

## Introducción al Pensamiento Científico

# Tipos de enunciados

## Material de lectura 2

En el capítulo anterior, caracterizamos los enunciados, es decir, aquellas oraciones que funcionan como afirmaciones. También observamos que un conjunto de enunciados puede constituir un argumento, en el cual es posible distinguir entre premisas y conclusión.

En este capítulo, nos ocupamos de las diferencias que existen entre los distintos tipos de enunciados que componen argumentos.

### Enunciados simples y complejos

Las oraciones pueden ser clasificadas de diferentes maneras y de acuerdo a diversos criterios. Aquí presentaremos algunas clasificaciones según criterios lógicos y no criterios gramaticales. Esto es, atenderemos a aquellas distinciones que contribuyan a analizar y evaluar argumentos.

Para comenzar, podemos distinguir enunciados *simples y complejos*. Los enunciados simples son aquellos que no contienen expresiones lógicas, ni se pueden descomponer en otros enunciados, mientras que los enunciados complejos constituyen una combinación de enunciados mediante el uso de expresiones lógicas.

Las siguientes son ejemplos de expresiones lógicas: *y, o, pero, si... entonces, siempre y cuando, no*. A las expresiones lógicas que acabamos de consignar también se la llama *conectivas*, pues sirven para conectar o combinar oraciones y, de ese modo, dar lugar a oraciones más complejas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Aclaremos, en primer lugar, en sentido estricto, *no* y otros modos de negar como *no es cierto que...*, *es falso que...* no son conectivas pues no conectan oraciones, sin embargo, suele aplicarse a la negación el nombre *conectiva*. En segundo lugar, la lista aquí consignada no es exhaustiva, veremos más adelante que existen otro tipo expresiones lógicas, los cuantificadores. Asimismo, existe actualmente gran variedad de lógicas, las cuales pretenden sistematizar diferentes ámbitos del discurso y, para ello, identifican como vocabulario lógico un conjunto más vasto de expresiones. Por último, suele reservarse el término *conectiva* para ciertas expresiones lógicas de los lenguajes formales y no para aquellas propias del lenguaje ordinario. Aquí utilizaremos el mismo término para referirnos a ambos.

Veamos los siguientes ejemplos de *enunciados simples* que, como verán, no contienen expresiones lógicas:

1. Leibniz inventó el cálculo infinitesimal.
2. Newton inventó el cálculo infinitesimal.
3. El primero en proponer que las órbitas planetarias son elípticas fue Kepler.
4. Plutón es un planeta.

Estos otros ejemplos corresponden a *enunciados complejos*:

5. Leibniz **y** Newton inventaron de modo independiente el cálculo infinitesimal.
6. El primero en proponer que las órbitas planetarias son elípticas fue Kepler **o** Copérnico.
7. **Si** las órbitas de los planetas son elípticas, Kepler tenía razón.
8. **No es cierto que** Plutón sea un planeta.
9. **Si** la órbita de Plutón **no** interfiere con el resto de los planetas del sistema solar **entonces** es un planeta.

Como vemos, en las oraciones 1, 2, 3 y 4 no hay presencia de expresiones lógicas. Estas expresiones, destacadas en negritas, están presentes en las oraciones 5, 6, 7, 8 y 9. Y, en ciertos casos, sirven para combinar dos enunciados simples, como en 5 donde **y** pone en conjunción dos oraciones: “Leibniz inventó de modo independiente el cálculo infinitesimal” y “Newton inventó de modo independiente el cálculo infinitesimal”. En otras ocasiones, las expresiones lógicas combinan enunciados que ya son en sí mismos complejos, por ejemplo, la oración 9 combina con la expresión *si... entonces...* dos oraciones: “la órbita de Plutón **no** interfiere con el resto de los planetas del sistema solar” y “Plutón es un planeta”; a su vez, la primera de las oraciones combinadas no es simple sino que es compleja, pues contiene la expresión *no*. Las expresiones lógicas pueden combinarse para formar enunciados cada vez más complejos.

En los apartados que siguen, analizaremos la forma de algunos enunciados y determinaremos cuáles son sus condiciones veritativas. ¿Qué son las condiciones veritativas? También llamadas condiciones de verdad, son las condiciones en las que una oración resulta ser verdadera o falsa; es decir, en qué condiciones se puede afirmar que una oración es verdadera y en cuáles que es falsa. En efecto, consideramos que hay solo dos valores de verdad posibles que pueden admitir las oraciones: verdadero y falso.<sup>2</sup>

¿En qué condiciones la oración 1 es verdadera? Cuando, tras analizar textos de historia de la matemática, podamos comprobar que efectivamente fue Leibniz quien inventó el cálculo infinitesimal. Si, por el contrario, los datos indicasen que no fue él, diríamos que 1 es falsa. Un análisis similar sería adecuado para las oraciones 2, 3, y 4. En cuanto a las oraciones 5, 6, 7, 8 y 9 no resulta tan inmediato determinar su verdad o falsedad. Sin duda, debemos también conocer el valor de verdad de las oraciones simples que en ellas se combinan, pero para determinar el valor de verdad de esas oraciones complejas resulta necesario comprender el funcionamiento de las expresiones lógicas encargadas de combinar las oraciones simples allí incluidas. Para ello, en los siguientes apartados, distinguiremos conjunciones, disyunciones

<sup>2</sup> En este punto nos alineamos con un enfoque clásico de la Lógica que considera que hay solo dos valores de verdad. Existen en la actualidad lógicas trivalentes (tres valores de verdad) y multivalentes (cuatro o más).

(inclusivas y exclusivas), negaciones, condicionales y bicondicionales.

Es importante señalar que existen otras distinciones a la hora de analizar los tipos de enunciados. Una de ellas se refiere al *alcance* de las oraciones, lo cual nos permite identificar si estas últimas son singulares, universales, existenciales y probabilísticas. Otra distinción tiene que ver con la verdad o falsedad de las oraciones y que nos posibilita diferenciar entre aquellas contingentes, tautológicas y contradictorias. Más adelante, hacia el final de este texto, desarrollaremos estas diferenciaciones y sus características.

## Conjunciones

Las conjunciones son un tipo de enunciado complejo. En ellos se afirman conjuntamente dos o más enunciados llamados *conyuntos* que se combinan entre sí por la conjunción. Así, por ejemplo, las siguientes oraciones tienen la forma de conjunciones:

1. El artículo 87 y el artículo 88 del Código Penal Argentino penalizan el aborto.
2. El Código Penal Argentino penaliza el aborto en la mayoría de los casos, pero lo permite en caso de que peligre la vida de la madre.

