



FACULTAD DE MATEMÁTICAS

Razonamiento Cuantitativo

Irene F. Mikenberg



EDICIONES UC

TEXTOS UNIVERSITARIOS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

Razonamiento Cuantitativo

EDICIONES UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
Vicerrectoría de Comunicaciones
Alameda 390, Santiago, Chile

editorialedicionesuc@uc.cl
www.ediciones.uc.cl

Razonamiento Cuantitativo

Irene F. Mikenberg Lev

© Inscripción N° 263.498
Derechos reservados
Marzo 2016
ISBN edición impresa 978-956-14-1741-0
ISBN edición digital 978-956-14-2555-2

Diseño: versión | producciones gráficas Ltda.

Diagramación digital:
ebooks Patagonia
info@ebookspatagonia.com
www.ebookspatagonia.com

CIP - Pontificia Universidad Católica de Chile

Mikenberg, Irene
Razonamiento cuantitativo / Irene F. Mikenberg.

1. Lógica matemática - Problemas, ejercicios, etc.
 2. Razonamiento - Problemas, ejercicios, etc.
- I. t.

2016 511.31 + DC23 RCAA2

Este libro contó con el apoyo de la Vicerrectoría Académica, a través del Fondo de Desarrollo de la Docencia (FONDEDOC).

FACULTAD DE MATEMÁTICAS

Razonamiento Cuantitativo

Irene F. Mikenberg



EDICIONES UC

ÍNDICE

Prólogo

1. PENSAMIENTO CRÍTICO

- 1.1. ¿Qué es la lógica? Falacias más comunes y argumentos correctos
- 1.2. Proposiciones, tablas de verdad, diagramas de Venn
 - 1.2.1. La negación
 - 1.2.2. La conjunción
 - 1.2.3. La disyunción
 - 1.2.4. El condicional
 - 1.2.5. El bicondicional
 - 1.2.6. Diagramas de Venn
- 1.3. Razonamientos deductivos e inductivos
- 1.4. Razonamiento crítico en la vida diaria o cómo leer el periódico
- 1.5. Ejercicios propuestos

2. PROPORCIONALIDAD

- 2.1. Razones, proporciones y porcentajes
 - 2.1.1. Usar porcentajes como fracciones
 - 2.1.2. Usar porcentajes para describir cambios
 - 2.1.3. Usar porcentajes para comparar
 - 2.1.4. Porcentajes de porcentajes

- 2.1.5. Resumen
- 2.2. Proporciones en la vida diaria: la regla de tres.
Escalas
 - 2.2.1. Proporcionalidad directa
 - 2.2.2. Regla de tres simple
 - 2.2.3. Magnitudes inversamente proporcionales
 - 2.2.4. Regla de tres simple inversa (o directa)
 - 2.2.5. Proporcionalidad compuesta de magnitudes
 - 2.2.5.1. Regla de tres compuesta
 - 2.2.5.2. Una aplicación importante de proporcionalidad
- 2.3. Ejercicios propuestos

3. ASTRONÓMICAMENTE GRANDE Y MICROSCÓPICAMENTE PEQUEÑO

- 3.1. Apreciación de las distancias siderales y atómicas.
Notación científica
- 3.2. Precisión y dígitos significativos
 - 3.2.1. Utilizar estimaciones
- 3.3. Aproximaciones y errores
- 3.4. Estimaciones: Problemas de Fermi
- 3.5. Ejercicios propuestos

4. INTERPRETANDO DATOS

- 4.1. Introducción
- 4.2. Tablas y gráficos estadísticos
- 4.3. Gráficos de barra y circulares
- 4.4. Histogramas y gráficos de línea
- 4.5. Estableciendo causalidad
- 4.6. Estadísticos de resumen
 - 4.6.1. ¿Qué es promedio?
 - 4.6.2. Formas de las distribuciones

- 4.6.2.1. Número de cimas
- 4.6.2.2. Simetrías
- 4.6.2.3. Variación
- 4.6.2.4. Importancia de la variación
- 4.6.2.5. Cuartiles y los cinco números resumen
- 4.7. Desviación estándar
- 4.8. La distribución normal
 - 4.8.1. La desviación estándar en las distribuciones normales
- 4.9. Percentiles
- 4.10. Relevancia estadística
- 4.11. Margen de error e intervalos de confianza
- 4.12. Un paseo por los términos básicos de probabilidades
- 4.13. Reglas básicas de la probabilidad
- 4.14. Combinatoria y probabilidad
- 4.15. Probabilidad condicional
 - 4.15.1. La regla del producto
 - 4.15.2. Dependencia e independencia de eventos
- 4.16. Ejercicios propuestos

