



Escriure Matemàtiques a la Universitat

GUIES PER ESCRIURE EN DISCIPLINES ESPECÍFIQUES

0 Nota preliminar per a l'accés al document

En aquesta guia apareixen expressions matemàtiques que són difícils de llegir amb un lector de pantalla en un document PDF. Per això, per a totes elles s'ha creat un vincle a un document HTML en què l'expressió es codifica en MathML i en LaTeX, i s'hi afegeix la seva lectura en català.

1 Què són les matemàtiques?

Les matemàtiques són una disciplina científica que estudia les estructures i les relacions, tant les abstractes com les del món real. Es basen en el raonament lògic i la deducció per desenvolupar conceptes com nombres, formes i funcions, amb l'objectiu de comprendre l'ordre subjacent en la naturalesa i en les idees mitjançant la modelització i la resolució de problemes.

L'ensenyament de les matemàtiques té com a objectius principals enfortir la capacitat de raonament de l'alumnat, donar a conèixer els fonaments de les diverses branques de les matemàtiques i proporcionar eines i formació per respondre tota mena de preguntes que es puguin formalitzar en el llenguatge matemàtic.

Escriure matemàtiques amb claredat i fent un ús correcte de l'ortografia i la gramàtica és tan important com saber resoldre equacions. Sense aquesta cura, els pensaments no s'expressen de manera entenedora i es poden generar dubtes sobre la solidesa i la veracitat dels raonaments.

2 Característiques generals de l'escriptura en matemàtiques

Els textos matemàtics es caracteritzen per la precisió en els enunciats i pel rigor lògic en la redacció.

És essencial que les frases no continguin termes que no s'hagin definit prèviament i també que les deduccions que s'hi facin siguin correctes. Alhora, sempre que sigui escaient, convé afegir-hi contingut complementari que doni fluïdesa al text i en faciliti la lectura.

El contingut semàntic de les oracions d'un text de matemàtiques és, sovint, molt gran. Cada terme pot resumir una gran quantitat d'informació que és necessària per comprendre l'abast dels conceptes. Per tant, convé no abreujar excessivament les frases ni fer-les innecessàriament llargues.

És gairebé imprescindible utilitzar símbols matemàtics i fórmules dins dels textos, perquè d'una altra manera el redactat podria esdevenir imprecís. Per exemple, expressar la propietat associativa d'una operació en un conjunt A escrivint “Per a tota terna d'elements a, b i c de A , es compleix que $(a + b) + c = a + (b + c)$ ” és més clar i concís que si es redactés sense símbols.

Hi ha símbols de tres tipus diferents. Uns indiquen objectes, com les lletres A, a, b i c de l'exemple anterior, i s'escriuen en cursiva, sempre amb el mateix tipus de lletra. Uns altres indiquen operadors funcionals, com ara “+” o bé “sin” (sinus), “log” (logaritme), etc., i s'escriuen en lletra rodona. Un tercer tipus de símbols serveixen per indicar relacions entre diferents objectes i incorporen un verb implícit; per exemple, “ $x = y$ ” (x és igual a y), “ $x < y$ ” (x és menor que y), “ $a \in A$ ” (a pertany a A). L'expressió “ $a \equiv b \pmod{n}$ ” es llegeix com “ a és congru a b mòdul n ”.

Un fet que incideix a fer precisos els escrits és l'ús de les preposicions adequades. Les preposicions *amb* i *on* s'utilitzen sovint de manera incorrecta per un calc de l'anglès. Per exemple, cal escriure “un polinomi de coeficients enters” i no pas “un polinomi amb coeficients enters”; o bé “un triangle d'angles aguts” o “un triangle en què els angles són aguts”, però no “un triangle amb angles aguts” ni tampoc “un triangle on els angles són aguts”.

Una altra preposició que s'usa malament és *per a*, que a vegades se substitueix erròniament per la preposició *per*. Per exemple, no podem escriure “per tot x ”, sinó “per a tot x ”. Aquesta distinció és equivalent a la castellana entre *para* i *por* o a la francesa entre *pour* i *par*.

De manera semblant, no s'ha d'elidir la partícula *a* de *fins a* igual que no se suprimeix la partícula *de* de *des de*: no diem “un camí des de z fins a x ”, sinó “un camí des de z fins a x ”. Tampoc no podem elidir les altres partícules de les dues preposicions: hem de dir “la integral des de a fins a b ”, i no “la integral de a a b ”.

