



Escriure Física a la Universitat

GUIES PER ESCRIURE EN DISCIPLINES ESPECÍFIQUES

1 Què és la física?

La física és la ciència que estudia la matèria, el seu moviment i el seu comportament a través de l'espai i el temps i les magnituds relacionades d'energia i força. L'objectiu principal de la física és entendre com es comporta l'univers, des de l'escala subatòmica fins a l'escala cosmològica, mitjançant la formulació de principis i lleis, habitualment sota una forma quantitativa. Les diverses àrees de coneixement en què es pot dividir la física se solen englobar en tres grans àmbits: física aplicada, física fonamental i astrofísica. L'estudi d'aquests àmbits inclou dos aspectes: el teòric i l'experimental (o observacional, en el camp de l'astrofísica).

2 Característiques generals de l'escriptura en física

Com en tota obra col·lectiva, el progrés del coneixement científic requereix una bona comunicació de les idees, conceptes i processos, ja sigui adreçada a la comunitat científica o al públic en general. La idea conductora per a un autor a l'hora de posar-se a escriure un text sobre qualsevol matèria hauria de ser: "allò que no sé explicar a un altre, no ho sé de debò".

Escriure bé en física significa expressar-se de forma clara i sense detalls innecessaris. Cal fer servir un estil simple i directe, imparcial i objectiu, que eviti la confusió, el llenguatge ambigu, les frases complicades i un excés de subordinades. L'ús de la terminologia, propi del llenguatge científic, hi contribueix, perquè als conceptes ens hi referim amb termes precisos i inequívocs. Amb tot, segons el propòsit comunicatiu i els destinataris, el grau de formalitat i l'ús dels termes varien per adaptar-s'hi. En general, s'ha d'evitar l'ús de nocions no definides prèviament en el text, llevat que vinguin suggerides pel context de l'escrit. De vegades s'utilitzen sigles o acrònims quan no es vol repetir un mateix conjunt de paraules o un concepte, tot i que es recomana no abusar-ne si això fa menys llegible.

Si bé es recomana fer servir el sistema internacional d'unitats (SI), en alguns camps d'especialitat s'usa un sistema d'unitats diferent, que és l'acceptat correntment per aquella comunitat.

“ Els textos en física detallen la recollida de dades i com se'n pot inferir una llei física o, en un àmbit més teòric, com es dedueixen resultats a partir de primers principis. ”

Els textos en física han de ser imparcials i objectius. Estan organitzats seguint una jerarquia de seccions i subseccions lògiques amb títols clars que donen una idea sumària del fil conductor del text. Detallen la recollida de dades i com se'n pot inferir una llei física o, en un àmbit més teòric, com es dedueixen resultats a partir de primers principis. A més, convé entroncar i comparar els propis resultats amb el treball d'altres investigadors (el que s'anomena *la literatura*).

Un aspecte important és utilitzar les formes verbals adequadament. En termes generals, el present es fa servir per afirmar fets i analitzar i discutir dades. És el temps verbal que s'usa majoritàriament en els articles de recerca. El passat s'empra per descriure els mètodes experimentals i les observacions específiques i per citar resultats publicats prèviament. El futur s'usa per fer referència a investigacions posteriors que el grup de recerca es proposi desenvolupar com a conseqüència del treball que es presenta. L'ús de la veu activa i passiva impersonal és una qüestió de què s'ha de tenir cura. Per començar, si es tracta d'un text per publicar, cal consultar les preferències d'estil de la revista abans de redactar el manuscrit. En general, és bo combinar les dues veus, seguint sempre la claredat comunicativa i defugint l'ambigüitat. Així, en algunes situacions es recomana la veu passiva, perquè ajuda a crear un estil més formal, despersonalitzat i objectiu, especialment quan els agents són desconeguts. D'altra banda, la veu activa crea un estil més clar i més directe, mentre que les oracions passives poden produir estructures complicades que poden dificultar la comprensió del text.

L'escriptura impersonal sovint requereix la veu passiva, fet que pot donar lloc a frases difícils d'entendre o ambigües, si es fa servir de forma excessiva. Per aquesta raó, moltes vegades es recomana l'ús de pronoms en primera persona (i l'ús de la veu activa) perquè el significat sigui més clar, especialment pel que fa a l'autoria dels fets que s'exposen.