A. CRONOGRAMA Y TALLERES

- A.1. Talleres Capítulo 1
 - A.1.1. Talleres 1
 - A.1.2. Talleres 2
 - A.1.3. Talleres 3
- A.2. Talleres Capítulo 2
 - A.2.1. Talleres 1
 - A.2.2. Talleres 2
 - A.2.3. Talleres 3

A.3. Talleres Capítulo 3

A.3.1. Talleres 1

A.3.2. Talleres 2

A.4. Talleres Capítulo 4

A.4.1. Talleres 1

A.4.2. Talleres 2

A.4.3. Talleres 3

A.4.4. Talleres 4

A.4.5. Talleres 5

A.4.6. Talleres 6

B. SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS PROPUESTOS

B.1. Capítulo 1

B.2. Capítulo 2

B.3. Capítulo 3

B.4. Capítulo 4

C. ÍNDICE ANALÍTICO

C.1. Índice analítico

PRÓLOGO

El **Razonamiento cuantitativo** es la habilidad de analizar, interpretar, razonar y comunicar eficazmente ideas al mismo tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas de una gran variedad de contextos distintos. Este libro tiene como objetivo principal desarrollar ciertas competencias necesarias en el razonamiento lógico-matemático presente en nuestra vida diaria y aplicar este razonamiento para facilitar decisiones y resolver problemas. El énfasis del texto estará en la resolución de problemas de contextos cotidianos diversos usando las habilidades que el alumno ha adquirido. Estas habilidades son: interpretación, análisis, supuestos, cálculo, representación y comunicación. Al desarrollar estas competencias, se puede comprender más a fondo el mundo en que vivimos, tomar mejores decisiones, ser ciudadanos más responsables y librarnos de la manipulación. Se intenta entregar herramientas para comprender más a fondo estas ideas, logrando que los conceptos matemáticos elementales sean fascinantes, gratificantes y comprensibles incluso para alumnos que dicen detestar la matemática como asignatura del colegio.

La palabra **anumerismo** la popularizó hace 23 años el matemático estadounidense John Allen Paulos en **El hombre anumérico**, un ensayo que ya es un clásico. Aunque el término no ha entrado en el diccionario, describe una realidad vigente, un tipo de ignorancia que puede

afectar a personas cultísimas en otras ramas del saber. Su precio, según Paulos, es alto, a saber: "Usted puede elegir entre tener o no, ciertas nociones numéricas pero si no las tiene, será más manipulable y más proclive a dejarse engañar por charlatanes y pseudocientíficos

Aprovecho en citar también a Emilio Lledó, profesor de Historia de la Filosofía quien "reivindica las matemáticas como una luz para alumbrar un mundo de manipulación informativas. Esta ciencia es una lucha constante con la verdad porque en ella, en su exactitud, no caben las ideas mentirosas".

Este texto consta de cuatro capítulos y dos anexos.

El primer capítulo presenta los conceptos básicos del razonamiento lógico y es la columna vertebral del resto del libro.

El segundo capítulo introduce los conceptos básicos sobre proporciones y porcentajes enfocados a la resolución de problemas de la vida diaria.

El tercer capítulo nos entrega una mirada para comprender los números astronómicamente grandes y microscópicamente chicos, es decir, nos enseña a aterrizar los números y a resolver problemas que a primera vista, creemos que no tienen solución.

El último capítulo nos permite entender los conceptos básicos de las estadísticas y las probabilidades con que diariamente nos bombardean en la prensa, incluyendo el comprender los distintos tipos de gráficos y tablas estadísticas.

En el apéndice A están las respuestas a los ejercicios propuestos de cada capítulo.

En el apéndice B se entrega una propuesta completa para armar un curso de un semestre de Razonamiento

cuantitativo, con propuestas de talleres de trabajo para los alumnos, para las distintas carreras.

Deseo agradecer muy especialmente al profesor Daniel Vidal por sus correcciones, revisión del presente texto y sus invaluable aportes.

