



Capítulo 2

Normas que regulan la escritura científica

2.1. Contra el hiperformalismo

El lenguaje natural permite que nos comuniquemos por vía oral y escrita porque todos conocemos las normas del idioma. En los textos científicos, la comunicación necesita ayudarse también de un lenguaje simbólico o formal basado en elementos gráficos que se combinan entre ellos para expresar nuevas ideas. Este lenguaje simbólico tiene que estar sujeto a normas comunes que nos permitan cifrarlo y descifrarlo, y las matemáticas son su ejemplo más claro. Además, sabemos que el lenguaje simbólico (matemático) nos resulta interpretable, independientemente del lenguaje natural del autor, porque las normas en las que se basa son, en buena medida, internacionales, y casi diría universales. Por último, el lenguaje científico-técnico tiene que echar mano de **nomenclaturas**, que son una especie de combinación de lenguaje natural con lenguaje formal basada en ciertas convenciones más o menos internacionales. Los ejemplos más representativos son la taxonomía y las nomenclaturas químicas (capítulo 5).

Ni el lenguaje natural debe decir cómo se tienen que comportar la nomenclatura y el lenguaje simbólico, ni estos tienen que establecer cómo debemos expresarnos en nuestro propio idioma, y todos ellos deben servir para **facilitar la comunicación**, no lo contrario. Por ejemplo, el lenguaje natural pide diez kilómetros y agua, mientras que el formal prefiere 10 km y la fórmula H_2O . De igual forma, lo que llamamos mamíferos corresponde en taxonomía a *Mammalia*. El problema está en la hipercorrección que nos lleva a pensar que híbridos infames como [⊗]2016 enero 15, en lugar de 2016-01-15, es lo correcto para la fecha

15 de enero del 2015, o que [⊗]ampere y [⊗]volt son más correctos que amperio y voltio. Por eso dedico este capítulo a explicar las normas que rigen el lenguaje simbólico, y haré referencia a las ISO o la legislación vigente para conocer la fuente fiable en cada caso.

2.2. Del Sistema Métrico Decimal al SI y las normas ISO

En nuestro subconsciente residen una serie de reglas y normas para escribir correctamente en español que no siempre parecemos dispuestos a seguir, como indica la académica argentina Alicia Zorrilla:

En el ámbito lingüístico no faltan reglas (...), sino personas que las conozcan, las aprendan y tengan la buena voluntad de cumplirlas.

El descuido con el que se trata el tema de la escritura científica en español es enorme, a pesar de que también existen organismos y colecciones de reglas que orientan en el correcto empleo del español a la hora de traducir o crear un documento científico. Para la escritura de números y unidades contamos con las recomendaciones del Sistema Internacional de Unidades (SI) adoptado en 1960. Se trata de un conjunto coherente de unidades de medida asociadas a un conjunto de magnitudes físicas a partir de las cuales se derivan las demás unidades.

La idea de un sistema de medidas internacional surgió en la Revolución francesa, con el depósito de los patrones del metro y el kilogramo en los Archivos Nacionales franceses el 4 de

Mesidor del año VII (22 de junio de 1799). Así surgió el **Sistema Métrico Decimal**. Este origen es el que hace que el idioma oficial sea el francés (obviamente porque no tiene ninguna importancia; si no, seguro que sería el idioma en el que todos estáis pensando). Como todo lo novedoso, tuvo serios problemas de implantación, hasta que fue recuperado en 1832 por sugerencia del matemático, astrónomo y físico alemán Carl Friedrich Gauss. Un poco después, en 1860, los británicos Maxwell y Thomson también usaron el sistema métrico para sus medidas de electricidad y magnetismo, lo que hizo que en 1874 se definiera el **Sistema CGS o cegesimal** (de centímetro, gramo y segundo para las unidades de longitud, masa y tiempo, respectivamente) con prefijos de micro- a mega-. Este sistema permitió el desarrollo de la física. En esta época también se produjo la redefinición del patrón del metro (20 de mayo de 1875) y la creación del Bureau International des Poids et Mesures. Posteriormente se propuso un sistema basado en el metro, el kilogramo y el segundo, que se llamó **sistema MKS**.

La primera propuesta de un SI cercano al que manejamos hoy se la debemos al físico italiano Giovanni Giorgi, en 1901, sobre la base del MKS más una unidad electromagnética (como el amperio o el ohmio) que diera coherencia a las ecuaciones. Tras la discusión entre varias entidades de la época, en 1939 se propuso el **sistema MKSA**, ratificado en 1946, en cuanto acabó la Segunda Guerra Mundial. Otro de los cambios importantes de este nuevo sistema es que dejó de hablarse de ‘peso’ y pasó a hablarse de ‘masa’. En 1954, en la X Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM), se introdujeron el kelvin y la candela para la temperatura termodinámica y la intensidad luminosa, respectivamente (el mol no se añadiría hasta 1971, en la XIV CGPM). Por fin, en 1960, la XI CGPM denominó a este sistema basado en seis unidades fundamentales el **Système International d’Unités**, cuya abreviatura, **SI**, es común en todos los idiomas, incluido el inglés.

El organismo responsable del SI es la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (OIPM), y sus principales valedores son la Unión Internacional

de Física Pura y Aplicada (IUPAP) y la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). Es de interés para el traductor de textos científicos saber que el SI se ocupa de:

- la definición de las unidades,
- los símbolos de estas y sus prefijos (múltiplos y submúltiplos), y
- las reglas que guiarán la escritura de los símbolos y de las cantidades.

Dichas reglas deben tenerse en cuenta en la redacción de un texto científico para producir un texto final acorde con las normas vigentes. Estas reglas tienen un sólido fundamento matemático y lógico que facilita sobremanera los cálculos, así como las conversiones de unidades, y evita los errores de interpretación. Por eso, el **desoirlas conlleva un gran perjuicio de comprensión del texto**.

Pero el SI carece de capacidad o fuerza legislativa, por lo que solo emite meras propuestas que la ISO (Organización Internacional de Normalización) se encarga de normalizar. ISO no es un acrónimo de International Standardization Organization, porque realmente es International Organization for Standardization, sino que hace referencia al término griego *íso* por significar ‘igual’, tal como sucede con las palabras isotermo o isobara. La ISO se funda en Londres en 1946 como organismo normalizador mundial, pero hasta que no se incorporan el Instituto Alemán de Normalización (DIN, por su nombre en alemán) y el Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI, por su nombre en inglés, heredero de la ASA), no empieza a surgir como el referente mundial de los estándares. Las normas ISO son de pago, pero como respecto al SI se basan en lo que se acuerda en el Bureau International des Poids et Mesures, he acudido a su web² para consultar la 8.^a edición de 2006, corregida en 2014, como mejor fuente alternativa a la ISO.

Las normas de la ISO tampoco son de obligado cumplimiento, a no ser que se incorporen al orden legal propio de cada país. De esto se encargan una serie de comités nacionales, como AFNOR (Association Française de Normalisation), AENOR (Asociación Española de Norma-



lización y Certificación), DGN (Dirección General de Normas de México), IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación), INCOTEC (Instituto Colombiano de Normalización Técnica) o NIST (National Institute of Standards and Technology de los Estados Unidos), por citar unos pocos. Así, la AENOR incorpora las normas ISO como **UNE** (Una Norma Española), el INCOTEC colombiano elabora la **NTC** (Norma Técnica Colombiana) y la DGN mexicana elabora la **NOM** (Norma Oficial Mexicana). Estas normas regulan, entre otras muchas cosas, cómo aplicar en español estas recomendaciones internacionales, al menos en estos países. Como cabía esperar, UNE y NOM son casi idénticas, pero se diferencian, por ejemplo, en que la UNE dice que los decimales se escriben con coma, mientras que la NOM dice que se escriben con punto.

Otro problema es que, salvo el francés por ser el idioma oficial de la Oficina de Patentes y Medidas, las lenguas neolatinas casi no están representadas en la ISO, por lo que no hay aportación de estos países sobre el texto de los documentos elaborados. Así pues, los países hispanos recibimos estas normas como hechos consumados que hay que aplicar, estemos de acuerdo o no. A pesar de que se ha solicitado en varias ocasiones, la ISO no acepta incluir el español entre los idiomas oficiales de trabajo. Para hacernos una idea, el 72 % de las normas que producen la AENOR, la DGN y las otras entidades equivalentes en los países de habla hispana procede de traducciones de normas en inglés o en francés, con más o menos premura, éxito o acierto. En consecuencia, para escribir ciencia en España hay que ver qué recoge la UNE, y para escribir ciencia en México hay que conocer lo que dice la NOM, y, en caso de contradicción, **siempre prevalecerán** sobre lo que digan el DLE o la academia de la lengua de cada país.

Pero antes de que existieran estas agencias de normalización nacionales e internacionales, los países ya habían regulado si se adscribían a las normas del SI. Por ejemplo, en España, la ley 88/1967 de 8 de noviembre, el decreto 1257/1974 de 15 de abril, la ley 3/1985 de 18 de marzo, y los reales decretos 1317/1989 de

27 de octubre y 2032/2009 de 30 de diciembre, respaldan su uso en los textos en español. No deja de ser llamativo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendara el uso del SI en medicina solo desde 1977, que fue cuando la 30.^a reunión de la Asamblea Mundial de la Salud lo aprobó; la versión en español apareció en 1980. Podría parecer que los profesionales de la salud estaban exentos de cumplir estas normas, aunque llevaran más de 10 años vigentes en el BOE español.

2.3. Símbolos

Un símbolo está formado por **signos no alfabéticos** (\$, +, Δ, π) o por **letras**, mayúsculas o minúsculas, con los que se representa una realidad o un concepto (no una palabra, y esto los diferencia claramente de las abreviaturas y siglas). Otra forma de definirlos es como abreviaturas técnicas (apartado 3.6.2) sin punto y normalizadas. Esta definición tan simple no resulta muy apropiada porque los símbolos son más bien **representaciones (gráficas o textuales) de conceptos**, que a menudo se pueden combinar con cifras u otros símbolos. De hecho, las reglas para formarlos pueden llegar a ser muy complejas y específicas, por lo que deben quedar fuera de la regulación lingüística normal. O al menos en teoría, porque aunque la *Ortografía* de la RAE reconoce que los símbolos no son realmente abreviaciones, dentro del DLE nos encontramos cosas sorprendentes. Para evitar una multiplicidad de símbolos para un mismo significado, lo que dificultaría el intercambio de información científica, cuando se crea uno, este es **válido según la grafía que le corresponda en la lengua en que se creó**.