Analicemos la primera oración. En ella se afirma conjuntamente que el artículo 87 del Código Penal Argentino (en adelante, CPA) penaliza el aborto y que el artículo 88 del CPA también lo hace. Quien se compromete con la verdad de la conjunción, se compromete por ello también con la verdad de cada una de las oraciones allí combinadas.

¿En qué condiciones consideraríamos que la oración 1 es verdadera? Hay exactamente cuatro situaciones posibles en relación con esta oración, las cuales están dadas por la combinación de los posibles valores de verdad de cada uno de los componentes (recordemos que trabajamos con dos valores de verdad: *verdadero* y *falso*). Veamos las alternativas que pueden ocurrir:

Opción 1: que el artículo 87 y el artículo 88 del CPA penalicen efectivamente el aborto. Por lo tanto, ambos conyuntos resultan ser verdaderos.

Opción 2: que el artículo 87 del CPA penalice efectivamente el aborto, pero el artículo 88 no. Por lo tanto, el primer conyunto -aquel que está antes de y- resulta ser verdadero, pero el segundo es falso.

Opción 3: que el artículo 87 del CPA no penalice el aborto, pero el 88 sí. Por lo tanto, el primer conyunto resulta ser falso, pero el segundo es verdadero.

Opción 4: que ni el artículo 87 ni el 88 del CPA penalicen efectivamente el aborto. Por lo tanto, ambos conyuntos resultan ser falsos.

Estas opciones que hemos presentado ejemplifican la siguiente tabla que muestra los valores de verdad de una proposición compuesta. Se la denomina *tabla de verdad*.

	<b>El artículo 87 del CPA penaliza el aborto</b>	<b>El artículo 88 del CPA penaliza el aborto</b>
1	Verdadero	Verdadero
2	Verdadero	Falso
3	Falso	Verdadero
4	Falso	Falso

Ahora, en la misma tabla de verdad agreguemos una columna con la oración compleja (1). ¿Cómo deberíamos completar la columna introducida? ¿Qué valor de verdad recibirá la oración (1) en cada una de las cuatro opciones analizadas? Veamos la nueva tabla:

	<b>El artículo 87 del CPA penaliza el aborto</b>	<b>El artículo 88 del CPA penaliza el aborto</b>	<b>1. El artículo 87 y el artículo 88 del CPA penalizan el aborto</b>
1	Verdadera	Verdadera	Verdadera
2	Verdadera	Falsa	Falsa
3	Falsa	Verdadera	Falsa
4	Falsa	Falsa	Falsa

La línea 1 presenta el caso en que ambos enunciados combinados por la conjunción son verdaderos y, en tal situación, parece sensato afirmar que la oración 1 es verdadera. Por el contrario, bastaría que una de ellas fuera falsa para considerar del mismo modo a la oración compleja (porque dicha oración afirma simultáneamente ambas proposiciones, comprometiéndose, así, con la verdad de cada una). Entonces, en los escenarios planteados por las opciones 2, 3 y 4, la oración 1 resultará falsa.

También, es posible generalizar el caso anterior en la siguiente tabla. Para cualquiera de las dos oraciones A y B, diremos que la conjunción entre ambas tiene la estructura A y B, y que una oración determinada es verdadera solo en el caso en que tanto A como B sean verdaderas. En el resto de los casos, será falsa.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A y B</b>
1	Verdadera	Verdadera	Verdadera
2	Verdadera	Falsa	Falsa
3	Falsa	Verdadera	Falsa
4	Falsa	Falsa	Falsa

Cabe destacar que existen diversos modos de expresar conjunciones en el idioma español. Tal vez, la más usada sea *y*. Sin embargo, tengamos presente otras expresiones como *pero*, *sin embargo* y *aunque*, que pueden tener una función similar. Desde cierta perspectiva, se considera que el carácter adversativo que introducen este tipo de expresiones no interviene en

las condiciones veritativas.<sup>3</sup> Por lo tanto, las oraciones donde aparecen, pueden ser consideradas como una conjunción.

La oración 2 es también un ejemplo de una conjunción: estamos dispuestos a afirmar su verdad solo en caso de que ambos enunciados fueran verdaderos. Es decir, si, efectivamente, el CPA penaliza el aborto en la mayoría de los casos y que lo permite cuando peligra la vida de la madre. Por el contrario, bastaría que una de las partes fuese falsa para que la oración compleja también lo fuera.

## Disyunciones

Las oraciones disyuntivas o disyunciones combinan dos o más enunciados pero, a diferencia de lo que ocurre con las conjunciones, no se afirma que las proposiciones involucradas sean el caso, sino solo que al menos una de ellas lo es. La siguiente oración es una disyunción:

1. Los argumentos a favor de la legalización del aborto se basan en negar el carácter de persona al feto o en destacar la importancia del derecho de la madre sobre su propio cuerpo.

Lo que la oración afirma es que los argumentos a favor del aborto se basan en, al menos, una de estas dos circunstancias: la negación del carácter de persona del feto o la importancia del derecho de la madre sobre su propio cuerpo. Esta oración no excluye el caso de argumentos que refieren a ambas cuestiones, pero tampoco se compromete con eso. En este caso, estamos ante un tipo de oración que se denomina *disyunción inclusiva*, ya que se afirma que, al menos, uno de los dos *conyuntos* es verdadero, sin excluir la posibilidad que ambos lo sean.

Existen ciertos casos de disyunciones en las cuales se afirma que uno de los disyuntos es el caso, pero se excluye la posibilidad de que ambos lo sean. Estas oraciones se denominan *disyunciones exclusivas*. El siguiente es un ejemplo de este tipo de oraciones:

2. O bien el feto es una persona o bien no lo es.

Esta oración afirma que es el caso que el feto es una persona o es el caso que no lo es. Asimismo niega que sea y no sea una persona. Las disyunciones exclusivas acarrearán, en cierto sentido, más información que las inclusivas, pues estas últimas afirman que al menos una de las oraciones combinadas es cierta, pero no ambas. Usualmente, el carácter exclusivo o inclusivo de una disyunción está indicado por el sentido de lo que se afirma, por el contexto de emisión o por el uso de ciertas expresiones, tales como *y/o*, en el caso de la disyunción inclusiva, y *o bien...*, *o bien...*, para la exclusiva.