IRENE MIKENBERG L.
Santiago, enero de 2016

1

Pensamiento crítico

¿Qué es la lógica?

Falacias más comunes y argumentos correctos

1.1

La palabra **lógica** está directamente relacionada con la palabra griega **logos**, que significa en griego antiguo “pensamiento” o “razón”, pero también “palabra” o “conocimiento”. La lógica era “lo relativo al logos”.

Podríamos definir **lógica** como el conjunto de conocimientos que tienen por objeto el enunciado de las leyes que rigen los procesos del pensamiento humano, así como de los métodos que han de aplicarse al razonamiento y la reflexión para lograr un sistema que conduzca a resultados que puedan considerarse certeros o verdaderos. El raciocinio, puede definirse como un proceso del pensamiento humano que a partir de ciertos conocimientos establecidos (llamados premisas), conduce a adquirir un conocimiento nuevo (llamado conclusión), sin que para ello haya que recurrir a nuevas constataciones u observaciones adicionales a las ya contenidas en las premisas.

La expresión **argumento** se referirá a un proceso razonado que constará por su parte, de una serie de premisas que tienen como consecuencia una conclusión. Un

argumento es correcto si aplicado a premisas que suponemos verdaderas, la conclusión es necesariamente verdadera. El primer paso para estudiar la corrección de un argumento es identificar cuáles son las premisas y cuál es la conclusión. Algunos argumentos pueden presentar fuertes evidencias que la conclusión es correcta y otros, no tanto.

En el caso en que un argumento no entregue suficiente evidencia para que la conclusión sea verdadera, se dice que es una *falacia*. Consideremos el siguiente argumento:

Si el universo ha sido creado por una inteligencia superior, tendríamos que observar orden y organización en el mundo. Como vemos orden y organización en el mundo, está claro que el universo ha sido creado por una inteligencia superior.

Este argumento parece aceptable, pero si asumimos que “Si A, entonces B. B es verdad. Por lo tanto A es verdad”, es un argumento correcto, entonces podríamos concluir que el argumento “Si está nevando, entonces hace frío. Hace frío. Luego está nevando” es correcto, lo cual es claramente falso, pues que haga frío se puede deber a muchos factores distintos al hecho mismo de que esté nevando.

Las falacias son muy comunes en la vida diaria, podemos encontrarlas en señaléticas, en publicidad, en campañas políticas, en comentarios editoriales, etcétera.

Comenzaremos nuestro estudio del pensamiento crítico, con el análisis de algunos ejemplos de las falacias más usuales.

Argumentum ad hominem (Dirigido al hombre)

En este tipo de falacias se refuta una conclusión (resultado o testimonio), desacreditando a la fuente que lo emite y no a los argumentos que llevan a esa conclusión. Para desacreditar un estudio es usual usar

como argumento que quien lo realizó no es confiable (Figura 1.1).

Ejemplos

- *“Esas cifras sobre la influencia del consumo de café en las personas son falsas, ya que el estudio fue pagado por una compañía importadora de té”.*
- *“Yo no creo que este remedio para la obesidad sea efectivo porque en la clínica Mayo lo recomiendan”.*

Análisis

Sin duda uno debe revisar con mayor atención un estudio hecho a petición de un grupo con intereses creados, pero los resultados obtenidos en ese estudio no necesariamente deben ser falsos.

La falacia se presenta al aceptar como verdadero que todo lo afirmado por alguien poco confiable es falso, es decir, tiene la forma siguiente: “Si una persona determinada afirma p , entonces p no es verdad”.

Opuesta a la falacia anterior es:

Argumentum ad verecundiam (Dirigido al respeto)

En este tipo de falacias se acepta una conclusión usando como argumento el prestigio del experto que la emite.