Hoy en día existen símbolos para representar muchas cosas, por ejemplo, las lenguas (ISO 639)³, las monedas (ISO 4217)⁴, los nombres de los países (ISO 3166)⁵, las cantidades, unidades y elementos químicos (ISO 31/1000/80000)⁶⁻⁸, los signos matemáticos (ISO 31-11/80000-2)^{9,10}, el vocabulario y los símbolos estadísticos (ISO 3534), etc.

En el contexto científico, los símbolos son una **abreviación con entidad matemática** o gráfica

(nunca lingüística) y están normalizados por las mismas normas ISO en todos los idiomas. Esto es, tienen un **valor interpretativo internacional**, por lo que son **invariables**. Por consiguiente, un símbolo nunca se traduce ni admite plural ni lleva punto abreviativo, y tampoco está sujeto a las normas de las academias ni de los institutos de ningún país, sino a lo que establezca la norma ISO que le corresponda.

2.4. El SI y la RAE

Antes de adentrarnos en el SI, conviene dedicar unas líneas a cómo lo trata la RAE. Hasta hace bien poco, las academias del español no parecían aceptar que sus competencias no iban más allá de las lingüísticas, y que su misión era únicamente la de transmitir, sin interpretar, las normas científicas. Por desgracia, al menos la RAE es una mala transmisora, quizá, como sugiere Javier Bezos, porque no llega a entenderlas (recordemos que son poquísimos los científicos que se han sentado y se sientan en sus sillas). La RAE regula la lengua española a través de sus diferentes diccionarios y manuales:

- el *Diccionario panhispánico de dudas* (DPD)¹¹,
- el *Diccionario de la lengua española* (DLE)¹²,
- la *Nueva gramática de la lengua española*¹³,
- y la *Ortografía de la lengua española*¹⁴,

pero no tiene competencia para entrar en materias no lingüísticas, como los usos no lingüísticos de los símbolos. Por tanto, lo que diga la RAE sobre la escritura científica hay que **tomarlo solo como orientativo**, nunca como normativo.

No está claro si, debido a las reticencias o a una interpretación incorrecta de las normas internacionales, la RAE da validez a algunas propuestas que no concuerdan con el SI ni las ISO. Por ejemplo, en el DPD se indica que los símbolos de las unidades corresponden a una abreviación, cuando el SI indica que son símbolos con entidad matemática y no meras abreviaciones. Esto no es más que un intento de 'lingüistizar' el formalismo matemático, lo que pone de manifiesto hasta qué punto la RAE no acaba de comprender su significado.

La ISO 80000 deja bien claro que **no hay nombres internacionales para las unidades**, que lo único internacional es el símbolo:

unit names are language-dependent, but the symbols are international and the same in all languages.

Por eso, los nombres de las unidades del SI son los que se recojan en el DLE, aunque a veces sea incoherente consigo mismo: pone bien newton, pascal, voltio y muchas otras, pero coloca como si fueran extranjerismos (¡en cursiva!) \otimes siemens, \otimes sievert, \otimes weber y \otimes angstrom en lugar de la castellanización siemens, siévert, wéber y ángstrom. Del mismo modo, en su día introdujo castellanizaciones que nadie usaba, como \otimes neutonio o \otimes pascalio, pero hizo propuestas interesantes y coherentes como siemensio o becquerelio, que retiró en las últimas ediciones. Tampoco tiene sentido que se invente la abreviatura m. a. para los «millones de años» cuando ya existe el símbolo **Ma**, o que diga que la abreviatura r. p. m. representa a «revoluciones por minuto», cuando ya existe el símbolo **rpm**, o mejor aún, **r/min**.

Ante la duda de si utilizar las normas de la Academia o las internacionales, tengamos en cuenta que, en el mundo actual, las normas internacionales deben ser las preferidas, antes que los localismos. El problema de base de esta situación es que para conocer las normas de la ISO hay que pagar por ellas (en torno a 1,5€ la página) porque no se pueden fotocopiar ni reimprimir. Como consecuencia, la difusión de las normas ISO es prácticamente nula. En cambio, las normas de la RAE y otros organismos sí que alcanzan una difusión más general, estén bien o no. Recomiendo entonces descargar la descripción en español del SI, que es lo más cercano a la norma ISO vigente¹⁵.

2.5. Unidades del SI

Para redactar o traducir bien un texto científico especializado, hay que conocer cuáles son las unidades del SI, cuáles se toleran, qué unidades no se usarán nunca, cómo se escriben números, símbolos y unidades, cuándo se usa el símbolo, etc.

**Tabla 2.1.** Sobre los símbolos y las variables.

Incorrecto	Correcto	Comentario
$P < 0,05$	$P < 0,05$	La probabilidad está representada por la variable matemática P ; como no es una unidad sino una variable, ha de ponerse en cursiva.
$v = e / t$	$v = e/t$	Las variables velocidad (v), espacio (e) y tiempo (t) se representan con tres símbolos en cursiva dentro de una fórmula matemática.
v (m/s)	v (m/s)	No se trata de una fórmula matemática, sino de indicar que la velocidad (una variable matemática) se mide en metros por segundo (dos unidades); por tanto, será v en cursiva, con las unidades en redondilla.
$T = 300$ K	$T: 300$ K	Forma incorrecta de indicar que la temperatura (la variable T) es de 300 K, ya que lo que pone es que la temperatura es resultado de multiplicar 300 por K; no hay solución obvia ni fácil a este problema, ya que la más correcta $T/K = 300$ es contraintuitiva.
12 K	12 K	La K es el símbolo del kelvin, no una variable.

2.5.1. Las unidades y su símbolo

Los símbolos que corresponden a unidades del SI siempre se escriben en **letra redonda**, aunque vayan en un contexto de cursivas o de versales:

la masa del lápiz es de 0,02 kg;

la masa del lápiz es de 0,02 kg;

LA MASA DEL LÁPIZ ES DE 0,02 kg.

Que el símbolo vaya en mayúscula o minúscula depende de su origen:

- **minúscula** cuando proceden de un nombre común; por eso, gramo, metro, mol y candela tienen por símbolo g, m, mol y cd;
- **mayúscula** cuando el nombre de la unidad procede de un nombre propio; por ejemplo, amperio (A) viene de Ampère, kelvin (K) viene de Lord Kelvin, culombio (C) viene de Coulomb, vatio (W) viene de Watt, voltio (V) viene de Volta, julio (J) viene de Joule, etc.

Cuando se especifica una variable al lado de su nombre, no debe encerrarse entre comas ni otros signos, como en la siguiente frase: **Al aplicar un campo magnético H , se obtiene...** En la tabla 2.1 se muestran unos ejemplos para distinguir entre el símbolo del SI y el símbolo como variable matemática o física (apartado 2.12).

Con respecto a las palabras que designan los nombres de las unidades, al ser sustantivos comunes en cualquier lengua (apartado 2.5.2), se

escriben siempre en **minúscula** y **redonda**. Por ese mismo motivo, no tiene sentido escribirlas en cursiva, como hace el DLE (apartado 2.4) con *siemens*, *newton*, *angstrom* o *becquerel*, sin un criterio fijo ni coherente. Está claro que necesitamos más científicos en la RAE.

2.5.2. La unidad se traduce, el símbolo es invariable

En el apartado 2.3 mostré que los símbolos de las unidades son internacionales, invariables y sin punto. En cambio, en este apartado veremos que los nombres de las unidades del SI han de considerarse, desde el punto de vista lingüístico, como **sustantivos comunes** y, como tales, tienen que estar adaptados al idioma oficial de cada país que haya legalizado su uso. No es que lo diga yo, es que viene recogido en la ISO 80000 (cita del apartado 2.4), por lo que la interpretación hiperformalista que defienden muchos físicos (no traducir tampoco el nombre de las unidades) es completamente errónea. Por la misma razón, también se equivoca la RAE al tratarlas de extranjerismos y escribirlas en cursiva en su diccionario. Así pues, que metro sea *mètre* en francés, *metre* en inglés británico, y *meter* en inglés americano, no es ninguna excepción, sino un sano cumplimiento de las normas. En cambio, el metro tiene por símbolo una **m** en todos los idiomas, como

Tabla 2.2. Unidades fundamentales del SI.

Magnitud	Unidad		Símbolo
	Nombre UNE	Nombre SI	
Longitud	metro	mètre (FR) metre (UK) meter (US)	m
Masa ^a	kilogramo	kilogramme kilogram (US)	kg
Tiempo	segundo	second seconde (FR)	s
Intensidad de corriente eléctrica	amperio	ampère	A
Temperatura termodinámica	kelvin ^b	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol mole (FR)	mol
Intensidad luminosa	candela	candela ^c	cd

^a Todavía se sigue denominando incorrectamente esta unidad como *weight* → peso en lugar de *mass* → masa. El peso es una unidad de fuerza que ha de medirse en N (tabla 2.3).

^b Desde el año 1967, la unidad de temperatura termodinámica es el kelvin, al derogarse el uso de grado kelvin vigente hasta entonces. Es por tanto absolutamente incorrecto utilizar el símbolo °K.

^c La palabra es española y se admitió en 1948 para sustituir la unidad *new candle*.

dice la ISO 80000. Se trata del mismo caso que los números: todos sabemos lo que significa el símbolo 5, pero lo escribimos «cinco» en español, *cinq* en francés y *five* en inglés.

Otra consecuencia de que el nombre de las unidades sea un sustantivo común es que **hay que tildarlo** cuando sea necesario, según las normas de acentuación del español. Tildamos **estereorradián** y **kilómetro**, pero nadie suele hacerlo con **ångstrom**, **siemens**, **siévert** y **wéber**, seguramente porque no aparecen así en el DLE ni en el real decreto 2032/2009 de 30 de diciembre, consolidado en el BOE n.º 43 de 2010, donde se reafirman errores del DLE, en lugar de corregirlos (apartado 2.4). Por eso, en este libro uso como nombre de unidad en español lo que aparezca en la 23.^a edición del DLE, acentuado en el caso que sea necesario y siempre en redondita (desoyendo las cursivas académicas). No he logrado encontrar ningún otro sitio que recoja bien los nombres de todas las unidades en español, y no es porque nadie sepa cómo se hace, sino porque los que tienen que regularlo parece que no se molestan en consultar a los que sí lo saben.

Todos debemos conocer perfectamente cuáles son los símbolos de las unidades en el SI para que no coloquemos una abreviatura incorrecta en lugar de un símbolo perfectamente definido. Por ejemplo, es un error muy frecuente utilizar la abreviatura \otimes gr en lugar de la correcta g para gramo. La pluralización \otimes grs o ponerle un punto al símbolo (\otimes g., \otimes gr., \otimes grs.) es absolutamente incorrecto. Otro error frecuente consiste en representar los segundos con \otimes sec o \otimes seg, ya que lo correcto es s. El traductor y el redactor deben saber que, cuando se refiere a gramos, han de usar el símbolo g, cuando se refiere a gravedad, será la variable *g* (apartado 2.13), y que cuando hace referencia a segundos, han de usar el símbolo s, siempre, en todos los idiomas, y sin excepción.