---

<sup>3</sup> Las condiciones de verdad son solo un aspecto del significado de las oraciones y no lo agotan. Sin embargo, es relevante para el tipo de análisis de los argumentos que llevaremos adelante en esta asignatura.

Las siguientes son ejemplos de oraciones que involucran una disyunción inclusiva:

3. El proyecto de ley de interrupción voluntaria del embarazo será aprobado en la Cámara de Diputados o en la de Senadores.
4. El aborto se legalizará en Argentina o en Brasil.
5. Stephen Hawking era inteligente o creativo.

En cambio, las siguientes son oraciones que involucran una disyunción exclusiva:

6. O bien el proyecto de ley de interrupción voluntaria del embarazo es aprobado en la Cámara de Senadores o bien es rechazado.
7. Dos es un número par o impar.
8. Stephen Hawking está vivo o muerto.

¿En qué condiciones estaríamos dispuestos a afirmar que la oración 5 es falsa? ¿Y cuándo diremos que la oración 8 también lo es? Nuevamente, encontramos con cuatro escenarios posibles en cada caso, que se muestran en las siguientes tablas de verdad.

En las siguientes tablas, veamos con cuáles valores de verdad habrá de completarse la última columna.

	<b>Stephen Hawking era inteligente</b>	<b>Stephen Hawking era creativo</b>	<b>5. Stephen Hawking era inteligente o creativo</b>
1	Verdadera	Verdadera	Verdadera
2	Verdadera	Falsa	Verdadera
3	Falsa	Verdadera	Verdadera
4	Falsa	Falsa	Falsa

	<b>Stephen Hawking está vivo</b>	<b>Stephen Hawking está muerto</b>	<b>8. Stephen Hawking está vivo o muerto</b>
1	Verdadera	Verdadera	Falsa
2	Verdadera	Falsa	Verdadera
3	Falsa	Verdadera	Verdadera
4	Falsa	Falsa	Falsa

Analicemos cada uno de los casos. En la línea 1 de ambas tablas, en la que los dos enunciados combinados con una disyunción resultan verdaderos, la respuesta atiende a qué tipo de disyunción está involucrada. Si estamos ante una disyunción inclusiva (como en la oración 5), entonces, la oración compleja será verdadera. Se trata de un caso contemplado –aunque no garantizado– por la oración disyuntiva. Si la disyunción involucrada tiene carácter exclusivo (como ocurre en 8), la oración compleja será falsa, ya que, como se mencionó, la oración afirma que uno de los dos enunciados combinados con la disyunción es el caso y niega que

ambos lo sean.

Veamos qué sucede con las opciones 2 y 3 de las tablas. Al parecer, bastaría con que uno de los enunciados involucrados en la disyunción fuera verdadero para que la oración compleja (tanto sea 5 u 8) también lo fuera.

En la siguiente tabla, se presentan esquemáticamente las opciones recién analizadas. Para cualquiera de las dos oraciones A y B, diremos que la disyunción inclusiva *A o B* es verdadera si, al menos, uno de los disyuntos es verdadero o si ambos lo son. Por su parte, diremos que una disyunción exclusiva del tipo *o bien A o bien B* es verdadera cuando uno (y solo uno) de los disyuntos es verdadero.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A o B</b>	<b>O bien A o bien B</b>
1	Verdadera	Verdadera	Verdadera	Falsa
2	Verdadera	Falsa	Verdadera	Verdadera
3	Falsa	Verdadera	Verdadera	Verdadera
4	Falsa	Falsa	Falsa	Falsa

Tal como puede observarse en la tabla, la diferencia entre la disyunción inclusiva y la exclusiva radica en el caso en que ambos disyuntos son verdaderos (línea 1). En el resto de los casos, ambas se comportan del mismo modo. Como señalamos antes, en un enunciado disyuntivo, el carácter exclusivo de una disyunción puede estar indicado por el uso de la expresión *o bien... o bien...* y el inclusivo, por el empleo de *y/o*. Cuando no haya indicaciones explícitas, podemos dirimir la cuestión preguntándonos cómo juzgaríamos la oración compleja en el caso en que ambos disyuntos resulten ser verdaderos. Si lo más razonable es considerar falsa a la oración compleja, la disyunción involucrada es exclusiva, si, por el contrario, fuera más adecuado juzgarla como verdadera, se trata de una disyunción inclusiva.

## Condicionales

Los enunciados condicionales se expresan mediante la cláusula *si... entonces...* o *si..., ...* (también puede aparecer una coma en vez de *entonces*). Veamos un ejemplo:

1. Si un tsunami azota Buenos Aires, la ciudad se inunda.

Este tipo de enunciado combina dos simples, pero de un modo particular: no afirma ninguna de las proposiciones combinadas. Solo afirma que existe una relación entre ambas: que en el caso de darse una, se da la otra, en otros términos, que no puede ser que un enunciado resulte verdadero y el otro falso. Este tipo de enunciados tiene carácter condicional o hipotético.

Consideremos la oración 1. ¿Afirma que un tsunami ha azotado Buenos Aires? ¿Se afirma en 1 que Buenos Aires se ha inundado? No. Esta oración *no afirma ni se compromete* con el hecho de que un tsunami azote la ciudad de Buenos Aires, ni tampoco con que esta se haya inundado o se inundará. Simplemente resalta que existe un vínculo entre la ocurrencia de un tsunami y

una eventual inundación, y que dicho vínculo es tal que si se concediera lo primero, entonces habría que conceder también lo segundo. En otras palabras, basta que ocurra un tsunami para que Buenos Aires se inunde.

