiste en distinguir las partes materiales que componen a un todo. Por ejemplo, el cuerpo humano puede desarticularse en cabeza, tronco y extremidades. Cualquier objeto material puede dividirse en sus diferentes elementos. Un motor puede desarmarse, un traje puede descoserse en sus diferentes piezas, una palabra puede descomponerse en sus diferentes

sílabas y letras. En el laboratorio es muy útil la descomposición de un aparato en sus diferentes partes, con el objeto de conocer mejor su funcionamiento y su articulación.

b) *La clasificación* consiste en distinguir las diferentes especies contenidas en un género. Cada especie es una clase de seres, y de aquí proviene el nombre de clasificación.

En las ciencias ha sido especialmente útil el uso de las clasificaciones. Son famosas las clasificaciones de los animales, de los vegetales y de los elementos. Cada clasificación puede llevarse a un número indefinido de niveles, de tal manera que las clases que componen a un todo, pueden a su vez ser divididas en nuevas sub-clases, y así sucesivamente. En Zoología, por ejemplo, los animales se dividen en *filum*, éstos en clases, que a su vez contienen órdenes, familias, y por fin, géneros y especies.

Se llama taxonomía a la parte de una ciencia que se dedica a la clasificación de los seres tratados por dicha ciencia. En el caso del reino animal y vegetal, esta taxonomía ha sido sumamente complicada y detallada. Sin embargo, en otros capítulos de la ciencia es posible encontrar clasificaciones más sencillas. Por ejemplo, el triángulo puede ser de tres clases: equilátero, isósceles y escaleno. Nótese que en este caso el *fundamento* de la división es la comparación de sus tres lados. El triángulo admite otra división de acuerdo con otro *fundamentó* distinto, como es la consideración de sus ángulos, y así resulta que el triángulo puede ser: rectángulo, acutángulo y oblicuángulo.

Un instrumento, para expresar en forma ordenada las diferentes divisiones y subdivisiones que se obtienen a partir de un todo, es el sistema decimal, que se ha utilizado con frecuencia en las divisiones de los capítulos y las diferentes secciones de un libro. Los dígitos del uno al nueve son utilizados para mencionar los capítulos. Las décimas son utilizadas para las secciones de capítulo; las centésimas se emplean para indicar las divisiones de las anteriores secciones, etc., etc. Puede resultar entonces el siguiente ejemplo:

1. El conocimiento

- 1.1. El conocimiento sensible

- 1.2. El conocimiento intelectual

- 1.2.1. El concepto

- 1.2.2. El Juicio

c) *La división lógica o mental*. El tercer tipo de divisiones suele ser una operación más difícil. Se trata de penetrar y distinguir los diferentes elementos que constituyen el significado de un concepto. Esta división se llama lógica o mental, porque (al revés de los casos anteriores) las distintas partes obtenidas sólo son aspectos que se pueden separar en la mente, mas no en la realidad material. Se trata, pues, de un todo que es una esencia, una estructura, un significado, y las partes se llaman aspectos, coprincipios, elementos o formalidades.

Por ejemplo: en el concepto de hombre se puede distinguir la animalidad y la racionalidad. En un objeto cualquiera se puede distinguir lo que es substancial o permanente y lo que es accidental o transitorio. En una tesis se puede distinguir el contenido y la forma o estilo.

Nótese la importancia de este tipo de división. La mente explícita el contenido de un concepto cuando logra discernir las diferentes formalidades o aspectos que allí están contenidos. Este trabajo es lo que más adelante explicaremos con el nombre de análisis, muy usado en la investigación científica.

8.4.4 REGLAS DE UNA DIVISIÓN CORRECTA

Primera regla: *La división debe ser completa*. Es decir, debe mencionarse un conjunto de partes que equivalga al todo dividido. Esto es fácil en la división física. En la división lógica puede facilitarse cuando se procede por dicotomías, es decir, por distinción de dos coprincipios que se oponen y se complementan. En la clasificación no siempre es posible conocer todas las especies que pertenecen a un género dado, como sucede a menudo en la taxonomía de los insectos o de las aves.

Segunda regla: *Las partes deben excluirse entre sí*. Esto significa que una parte no debe abarcar a otra. Por ejemplo, mal estaría la división de las lenguas en indoeuropeas y latinas, puesto que las primeras abarcan las segundas. En este sentido es recomendable la división dicotómica, que ya hemos mencionado.

Tercera regla: *La división debe ser ordenada y gradual*. Se recomienda que la enumeración de las partes siga un cierto criterio lógico, por ejemplo: de mayor o menor importancia, o de norte a sur, o de lo más sencillo a lo más complejo.

Cuarta regla: *La división debe ser breve*. Esta cualidad es indispensable si lo que se pretende es facilitar la claridad y la penetración. De lo contrario se produce una mayor confusión y oscuridad.

Quinta regla: *Es conveniente mencionar cuál es el fundamento o criterio para establecer la división que se está proponiendo*. Téngase en cuenta que un mismo concepto admite varias divisiones, según sea el fundamento o criterio para distinguir las diferentes partes o elementos. Así es como los juicios, por ejemplo, pueden dividirse conforme a su extensión, o conforme a su contenido, o conforme a su origen, etc.

8.4.5 EL TÉRMINO

Los conceptos, las ideas y las imágenes son representaciones o expresiones internas. Ahora bien, las palabras o términos son las correspondientes expresiones externas de los conceptos, las ideas y las imágenes. Así pues, una persona capta objetos externos, obtiene internamente imágenes, ideas y conceptos referentes a dichos objetos, y enseguida expresa todo esto por medio de palabras. Estudiemos brevemente esta conexión de las palabras con el hecho del conocimiento humano.