2.5.3. Tipos de unidades

El SI divide las unidades en cuatro grandes grupos:

- **Fundamentales o básicas:** las siete unidades básicas que no se derivan de ninguna, por lo que se dice que son independientes y


CÓMO TRADUCIR Y REDACTAR TEXTOS CIENTÍFICOS EN ESPAÑOL. REGLAS, IDEAS Y CONSEJOS

dan origen a todas las demás. Su nombre y su símbolo aparecen en la tabla 2.2.

- **Derivadas:** unidades muy utilizadas en la química, la física, la bioquímica, la medicina y otras ciencias, que se obtienen por combinación de las unidades fundamentales, aunque

reciban un nombre propio o especial. En la tabla 2.3 recojo las más corrientes y su definición en función de las unidades básicas.

- **Complementarias:** unidades cuya presencia entre otras unidades del SI se tolera por razones históricas, de arraigo o de costumbre, a

Tabla 2.3. Unidades derivadas dentro del SI.

Magnitud	Nombre UNE	Nombre SI	Símbolo	Definición
Presión	pascal	pascal	Pa	$\text{N m}^{-2} = \text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$
Fuerza	newton	newton	N	kg m s^{-2}
Ángulo plano	radián	radian	rad	m m^{-1}
Ángulo sólido	estereorradián	steradian	sr	$\text{m}^2 \text{m}^{-2}$
Energía, trabajo, calor	julio	joule	J	$\text{N m} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$
Potencia	vatio	watt	W	J s^{-1}
Carga eléctrica	culombio	coulomb	C	A s
Diferencia de potencial eléctrico	voltio	volt	V	W A^{-1}
Capacidad	faradio	farad	F	C V^{-1}
Conductancia eléctrica	siemens	siemens	S	$\text{A/V} = \text{s}^3 \text{A}^2 \text{m}^{-2} \text{kg}^{-1}$
Flujo magnético	wéber	weber	Wb	$\text{V/s} = \text{m}^2 \text{kg s}^{-2} \text{A}^{-1}$
Resistencia eléctrica	ohmio	ohm	Ω	V A^{-1}
Dosis absorbida de radiación	gray	gray	Gy	$\text{J/kg} = \text{m}^2 \text{s}^{-2}$
Dosis equivalente	siévert	sievert	Sv	J/kg
Temperatura	grado Celsius ^a	degré Celsius	°C	$0\text{ °C} = 273,15 \text{ K}$
Flujo lumínico	lumen	lumen	lm	cd sr
Iluminancia	lux	lux	lx	lm m^{-2}
Actividad radiactiva	becquerel	becquerel	Bq	s^{-1}
Inductancia	henrio	henry	H	$\text{Wb/A} = \text{m}^2 \text{kg s}^{-2} \text{A}^{-2}$
Frecuencia	hercio	hertz	Hz	s^{-1}
Densidad de flujo magnético	tesla	tesla	T	$\text{Wb/m}^2 = \text{kg s}^{-2} \text{A}^{-1}$
Actividad catalítica	katal	katal	kat	mol s^{-1}

^a Las denominaciones grado °C centígrado y °K grado kelvin se derogaron en 1967, por lo que debe usarse **grado Celsius**, a pesar de que el DLE siga recogiendo el término grado °C centígrado, o que en el DPD se considere válido utilizar solo el «°» voladito pegado al número (para el SI, esto es el símbolo del grado de los ángulos, no de la temperatura, ¡ay, estos académicos!). Por otro lado, °C es el único símbolo que puede verse pegado al valor numérico, aunque la ISO 80000 recomiende separarlo. La unidad del °C también es excepcional por ser la única cuyo nombre se escribe con mayúscula (Celsius y no °C celsius); aunque no lo parezca a simple vista, es coherente con lo explicado en el apartado 3.9.5.

Tabla 2.4. Unidades ajenas al SI, pero admitidas.

Magnitud	Nombre UNE	Nombre SI	Símbolo
Volumen	litro ^a	litre liter (US)	l, L
Masa atómica ^b	dalton	dalton	Da
Tiempo	minuto	minute	min
	hora	hour heure (FR)	h
	día	day	d
		jour (FR)	
Masa	tonelada	tonne	t
Energía	electronvoltio	electronvolt	eV
Superficie	área	are	a
Superficie	hectárea	hectare	ha
Presión	bar	bar	bar
Longitud	ångstrom	ångstrom	Å
Longitud	milla náutica	nautic mile	
Velocidad	nudo	knot	
Presión sonora (logarítmica)	–	neper	Np
Presión sonora (decimal)	belio	bel	B

^a El SI recomienda que se use metro cúbico (m³) como unidad de referencia para el volumen, aunque en bioquímica y medicina está mucho más difundido, por meras razones históricas, el litro, a pesar de que desde 1889 se conoce una diferencia de 0,000 002 7 dm³ entre 1 l y 1 dm³. El símbolo está en clara contradicción con sus propias normas, porque la Conférence Générale des Poids et Mesures recomendó en 1979 la L, además de la histórica l, como símbolo de litro por razones tipográficas, alegando que podía confundirse con la «i» mayúscula o el «1». Esta absurda recomendación solo iba a aplicarse a los textos escritos en inglés (sobre todo de EE. UU., donde solo les gusta la L, y fue una de las modificaciones que introdujeron en el SI para acceder a usarlo). Pero dado que las normas locales son meras traducciones de las normas ISO escritas en inglés, hoy nos encontramos que en el BOE (y hasta en el DLE) se recogen tanto la l como la L como símbolo de litro en un texto escrito en español.

^b La IUBMB (International Union of Biochemistry and Molecular Biology) ha conseguido que la ISO 80000 indique que la unidad de masa atómica preferida sea el dalton (Da), que admite los prefijos, en lugar de la unidad de masa atómica unificada (u).

pesar de que tienen una unidad fundamental o derivada equivalente. Aparecen en la tabla 2.4.

- **Desaconsejadas:** unidades que no deben usarse en el mismo texto que las del SI por ser antiguas (principalmente las del sistema cegesimal) o no aceptarse hoy en día por ninguna norma internacional (pies, pulgadas, millas, yardas, galones, libras...; los países de la Commonwealth son una buena fuente de ellas). Las que se pueden encontrar en

los textos especializados aparecen en la tabla 2.5, pero no es una lista exhaustiva. Curiosamente, muchas de las unidades de esta tabla son de uso legal en la Unión Europea, puesto que las ha admitido de manera temporal, hasta que cada Estado miembro decida dejar de autorizarlas.

Los países que compaginan el SI con otro sistema local (como la mayoría de los de la Commonwealth y los Estados Unidos)


CÓMO TRADUCIR Y REDACTAR TEXTOS CIENTÍFICOS EN ESPAÑOL. REGLAS, IDEAS Y CONSEJOS
Tabla 2.5. Unidades desaconsejadas por el SI

Símbolo	Nombre	Unidad equivalente
μ	micra, micrón	μm
$\text{m}\mu$	milimicra, milimicrón	nm
cal	caloría (<i>calorie</i>)	4,185 J
Cal, kcal	Caloría, kilocaloría	$4,185 \cdot 10^3 \text{ J}$
cc	centímetro cúbico	cm^3 o 10 ml
torr	torr	$(101\,325/760) \text{ Pa}$
mmHg ^a	milímetros de mercurio	$(101\,325/760) \text{ Pa}$
atm	atmósfera (<i>atmosphere</i>)	101 325 Pa
M	molar	mol dm^{-3} o mol l^{-1}
m	molal	mol kg^{-1}
kp	kilopondio	9,8 N
S	sverdberg	s^{-1}
°	grado centígrado	°C
awu	unidad de peso atómico	Da
U, IU	(international) unit of (enzyme) activity	$\mu\text{mol/min}$
rad	rad	10^{-2} Gy
Ci	curio (<i>curie</i>)	$3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
R	röntgen, roentgen	$2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$
erg	ergio (<i>erg</i>)	10^{-7} J
dyn	dina (<i>dyne</i>)	10^{-5} N
P	poise	$0,1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$
St	stokes	$10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
G	gauss	10^{-4} T
Oe	oersted	$(1000/4\pi) \text{ A} \cdot \text{m}^{-1}$
Mx	maxwell	10^{-8} Wb
sb	stilb	$10^4 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$
ph	fotón (<i>phot</i>)	10^4 lx
Gal	gal	$10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
rem	rem	10^{-2} Sv
γ	gamma	10^{-9} T
Jy	jansky	$10^{-26} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{Hz}^{-1}$
	fermi	10^{-15} m

^a Esta unidad, muy utilizada en medicina, solo tendrá validez legal, según el SI y el real decreto 2032/2009 de 30 de diciembre, con el símbolo mmHg, en concordancia con la norma de que **todos los símbolos de las unidades se escriben en una única palabra**, aunque su nombre esté formado por más de una, como grado Celsius (°C), milímetro cúbico (mm^3), unidades internacionales (UI), etc.

suelen producir textos científicos con las unidades en ambos sistemas para facilitar la traducción y el uso de sus productos fuera del país. Al traducirlos tendréis que eliminar la unidad ajena al SI (salvo que sea un texto jurídico) al ser este el único válido en todos los países hispanohablantes. En los casos en los que solo aparezca la unidad local, ha de **convertirse a la unidad correspondiente del SI** mediante las equivalencias de la tabla 2.5, la tabla de conversión del Centro Español de Metrología¹⁶, las páginas del NIST¹⁷, el conversor de unidades Digital Dutch¹⁸ o Convert World¹⁹. Pero seguramente preferiréis, por comodidad, el conversor de uni-

dades que viene en el ordenador: el menú **Convertir** de la **Calculadora** que viene con el macOS®, o los programas *Converber*, *Converter* o *Unit Converse Professional* para Windows®). Se trata de una tarea delicada, pero no hacerla originará un texto final que podría ser inadmisibles o incomprensible para el lector.

2.6. Prefijos multiplicativos

Cuando el número que acompaña a una unidad no está entre 0,01 y 1000, al cerebro humano le cuesta entender la magnitud de la misma. Para así mantener la capacidad de comprensión, el SI

Tabla 2.6. Prefijos admitidos por el SI para modificar el valor de las unidades.