Un altre aspecte que incideix en la precisió del llenguatge és l'ordre dels adjectius o complements que s'associen a un nom. De fet, cal tenir en compte la morfologia i situar els adjectius just després del nom que qualifiquen i, tot seguit, els complements amb preposició: no és el mateix parlar de “sèries convergents de funcions” que de “sèries de funcions convergents”. Podem referir-nos al “teorema xinès del residu”, però no al “teorema del residu xinès”.

No s'han d'utilitzar abreviacions que són freqüents en textos en anglès, com “i.e.” o bé “e.g.”, ni tampoc abreviacions com “sii” en comptes de “si i només si”. Dins d'un paràgraf no s'han d'usar els símbols de quantificació existencial “ $\exists x$ ” o universal “ $\forall x$ ” com a abreviacions, sinó que cal escriure “existeix un x ” o bé “per a tot x ”.

Un dels errors més usals és calcar la disposició de les frases de l'anglès i no utilitzar la conjunció *que* per a les oracions subordinades substantives. En anglès, sovint s'elideix la partícula *that* per a aquest tipus d'oracions subordinades, i això fa que, per mimetisme, no s'escrigui la conjunció. Cal dir que “se satisfà que $a = b$ ”; en canvi, és incorrecte escriure l'expressió “se satisfà $a = b$ ”. Notem que “ $a = b$ ” és una oració completa (a és igual a b), subordinada a l'oració “se satisfà”; per tant, cal la conjunció *que* la subordina. Una solució alternativa pot ser usar una construcció diferent, i dir, per exemple, “se satisfà la igualtat $a = b$ ”, en la qual l'oració “ $a = b$ ” s'ha convertit en un objecte matemàtic. De manera anàloga, cal dir “aquest teorema implica que $x = 2$ ” en comptes de “aquest teorema implica $x = 2$ ”.

L'argument deductiu que s'utilitza majoritàriament en matemàtiques és el *modus ponens*. Suposant cert que P implica Q , escriurem “com que P , llavors Q ”, o bé “atès que P , aleshores Q ”, o algunes variants amb fórmules com *ja que*, *com que* o bé *donat que*. Notem que la introducció de la premissa és la combinació *com que* o *atès que*, i no es pot elidir *que*; de nou, ens trobaríem amb un calc de l'anglès, erroni en llengua catalana.

Un altre error freqüent és fer servir l'expressió “es verifica que” en lloc de “se satisfà que”: nosaltres podem verificar que una igualtat és certa, però la igualtat no “es verifica”. Encara un altre error és confondre el significat de *doncs* i, en lloc d'usar-lo com a sinònim de *per tant*, fer-ho malament com a sinònim de *ja que*.

3 Textos escrits habituals en matemàtiques

En l'àmbit docent, són habituals els textos següents:

- Solucions escrites d'exercicis
- Treballs finals de grau o de màster
- Tesis doctorals

En la redacció de solucions escrites d'exercicis,
la claredat dels raonaments és prioritària
i la concisió és un mèrit afegit.

Cal explicar amb paraules la motivació dels càlculs formals que s'hi facin i també les conclusions que es puguin extreure dels resultats d'aquests càlculs. Tanmateix, és recomanable evitar les explicacions llargues, ja que sovint amaguen la incapacitat d'expressar un raonament de manera acurada. Sempre que una solució escrita es pugui

editar, és aconsellable revisar-la per tal de suprimir paraules innecessàries i substituir expressions potencialment confuses per d'altres de més precises. Complementar-ho amb dibuixos aclaridors és un recurs molt útil i a vegades imprescindible.

En qualsevol text matemàtic, convé escriure centrades les fórmules llargues i no pas intercalades en un paràgraf, per tal de facilitar-ne la lectura. També se centren les fórmules que es vulguin destacar o que calgui citar més endavant, encara que per la seva longitud puguin anar dins del text. Si se citen en algun altre lloc del text, les fórmules centrades s'etiqueten a la dreta amb un nombre entre parèntesis “(1)”, o bé amb més d'un nombre “(5.2.1)” en cas que es refereixin a seccions o subseccions.

És molt important mantenir la puntuació en les fórmules centrades, ja que formen part del text. Aquestes fórmules s'han de poder llegir com si estiguessin incloses en el paràgraf i, encara que estiguin formades per símbols, cal mantenir-hi totes les regles gramaticals. Per exemple:

La distància del màxim a $\mathbf{R}^n$ es defineix com

$$d(x, y) = \max\{|x_1 - y_1|, \dots, |x_n - y_n|\}, \quad (1.1)$$

on $x = (x_1, \dots, x_n)$ i $y = (y_1, \dots, y_n)$.