Para el análisis de los enunciados condicionales, utilizaremos un recurso formal, el símbolo  $\rightarrow$ , para facilitar la especificación de sus condiciones de verdad. Traduciremos las oraciones condicionales del tipo *Si A entonces B* a expresiones de la forma:

$$A \rightarrow B$$

Llamaremos *antecedente* a aquella parte de la oración esquematizada que figura antes del símbolo  $\rightarrow$  (en este caso representado por A), y a la parte de la oración que sigue a la flecha (B en nuestro esquema) lo llamaremos *consecuente*. En resumen:

$$\text{Antecedente} \rightarrow \text{Consecuente}$$

De esta manera, podemos esquematizar la oración 1 del siguiente modo:

$$\text{Un tsunami azota Buenos Aires} \rightarrow \text{Buenos Aires se inunda}$$

Las oraciones condicionales no siempre se formulan con el antecedente al comienzo y el consecuente después, sin embargo, respetaremos este orden al analizar y reconstruir los enunciados condicionales. En el caso de oraciones como 1, es posible reconocer el antecedente porque está precedido por la cláusula *si*. La situación se repite en el siguiente enunciado condicional:

$$1'. \text{ Buenos Aires se inunda si un tsunami azota la ciudad.}$$

Aunque enunciados en orden distinto, antecedente y consecuente son los mismos que los de la oración 1, y nuevamente la cláusula *si* precede al antecedente. Ambas oraciones, 1 y 1', dicen lo mismo. Por esta razón, la oración 1' puede ser reconstruida del modo *Antecedente*  $\rightarrow$  *Consecuente* y, como veremos, tendrá las mismas condiciones de verdad que la oración 1:

$$\text{Un tsunami azota Buenos Aires} \rightarrow \text{Buenos Aires se inunda.}$$

La correcta identificación del antecedente y del consecuente será crucial a la hora de evaluar las condiciones de verdad de la oración. Y para ello debemos introducir una distinción entre condiciones suficientes y necesarias.

## Condiciones suficientes

En el ejemplo que venimos trabajando es posible afirmar que la oración condicional 1 pone en relación un enunciado que juega el rol de *condición suficiente* (lo que sigue al *si*) y otro enunciado que expresa *qué ocurrirá* en caso de que se verifique esa condición (lo que sigue a *entonces*). Es preciso atender la siguiente cuestión: la oración afirma que es *condición suficiente* que ocurra un tsunami para que se inunde la ciudad, pero no dice que sea *necesario*



que ello ocurra para que la ciudad se inunde. En otras palabras, no afirma que la única situación capaz de ser responsable de una inundación sea un tsunami porque bien podría inundarse y no haber ocurrido tsunami alguno.

Las condiciones suficientes pueden también formularse de otras maneras, no solo con la cláusula *Si..., entonces...*. En el idioma español disponemos de otros giros equivalentes como por ejemplo: *es suficiente... para... o basta que... para...*. Con estas expresiones podemos construir formulaciones alternativas de la oración 1:

1''. Es suficiente que un tsunami azote Buenos Aires para que la ciudad se inunde.

1'''. Basta que un tsunami azote Buenos Aires para que la ciudad se inunde.

Se nos presenta el siguiente interrogante: ¿en qué condiciones diríamos que es verdadera la oración 1 y cuándo que es falsa? Si queremos analizar las condiciones de verdad de la oración, debemos agotar todos los casos posibles, que son nuevamente cuatro:

Opción 1: Un tsunami azota Buenos Aires y la ciudad se inunda.

Opción 2: Un tsunami azota Buenos Aires y la ciudad no se inunda.

Opción 3: Un tsunami no azota Buenos Aires y la ciudad se inunda.

Opción 4: Un tsunami no azota Buenos Aires y la ciudad no se inunda.

Es posible sistematizar estas cuatro opciones en una tabla similar a las anteriores para, luego, preguntarnos por el valor de verdad de la oración compleja condicional 1, dado el valor de verdad de los enunciados simples, combinados por la expresión *Si... entonces ...*.

	<b>Un tsunami azota Buenos Aires</b>	<b>La ciudad de Buenos Aires se inunda</b>	<b>1. Si un tsunami azota Buenos Aires, la ciudad se inunda</b>
1	Verdadera	Verdadera	Verdadera
2	Verdadera	Falsa	Falsa
3	Falsa	Verdadera	Verdadera
4	Falsa	Falsa	Falsa

La opción 1 representa el caso en que ambos enunciados resultan ser verdaderos, lo cual no conlleva mayores problemas. Es un caso acorde con lo que la oración condicional afirma y, entonces, esta resultará verdadera. Todo enunciado condicional con antecedente verdadero y consecuente verdadero, es verdadero.

En la opción 2, la oración que expresa la condición suficiente es verdadera mientras que la otra oración combinada por la expresión condicional es falsa, razón por la cual tampoco parece muy controversial. Resulta claro que en una situación así nuestro veredicto sobre el valor de verdad de la oración condicional sería que es falsa. La oración afirma que es suficiente un tsunami para inundar la ciudad y en este caso sucede que ocurrió el tsunami y la ciudad no se inundó. Esto implica que la oración condicional 1 es falsa. Toda oración condicional con antecedente verdadero y consecuente falso, es falsa.

La decisión es más compleja en los casos representados por las opciones 3 y 4, cuando el antecedente del condicional es falso. Analicemos el caso 3, en que la oración que expresa la

condición suficiente es falsa (no ocurre un tsunami), mientras que la otra oración combinada por el condicional es verdadera (la ciudad de Buenos Aires se inunda). ¿Cómo ha de ser evaluada la oración condicional 1? ¿Debería llevar este caso a considerar falsa la oración? ¿Deberíamos descartar la conexión entre tsunamis e inundaciones allí expresada? Es cierto que es tentador responder que en estas circunstancias la oración es falsa, pero si se atiende a lo que *estrictamente* la oración dice, observamos que ella solo afirma que una inundación ocurrirá si se produce un tsunami, que basta que haya un tsunami para que la ciudad se inunde. Es decir, dice qué sucederá en el caso de un tsunami, pero nada afirma sobre el caso en que no se presente la condición suficiente enunciada en la oración –aquellas innumerables situaciones en donde no se registra tsunami alguno–. Por este motivo, no podemos considerar tal caso como uno que vuelve falsa la oración 1. Tal como observamos, la oración solo afirma que es suficiente que ocurra un tsunami para que Buenos Aires se inunde, pero no que el tsunami sea el único factor desencadenante de una inundación.<sup>4</sup> Concluimos, entonces, que toda oración condicional con antecedente falso y consecuente verdadero, es verdadera.