	Valor	Prefijo	Símbolo
	1 000 000 000 000 000 000 000 000 = 10 ²⁴	yota ^a	Y
	1 000 000 000 000 000 000 000 000 = 10 ²¹	zeta ^a	Z
	1 000 000 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁸	exa	E
	1 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁵	peta	P
	1 000 000 000 000 = 10 ¹²	tera	T
	1 000 000 000 = 10 ⁹	giga	G
	1 000 000 = 10 ⁶	mega	M
	1 000 = 10 ³	kilo	k
	0,001 = 10 ⁻³	mili ^a	m
	0,000 001 = 10 ⁻⁶	micro	μ
	0,000 000 001 = 10 ⁻⁹	nano	n
	0,000 000 000 001 = 10 ⁻¹²	pico	p
	0,000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁵	fento ^a	f
	0,000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁸	ato ^a	a
	0,000 000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻²¹	zepto	z
	0,000 000 000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻²⁴	yocto	y

^a Dado que el prefijo *milli-* se castellanizó siempre por *mili-*, no hay motivos para que los prefijos *yotta-*, *zetta-*, *femto-* y *atto-* no se castellanicen como *yota-*, *zeta-*, *fento* y *ato-*. Pero teniendo en cuenta que en la terminología científica son frecuentes las agrupaciones de letras ajenas al español, que estos prefijos no tienen problema de pronunciación y dada la presión de escribirlos en inglés con doble consonante, más vale que nos vayamos acostumbrando a que la simplificación consonántica no acabe siendo la norma.

**Tabla 2.7.** Prefijos binarios admitidos para los bits (b) y bytes (B) comparados con los decimales.

Decimal			Binario		
Valor	Símbolo	Nombre	Valor	Símbolo	Nombre
1000	k	kilo	$1024 = 2^{10}$	Ki	kibi
1000^2	M	mega	$1024^2 = 2^{20}$	Mi	mebi
1000^3	G	giga	$1024^3 = 2^{30}$	Gi	gibi
1000^4	T	tera	$1024^4 = 2^{40}$	Ti	tebi
1000^5	P	peta	$1024^5 = 2^{50}$	Pi	pebi
1000^6	E	exa	$1024^6 = 2^{60}$	Ei	exbi
1000^7	Z	zetta	$1024^7 = 2^{70}$	Zi	zebi
1000^8	Y	yotta	$1024^8 = 2^{80}$	Yi	yobi

diseñó una serie de múltiplos y submúltiplos de las unidades que se incorporan al símbolo de la unidad como prefijos (tabla 2.6) que multiplican o dividen el valor unitario. Solo se aceptan los **múltiplos y submúltiplos de mil en mil**. El símbolo de los prefijos se escribe con

- minúscula para los inferiores o iguales a 1000;
- mayúscula para los múltiplos superiores a 1000.

También desaconseja el uso de otros prefijos del antiguo Sistema Métrico, como hecto- (h, 10^2), deca- (da, 10), deci- (d, 10^{-1}) y centi- (c, 10^{-2}). La RAE todavía no ha derogado la antigua nomenclatura, con el agravante de que para deca- propone \otimes D, e introduce un \otimes miriacon M que ni la ISO ni la UNE recogen; el que debe usarse es mega- (tabla 2.6). Otra prueba de que el DLE no es una buena guía para escribir ni para traducir ciencia.

Cuando se añade el prefijo al símbolo de la unidad, este ha de ir **unido directamente delante de la unidad** a la que modifica, de manera que nanogramo es ng, microamperio es μ A, picomol es pmol, etc. No cabe duda de que esta adición puede generar cierta confusión, como saber si ms es milisegundo o metros segundo. Más adelante veremos que la multiplicación de metros por segundos se puede representar de otra forma (apartado 2.12.2), dejando un espacio entre ellas o bien separándolas por un signo matemático (no

hay más que ver las tablas 2.2, 2.3 y 2.4), y ms solo puede ser milisegundo. Otro caso típico sería la diferencia entre milinewton (mN) y newton metro (Nm, que nunca se escribirá como mN para no confundirlo con milinewton).

En la ISO 80000 se recoge también la distinción entre lo que sería un kbit o kilobyte (1000 bytes) y 1024 bits (1 KiB), dado que multiplicar los bits por 1024 (2^{10}) es algo muy frecuente en la informática (tabla 2.7). En este campo, también es importante saber que la abreviatura de bit es b, mientras que la de byte (8 bits) es B.

2.7. Los números se separan de las unidades

¿Qué hacer cuando se traduce un número seguido de una unidad de medida? ¿Hay que escribirlos juntos o separados? ¿Qué ocurre cuando el número está en una línea y la unidad salta a la siguiente? Estas y otras dudas se responden sabiendo que lo correcto en cualquier idioma es separar el número de la unidad por un **espacio irrompible** de manera que nunca se separen el uno del otro, ni tan siquiera en los cambios de línea. El espacio irrompible sale con **CTRL + May + espacio** en Word para Windows® y **Alt + espacio** en cualquier programa de macOS®; también se puede recurrir al menú de símbolos o de caracteres especiales de nuestro programa favorito. Las formas incorrectas, pero demasiado

frecuentes, de garantizar la unión entre el número y la unidad consisten en yuxtaponer la unidad al número (⊗12mm) o unirlos con un guion (⊗12-mm).

Lo normal es que las unidades vayan siempre **a la derecha del número**, con dos excepciones:

- **Monedas:** en los textos de economía se tolera que el símbolo monetario tradicional (\$, €, £...) vaya delante de un número y pegado a la cifra, sin espacio separador (a imitación de como se hace en inglés). Para el resto de los casos, sobre todo en los textos jurídicos, hay que seguir la ISO 4217 y la interpretación que de ella hace la Unión Europea. Por un lado, debe usarse el código de tres letras para las monedas (USD en vez de \$, o EUR en vez de €); en inglés, este código debe ir delante del número, separado por espacio (*EUR 500*), mientras que se colocará después, también separado por un espacio, en los demás idiomas comunitarios (*500 EUR*). Por otro lado, el símbolo monetario tradicional (€) se debe reservar para las gráficas, catálogos, publicidad y textos no especializados.
- **Signos matemáticos unarios:** se trata de los signos que solo afectan a un número o símbolo, como +, -, <, >, Δ, etc. Deben co-

locarse delante de la cifra a la que afectan, pegados a ella. Se tratará con más detalle en el apartado 2.12.

2.8. Género y número

La mayoría de las unidades fundamentales y derivadas del SI se consideran de **género masculino**, salvo candela (tesla también acaba en -a, pero es masculina). El uso de las unidades en plural queda casi restringido al lenguaje oral, ya que la mayor parte de las veces, las unidades se representan por el símbolo. Cuando el número que precede a la unidad es 1 o -1, la unidad se pronuncia en singular, mientras que se usa el plural en el resto de los casos.

Para formar el **plural** se han propuesto reglas bastante exóticas. En España se propone que los nombres de las unidades que derivan de un nombre propio toman una s en el plural, salvo que terminen en s, x o z, en cuyo caso se consideran invariables. En cambio, en Argentina la recomendación es ligeramente diferente, ya que la Ley 19.511 dice que *cuando el nombre de la unidad es un nombre propio, o deriva de un nombre propio, se recomienda no pluralizar*. Esta discrepancia de criterios generará variantes locales del mismo idioma, lo que no es deseable. Yo propongo que no nos compliquemos la vida:

Tabla 2.8. Sobre la separación de ciertos símbolos.

Incorrecto	Correcto	Comentario
12mm	12 mm	Hay que separar el número de la unidad con un espacio irrompible.
12-mm	12 mm	El número no se une a la unidad con un guion.
3 %	3 %	El número y el signo no deben ir más separados de lo necesario. La separación del % ya viene recogida en la <i>Ortografía</i> .
345€	345 €	La unidad monetaria debe separarse de la cifra cuando va a la derecha; en un texto especializado, mejor EUR que €.
\$12	12 \$	Salvo que se trate de un trabajo sobre economía, la unidad monetaria va detrás y separada, y preferiblemente como el símbolo USD.
Δ G	ΔG	Los signos matemáticos unarios van pegados al número o símbolo al que afectan.
+ 0,3	+0,3	Para indicar que 0,3 es positivo, el signo + debe ir pegado al número.



como **las unidades son nombres comunes**, han de pluralizarse según las reglas normales del idioma:

- 7 A: siete amperios
- -3 V: menos tres voltios
- 1 Ω : un ohmio
- 2 lm: dos lúmenes
- -0,5 Pa: menos cero con cinco pascales
- 101,4 kat: ciento uno con cuatro katales.

2.9. Notación científica

Todos sabemos cómo escribir los números pequeños o manejables, pero el problema surge a la hora de escribir los números muy grandes o muy pequeños, esto es, los que tienen cuatro o más cifras, sean o no decimales. El SI ha resuelto este problema con los prefijos multiplicativos de las unidades (apartado 2.6). Fuera de este ámbito, el matemático y filósofo griego Arquímedes ya intentó solucionar este problema. Pero hasta el siglo xx no aparecieron las soluciones más prácticas y extendidas.

En la notación científica actual, los números grandes se representan por potencias de 10, y por eso recibe también el nombre de **patrón o notación en forma exponencial**. El patrón de la notación científica es

$$m \times 10^e \quad \text{o bien} \quad m \cdot 10^e$$

donde m es la **mantisa** y e es el **orden de magnitud**. Se recomienda el uso del aspa (\times) para multiplicar cuando los decimales de la mantisa se escriban con punto, mientras que se usará el punto a media altura (\cdot) cuando los decimales se escriban con coma (apartado 2.12.2). El número de cifras que se presentan en la mantisa son los **dígitos significativos**, que muy difícilmente superan las cuatro cifras. Por ejemplo, el número de Avogadro (número de átomos que hay en un mol) lo veremos a menudo como

$$6,022 \times 10^{23}$$

pero al separar los decimales con coma, es mejor

$$6,022 \cdot 10^{23}$$

Cuando la mantisa tiene más de cuatro cifras, hay que separarlas de tres en tres, a partir de la

coma decimal, por espacios irrompibles (apartado 2.11):

$$6,022\ 141\ 5 \cdot 10^{23}$$

El valor de la mantisa ha de encontrarse entre 1 y 10. Si es menor que 1, hay que multiplicar m por 10 y restar 1 a e :

$$0,9 \cdot 10^6 \rightarrow 9 \cdot 10^5$$

y si es mayor que 10, hay que dividir m entre 10 y sumar 1 a e :

$$11 \cdot 10^6 \rightarrow 1,1 \cdot 10^7$$

Esta regla no se cumplirá cuando se citen varios números en los que lo importante sea que todos tengan el mismo orden de magnitud para que $9 \cdot 10^5$ no parezca muy grande (dado que lo interpretaríamos erróneamente como $\otimes 9 \cdot 10^6$) ni $1,1 \cdot 10^7$ parezca muy pequeño (porque lo interpretaríamos mal como $\otimes 1,1 \cdot 10^6$).