Ejemplos

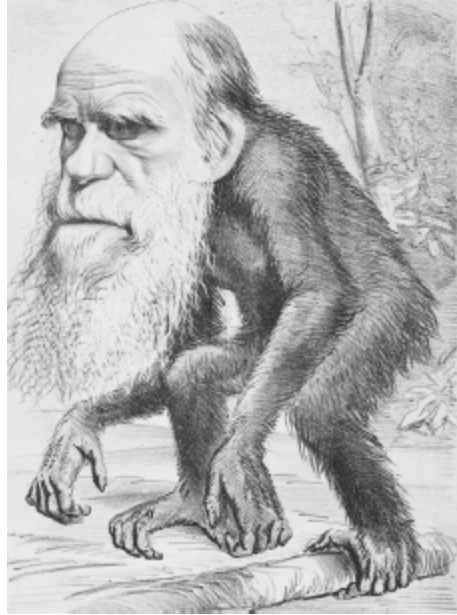


Figura 1.1: Caricatura de Darwin como un simio en la revista Hornet. Se observa con las características propias de los simios como el mentón, las cejas y la forma de su cabeza, como modo de burla a su teoría de la evolución del simio al hombre.

- *“ Marcelo Salas era mejor que Iván Zamorano, porque me lo dijo mi papá”.*
- *“La mecánica cuántica está errada, y de eso estoy seguro porque Einstein lo dijo”.*
- *“Yo creo que este remedio para la obesidad es efectivo porque en la clínica Mayo lo recomiendan”.*

Análisis

Este tipo de falacias se produce al suponer que las opiniones vertidas por alguien con gran prestigio son necesariamente válidas. Puede producirse un error si la opinión emitida se refiere a algo no relacionado con el campo de competencia del experto o simplemente porque el experto no es infalible. Esta falacia tiene la siguiente forma: “ p es verdad porque lo dijo alguien confiable”.

Argumentum ad populum (Dirigido al pueblo)

Esta falacia se presenta al suponer que por el hecho de que mucha gente crea en algo o se actúe de una cierta manera, esa creencia o ese actuar es el mejor. En publicidad es común usar como argumento para preferir una cierta marca que la mayoría de las personas la prefieren.

Ejemplo

“ ¿Cómo no va a existir Dios? ¿Puede tanta gente estar equivocada?”.



Figura 1.2

Análisis

En este ejemplo, la argumentación es que si la mayoría de las personas usan o prefieren algo, ese algo es la mejor opción.

De hecho, la publicidad influye mucho sobre las decisiones de las personas, en algunos casos la mayoría de las personas consume un determinado producto, no porque sea la mejor opción, simplemente porque es el que tiene mejor campaña publicitaria. La forma de estas

falacias es “si mucha gente cree que p es verdad, entonces p es verdad”.

Argumentum ad ignorantiam (Dirigida a la ignorancia)

Este tipo de falacias se presenta al dar como argumento que si un hecho nunca ha sido presenciado o si no está demostrado, entonces es falso. Es claro ver que esto es una falacia porque, a pesar de que no se ha demostrado ni la existencia ni la no existencia de vida semejante a la humana en otras galaxias, una de estas dos alternativas es verdadera.

Ejemplo

“Mi vecino es un loco, cree en la existencia de platillos voladores provenientes de otros mundos”.

Análisis

La falacia se presenta al aceptar verdadero solo aquello que ha sido demostrado o presenciado ([Figura 1.3](#)).



Figura 1.3:

Scully: “¿Que tu hermana fue abducida por alienígenas? Eso es ridículo”.

Mulder: “Bueno, mientras no puedas probar lo contrario, tendrás que aceptar que es cierto”. (De la serie de televisión Expediente X)

La forma de estas falacias es: “Si no hay una demostración de que p es verdad, entonces p es falso”.

Cum hoc ergo propter hoc (A causa de esto)

Esta falacia se comete al inferir que existe una relación causal entre dos o más eventos por haberse observado una correlación estadística entre ellos.

Ejemplo

- *El gallo siempre canta antes de la salida del sol, por lo tanto el canto del gallo provoca que salga el sol.*
- *El porcentaje de niños con síndrome de Down es mayor cuando la madre es menor de 15 años o mayor de 40 en el momento del parto que cuando la edad de la madre está entre esos valores, por lo tanto la edad de la madre influye en la posibilidad de tener un hijo con síndrome de Down.*

Análisis

Muchas veces se acepta el argumento de que si cierto fenómeno F se presenta con mayor frecuencia cuando ocurre cierto hecho A que cuando no ocurre A, entonces A causa F.