En la opción 4, razones similares al planteo anterior, nos conducen a considerar la oración 1 como verdadera ya que ambos enunciados combinados por la expresión condicional resultan ser falsos. De este modo, concluimos que toda oración condicional con antecedente falso y consecuente falso, es verdadera.<sup>5</sup>

En síntesis, para cualquiera de las dos oraciones A y B, la oración condicional de la forma  $A \rightarrow B$  es falsa, si el antecedente A es verdadero y el consecuente B es falso. En el resto de los casos, el condicional  $A \rightarrow B$  es verdadero. Así queda reflejado en la siguiente tabla:

	A	B	$A \rightarrow B$
1	Verdadera	Verdadera	Verdadera
2	Verdadera	Falsa	Falsa
3	Falsa	Verdadera	Verdadera
4	Falsa	Falsa	Verdadera

## Condiciones necesarias

En el apartado anterior nos hemos ocupado de las condiciones suficientes. En este, veremos que existen otras maneras de expresar enunciados condicionales; en particular, a través de condiciones necesarias. Así, por ejemplo, consideremos la siguiente variación sobre el ejemplo anterior:

2. Solo si un tsunami azota Buenos Aires, la ciudad se inunda.

<sup>4</sup> También podríamos abstenernos de juzgar en uno u otro sentido y señalar que su valor queda indeterminado en tales condiciones. Pero en tanto nos restringimos a dos valores veritativos (verdadero y falso) y consideremos que todas las oraciones han de recibir alguno de estos valores, deberemos afirmar que en una situación tal, la oración es verdadera.

<sup>5</sup> Esta es solo una reconstrucción posible de los enunciados condicionales, en términos de lo que se conoce como un condicional material. Este tipo de análisis no resulta satisfactorio para todos los enunciados condicionales del lenguaje común. Sin embargo, resulta útil dados nuestros propósitos.

O sus equivalentes:

- 2'. Es necesario que un tsunami azote Buenos Aires para que la ciudad se inunde.
- 2''. Únicamente si un tsunami azota Buenos Aires, la ciudad se inunda.
- 2''' Buenos Aires se inunda, solo si un tsunami azota la ciudad.

En estas cuatro opciones, los enunciados combinados por las expresiones condicionales son los mismos que en la oración 1 y sus respectivas variantes: por un lado, "un tsunami azota Buenos Aires" y, por otro, "Buenos Aires se inunda". Sin embargo, lo expresado por la oración 2 es diferente a lo expresado por 1.

En 2 se afirma que la ciudad se inunda *únicamente* si ocurre un tsunami, es decir que es *necesario* (aunque tal vez no sea suficiente) que ocurra un tsunami para que la ciudad se inunde. Por su parte, como dijimos, lo que 1 afirma es que es suficiente (aunque tal vez no sea necesario) que ocurra un tsunami para que la ciudad se inunde. La modificación no es menor, mientras que la oración 1 es verdadera, la oración 2 es falsa, pues sabemos que hay otros factores que pueden provocar que la ciudad se inunde y conocemos casos en que esto ha ocurrido. Ambas oraciones no resultan ser verdaderas en los mismos casos, sin embargo utilizaremos la misma tabla de verdad para analizar ambos tipos de oraciones condicionales. La diferencia radica en el modo de identificar el antecedente y el consecuente de la oración condicional. Veamos, entonces, cómo evaluar los enunciados condicionales que involucran condiciones necesarias.

Al considerar los enunciados condicionales que involucran condiciones suficientes dijimos que para identificar el antecedente debíamos atender a aquello que seguía a *si...* Asimismo, establecimos que el enunciado condicional era falso cuando el antecedente es verdadero y el consecuente falso, y verdadero en el resto de los casos. Si aplicáramos ese análisis a la oración 2, deberíamos afirmar que es falsa cuando resulta que un tsunami azota Buenos Aires y, sin embargo, la ciudad no se inunda (y verdadera en los otros tres casos). Este análisis no es adecuado, pues lo que afirma la oración no es que sea suficiente que un tsunami azote Buenos Aires para que la ciudad se inunde, sino que es necesario. Lo que 2 afirma es que cabe esperar una inundación *solamente* frente a un tsunami. La opción que excluye esta oración es que Buenos Aires se inunde y que no haya ocurrido un tsunami. Esto es, la oración no es equivalente a 1 sino a:

- 1'''' Si Buenos Aires se inunda, un tsunami la ha azotado.

Vemos, entonces, que "un tsunami azota Buenos Aires" cumple el rol de condición necesaria y, en tanto condición necesaria, ocupa el lugar de consecuente (y no de antecedente como en el caso de las condiciones suficientes). Tengamos presente que las expresiones que introducen consecuente en este tipo de oraciones son: *solo si...*, *es necesario que...*, *únicamente si*.

De acuerdo con lo anterior, la oración resultará ser falsa solo cuando su antecedente ("Buenos Aires se inunda") es verdadero y su consecuente ("Un tsunami azota Buenos Aires") falso. En el resto de los casos, la oración 2 será verdadera. Esto es: cuando tanto antecedente como consecuente son verdaderos, cuando ambos son falsos y cuando el antecedente es falso y el consecuente verdadero. Se aplican aquí las mismas consideraciones que aquellas mencionadas en el apartado anterior respecto de los condicionales que involucran condiciones suficientes.

Entonces, a la hora de evaluar enunciados condicionales, resulta necesario determinar si el tipo de condición que se expresa tiene carácter suficiente o necesario. Para esto, existen algunas pistas. Las expresiones *si... entonces...*, *es suficiente que...*, *basta que...* –entre otras– sirven para expresar condiciones suficientes. Mientras que *solo si...*, *solamente si...*, *únicamente si...*, *es condición necesaria que...*, *es necesario que...* sirven para expresar condiciones necesarias. Las primeras introducen al antecedente de la reconstrucción, las segundas, al consecuente.

Podemos ofrecer, entonces, un esquema unificado para el análisis de los condicionales, que permita analizar tanto las oraciones que enuncian condiciones suficientes, como las que involucran condiciones necesarias. Es decir, poder traducir ambos tipos de enunciados condicionales a un mismo esquema de la forma:

Antecedente → Consecuente

Sin embargo, es importante destacar la diferencia en la reconstrucción: la condición suficiente será ubicada en el antecedente; en tanto que la condición necesaria será ubicada en el consecuente.