Cuando trabajamos en un entorno que no admite la escritura de superíndices ni aspas de multiplicar (por ejemplo, en los códigos de los programas de ordenadores, en las calculadoras o en cualquier clase de fichero de texto plano) hay que cambiar a la **notación E**:

$$mEe$$

en donde la E (mayúscula, para no confundirla con el número e ni con el valor del exponente) entre la mantisa (que nunca separará los números por espacios) y el exponente está sustituyendo el aspa, o el punto, y el 10. Por otra parte, como se trata de una conversión para que los ordenadores entiendan estos números, y los ordenadores se han programado en inglés en la mayor parte de los casos, el decimal de la mantisa suele ser necesario escribirlo con punto y no con coma:

1. $6,022 \cdot 10^{23} \rightarrow 6.022E23$
2. $6,022\ 141\ 5 \times 10^{23} \rightarrow 6.0221415E23$
3. $2,36 \times 10^{-14} \rightarrow 2.36E-14$
4. $7,000 \cdot 10^{-3} \rightarrow 7E-3$

La notación E no debe usarse fuera de los lenguajes de programación ni de los ficheros de texto plano.

Una de las grandes ventajas de la notación científica son los dígitos significativos, porque

deja muy claro la precisión de la medida en función de las cifras decimales que se usen, aunque sean ceros. En la lista anterior, los ejemplos 1 y 2 corresponden al número de Avogadro con diferente precisión, mientras que el ejemplo 4 nos informa de que es una medida más precisa que $7 \cdot 10^{-3}$, aunque el valor numérico sea el mismo. En cambio, en la notación E se suprimen siempre los ceros decimales porque el ordenador no va a alterar el cálculo por la presencia o ausencia de esos ceros, y siempre nos devolverá un número con la precisión que le indiquemos nosotros, no la que decida él.

En ingeniería existe otra notación, que se diferencia en que los valores del exponente *e* solo pueden variar de 3 en 3, con lo que la mantisa variará entre 1 y 1000. Aunque conceptualmente sea lo mismo que la notación científica, no recibe este nombre.

2.10. Decimales con coma

2.10.1. Un poco de historia

Como el conocimiento de la historia siempre ayuda a conocer mejor el presente, empezaré remontándome al año del descubrimiento de América, 1492, porque por entonces apareció el primer texto europeo, firmado por el italiano Francesco Pellos, en el que se usaba el punto como separador decimal. En 1579, el francés François Viète introdujo el uso de la coma larga (más bien una barra) para separar los decimales. Otros autores tuvieron otras ‘ocurrencias’ con poca repercusión, pero la primera que sí tuvo repercusiones fue la de 1592, en la que el matemático italiano Giovanni Antonio Magini introdujo el punto como separador decimal, y unos años después, ya en el siglo XVII, la de la coma que introdujo el matemático Wilbord Snel van Royen (Snellius). La consecuencia es que ya en 1616 aparecen textos donde se alterna o mezcla el uso de la coma y el punto (como en *Rhabdologia*, del matemático escocés John Napier, y en las cartas personales de Newton).

A lo largo del siglo XVIII, la coma se va extendiendo por la Europa continental, con Alemania y Francia como sus principales valedores, y muy

apoyada por la Revolución francesa. En cambio, el punto se hace fuerte en las islas británicas, con una referencia explícita en la *Enciclopedia Británica* en 1771.

En la primera elaboración de las normas ISO, Alemania y Francia tuvieron mucho peso, por lo que la ISO 31-0 recogía que el único símbolo para los decimales era la coma. El auge científico (y sobre todo económico) del mundo anglosajón hizo que desde 2003 ya se aceptara el punto como separador decimal, y el 1 de noviembre de 2009 entrara en vigencia la ISO 80000-1, donde queda explícitamente recogido en el apartado 7.3.2: *The decimal sign is either a comma or a point on the line.*

Como muchos países implantan las normas ISO con adaptaciones, los organismos internacionales acaban quedando en tierra de nadie al intentar contentar a todos y no satisfacer a nadie. Así, en los documentos de la OIPM se admite la separación de decimales tanto con la coma como con el punto, pero la Unión Europea indica en su *Diario Oficial* que se recomienda el uso de la coma, salvo en inglés.

2.10.2. El mundo hispanohablante

España se alineó desde el principio con los países de la coma, mientras que muchos de los países latinoamericanos se alineaban con el uso del punto al caer más bajo la influencia de los Estados Unidos que de España. Según reza en la *Ortografía*:

el uso de cada uno de estos signos se distribuye geográficamente casi a partes iguales: la coma se emplea en la Argentina, Chile, Colombia, el Ecuador, España, el Paraguay, el Perú y el Uruguay; mientras que se usa el punto en México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Puerto Rico, la República Dominicana y Venezuela, así como entre los hispanohablantes estadounidenses; hay también países, como Bolivia, Costa Rica, Cuba y El Salvador, donde se utilizan ambos.

En España, la UNE 82100-0, traducida de la ISO 31-0, indicaba expresamente que en espa-



ñol se usa la coma. Esta norma quedó derogada en el año 2014 con la publicación de la UNE-EN ISO 80000-1 (BOE 140, de 10 de junio de 2014), pero no he tenido acceso a dicho texto para comprobar lo que dice, aunque sospecho que dirá lo mismo que la ISO.

Hay dos indicios que apoyan el uso de la coma para los decimales en España. Uno es que en la elaboración de la ISO 80000-1 participó expresamente el Centro Español de Metrología (CEM), el cual indica en la 3.ª edición de su vocabulario (2012) que usa la coma, por convención, a pesar de que en muchos países latinoamericanos se use el punto²⁰, y recomienda para la enseñanza de la metrología que se use la coma en la parte inferior de la línea²¹. El segundo indicio es que en el BOE 43 de 18 de febrero de 2010 se establecen las unidades legales de medida²², en cuyo anexo, capítulo III, punto 2.8 (página 14887) se dice:

El símbolo del separador decimal es la coma, en la propia línea de escritura.

En cambio, por ejemplo en México, la NOM recomendó inicialmente que la única manera de escribir decimales era con coma, no con punto. Como estas cosas no se cambian a golpe de decreto, el 21 de noviembre de 2009 la NOM dio marcha atrás (tabla 21 de la NOM-008-SC-FI-2002) y pasó a indicar que *El signo decimal debe ser una coma sobre la línea (,) o un punto sobre la línea (.)*.

Por todo esto, considero que la RAE vuelve a meterse en camisa de once varas en su *Ortografía* al decidir sobre usos no lingüísticos de la coma, o sea, en cómo se escriben los decimales. Su indicación, textualmente, es *Con el fin de pro-*

mover un proceso tendente a la unificación, se recomienda el uso del punto como signo separador de los decimales, a pesar de que en cada país solo tiene fuerza legal lo que recojan sus leyes (en España, la coma; en México, el punto).

2.10.3. Recomendaciones

Aunque, en un texto científico en inglés, los decimales se separan con un punto (.) y los miles por comas (,), puntos y comas han de traducirse en función del país de destino. No es más moderno ni tecnológico dejarlo como en inglés.

A diferencia de la coma ortográfica, la coma decimal nunca va seguida de un espacio, sino pegada al número que le precede y al que le sigue para distinguir claramente entre lo que son decimales y lo que es una enumeración: 1,2 es un número decimal, mientras que «1, 2» es una enumeración de cifras en donde la coma no hace más se separar los enteros 1 y 2.

Un número decimal **nunca podrá comenzar por la coma decimal**, por más que en inglés podamos encontrar cosas como .05 o .49 cuando el número entero es cero. Lo correcto es, en cualquier idioma, 0,05 y 0,49, respectivamente, porque los números decimales siempre empiezan por la parte entera aunque sea cero.

En el caso de que haya que traducir el número, no se debe alterar en ningún caso la cantidad de cifras decimales que ha representado el autor (aunque sean ceros), ya que se supone que reflejan la **precisión** con la que se ha realizado la medida. Por ejemplo, 16,00 da el mismo valor que 16 e indica que es un número con una precisión centesimal (podría distinguirse 16,02

Tabla 2.9. Errores típicos con los decimales.

Incorrecto	Correcto	Comentario
.01	0,01	Una cifra decimal nunca comienza por la coma decimal.
2.34	2,34	El signo decimal es la coma en España.
2, 34		Lo representado no es un número, sino la enumeración de un 2 y un 34.
13'7	13,7	La coma decimal superior no está reconocida.
6.00 → 6	6,00	Aunque después de la coma haya ceros, estos deben colocarse para indicar la precisión del valor.
7.030 → 7,03	7,030	

Tabla 2.10. Sobre la separación de los miles.

Incorrecto	Correcto	Comentario
10.000	10 000	No debe usarse el punto para separar los miles.
10,000	10 000	No debe usarse la coma si no es para separar decimales.
1000	1 000	Los únicos números de 4 cifras que no se separan nunca son los años
12344,84343	12 344,843 43	Conviene separar de 3 en 3 las cifras antes y después de la coma decimal.
12.344,84343	12 344,843 43	No deben mezclarse comas y puntos como separadores.
123 44,8 434 3	12 344,843 43	Al separar de tres en tres, se hace desde la coma decimal, nunca desde el principio ni desde el final.

de 16,09). En cambio, 16 sin decimales es un número menos preciso que no distinguiría 16,1 de 16,9 (tabla 2.9).

Nunca se escribirán los decimales con la coma superior (')²³ porque hoy en día no está reconocido su uso. Su único ámbito está quizá en los colegios, durante los primeros años de aprendizaje, para evitar confundir la coma decimal y la ortográfica.

2.11. Miles con espacio

En el caso de los números de cuatro o más cifras, han de separarse de tres en tres hacia delante (parte entera) y hacia atrás (parte decimal, en caso de haberla) a partir de la coma decimal (tabla 2.10). Esta separación se debe hacer con un espacio irrompible y es voluntaria en la mayor parte de los casos, pero se tiende a convertirla en necesaria porque ayuda mucho a interpretar la magnitud de los números.

La ISO 80000, y por ende la UNE y la NOM, dicen expresamente que no se usen la coma ni el punto para separarlos, ya que son los símbolos que se emplean para separar decimales. Afortunadamente, la *Ortografía* también sigue este criterio de usar espacios irrompibles y recomienda dejar de separar los miles con puntos. A pesar de que este criterio es claro y no lleva a error, dado que en el español, tradicionalmente, los miles se separaban con un punto, así sigue apareciendo en las normas de estilo vigentes en muchas editoriales. Salvo que estas normas de

estilo sean de obligado cumplimiento, en los textos especializados debería predominar el criterio de los organismos dedicados a normalización citados anteriormente.