Las palabras o términos funcionan como *signos*, es decir, como puentes o trampolines que nos conducen a los significados. Estos significados son las ideas y los conceptos. Así es como ha surgido la definición tradicional de signo: "*Todo objeto que, conocido, nos lleva al conocimiento de otra cosa*". Así pues, nuestro acto de conocer un objeto produce no solamente representaciones internas, sino que normalmente concluye en la formulación de expresiones o signos externos, gracias a los cuales damos a entender a otras personas cuáles son los significados que estamos conociendo y pensando.

El ejemplo más inmediato de todo lo anterior es precisamente la lectura de estos párrafos. Las palabras escritas son los signos; por medio de ellos la mente capta las ideas y los conceptos que se pretende comunicar.

Es admirable el proceso de la significación. El progreso humano hubiera sido imposible si su conocimiento de las cosas se hubiera quedado en esas mismas cosas, y nunca se le hubiera ocurrido al hombre tomarlas como signos de otras cosas. En la naturaleza se encuentran muchos signos naturales, como el humo (que es signo del fuego) o las lágrimas (que significan una

emoción interna). El hombre, además, se ha fabricado signos artificiales, más o menos arbitrarios o convencionales. Las palabras son el ejemplo más ilustrativo de esta clase de signos.

Cada palabra suele expresar una idea (*o* vanas). Y así como la idea y el concepto son modos de representar mentalmente un objeto externo, también la palabra representa o expresa ideas y conceptos. Por tanto, las palabras se pueden tomar como representantes de los mismos objetos de los cuales se habla.

Las palabras no sólo se refieren a ideas y conceptos. En muchas ocasiones sólo evocan imágenes y objetos singulares. Cuando una persona no entiende el significado de una palabra, entonces se queda generalmente con la simple imagen. Por ejemplo, los niños, al pronunciar la palabra papá, no tienen la idea de padre, sólo la imagen singular de su propio padre. Es que el conocimiento intelectual va siendo gradualmente adquirido, y en muchas ocasiones es necesaria una expresa explicación del sentido que tiene un concepto aislado, para que el nivel del conocimiento no se quede en la simple imagen, y ascienda al nivel intelectual, ya explicado en el capítulo referente a la naturaleza de la idea y del concepto.

De aquí se deduce la deficiencia en los conocimientos de aquellas personas que sólo acostumbran aprender de memoria ("al pie de la letra") las lecciones de los libros, pero que no logran captar el objeto (sensible o intelectual) a que se refieren esas palabras. Para fijar los conocimientos, es necesario saber repetir de memoria algunas definiciones; pero esto no basta. Lo más importante es captar el contenido intelectual que se ha asociado a cada palabra del idioma.

Otra de las aplicaciones que aquí podemos estudiar, aunque sea de pasada solamente, es la exactitud en el lenguaje. Resulta que una misma idea puede expresarse de varias maneras; esto se debe a la riqueza de nuestro idioma. Pero no todas esas maneras son igualmente apropiadas para dar a entender lo que se quiere decir. En algunas ocasiones es necesario escoger con cuidado el lenguaje. Está bien decir con las propias palabras lo que se ha aprendido, pero debe tenerse cuidado de decirlo con fidelidad. En más de una ocasión, un examen escrito u oral revela que se entiende la idea, pero que falta el vocabulario preciso para expresarlo.

Nótese, además, que una misma palabra puede significar una imagen, una idea o un concepto. Esto podría originar alguna confusión, en ciertos casos. Existe un procedimiento para advertir que la palabra utilizada se refiere precisamente a un concepto, y es la expresión "en cuanto tal" añadida inmediatamente después del término que se pretende delimitar. Por ejemplo: "La ciencia, en cuanto tal, es neutra", o bien: "El concepto de belleza, en cuanto tal, no emociona". Se llama lenguaje formal al que resulta de este tipo de referencias precisas a ciertos conceptos que expresamente se quieren delimitar o acotar. Este tipo de lenguaje es muy recomendable en el ambiente científico, en cuanto que proporciona un instrumento de exactitud y precisión.

De acuerdo con la uniformidad de significado, los términos se han dividido en tres clases: unívocos, equívocos y análogos.

Término unívoco es el que se aplica de la misma manera a los objetos que expresa. O también se puede decir, el que tiene un solo y mismo significado, por lo menos dentro del contexto en que se está utilizando. *Término equívoco* es el que se aplica de modo diferente, o sea, tiene varios significados en la misma frase u oración. Por ejemplo, león significa un animal, y también significa una ciudad y una constelación. Nótese que cualquier palabra puede ser calificada como equívoca, en cuanto que el diccionario le da una multitud de significados. Sin embargo, lo importante es que durante una explicación, discusión o simple descripción, las palabras utilizadas mantengan un mismo significado a lo largo del texto. Cuando una palabra no se emplea unívocamente en una explicación suele dar origen a confusiones y sofismas.

Por último, los términos pueden emplearse analógicamente. El *término análogo* es el que se aplica a diversos objetos con un significado en parte igual y en parte diferente. En la poesía continuamente se utiliza la analogía, por ejemplo, cuando se dice que "los prados sonríen" o que "el violín llora". También en ciencia puede utilizarse la analogía, sobre todo cuando se trata de explicar asuntos desconocidos que tienen una cierta semejanza con otros asuntos que son completamente del conocimiento de las personas que escuchan la explicación. La palabra "represión" usada en Psicología en relación con el inconsciente es una clara analogía que alude a una especie de manantial que se mantiene a presión. La fuerza de la gravedad, en Física, con su correspondiente atracción a las masas que ingresan en su campo, también es un "como si", no una realidad del todo exacta.