Una manera formal de ser més directe i menys ambigu és mitjançant oracions impersonals i actives en què el pronom en primera persona (*jo* o *nosaltres*) se substitueix per un subjecte en tercera persona (*l'equip d'investigació* o *el grup de recerca*). Així es manté l'atenció en els fets més que en els investigadors, sobretot quan es fa referència a les conclusions o als resultats propis.

En general, convé evitar l'ús de llenguatge subjectiu, que pugui qüestionar-se o interpretar-se, l'abús d'adjectius i adverbis que puguin insinuar idees o creences personals. Sempre és preferible usar un llenguatge concret i específic en comptes d'expressions abstractes i confuses.

3 Tipus habituals de textos en física

Dins de les diverses activitats relacionades amb la física, s'acostumen a escriure informes de pràctiques docents, propostes de projectes, informes sobre resultats de projectes, revisions bibliogràfiques, registres d'experiments, textos divulgatius i articles de recerca. Tot seguit es donen algunes indicacions sobre els informes de pràctiques i els articles de recerca, ja que són els textos més comuns que han d'elaborar els alumnes i els professors, respectivament.

- **Informes de pràctiques.** Els informes de pràctiques que consisteixen en la presa de dades a partir de la lectura no informatitzada d'aparells han de començar amb la taula de dades corresponent, la qual ha d'incloure les incerteses experimentals associades a la presa de dades. A continuació, cal representar amb gràfics adjunts les taules de dades, tenint cura que apareguin noms i unitats als eixos i escales correctes de representació. Després cal fer una anàlisi matemàtica bàsica per arribar a la determinació de l'objectiu de la pràctica, que normalment és corroborar una llei física que s'ha estudiat a la teoria. En fer aquesta anàlisi cal identificar les magnituds i els paràmetres de l'anàlisi i cal donar les unitats i les incerteses associades a aquests paràmetres. Finalment, cal incloure-hi unes conclusions i referències bibliogràfiques.

- **Article de recerca.** La major part de la literatura en física està més aviat relacionada amb la recerca i consisteix en articles originals que inclouen descripcions detallades del problema que es tracta, de la recerca que hi està relacionada, dels mètodes experimentals que s'hi utilitzen, si és el cas, i del marc teòric que l'enquadra. Els resultats de la investigació han de documentar-se acuradament i les conclusions s'han d'extreure després d'analitzar, discutir i interpretar aquests resultats, tot comparant-los amb la literatura. Per tal de seguir aquestes recomanacions, el text s'organitza en seccions lògiques amb títols clars: resum, introducció, desenvolupament i resultats, discussió, conclusions, agraïments i bibliografia.

Normalment, un article de recerca s'inicia amb un breu resum (en anglès, *abstract*) que apareix destacat respecte a la resta del text. La finalitat d'aquest resum és que el lector es faci una idea general dels aspectes esmentats per poder llegir l'article complet si vol aprofundir-hi. En aquesta secció s'usa normalment la forma impersonal.

La introducció d'un document planteja una pregunta de recerca i proporciona informació bàsica per establir la importància de la recerca que s'exposarà a l'article. Per destacar-ne la rellevància, també acostuma a incloure una revisió bibliogràfica breu i ben citada de la investigació relacionada que s'ha fet prèviament, a càrrec dels mateixos autors de l'article o d'altres grups de recerca. Aquesta investigació de fons fa que la qüestió central de l'article quedi més ben delimitada. La introducció també ha d'indicar els objectius de la recerca o una

hipòtesi, que pot ser confirmada o refutada pels resultats i les conclusions a què s'arribi. En molts casos, la introducció també conté una descripció de com s'estructura la resta de l'article.

En el cas de recerca experimental, la secció experimental (o secció de materials i mètodes o d'instrumentació i metodologia) mostra tots els recursos i equips que s'han fet servir en la investigació i detalla els procediments experimentals d'una manera que permeti que altres grups investigadors la puguin repetir exactament. Per això, en aquest cas, aquesta secció també ha d'incloure els proveïdors rellevants i el número de model o de versió. De vegades, les dades sense processar i els procediments detallats que donen suport als resultats experimentals s'inclouen en una secció separada anomenada "Informació addicional". En el cas de l'astronomia, és molt important el processament de les dades, raó per la qual normalment es fa una secció dedicada a l'adquisició de dades i una altra de dedicada a la reducció o processament, dins del mateix cos de l'article. En un article teòric, després de la introducció s'estableixen els supòsits fonamentals en què es basa el treball i sovint s'acompanyen d'una exposició breu del marc teòric en què es desenvolupa la recerca.