No és de bon estil començar una frase amb un símbol matemàtic o amb una fórmula: en comptes d'iniciar una oració dient “ f és una funció contínua sense asymptotes”, podem dir “La funció f és contínua i no té asymptotes”.

Enunciats com el següent són incorrectes: “Sigui G un grup, direm que dos elements x i y de G commuten si $xy = yx$ ”. Aquí cal usar un punt en comptes d'una coma, o encara millor, dir “Donat un grup G , direm que dos elements x i y de G commuten si $xy = yx$ ”, o més curt: “Direm que dos elements x i y d'un grup commuten si $xy = yx$ ”.

Les referències a conceptes previs han de ser tan acurades com sigui possible.

A diferència d'altres àmbits, per facilitar la claredat, convé repetir els elements a què ens referim. Així, en comptes d'escriure “aquests vectors són de mòdul 1”, convé escriure “els vectors u i v són de mòdul 1”, llevat que sigui ben evident pel context de quins vectors estem parlant. No s'ha de dir “el teorema que hem demostrat en la secció anterior”, sinó “el teorema 3.2”.

Habitualment, la numeració dels enunciats es fa consecutiva sense tenir en compte quin tipus d'element es numera, amb la finalitat de donar consistència al procés deductiu i evitar possibles confusions a l'hora de referir-se a un element. Així, el teorema 3.2 anirà a continuació de la definició 3.1 i precedirà el corol·lari 3.3.

En els treballs finals de grau o de màster i en les tesis doctorals de matemàtiques, convé emprar un estil narratiu, alternant els enunciats formals amb paràgrafs explicatius o motivadors. Cal evitar que el text esdevingui una successió de definicions, proposicions, teoremes i demostracions, sense explicacions intercalades. No és necessari ni convenient numerar cada paràgraf, ni començar-los amb “Observació” o “Comentari”, llevat que calgui referenciar el contingut d’aquella observació o aquell comentari en alguna altra part de l’obra. Al principi de cada capítol i de cada secció ha d’haver-hi un paràgraf introductori, evitant així de començar una secció amb definicions o proposicions sense cap text preliminar que les presenti.

No s’ha d’escriure mai que una afirmació és “trivialment certa”, llevat que el context lògic de l’afirmació sigui autènticament trivial, com ara que es refereixi a un conjunt sense cap element. No ajuda gens els lectors començar una frase escrivint “És senzill demostrar que”, o encara pitjor “És evident que”: si és evident de debò, no cal dir-ho; i si no és evident, s’està confontent els lectors.

La bibliografia ha de contenir només les obres que se citin en el text, que han d’estar ben referenciades. En treballs de matemàtiques és habitual que el llistat bibliogràfic sigui en ordre alfabètic.

4 Convencions de l’escriptura en matemàtiques

El tipus de lletra depèn del contingut. Per defecte, s’utilitza la lletra rodona. Ara bé, els encapçalaments de les definicions, les proposicions, etc. s’escriuen en negreta. Els continguts de les definicions, de les observacions o de les demostracions s’escriuen en lletra rodona.

**En una definició, els termes que s’estiguin definint
han d’anar en cursiva i no pas en negreta.**

Per exemple:

Definició. Una aplicació f d’un espai mètric X a un espai mètric Y s’anomena *contractiva* si existeix algun nombre real c tal que $0 < c < 1$ i per al qual se satisfà que $d(f(u), f(v)) \leq c d(u, v)$ per a tot parell d’elements u i v de X .

En els textos formals, és poc freqüent escriure dos punts després de “Definició”, “Teorema”, etc. Habitualment s’hi escriu només un punt o, si es vol, s’hi pot afegir

una especificació, com en l'exemple següent, i aleshores el punt anirà després de l'expressió afegida, que no ha d'estar en negreta.

Teorema (Banach, 1922). *Tota aplicació contractiva d'un espai mètric complet en ell mateix té un únic punt fix.*

Els enunciats de les proposicions, dels lemes, dels teoremes i dels corol·laris s'escriuen en cursiva, i la tipografia dels símbols matemàtics ha de ser la mateixa que en altres parts del text. També es pot utilitzar la cursiva per donar èmfasi a una frase o fins i tot a un paràgraf. Tanmateix, cal evitar un ús excessiu de la cursiva i, encara més de la negreta, en un text.