Solo hay unos casos en los que no deben separarse los números de tres en tres:

- Los años del calendario (2015, 1492, 1808), pero sí se separan cuando es un número de años (hace 2 000 años y 1 500 años después).
- Los números de página, verso, artículo, ley o decreto, etcétera.
- Los números de calle y los códigos postales.
- Los códigos numéricos como CIF, NIF, normas ISO o UNE, firmas, ISBN, etcétera.

2.12. Operaciones matemáticas

En este apartado encontraréis algunas normas generales con el objeto de aprender cómo se componen los textos en los que aparecen fórmulas matemáticas. La variedad y riqueza es tal que me voy a restringir a los aspectos que es más probable que aparezcan en un texto que no esté dedicado a matemáticos y físicos.

2.12.1. Generalidades

La manera en la que se usan (y se definen) los signos y símbolos matemáticos en ciencia y tecnología está perfectamente definida por la ISO 80000, más concretamente en la ISO 80000-2. Así pues, las expresiones matemáticas se escri-



ben igual en todos los idiomas y **no se rigen por los criterios académicos**. Por eso no podemos utilizar los distintos diccionarios de la RAE como fuente de información. No obstante, algunos autores y editoriales podrían pedir estilos inadecuados, en cuyo caso recomiendo que el traductor y el redactor intenten sacar al cliente de su error, para no seguir perpetuándolo.

Entre los principios básicos y comunes podemos citar:

- **Solo entre signos y símbolos:** como pertenecen al lenguaje formal, se organizan según las reglas propias de este y no del lenguaje natural, con lo que no se combinarán nunca palabras y símbolos en las fórmulas. De hecho, las operaciones matemáticas solo se contemplan entre símbolos (incluidos los números) y signos.
- **Sin tipos elzevirianos:** se trata de aquellos tipos de letra, como Georgia, Bodoni, Emigre o Hoefler, en los que todos los números no tienen la misma altura y contienen trazos descendentes: **1234567890**. Lo ideó en el siglo XVII el impresor holandés Lodewijk Elzevir (cuyo apellido acabó derivando en Elsevier). Aunque resulten atractivos para los textos literarios por su legibilidad, debemos evitarlos en un texto científico.
- **Cursiva:** se escriben en cursiva los símbolos de las entidades matemáticas, magnitudes físicas (la mayoría, constantes universales), las variables, las incógnitas, las funciones, los parámetros, las constantes locales y los símbolos matemáticos que constan de una sola letra (x, y, z, n, k). Todos ellos, cuando han de ponerse consecutivos, no se espacian de otros símbolos de una letra: $f(x) = ax + b$. Como no existe la intención de dar énfasis, se mantendrá la cursiva incluso si el texto que la rodea también está en cursiva.
- **Redonda:** se escriben en redonda los operadores matemáticos, las constantes matemáticas universales (e, i y otras muchas²⁴), las letras griegas, los números y los símbolos de los elementos químicos. Así, por ejemplo, el valor de la variable tiempo (t) será $t = 11$ s.

Aunque esté detallado en la ISO 80000, en demasiadas ocasiones encontraremos cursiva, en vez de redonda, en las constantes y las letras griegas minúsculas (pero no, curiosamente, en las mayúsculas). Las **funciones especiales** que constan de dos o más letras (log, exp, sen [nunca \otimes sin], lím [nunca \otimes lim], etc.) también se escriben, como el resto de operadores, en redonda y siempre se espacian de los símbolos que los rodean. Por eso, el logaritmo natural de x se representa como $\ln x$ y no como $\ln x$ ni $\ln x$ ni $\ln x$ (que significarían, en el peor de los casos, la multiplicación de tres variables o símbolos: $l \times n \times x$). Otro ejemplo de fórmula más compleja con la variable tiempo (t) sería

$$F = F_0 \exp(-\delta t) \operatorname{sen}(\omega t),$$

donde δ y ω van en cursiva porque no son operadores ni letras griegas, sino el coeficiente de desintegración y la frecuencia angular, respectivamente. Al usar paréntesis, ya no hace falta dejar espacio entre la función especial y el grupo de variables.

- **Negrita:** la única situación en la que tiene sentido que aparezca una negrita es con las variables o constantes **vectoriales** (normalmente en minúscula) o **matriciales** (normalmente en mayúscula). La negrita de pizarra (*blackboard bold*) es una tipografía reservada para una serie de conjuntos, y debe mantenerse en todos los idiomas. Así, \mathbb{R} hace referencia al conjunto de números reales, \mathbb{N} al de números naturales y \mathbb{Q} al de números racionales, pero hay más.
- **Operadores binarios y unarios:** los operadores matemáticos binarios afectan siempre a dos magnitudes (números o símbolos, nunca los nombres de las unidades ni otras palabras). Será pues correcto m/s y metros por segundo, pero no \otimes metros/segundo. De igual forma, se puede escribir 2 g o dos gramos, pero nunca \otimes 2 gramos ni \otimes dos g. Se escriben en redonda siempre y se separan por un espacio fino antecedente y posterior, salvo la barra (/) de división: $2 = 1 + 3/3$. Si estos signos van en superíndice, tampoco van es-

pacitados: x^{a+b} . Un operador unario indica una operación sobre la magnitud que le sigue, por lo que va pegado al número, variable o unidad a la que afecta: ΔG , ΣX , ∂z o incluso $v = de/dt$. No hay que confundir un operador unario con una función especial, como \lim , \sin o \tan (apartado 2.12.1). Algunos signos son tanto binarios como unarios, en función del contexto, como \pm , \mp , $<$, \leq , $>$, \geq , \sim o \approx . Se espaciarán de la forma que les corresponda según su función (rodeados por espacios cuando son binarios y pegados a la magnitud cuando son unarios). También presentan esta ambivalencia la cruz (+) para la suma (binario) y el signo positivo (unario), y el signo menos (-) para la resta (binario) y el signo negativo (unario). El signo menos tiene su propio apartado (3.4.6).

- **Subíndices y superíndices:** cuando aparecen, deben respetarse escrupulosamente, ya que no dependen del idioma, sino de una convención formal o una nomenclatura. No tiene ningún sentido mantener las antiguas notaciones que se usaban cuando no había ordenadores ($n^{\wedge}2$ o $n^{**}2$ para n^2 , y $n_{-}2$ para n_2). A veces puede que se utilicen superíndices para las remisiones o llamadas colocados sobre la propia fórmula matemática. En tal caso, mejor se yuxtapondrá sobre la última palabra antes de la fórmula para impedir que se tome por error la llamada como parte de la fórmula. Por ejemplo, la expresión $m s^2$ no debe hacernos dudar entre metros segundo al cuadrado, milisegundos al cuadrado o la remisión «2» sobre $m s$.
- **Uniformidad tipográfica:** cuando existan varias maneras diferentes de indicar lo mismo, habrá que escoger solo una y usarla siempre. Por ejemplo, aunque ambas sean correctas, no tiene sentido alternar en el mismo texto m/s con $m s^{-1}$.
- **Centrada:** cuando una fórmula matemática aparece sola en una línea, lo más correcto es centrarla. Podrá ir seguida, si es necesario, de una coma, un punto o un punto y coma en función del contexto lingüístico.
- **Ecuaciones irrompibles:** al representar operaciones matemáticas dentro de un texto, hay que cuidar de que no se rompan en dos líneas. La mejor solución dependerá del procesador de texto utilizado, pero sustituir los espacios normales por espacios irrompibles (nunca eliminar los espacios y pegar lo demás), aunque no dejen el tamaño idóneo, funcionará en todos los casos.
- **Fórmulas químicas:** las fórmulas químicas son un mundo aparte que trataré en los capítulos 5 y 6. Aquí me limitaré a señalar que la ortotipografía de las fórmulas matemáticas no coincide en nada con la de las fórmulas químicas. En la fórmula matemática, deben colocarse los espacios de determinada manera, como hemos visto más arriba; en cambio, en una fórmula química **nunca hay espacios** entre los signos, símbolos ni índices, puesto que significan otra cosa:

$$\begin{aligned} & \text{HO-C}\equiv\text{N, Cl}_3\text{C,} \\ & \text{CH}_2=\text{CH-COOH,} \\ & \text{CH}_2 \text{ Br(CH}_2)_n\text{COOH.} \end{aligned}$$

2.12.2. Peculiaridades de la multiplicación

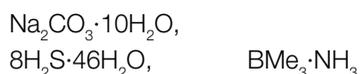
El aspa de multiplicar procede de la cruz de san Andrés, muy usada en la heráldica, y que el matemático William Oughtred introdujo en 1631 para representar la multiplicación. Este mismo matemático también propuso π para el número irracional que permitía calcular la longitud de la circunferencia, al ser la letra griega por la que empieza «periferia». La decisión del aspa fue muy discutida porque, como defendían muchos matemáticos (entre ellos Leibniz), se confundía con la equis de las incógnitas. De ahí que sus detractores propusieran el punto y el asterisco sin volar (*). No conviene usar este asterisco sin volar de Leibniz fuera del contexto de algunos lenguajes de programación, o en la transcripción del código de estos lenguajes. En las actuales normas ISO se indica que para representar una multiplicación se puede utilizar el **aspa** (\times), no la letra equis (x), y el **punto a media altura** (\cdot) que sale con la combinación **May + 3** en cualquier teclado en español.

**Tabla 2.11.** Sobre las operaciones matemáticas.

Incorrecto	Correcto	Comentario
1x1	1 × 1	El signo × debe separarse de los números con espacios.
1 x 1	1 × 1	El signo de multiplicar es el aspa ×, no una x.
1·1	1 · 1 1 × 1	El signo · se separa con espacios y debe ser el de uso preferente cuando no hay decimales con punto.
2,1.4,5	2,1 · 4,5	Es preferible usar el punto a media altura (·) y no el punto ortográfico (.) para indicar una multiplicación entre números. Además, sin los espacios correspondientes, la expresión resulta casi incomprensible.
Axs	A · s	El × puede resultar confusa entre símbolos y debe usarse el (·), o directamente unir los símbolos (si no hay dudas de interpretación).
Axs	As A s	
2:3	2/3	
m / s	m/s m s ⁻¹ m · s ⁻¹	La barra (/) de dividir no se separa con espacios. Entre símbolos, mejor el exponente (- ¹).
mol/mg/s	mol mg ⁻¹ s ⁻¹ mol/(mg · s) mol/mg cada segundo	No debe aparecer más de una barra de dividir en una expresión (en este caso, de actividad específica), a menos que se elimine la ambigüedad con paréntesis o con exponentes (lo recomendado). Aunque sea matemáticamente correcto (mol/mg)/s, contradice la recomendación de utilizar una única barra en una operación entre unidades.

Cuando se usaban máquinas de escribir, se consentía el punto bajo (·) para la multiplicación, pero ya no tiene ningún sentido y solo genera confusiones (tabla 2.11).