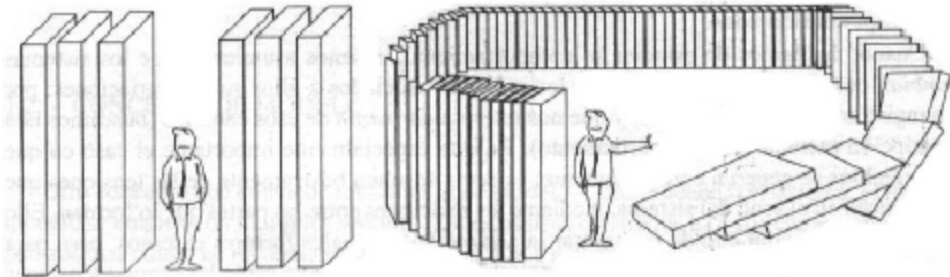


Figura 1.4:
Correlación versus causalidad

Si bien este argumento parece correcto, no se considera la posibilidad de que A se dé en forma simultánea con un hecho B, y sea B quien cause F ([Figura 1.4](#)).

De hecho en el segundo ejemplo, se tiene que por lo general, mujeres muy jóvenes tienen parejas muy jóvenes y mujeres mayores tienen parejas mayores, por lo que podría ser la edad del padre la que influye sobre la posibilidad de tener un hijo con síndrome de Down.

La forma de estas falacias es: si p y q pueden relacionarse una o varias veces, entonces p es la causa de q .

Falacia de la desviación

Esta falacia se produce cuando se tiene un argumento para relacionar un par de eventos y alguna evidencia sobre uno de ellos hace que se concluya que el otro evento es verdad.

Ejemplo

No deberíamos seguir financiando investigaciones sobre clonaciones de genes humanos, porque hay demasiados problemas éticos involucrados. La ética es el alma de toda sociedad y no podemos darnos el lujo de tener más problemas éticos sin resolver.

Análisis

Si de alguna manera p se relaciona con q y tengo algún argumento que concierne p , entonces q es verdad.

Falacia del hombre de paja

Una falacia usada frecuentemente por los participantes de un foro es deformar lo afirmado por un contrincante para debilitar su posición, ya sea tergiversando sus palabras o sacándolas de contexto.

Ejemplos

- *Consideremos la afirmación:
"Nosotros queremos construir un puente hacia el futuro. Bob Dole habla de construir un puente hacia el pasado". Bill Clinton.
"Los del Partido Popular no creen en la democracia".
F. González.*
- - *¿Acaso las centrales nucleares no tienen accidentes?*
 - *Siempre cabe la posibilidad de que tengan un accidente, por remoto que sea.*
 - *Usted lo ha dicho. Puede tener un accidente, luego son peligrosas.*

Análisis

En este tipo de falacias, se niega una afirmación tergiversando o sacando de contexto lo afirmado por alguien. Este tipo de falacias tiene la forma: "Si tengo un argumento que involucra una versión distorsionada de p , entonces afirmo la verdadera versión de p ".

Falacia del consecuente o elección limitada

Esta falacia se produce cuando se afirma como verdadera *una* causa posible para un suceso observado. Sin embargo, puede ser que haya una gran cantidad de causas diferentes que producen el suceso.

Ejemplo

"Sin duda José ve televisión hasta tarde ya que padece de insomnio y se sabe que ver tele hasta tarde produce insomnio".

Análisis

En este tipo de falacias, se afirma como verdadera una de las posibles causas de un suceso verdadero.

La forma de esta falacia es: " Si ($p \rightarrow q$) es verdad y q es verdad, entonces p es verdad".

Falacia del antecedente

Esta falacia es muy similar a la anterior, se produce cuando en un argumento condicional se niega el antecedente y se concluye la negación del consecuente.

Ejemplo

Ver tele hasta tarde produce insomnio. Como yo nunca veo tele hasta tarde, nunca padeceré de insomnio.

Análisis

En este tipo de falacias se argumenta que si una de las posibles causas de una afirmación es falsa, entonces la afirmación es falsa.

La forma de estas falacias es: " Si $(p \rightarrow q)$ es verdad y p es falso, entonces q es falso".

Generalizaciones negligentes

Como su nombre lo indica esta falacia se presenta al generalizar una situación basándose en muy pocas evidencias.