Condición suficiente → Condición necesaria

Entonces, podemos esquematizar la oración 1. *Si un tsunami azota Buenos Aires, la ciudad se inunda*, de esta manera:

Un tsunami azota Buenos Aires → la ciudad se inunda

Y la oración 2 de este apartado, *Solo si un tsunami azota Buenos Aires, la ciudad se inunda*, de la manera siguiente:

Buenos Aires se inunda → un tsunami azota Buenos Aires

De este modo, tenemos un mismo tipo de oración condicional que permite repetir el criterio de que será falsa solo en el caso de que su antecedente sea verdadero y su consecuente falso. Disponemos, así, de una única tabla para plasmar las condiciones de verdad de los enunciados condicionales (aquella incluida al final del apartado anterior). Lo único que varía es aquello que ocupa el lugar de antecedente y de consecuente en la reconstrucción del enunciado condicional.

Las siguientes son oraciones condicionales que expresan condiciones necesarias:

- Es necesario que un auto tenga nafta para que arranque.
- Únicamente si alguien es mayor de 17 años puede obtener una licencia de conducir.
- La combustión ocurre solamente en presencia de oxígeno.

En los tres casos se afirma que algo es necesario para que ocurra otra cosa. En ellos, aquello que funciona como condición necesaria ocupará el lugar de antecedente en nuestras reconstrucciones, mientras que la otra parte de la oración, ocupará el de consecuente. Como podrá observarse, estas oraciones son falsas únicamente cuando sus antecedentes son

verdaderos y sus consecuentes falsos, en el resto de los casos resultan verdaderas. Esto es, son falsas únicamente cuando:

- El auto arranca y no tiene nafta.
- Alguien obtiene una licencia de conducir y no es mayor de diecisiete años.
- Ocurre combustión en ausencia de oxígeno.

### Condiciones suficientes y necesarias

En el idioma español, es frecuente que utilicemos expresiones tales como *si... entonces...* o *... solo si...* para establecer algo más que una mera condición suficiente o una condición necesaria, sino más bien cuando pretendemos determinar ambas condiciones.

Por ejemplo, imaginemos el caso de un niño pequeño sentado a la mesa, a quien su madre le advierte: "Si comés toda la comida, podrás comer el postre". Por muy pequeño que sea el niño, si comprendió lo que su madre le ha dicho, habrá entendido que basta que coma la comida para que pueda reclamar su postre. También habrá interpretado que más vale que lo haga, porque si no, se quedará sin él. En otras palabras, que es suficiente y necesario que como su comida para tener derecho a su postre.

Este tipo de oraciones suelen llamarse *bicondicionales*, pues establecen entre las partes de la oración una relación condicional que va en ambos sentidos: afirman que la relación de condicionalidad es tanto necesaria como suficiente. Suelen formularse con expresiones como *si y solo si* o *siempre y cuando*, tal como ocurre en:

3. Buenos Aires se inunda siempre y cuando sea azotada por un tsunami.

Es posible, especificar las condiciones de verdad de esta oración de la misma manera en que lo hicimos con las anteriores. Como es de suponer, 3 resultará verdadera cuando ambas partes sean verdaderas (caso 1). También será verdadera en caso de que ambas fueran falsas (caso 4), pues aquí se afirma que si hay un tsunami, la ciudad se inunda; como así también que si la ciudad se inunda ha de haber ocurrido un tsunami. Cuando una parte resultara verdadera y la otra falsa, sin importar cuál de ellas (casos 2 y 3), la oración bicondicional 3 será falsa. Al generalizar estas consideraciones, observemos la siguiente tabla de verdad:

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A siempre y cuando B</b>
1	Verdadera	Verdadera	Verdadera
2	Verdadera	Falsa	Falsa
3	Falsa	Verdadera	Falsa
4	Falsa	Falsa	Verdadera

Con los atributos de las oraciones condicionales abordados hasta aquí -que serán de gran utilidad en nuestra tarea de análisis y evaluación de argumentos-, estaremos en condiciones de identificar sus diferentes tipos y, en cada caso, determinar adecuadamente cuál es la condición expresada.

## Negaciones

Las negaciones comportan cierto tipo de complejidad, lo cual las diferencia de las oraciones simples. Sin embargo, también se distinguen de las oraciones complejas, ya que al negar una oración, no es posible combinarla con otra. En las negaciones, simplemente se dice que no es el caso que ocurra algo. El idioma español cuenta con innumerables modos de expresar negaciones: *es falso que*, *no*, *no es cierto que*, *nadie*; utilizando la partícula *des-* o *in-*, entre otros. Un ejemplo es la siguiente oración:

1. Marte está deshabitado.

O sus equivalentes:

1'. No es cierto que Marte esté habitado.

1''. Marte no está habitado.

1'''. Es falso que Marte esté habitado.

Puede observarse que el valor de verdad de la oración depende del valor de verdad de la oración que está siendo negada; en este caso, aquella expresada por la siguiente oración:

2. Marte está habitado.

De modo que si 2 fuese verdadera (si, efectivamente, Marte está habitado), su negación (en cualquiera de sus formulaciones 1, 1', 1'' o 1''') resultará falsa, y a la inversa.

Es posible esquematizar el ejemplo anterior en una tabla. En este caso, las opciones por considerar son únicamente dos, pues en una negación hay una única oración involucrada. Para cualquier oración –llamémosla A–, diremos que su negación *No A* es verdadera, si A es falsa. Y en forma inversa, si A fuera verdadera, su negación será falsa.

	A	No A
1	Verdadera	Falsa
2	Falsa	Verdadera

Si bien, en este capítulo, identificamos diferentes tipos de oraciones atendiendo a su estructura, por lo general, una misma oración puede (y suele) involucrar distintas expresiones lógicas, las cuales dan lugar a diferentes tipos de oraciones. Entonces, ¿de qué tipo es cada oración en cuestión? ¿Cuáles son sus condiciones veritativas? Para dar respuesta a estas preguntas, consideremos lo trabajado hasta aquí e intentemos analizar la oración paso a paso determinando en cada uno de los siguientes ejemplos, cuál de las diferentes expresiones es la principal:

3. Urano es un planeta pero Plutón, no.

4. No es cierto que si la Tierra está en movimiento, ella o la Luna son el centro del sistema solar.

En el primer ejemplo, se observa que si bien la oración contiene *pero* y *no*, *pero* tiene un

mayor alcance que *no* y, por tanto, puede ser considerado el principal. ¿Por qué? Porque mientras que *no* solo niega que Plutón sea un planeta, *pero* combina tanto dicha negación como la afirmación de que Urano es un planeta. De este modo, la oración 3 es una conjunción que combina una oración simple y una negación. Por lo tanto, será verdadera cuando ambas partes lo sean; esto es, cuando tanto: “Urano es un planeta” como “Plutón no es un planeta” sean ambas verdaderas. A su vez, la oración simple será verdadera cuando Urano sea efectivamente un planeta y sabemos que lo es. Por otro lado, dadas las condiciones de verdad de la negación plasmadas en su tabla, la negación “Plutón no es un planeta” será verdadera cuando “Plutón es un planeta” resulte ser falsa, lo cual es el caso. Podemos concluir que la oración 3 es verdadera.