El punto a media altura (·) tiene un uso específico fuera de la notación matemática: se utiliza en la formulación química para indicar el **grado de hidratación** del compuesto. En este caso, el punto a media altura (que a veces se sustituye incorrectamente por un topo, •) no se separa por espacios:



- **Entre números:** entre el · y el × se prefiere el punto para evitar cualquier confusión con la x: 3 · 2 mejor que 3 × 2, salvo que los números lleven decimales con punto, en cuyo caso se han de multiplicar con aspas: 3.1 × 2.2 mejor que 3.1 · 2.2. En cambio, en la aritmética elemental (sobre todo si hay que escribir a mano), se prefiere el aspa al punto porque es

más fácil verlo. Recuerda que ambos son signos binarios y tendrán que ir separados por un espacio fino de las magnitudes a las que afectan.

- **Entre símbolos:** este es uno de los casos en los que solo se puede usar uno de los signos de multiplicar, porque **nunca se usará el aspa entre símbolos**, para no confundirla con una x: kW × h. Para multiplicar símbolos se pondrá el punto (kW · h) o bien un mero espacio (kW h). Cuando no caben dudas, se pegarán los dos símbolos: kWh, Nm (N · m).
- **Solo vale x:** hay casos en los que solo se puede multiplicar con un aspa. Se trata de la multiplicación de **magnitudes vectoriales** (**G** × **v**) o para indicar las **dimensiones** de una matriz o las dimensiones geométricas (3 × 2; 10 cm × 2 cm × 5 cm). En la multiplicación vectorial se prefiere el uso de ∧ para evitar confusiones, con lo que lo anterior quedaría como **G** ∧ **v**. En cambio, en el producto escalar, la multiplicación se hace con

el punto central, nunca un aspa ni tampoco un topo (•).

El aspa pegada detrás de un número (1×, 20×, 1000×) tiene dos significados: en la óptica, indica los aumentos de una imagen o un objetivo; en la química, significa las veces que está concentrada una solución sobre la concentración a la que se debe usar (muy útil para preparar soluciones madre). En ninguno de esos casos debe poner x ni X.

2.12.3. Peculiaridades de la división

- **Signos correctos:** para separar el dividendo del divisor, los matemáticos hindúes los escribían uno debajo del otro y los separaban por una línea. De aquí deriva la representación como una fracción, indicada por un filete horizontal. Solo se empleará cuando la fórmula está aislada:

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2} .$$

Una evolución del filete horizontal fue la **barra (/)** colocada en horizontal para poder escribir la operación en una línea y que ahorre espacio: $v = e/t$. Recuerda que la barra no va separada por espacios, a pesar de ser un símbolo binario (apartado 2.12.1).

La tercera forma de representar una división es con un **superíndice negativo**, sobre todo con los símbolos: mol s^{-1} mejor que mol/s .

- **Signos incorrectos:** no deben utilizarse bajo ningún concepto para la división ni los **dos puntos (:)** ni el signo \div . Cuando Leibniz propuso el punto para multiplicar, le pareció que era muy lógico proponer los dos puntos para dividir. Hoy en día, debe restringirse a la proporcionalidad, esto es, 1:4 significa que, de cinco partes, cuatro son de una cosa y una es de otra. No hay que hacer caso a la *Ortografía* cuando dice que sí sirve para la división, máxime cuando no dice que los símbolos de división correctos son la barra (/) y las fracciones. Por su parte, el **signo \div** surge de la representación como fracción. No tuvo una aco-

gida homogénea y solo se usa en inglés para dividir en los textos de aritmética elemental (por esto está en las calculadoras), pero no en los técnicos. Prueba de la poca aceptación es que en otros países representa cosas muy dispares, como resta (en los países nórdicos) o progresión aritmética (países mediterráneos). No es correcto poner las **fracciones simples** de tipo 1/2, 1/4, 1/3 ocupando un solo carácter, como en inglés ($\otimes 1/2$, $\otimes 1/4$). Ojo, porque *Word* las sustituye sin avisar a no ser que lo desactives.

- **Una única barra por fórmula:** dado que la división no es asociativa, no debe usarse más de una barra en la misma operación. Así pues, las expresiones que con tanta frecuencia aparecen en los textos médicos de, por ejemplo, mg/kg/día para indicar miligramos de medicamento por kilogramo de masa corporal y día, es una aberración matemática. Se usarán exponentes, o incluso paréntesis, para impedir confusiones:
 - $\text{mg kg}^{-1} \text{ d}^{-1}$ es la más clara y correcta porque usa los exponentes negativos entre unidades y utiliza el símbolo correcto para día;
 - $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ es tan correcta como la anterior, pero los puntos multiplicativos introducen una distorsión innecesaria;
 - $\text{mg}/(\text{kg d})$ y su alternativa $\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ son matemáticamente correctas, pero a muchas personas les cuesta entenderlas con facilidad, incluso aunque sustituyamos d por día.
 - mg/kg y día y su alternativa mg/kg al día son fórmulas híbridas perfectamente válidas y comprensibles que reflejan perfectamente el significado a cualquier lector;
 - $(\text{mg/kg})/\text{día}$ no es errónea desde el punto de vista matemático, pero contiene más de una barra por fórmula.

También por coherencia, no es una buena idea representar fórmulas en las que haya

**Tabla 2.12.** Errores frecuentes en relación con los números y las unidades que los acompañan.

Incorrecto	Correcto	Comentario
50 ng/ml hGH	hGH a 50 ng/ml 50 ng/ml de hGH	La cifra y la unidad siempre van detrás del objeto al que se refieren. La segunda posibilidad es admisible solo en muy contadas ocasiones.
1 % agarose gel → gel de 1 % agarosa	gel de agarosa al 1%	Igual que la anterior.
35 × 48 cm	35 cm × 48 cm	Hay que dejar claro que el primer número no es una constante.
1 MHz-10 MHz 1-10 MHz	1 MHz a 10 MHz (1 a 10) MHz	En español, los intervalos no se expresan con un guion, y la unidad debe afectar a ambos números. Si no se quiere expresar dos veces la unidad, según la ISO 80000 hay que usar el paréntesis para indicar a cuántos números afecta.
20 °C-30 °C 20 a 30 °C	20 °C a 30 °C (20 a 30) °C	
123 ± 2 g	123 g ± 2 g (123 ± 2) g	En los valores donde se expresa el margen de error con ±, la unidad tiene que acompañar a cada valor.
70 ± 5 %	70 % ± 5 % (70 ± 5) %	

más de una fracción representada por un filete. Así, la fórmula

$$A = B + \frac{d}{d + \frac{e}{g}}$$

debería escribirse como

$$A = B + \frac{d}{d + e/g}$$

2.13. Otros detalles

- **El sintagma adjetival va detrás del sustantivo:** de la misma forma que sabemos que es correcto papel A4 en lugar de [⊗]A4 papel, o que pondremos un lápiz de 70 mm y no [⊗]70 mm de lápiz, con las unidades ocurre exactamente igual: se comportan como si fueran un sintagma adjetival y por eso deben ir detrás del sustantivo en español (tabla 2.12).
- **Cifras y símbolos en mutua compañía:** una cifra escrita en números arábigos ha de ir acompañada del símbolo de la unidad (12 m, 273 K, 9 Ω), mientras que si se ha escrito la cifra en letras, la unidad se escribirá también

en letras (doce metros, doscientos setenta y tres kelvin, nueve ohmios). En consecuencia, nunca se escribirá el símbolo de una unidad si no va acompañando a un número arábigo, y nunca se acompañará un número arábigo con el nombre de la unidad. Al escribir varias cifras para una única unidad hay que dejar claro en qué unidades está cada número y qué operación matemática se aplica sobre el número o sobre las unidades. Las típicas frases correctas en el lenguaje normal 1 a 2 cm o bien el tamaño oscilaba entre los 3 y 4 m no se consideran adecuadas en el contexto científico porque el primer número podría pensarse que es una constante sin unidades. Por tanto, es preferible escribir mide de 1 cm a 2 cm o las dimensiones son 3 m × 4 m.

- **Números en cifras:** en la *Ortografía* de 2010 se indica que cuando las cifras se pueden expresar con una sola palabra, se prefiere el uso de letras (quince, veintinueve, sesenta, novecientos). También se recomiendan letras para los números que pueden presentarse en dos palabras (dos mil, quinientos mil) y para los que no se refieren a ideas matemáticas (caminó treinta kilómetros) o describen

cifras aproximadas (llegaron unas doscientas cincuenta mil personas). Recomienda asimismo que se escriban con cifras las cantidades grandes que necesiten cuatro o más palabras (24389), sobre todo en documentos bancarios, códigos postales, números de teléfono, documentos de identidad y la numeración de calles y carreteras. Así pues, la escritura de los números con letras se sugiere en textos de índole literaria y, en general, en cualquier artículo que no se considere técnico. Pero como en el lenguaje científico-técnico debe primar la claridad de interpretación sobre la uniformidad tipográfica, es más fácil recordar la regla de escribir en letra solo los números del 0 al 10 cuando no van acompañados de unidades (3 cm mejor que tres centímetros). De hecho, la *Ortografía* parece que contempla un poco los textos científicos al afirmar que **no es recomendable mezclar en un mismo enunciado números escritos con cifras y números escritos con palabras**. Por tanto, lo correcto sería tengo dos hijos, uno de 7 años y otro de 11 en lugar de [⊗]«uno de siete años y otro de 11» porque en este segundo caso no hay uniformidad.

- **Sin cifras a comienzo de frase:** los números al comienzo de frase deben expresarse con todas sus letras, como en **Cinco días a la semana...** y no como en [⊗]«5 días a la semana». En concordancia con el punto anterior, si la frase empieza con un número que lleva unidades, número y unidades se escribirán con todas las letras. Por ejemplo, es correcto empezar un párrafo con **Diez metros por segundo es la velocidad...** y no con [⊗]«10 m/s es la velocidad...» ni con [⊗]«Diez m/s es la velocidad...». La muletilla inglesa *a total of* suele emplearse mucho al comienzo de una frase para que se pueda escribir el número como tal y no con letras. En español conviene no traducirla y cambiar el orden de la frase para que el número deje de estar al principio.
- **Dividir por, ¿y multiplicar?:** en el lenguaje común todos sustituimos el *aspa* por la preposición «por» cuando la pronunciamos. En

un ejemplo del párrafo anterior, esta preposición se ha utilizado para indicar una división (m/s) y no una multiplicación. Esto se debe a que el SI recomienda utilizar la preposición *per* [EN] o *par* [FR] cuando existe el símbolo de dividir entre símbolos o números, y ambas preposiciones se traducen en español por *por*. Para no generar ambigüedad, un signo de multiplicar no debe sustituirse por ninguna preposición. Así pues,

$N \cdot m, Nm \rightarrow$ newton metro
 $N/m \rightarrow$ newton por metro
 $m \cdot s, ms \rightarrow$ metros segundo
 $m/s \rightarrow$ metros por segundo
 $kWh, kW h \rightarrow$ kilovatios hora

Curiosamente, existe una regla francesa que no está reconocida por la ISO y que establece que cuando se juxtaponen las unidades hay que escribir un guion entre los nombres que la forman. Por tanto, *newton-mètre* \rightarrow newton metro y *coulomb-volt* \rightarrow culombio voltio. En mi opinión, este guion da más claridad y es una pena que no se recoja como normativo en todos los idiomas.