Ejemplos

- *Dos casos de leucemia infantil ocurrieron en niños que vivían en una calle donde hay una torre de telefonía celular. Las ondas emitidas por esta torre deben ser la causa de la enfermedad de estos niños.*
- *Yo sé que a todos los jóvenes les gusta leer porque a todos mis compañeros les gusta.* Si esta afirmación la hace un estudiante de literatura es claro que estamos ante un caso de generalización inadecuada. Con este ejemplo se muestra claramente la falacia, ya que esta afirmación la podría estar haciendo un estudiante de literatura.

Análisis

La falacia en este argumento se produce porque la premisa cita un número reducido de casos, los cuales no son prueba suficiente para la conclusión.

Falacia de la casuística

Esta falacia es inversa a la anterior, rechaza una generalización esgrimiendo excepciones.

Ejemplo

¿Cómo pueden decir que las madres darían todo por sus hijos si ayer aparecieron abandonadas en un auto dos gemelas recién nacidas?

Análisis

La falacia se produce en este argumento cuando, en algunos casos, p puede relacionarse con la negación de q , entonces nunca q es la consecuencia de p . Su forma es: "Si alguna vez p y no q aparecen relacionadas, entonces nunca p causa q ".

Falacia del uso indebido de términos emocionales

Este tipo de falacias se produce al emplear palabras que tienen la intención de ofuscar emocionalmente el tema tratado, no contribuyendo a una clara reflexión.

Ejemplo

En una propaganda de una marca X de auto aparece la foto de tu mujer e hijos con las palabras: Porque nos quieres seguros y protegidos, debes comprar el auto marca X.

Análisis

Este argumento no representa un argumento lógico, solo tiene la esperanza de que tu amor por tu familia te haga comprar el auto de marca X. Es decir, apela a sentimientos. Su forma es: si p es una proposición que

está asociada con alguna reacción emocional positiva, entonces p es verdad.

Razonamiento circular

Esta falacia se presenta cuando se utiliza un argumento en que se supone como ya demostrado aquello que se debe demostrar.

Ejemplo

La sociedad tiene una obligación con los desposeídos, porque los necesitados tienen derechos sobre los bienes de la comunidad.

La competencia es buena para la economía, porque la competencia significa que cada cual quiere ser el mejor, el más rápido y el más barato, porque después de todo, cada cual quiere ser competitivo para poder competir con otros, ya que esto es bueno para la economía.

Análisis

En el primer argumento la premisa es “los necesitados tienen derechos sobre los bienes de la comunidad” y la conclusión es “la sociedad tiene una obligación con los desposeídos”, y si lo pensamos bien, ambas proposiciones tienen el mismo significado, es decir: La sociedad tiene una obligación con los desposeídos si y solamente si los necesitados tienen derechos sobre los bienes de la comunidad. Es decir, tenemos un argumento circular. Su forma es: “Si p es equivalente con q , entonces p es verdadero”.

En el segundo argumento apreciamos la misma situación, pero esta vez tenemos una primera premisa: “La competencia es buena para la economía”, y una primera conclusión que sirve como premisa para una

segunda conclusión y esta, a su vez, sirve como premisa a una tercera conclusión en donde finalmente se concluye: “La competencia es buena para la economía”. Este ejemplo muestra que se pueden tener argumentos anidados que, en su conjunto, toman la forma de un argumento circular.



Figura 1.5:

En el diálogo entre el Principito y el Bebedor encontramos un ejemplo de un argumento circular, pues el Bebedor bebía para olvidar que tenía vergüenza de beber.

Proposiciones, tablas de verdad, diagramas de Venn

1.2

Como base de nuestro razonamiento lógico, aceptaremos el principio de bivalencia que afirma que toda afirmación es verdadera o falsa, pero no ambas a la vez. Una *proposición* es una frase que puede ser verdadera o falsa. Debe tener la estructura de una oración completa.

Ejemplo

Los siguientes son ejemplos de proposiciones:

- Tengo hambre

- Tres es mayor que cuatro
- Carlos está sentado
- $2 + 5 = 8$

Las siguientes expresiones no son proposiciones:

- Tres más dos
- ¿Está lloviendo?
- El papá le dio un regalo a un hijo
- Cinco kilómetros al norte de aquí

Notemos que si bien la frase: *“El papá le dio un regalo a su hijo”*, tiene la forma de una proposición; sin embargo, no lo es, porque depende de quién sea el padre y de quién sea el hijo.