En la oración 4 hay varias expresiones lógicas: *no es cierto que...*, *si...*, *...* y *o*. En este caso, la conectiva que tiene mayor alcance es *no es cierto que...*, pues esta expresión niega todo lo que sigue. La oración, en tanto negación, será verdadera si aquello que niega es falso. Lo que la oración niega es una oración condicional: *Si la Tierra está en movimiento, ella o la Luna son el centro del sistema solar*. De modo que será falsa si el antecedente es verdadero y el consecuente es falso. Dado que la condición expresada es suficiente, el antecedente es *La Tierra está en movimiento* y el consecuente *La Tierra o la Luna son el centro del sistema solar*. Para que el antecedente sea verdadero basta que *la Tierra esté en movimiento*, y efectivamente lo está. En cuanto al consecuente, hay allí una disyunción inclusiva, la cual, para ser falsa, tienen que ser ambos disyuntos falsos. Lo cual es el caso. Podemos afirmar, entonces, que la oración 4 es también verdadera.

## Enunciados singulares, universales, existenciales y probabilísticos

Hasta aquí hemos clasificado los enunciados atendiendo a la presencia –o ausencia– de conectivas lógicas. Pero existen otros tipos de expresiones lógicas que no tienen la función de conectar oraciones, esto da lugar a una nueva clasificación entre diferentes tipos de enunciados: singulares, universales, existenciales y probabilísticos o estadísticos.

Consideremos los siguientes ejemplos:

1. Marte tiene dos satélites.
2. Todos los planetas del sistema solar tienen una órbita elíptica.
3. Todos los cuerpos caen con la misma aceleración.
4. Algunos planetas tienen satélites.
5. La probabilidad de que un fumador desarrolle cáncer de pulmón es 0,2.

Una diferencia visible entre los enunciados 1 y 2 es que el primero no refiere a un grupo de individuos o entidades, sino a uno en particular: Marte. Se trata de un enunciado singular. Entonces, un enunciado es singular cuando habla sobre un individuo específico. Otro ejemplo de enunciado singular es: *Cecilia Grierson fue la primera médica argentina*. ¿En qué condiciones estaríamos dispuestos a admitir el enunciado 1 como verdadero? Si, efectivamente, Marte posee dos satélites lunas; de lo contrario 1 sería falsa.

¿Y qué ocurre con el segundo enunciado? A diferencia de la oración 1, la oración 2 no refiere a un individuo, sino a un conjunto de ellos: el de los planetas del sistema solar. Lo que dice la oración es que todo individuo del conjunto de planetas del sistema solar tiene una órbita elíptica. Estos enunciados pueden ser categorizados como *universales*, porque hablan sobre

*todos* los miembros de un conjunto. Para probar que este tipo de enunciado es verdadero, debemos analizar caso por caso y demostrar que la propiedad siempre se cumple; es decir, en el ejemplo, debemos determinar que *cada uno* de los planetas tiene una órbita de esta forma. En cambio, para probar que la oración es falsa, basta con encontrar *un* caso que pertenezca al conjunto pero donde no se cumpla la propiedad; en nuestro ejemplo, debemos encontrar *un* planeta que no lo tenga. Y lo mismo ocurre con el enunciado 2. Sin embargo, si bien ambos enunciados se refieren a todos los individuos de un conjunto, existe una diferencia importante entre ambos ya que el conjunto de planetas del sistema solar es sustancialmente más pequeño que el conjunto de los cuerpos.

La oración 4 también habla sobre planetas, pero nos dice que *algunos* de ellos tienen satélites. A estos enunciados, se los conoce como *existenciales*, porque nos dicen que *algunos* miembros de determinado conjunto cumplen determinada propiedad. Aquí se da una situación inversa a la anterior: para probar que un enunciado existencial es verdadero, basta con encontrar *un* caso que pertenezca al conjunto y cumpla la propiedad (en este caso, un médico que se dedique a curar niños). En cambio, para probar que un enunciado existencial es falso, debemos recorrer todo el conjunto y mostrar que en *cada uno* de los casos, el individuo que pertenece al conjunto no cumple con la propiedad. En el ejemplo, debemos demostrar que *ningún* planeta tiene satélites.

Existe un cuarto tipo de enunciado donde aparecen conceptos estadísticos o probabilísticos, este es el caso de 5. Este enunciado hace referencia a un conjunto determinado y asigna una probabilidad a que los miembros de dicho conjunto tengan cierta propiedad. A estas oraciones, se las conoce como *enunciados estadísticos o probabilísticos*, porque asignan una cierta probabilidad a determinado fenómeno o conjunto de fenómenos. Los enunciados estadísticos pueden ser muy distintos entre sí y servir para distintos propósitos. Por ejemplo:

6. El jueves hay 60% de probabilidad de lluvia.
7. Es altamente improbable que en la Argentina el 20 de diciembre haga más frío que el 20 de abril.

En estos casos, también se asigna un nivel de probabilidad a determinado fenómeno: en 6 se asigna una probabilidad específica, mientras que en 7 solo se dice que la probabilidad es baja.

Las *generalizaciones estadísticas* pueden ser caracterizadas como aquellas que establecen la frecuencia relativa de dos propiedades, la de ser F y la de ser G; es decir, establecen qué porcentaje (o, cuantitativamente, qué cantidad) de los F son G o cuál es la probabilidad de que un F sea G. Por ejemplo:

7. El 90% de los enfermos de cáncer de pulmón son fumadores o exfumadores.
8. La mayoría de los enfermos de cáncer de pulmón son fumadores o exfumadores.

No hay una versión universalmente aceptada de cómo se prueba la verdad o falsedad de los enunciados estadísticos. Por ejemplo, si la probabilidad de que llueva el jueves es del 60% y de hecho, efectivamente, llueve el jueves: ¿estamos en condiciones de pronunciarnos acerca del valor de verdad del enunciado? Ciertamente es que no se ha establecido su falsedad, pero tampoco parece haberse probado que fuera verdadero.