“ **L'exposició de resultats i la seva anàlisi i discussió es pot presentar en una sola secció o en seccions separades.** ”

L'exposició de resultats i la seva anàlisi i discussió es pot presentar en una sola secció o en seccions separades. L'exposició no és simplement una descripció tècnica dels procediments; ha de continuar la introducció explicant el progrés de la recerca que, finalment, porta als resultats finals. Tot seguit, cal analitzar, discutir i interpretar aquests resultats, tot comparant-los amb resultats previs que es poden trobar a la literatura. Aquesta discussió ha de permetre confirmar o rebutjar les hipòtesis de partida. Si s'opta per una sola secció de resultats i discussió, després de presentar cada resultat se'n fa l'anàlisi i la interpretació corresponent.

A la secció de conclusions, es fa un compendi dels punts més rellevants de l'article, es resumeixen els objectius i els resultats principals assolits, es torna a destacar la importància del treball que es presenta i, finalment, es descriuen les línies de treball futures. En aquesta secció, el més habitual és utilitzar la primera persona del plural.

Al final, la secció de referències detalla totes les fonts que no siguin originals utilitzades en el text. L'ordre de la llista de referències i el format de cada ítem depenen de l'estil decidit per la revista en què apareixerà l'article. La manera

com aquestes referències se citen en el cos principal també depèn de l'estil de la revista i pot consistir, per exemple, en un número entre claudàtors o un superíndex.

El format que s'acaba de descriure per a un article de recerca és molt semblant al d'un treball de fi de grau, al d'un treball de fi de màster o al d'una tesi doctoral, per bé que en aquests dos últims tipus de documents, en no haver-hi límits d'extensió, s'acostumen a detallar més tant els antecedents com els desenvolupaments, experimentals o teòrics, i els aspectes particulars que els autors considerin adients.

4 Convencions d'escriptura en física

Fórmules i quocients

Dins d'una frase una fórmula s'ha de tractar com un substantiu més. Així, si una fórmula apareix en línia a part no va precedida de dos punts, i en la represa del text, després de l'element segregat, si no hi ha cap signe de puntuació que requereixi el contrari, s'ha de fer servir la minúscula. Com qualsevol altre substantiu, es regeix per les normes de puntuació general i, per tant, darrere pot portar qualsevol signe de puntuació. Per exemple, si la fórmula coincideix amb un final de paràgraf s'hi escriu un punt després.

Si es decideix incloure les fraccions i fórmules en la mateixa línia del text, sense que ocupin més espai verticalment, convé usar els parèntesis quan calgui per evitar confusions, per exemple escrivint $4/(3a)$ en comptes de $4/3a$.

Prop de la fracció o fórmula, s'ha d'especificar a què correspon cada element que la compon i s'ha de definir cada símbol que hi intervé. De vegades, també cal indicar les unitats, perquè les constants d'una fórmula poden dependre de les unitats de les variables.

Els noms de fórmules, teories, principis i lleis s'escriuen amb minúscula inicial excepte els noms propis que formen part de la denominació (la fórmula de Taylor, la teoria de la relativitat d'Einstein, la tercera llei de Newton, l'equació de Van der Waals i el segon principi de la termodinàmica).

“ Els símbols de les unitats mai no porten un punt al final [m (metre), s (segon) o A (ampere)]. ”

Característiques particulars dels símbols usats en física

Els noms de les unitats de mesura s'escriuen en minúscula i rodona. No obstant això, si un símbol prové d'un nom propi, la inicial s'escriu amb majúscula. Els símbols de les unitats mai no porten un punt al final [m (metre), s (segon) o A (ampere)].

Els símbols de les variables físiques són, en general, una sola lletra de l'alfabet grec o llatí, majúscula o minúscula, que s'ha de consignar en cursiva (*T* per a la temperatura, *I* per a la intensitat de corrent elèctric, *v* per a la freqüència, *t* per al temps). Les constants físiques s'escriuen en cursiva, tant si són de l'alfabet grec com del llatí, i es consignen en majúscula o en minúscula, segons com se n'hagi fixat la grafia. Si aquestes lletres van acompanyades d'un subíndex, aquest s'escriu en rodona (k_B per a la constant de Boltzmann, h per a la constant de Planck, α per a la constant d'estructura fina).