A partir de proposiciones básicas como las anteriores, se pueden formar nuevas proposiciones usando conectivos como “y”, “o”, “no”, etcétera. El significado de ellos será siempre el mismo y el valor de verdad de una proposición que los incluye dependerá solo de los valores de verdad de la proposiciones que la conforman. En el lenguaje natural un mismo conectivo se puede interpretar de distintas maneras según el contexto. Por ejemplo, la afirmación “Tomé desayuno y me duché”, lleva implícita una cierta noción de temporalidad, se interpreta como “Tomé desayuno y después me duché”, no es el caso de la afirmación: “Me comí una pera y una manzana”.

Análogamente, si en la promoción de un restaurante se ofrece un menú fijo con plato de entrada, plato principal y café o postre, se entiende que el cliente debe elegir uno de ellos, café o postre. Por otra parte, si en la promoción de un seguro de salud se dice que cubre hospitalización en caso de enfermedad o accidente, se subentiende que si una persona está enferma y sufre un accidente el seguro cubre ambos siniestros.

La negación es un conectivo unario, que actuando sobre la proposición p genera la proposición *negación de p* , la cual es verdadera si p es falsa y falsa si p es verdadera. Por lo general la negación de p se lee *no p* y se denota simbólicamente por $\neg p$.

Por ejemplo, la negación de “Dos es par” es “Dos es impar” y la de “Carlos está sentado” es “Carlos no está sentado”. Cuidado, en este caso la negación no es “Carlos está parado”, pues hay muchas más opciones para Carlos en caso de no estar sentado.

Podemos representar la asignación de los valores de verdad por medio de las llamadas tablas de verdad. En el caso de $\neg p$, como el conectivo es unario, solo necesitamos considerar los dos posibles valores de verdad de la proposición original.

Proposición	Representación	Lectura
Negación de p	$\neg p$	<i>no p</i>

Tabla 1.1: Representación de la negación

Lo que acabamos de decir en palabras, podemos graficarlo mediante lo que se conoce como una *tabla de verdad*:

p	$\neg p$
V	F
F	V

Tabla 1.2: Tabla de verdad de la negación

Ejemplo

Dada la proposición: *“Mila es la mejor alumna del curso”*, escriba su negación. Si la negación es falsa, ¿es Mila la mejor alumna del curso?

Solución

La negación de la proposición es: “Mila no es la mejor alumna del curso”. Si “Mila no es la mejor alumna del curso” es falsa, entonces la proposición original es verdadera.

Muchas frases del diario vivir contienen varias negaciones que no se dicen en forma explícita:

Ejemplo

“No es verdad que no estoy en desacuerdo contigo”.

Solución

¿Cómo entender esta frase? La proposición básica “estoy de acuerdo contigo” es verdadera siempre y cuando la proposición “estoy en desacuerdo contigo” sea falsa. Por lo tanto en ese caso, “yo no estoy en desacuerdo contigo” sería verdadera, luego “no es verdad que yo no estoy en desacuerdo contigo” sería falsa. La frase dada contiene una triple negación, vemos que tiene el valor de verdad opuesto al de la proposición “estoy de acuerdo contigo”.

Otro ejemplo es: *“Yo no pienso en dejar de ir a la fiesta”.*
¿Cómo entiende usted esta frase?

La conjunción es un conectivo binario que a partir de las proposiciones p y q forma una nueva proposición llamada la conjunción de p y q , la cual es verdadera si y solo si ambas p y q lo son.

Ejemplo

- a) El restaurante es caro y malo
- b) A pesar de que el restaurante es caro, es malo
- c) Aunque el restaurante es malo, es caro

Solución

En los ejemplos anteriores notamos distintas intenciones; sin embargo, en los tres casos, las proposiciones son verdaderas si el restaurante es efectivamente caro y es malo. Por lo tanto, en los tres ejemplos, el conectivo que une las proposiciones el restaurante es caro y el restaurante es malo, es la conjunción.

La conjunción de p y q se lee p y q y se denota simbólicamente por $p \wedge q$.

Proposición	Representación	Lectura
Conjunción de p y q	$(p \wedge q)$	p y q

Tabla 1.3: Representación de la conjunción

En este caso, para graficar su tabla de verdad tenemos que considerar todas las combinaciones posibles de valores de verdad de las dos proposiciones que componen esta