En cuanto a los enunciados como el tipo del ejemplo 5, puede interpretarse como un pronóstico: es decir que una quinta parte de los fumadores desarrollará cáncer de pulmón.



Una manera de confirmar ese enunciado es hacer un seguimiento de los fumadores y ver qué proporción de ellos han desarrollado cáncer de pulmón.

Como puede observarse por algunas de sus características aquí mencionadas, los enunciados estadísticos o probabilísticos son materia de amplias discusiones que exceden los propósitos de este libro.

## Contingencias, tautologías y contradicciones

Hemos realizado una distinción entre distintos tipos de oraciones atendiendo a su forma y a sus condiciones de verdad. Hemos identificado oraciones simples y complejas y, dentro de las complejas: conjunciones, disyunciones, condicionales, bicondicionales y negaciones.

Presentamos, también, otro nivel de análisis atendiendo al alcance de las oraciones: ya no se trata de combinar enunciados, sino de determinar a qué o a quiénes se refiere cada oración. Eso nos permitió identificar oraciones singulares, universales, existenciales y probabilísticas. Expondremos aquí una nueva distinción.

Vimos a lo largo de este texto que podemos ofrecer las condiciones de verdad de una oración atendiendo a su forma. Esto nos permitía decir *en qué condiciones* una oración era verdadera y en cuáles, falsa. Y conocer las condiciones de verdad de una oración resulta de gran ayuda a la hora de decidir cuál es, efectivamente, el valor de verdad de una oración dada. Así, supongamos que sabemos que:

1. A Diana le gusta el dulce de leche o el chocolate.

Aun cuando no conozcamos las preferencias de Diana, sabemos que para que la oración sea verdadera, basta que constatemos una de las dos cosas. No hace falta que constatemos ambas. Pero, si bien conocer las condiciones de verdad de una oración nos ayuda y encamina para determinar si es efectivamente verdadera o falsa, ello no alcanza para dirimir la cuestión sobre la verdad o falsedad de 1. Todo dependerá de cuáles sean las preferencias de Diana.

Oraciones como la anterior se denominan *contingentes*, pues se trata de una oración que puede resultar ser verdadera o falsa según sea el caso. Volviendo a nuestro ejemplo, según si a Diana le gusta el dulce de leche o el chocolate. Las oraciones contingentes son, entonces, aquellas que pueden resultar verdaderas o falsas según se dé o no el estado de cosas afirmado en ellas. Dicho muy llanamente, la última palabra la tiene el mundo.

- Buenos Aires es la capital de la Argentina y Montevideo, la de Uruguay.
- Viedma es la capital de la Argentina.
- La mayoría de los porteños viajan en subte.
- Los gatos tienen bigotes.
- Los gatos no tienen bigotes.
- Si un tiburón se acerca, las personas se asustan.
- Si un tiburón se acerca, las personas se alegran.
- El oro es valioso en América o en Europa.
- Si se mezcla amarillo y azul, se obtiene verde.

Efectivamente, podemos pensar que algunas de las oraciones anteriores son verdaderas o que son falsas, y tener buenas razones para ello. Sin embargo, la verdad o falsedad de las

oraciones anteriores no es necesaria sino que es contingente: aun siendo verdaderas o falsas, su verdad o falsedad no resulta necesaria a la luz de la estructura de la oración, sino que depende de su contenido. Si la realidad fuera otra, otro podría ser su valor de verdad. Lo característico de este tipo de oraciones es que su verdad o falsedad no está determinada por su forma, sino que depende del contenido de la oración. Recordemos que la forma de una oración está dada por las expresiones lógicas que contiene: *no, si...entonces..., y, pero, o, o bien... o bien..., siempre y cuando*, entre otras.

Por el contrario, hay un tipo de oraciones cuyo valor de verdad sí queda determinado por la forma de la oración y resulta independiente de su contenido. Esta es el caso de las *tautologías* y de las *contradicciones*.

Atendamos a la siguiente oración:

2. Diana vendrá o no vendrá.

Se trata de una oración que tiene la forma de una disyunción exclusiva. Recordemos las condiciones de verdad de este tipo de oraciones: es verdadera cuando uno (y solo uno) de los disyuntos es verdadero y es falsa en los otros dos casos (cuando ambos son falsos o ambos son verdaderos). Ahora bien, ¿podría suceder que ambos disyuntos fueran falsos? Para ello las dos oraciones siguientes deberían ser simultáneamente falsas:

3. *Diana vendrá.* 4. *Diana no vendrá.*

Y eso es imposible. alguna de esas opciones ha de ser cierta. Del mismo modo, tampoco podría ocurrir que ambas oraciones 3 y 4 resulten ser simultáneamente verdaderas. En conclusión, teniendo en cuenta esto y las condiciones de verdad de la oración disyuntiva 2, podemos afirmar que se trata de una oración necesariamente verdadera.

Suele considerarse que este tipo de oraciones son *tautologías*: son verdaderas en cualquier circunstancia, son necesariamente verdaderas. Y son verdaderas en virtud de su estructura o forma, la cual resulta determinada por las expresiones lógicas involucradas (en este caso, *o y no*). Sea quien sea Diana, sean cuales sean sus planes, podemos afirmar con verdad dicha oración. Más aún, cualquier oración de la forma siguiente será verdadera:

A o no A

siendo A cualquier oración. Desde ya, hay otras tautologías, hay otras formas que garantizan la verdad de una oración; por ejemplo:

Si A, entonces A

De modo semejante, hay oraciones que son falsas en toda situación posible; son falsas en virtud de su forma. Por ejemplo:

5. Llueve y no llueve

Esta oración es falsa en cualquier circunstancia: no importa cuándo ni dónde la profiramos, no importa cuál sea el pronóstico meteorológico; la oración es falsa. Este tipo de oraciones son denominadas *contradicciones*.

Cabe aclarar que todas las oraciones de la forma siguiente son contradicciones:

A y no A

Aunque esto no agota el repertorio de las contradicciones. Por ejemplo, la oración siguiente es una contradicción aunque no responde a la forma anterior:

6. No es cierto que Diana va a venir o no va a venir.

Si ahora nos detenemos a analizar esta oración, veremos que era de esperar que se tratara de una contradicción, pues consiste precisamente en la negación de una oración tautológica.