Els vectors i les matrius es poden escriure en negreta cursiva i en majúscules o minúscules, segons com se n'hagi fixat la grafia (***B*** per al vector inducció magnètica, ***I*** per al tensor moment d'inèrcia, ***r*** per al vector posició d'una partícula).

Cal deixar un espai entre la quantitat i el símbol de la unitat (28 km, 35 °C, 54 %), excepte en els símbols del grau, minut i segon d'angle pla (32° 28' 14"). Perquè la xifra no aparegui separada del símbol es recomana d'usar l'espai inseparable (Ctrl + Maj + barra espaciadora al Word i en HTML).

5 Obres i webs d'interès en escriure física

1. Bureau International des Poids et Mesures. *SI Brochure: The International System of Units* [en línia]. 9a ed. Sèvres: BIPM, 2019.
<https://www.bipm.org/en/publications/si-brochure>
Web de referència del Sistema Internacional d'Unitats, el sistema més utilitzat internacionalment.
2. *Biblioteca terminològica*. TERMCAT, Centre de Terminologia
<https://www.termcat.cat/ca/biblioteca-en-linia/biblioteca-terminologica/arees-tematiques/Fisica>
Glossaris de termes relacionats amb diverses disciplines físiques (meteorologia, física, metrologia, riscos naturals, etc.) amb equivalències en altres llengües.
3. *Así no se escribe* [en línia]. Comité de Metrología y Centro Español de Metrología.
<https://www.iies.es/single-post/asi-no-se-escribe>
Publicació creada per ajudar a escriure correctament les magnituds, els símbols i els resultats de mesuraments d'una manera clara i senzilla.

4. *La simbologia i la formulació en els textos científics* [en línia]. Institut d'Estudis Catalans. Oficina de Correcció i Assessorament Lingüístics.

http://criteria.espais.iec.cat/files/2017/02/3-2-1_Simbologia-i-formulaci%C3%B3-en-textos-cientifics_05.pdf

Publicació basada en el llibre verd de la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC).

5. Serveis Lingüístics i Comissió de Dinamització Lingüística de la Universitat de Barcelona.

Vocabulari de física.

<https://www.ub.edu/ubterm/obra/fisica>

Aquest vocabulari recull els termes bàsics de l'àmbit de la física i els presenta indexats per la denominació catalana seguida de la correspondència al castellà i a l'anglès.

Termes d'astrofísica.

<https://www.ub.edu/ubterm/obra/astrofisica>

Petit recull de termes d'astrofísica en català útils per a investigadors, estudiants, afeccionats i divulgadors de l'astrofísica moderna.

Diccionari d'astronomia.

<https://www.ub.edu/ubterm/obra/astronomia>

Aquest diccionari recull els termes bàsics d'astronomia i els presenta indexats per la denominació catalana seguida de la correspondència al castellà i a l'anglès, definició i, si escau, notes.

6. *CODATA Internationally Recommended 2018 values of the Fundamental Physical Constants*. The NIST Reference on Constants, Units, and Uncertainty.

<http://physics.nist.gov/constants>

Conjunt de valors de les constants físiques fonamentals recomanades pel CODATA per al 2018 que publica l'Institut Nacional d'Estàndards i Tecnologia (NIST, National Institute of Standards and Technology) (EUA).

Servei de Llengües (UAB), Servei de Llengües Modernes (UdG), Serveis Lingüístics (UB), Serveis Lingüístics (UVic-UCC) i Institut de Llengües (UdL)

Coordinació: Virgínia Castillo, Enric Serra

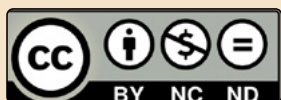
Autors: Antoni García-Santiago, Carme Jordi Nebot, Laura Llahí Ribó i Josep Llosa Carrasco

Amb el suport de: Núria Castells Quintana

Revisió lingüística: Pere Drou Morillo

Aquest projecte ha rebut un ajut Interlingua de la Generalitat de Catalunya.

Data d'edició: desembre de 2021



Aquesta obra està subjecta a una llicència de Creative Commons Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0. Podeu reproduir-la per a usos no comercials de forma sencera i fent-ne constar la font: Servei de Llengües (Universitat Autònoma de Barcelona), Servei de Llengües Modernes (Universitat de Girona), Serveis Lingüístics (Universitat de Barcelona), Institut de Llengües (Universitat de Lleida), Serveis Lingüístics (Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya). Si trobeu que les guies són útils us agrairem que ens ho comuniquieu.