- **¿En singular o en plural?:** el único caso en el que se pronuncia la unidad en singular es cuando se multiplican o dividen acompañadas de un 1 o un -1 . En los demás casos, incluidos los números decimales o fraccionarios y los números entre $+1$ y -1 , hay que pluralizar la unidad. Si la unidad es compuesta, solo toma el plural la primera (dos metros por segundo) y permanecen en singular todas las demás (tres kilovatios hora, cero con seis moles por miligramo).
- **Peculiaridades del porcentaje:** afortunadamente, la *Ortografía* recomienda escribir el símbolo del porcentaje (%) **separado** del número que lo acompaña, en concordancia con las normas internacionales y la tradición tipográfica española (el pegarlo al número se debe a la influencia del inglés). Por desgracia, siguen siendo muchos (demasiados) los manuales de estilo que no recogen esta idea, o que incluso recomiendan no usarlo y sustituirlo por el texto



correspondiente, o sea «por ciento». En este caso, el 3% → tres por ciento y el 50% → cincuenta por ciento, dado que acabamos de ver que no conviene mezclar números y letras. La única duda está en el 100%, para el que contamos con varias posibilidades: ciento por ciento, cien por ciento y cien por cien. Pues bien, las tres son correctas. Por si no llegas al apartado 4.12, ya te adelanto que, en español, un número con porcentaje requiere siempre un **artículo**, determinado o indeterminado: en el 10% de los casos, aumentó un 40%, una intención de voto del 25%.

- **La g de gravedad:** una g al lado de un número suele ser el símbolo del gramo: 100 g, 0,2 g. Pero la g también se puede usar como símbolo de la constante física de la aceleración de la gravedad (9,8 m/s). En tal caso, hay que ponerla en **cursiva** (apartado 2.12.1). El uso de este valor es frecuente en los libros de física, pero también en los de técnicas de laboratorio, porque la velocidad a la que se pone en marcha una centrífuga se suele dar en rpm (revoluciones por minuto) que dependen de qué tipo de rotor estamos usando, o bien en veces que se acelera la gravedad g para hacerla independiente del rotor. No todos los científicos tienen claro cómo escribir una centrifugación que aumente 10 veces la aceleración gravitacional. Las formas **correctas** son:

- 10g porque para multiplicar un número y una constante o variable en letra basta con pegarlos, como en la ecuación $5 = 2x + 3y$.
- $10 \times g$ porque se ha puesto el signo de multiplicar entre el número y la magnitud física, siempre que vaya en un contexto en el que los decimales se separan con punto.
- $10 \cdot g$ por la misma razón que antes, salvo que el punto central indica que los decimales se escriben con coma en el texto.

Se considerarán **incorrectas**:

- $\otimes 10g$, 10 g, $10 \cdot g$ y $10 \times g$ porque la g tiene que ir en cursiva para no confundirla con gramos.

- $\otimes 10 g$, 10·g y 10×g porque la multiplicación no está bien escrita.
- $\otimes 10 g$ porque significa diez gramos.

2.14. Fechas

En un texto corriente, las fechas escritas en **letra** irán en el orden lógico del español (1 de enero de 1999, 15 de marzo del 2015), con el día y el año como una cifra y el mes en minúscula. Si se escribe el día de la semana, también irá en minúscula (apartado 3.9.1), por lo que será correcto **lunes 21 de julio** y no \otimes Lunes 21 de Julio. El año se escribe siempre sin punto, sin coma y sin espacio (apartado 2.11): 1653 y no \otimes 1.653 ni \otimes 1 653 ni mucho menos \otimes 1,653. Además, los años que van desde 1 a 999 llevan artículo, y a partir del 2000 también. En cambio, no se pone artículo en los que van de 1000 a 1999 para evitar la cacofonía «de| mil».

En el caso de que las fechas se escriban con números, se utilizará el **formato latino** que, tal como recoge el DPD, coloca cada elemento en el mismo orden en el que van cuando la fecha se escribe con letra: día, mes y año (como en francés). Jamás irá en otro orden, por lo que una fecha expresada en mes, día y año (qué casualidad que es el mismo orden que suelen tener en inglés) no debe aparecer en un texto en español. Por tanto, la traducción de una fecha en un texto en inglés tendrá que convertir el formato anglosajón en el latino, para que no surjan dudas.

La separación de los elementos de la fecha, según el DLE, se puede realizar mediante guiones, barras o puntos, y sin espacios. Son entonces perfectamente válidos 4-6-1982, 8/7/1980 y 12.9.08. Si la cifra del día o del mes es inferior a 10, no se pondrá el cero a la izquierda (salvo que haya limitaciones técnicas). Por tanto, mejor 4/2/98 que 04/02/98. El mes puede escribirse en números arábigos o romanos (4/6/82 o 4/VI/82) y el año puede aparecer con las cuatro cifras o solo con las dos últimas cuando no exista ninguna posibilidad de ambigüedad (7/5/03 o 7/5/2003). Sería recomendable utilizar números romanos para indicar el mes y despejar cualquier duda sobre qué número se refiere al mes y cuál al día.

Tabla 2.13. Usos correctos e incorrectos de las fechas.

Incorrecto	Correcto	Comentario
5/31/2004	31/5/04 (latino) 31/V/04 (latino) 2004-05-31 (ISO)	Una fecha que comienza por el mes se considera incorrecto en cualquier texto español porque refleja el formato anglosajón. Se puede traducir al sistema latino como dd/mm/aa o seguir el criterio ISO y ponerla como aaaa-mm-dd
31/05/04	31/5/04 (latino) 31/V/04 (latino) 2004-05-31 (ISO)	No deben mezclarse criterios: sobra el cero a la izquierda en el mes
04/5/31	2004-05-31 (ISO)	La fecha está escrita con una mezcla de estilos: el orden es el de la ISO, pero se han separado con barras (latino), y el año solo se indica con dos cifras (latino). La versión correcta debe mostrar coherencia; en este caso, he supuesto que se trata de seguir la norma ISO.

Solo en el caso de escribir las fechas enteramente con números en un **documento de carácter científico o técnico**, sobre todo si es de circulación internacional, deben abandonarse los usos académicos y acudir a las recomendaciones de la **norma ISO 8601** (40 páginas, para los valientes). Los principales conceptos de esta norma son los siguientes:

- la fecha irá en el orden año, mes y día, que es el contrario al que estamos acostumbrados;
- el formato básico será **aaaa-mm-dd** (solo se admite la separación por guiones), aunque se pueden pegar todos los números y quitar los guiones (**aaaammdd**), sobre todo cuando contiene más elementos;
- se escribirá en negativo cuando el año sea antes de Cristo;
- el día y el mes llevarán dos cifras cada uno, con lo que los inferiores a 10 tendrán que llevar un cero a la izquierda.

Como la ISO 8601 no recoge ni que se exprese el año con dos cifras ni que se use la barra en lugar del guion, un 4/6/82 se escribirá según la norma ISO como **1982-06-04**, y un 7/V/03 se escribirá como **2003-05-07**. La barra se usa en las fechas ISO solo para indicar intervalos (apartado 2.15). En la tabla 2.13 recopilé una serie de ejemplos sobre los usos de las fechas según los criterios académicos (latinos) y los normalizados (ISO).

La ISO 8601 se diseñó especialmente para el intercambio de datos y la ordenación fácil por un ordenador. No es una forma natural en ningún idioma para expresar fechas. Por eso, un texto en el que se pongan las fechas según los criterios académicos no se puede considerar incorrecto, incluso aunque sea un texto científico. En cambio, sí se considera un error utilizar el criterio anglosajón (mes/día/año) para la escritura de las fechas en español, sea el texto que sea. En un esfuerzo por aunar los criterios de escritura de fechas en distintos idiomas, podemos consultar el ICU²⁵ (International Component for Unicode), en la sección de datos de localización en diferentes idiomas.

En el tema de fechas, **la RAE vuelve a liar más que a ayudar**, ya que, erróneamente, comenta en la entrada **Fecha** de su DPD que *Las normas de la ISO (...) recomiendan el orden descendente, esto es, año, mes, día, sin preposición alguna entre cada uno de los elementos: 1992 diciembre 31*, algo que el lector ya sabe que es absolutamente erróneo, porque la ISO hace referencia a fechas en las que solo aparecen números, jamás palabras.

2.15. Horas

Tradicionalmente, la separación entre la hora y los minutos en español se especificaba con un punto bajo (.); tras la llegada de los ordenado-



res, también se admiten los dos puntos (:). En Europa, el régimen horario es de 24 h, por lo que las expresiones *a.m.* y *p.m.* que acompañan a la hora en los textos estadounidenses, aunque sean comprensibles, se expresarán con números del intervalo entre 0 y 24 o se reemplazarán por el correspondiente período del día:

- *3 a.m.* → 3 h o las tres de la madrugada;
- *4:30 a.m.* → 4.30 o 4:30;
- *10 p.m.* → 22 h o las diez de la noche;
- *8:15 p.m.* → 20.15 o 20:15.

Al igual que con las fechas, en los documentos técnicos se aplicará la ISO 8601, cuyo formato es **hh:mm:ss** con la numeración de 24 horas. Se pueden incluir decimales con coma: 23:28,5 expresa «van a dar las once y media de la no-

che». Para la media noche se admite tanto el formato de comienzo del día (00:00:00) como de final del día (24:00:00). O sea, que es el mismo momento las 00:00 del 1 de febrero que las 24:00 del 31 de enero. Una ventaja adicional de la ISO 8601 es que recoge la posibilidad de especificar juntos fecha y hora con el formato **aaaa-mm-ddThh:mm:ss**, en el que la letra T se utiliza para separar la fecha de los componentes de la hora:

- 2003-04-01T13:01:02 → La una de la tarde y un minuto y dos segundos del día uno de abril del 2003.
- 1985-04-12T23:20:50/1985-06-25T10:30:00 → Desde las 23:20:50 del 12 de abril hasta las 10:30 del 25 de junio de 1985.