En matemàtiques s'utilitza molt el processador de textos LaTeX, que incorpora els estils esmentats en definicions, teoremes i altres enunciats. Com a regla general, convé respectar els criteris tipogràfics que LaTeX aplica per defecte en els documents, llevat que hi hagi algun motiu justificat per modificar-los.

Els noms dels teoremes s'escriuen amb minúscula inicial, igual que les proposicions, els lemes, etc.: “el teorema fonamental de l'àlgebra”, “el lema dels cinc”, llevat que incloguin noms de persones, com ara “la fórmula de Taylor”.

Els adjectius tampoc no s'han d'escriure en majúscula. Parlarem del “grup lineal” o del “grup especial lineal”; i direm “de Galois”, però “galoisià” o “galoisiana”; “de Riemann”, però “riemannianà” o “riemanniana”; “d'Euclides”, però “euclidià” o “euclidiana”; “de Noether”, però “noetherià” o “noetheriana”.

Abans i després dels símbols operacionals o relacionals s'han de deixar espais en blanc, com en “ $b > a$ ”, excepte en el cas de la divisió: “ b/a ”. També s'afegeixen espais en les enumeracions de variables com “ $F(x, y, z)$ ”. Entre un símbol de funció i una variable es deixa un espai si la variable no va entre parèntesis: “ $\sin x$ ”, però “ $\sin(x)$ ”.

Els operadors funcionals no han d'anar en cursiva: “ $\text{Gal}(L|K)$ ” i no pas “ $\text{Gal}(L|K)$ ”, “ $\text{Hom}(X, Y)$ ” i no pas “ $\text{Hom}(X, Y)$ ”, etc. Els subíndexs i els superíndexs literals han d'anar en cursiva quan són símbols matemàtics i han d'anar en rodona quan no ho són; per exemple: “ x_n ”, però “ T_{euc} ”.

No s'ha d'utilitzar mai l'apòstrof entre una preposició o un article i un símbol. Així doncs, cal escriure “un element de A ” i no pas “un element d' A ”.

5 Obres i webs d'interès en escriure matemàtiques

1. BAYER, P.; GUÀRDIA, J.; TRAVESA, A. *Arrels germàniques de la matemàtica contemporània. Amb una antologia de textos matemàtics de 1850 a 1950*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 2012. ISBN: 978-84-9965-119-4.

Premi Crítica Serra d'Or de Recerca, Altres ciències, 2013. Aquesta obra ofereix un apropament històric i científic a la matemàtica germànica fins a mitjan segle XX, incloent-hi el comentari i la traducció de treballs significatius que han tingut una forta repercussió en el desenvolupament de la matemàtica contemporània.
2. “*Cercaterm*” [en línia]. [<https://www.termcat.cat/ca/cercaterm>]

Servei de consultes en línia, ofert pel TERMCAT. S'hi pot consultar lliurement la terminologia catalana de quasi tots els àmbits d'especialitat a partir de qualsevol llengua (especialment català, castellà i anglès).
3. “*Diccionari de matemàtiques i estadística*.” [en línia]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya i editorial Enciclopèdia Catalana, 2002. [<https://cit.iec.cat/DME/>]

Diccionari concís de matemàtiques i estadística amb complements enciclopèdics que comprèn 3.800 entrades, 208 figures, tres vocabularis inversos (del castellà, l'anglès i el francès al català, respectivament), i diversos annexos. L'adaptació digital d'aquesta obra es pot consultar al *Portal CiT* [<https://cit.iec.cat/>] de l'Institut d'Estudis Catalans.
4. HALMOS, P. R. “*Com cal escriure en matemàtiques*”. [en línia]. *Butlletí de la Societat Catalana de Matemàtiques*, 21 (2006), 53-79. [<https://revistes.iec.cat/index.php/BSCM/article/view/18367.001/9815>]

Traducció d'un article cèlebre publicat a *L'Enseignement Mathématique*, 16 (1970). L'autor hi exposa la seva visió sobre qüestions relacionades amb l'activitat de produir material escrit en matemàtiques, tant en un sentit global (planificació, organització, actitud envers el lector) com en allò que és més local i afecta l'ús del llenguatge, com la notació o els signes de puntuació.
5. OETIKER, T.; SERWIN, M.; PARTL, H.; HYNÄ, I.; SCHLEGL, E. “*The Not so Short Introduction to LaTeX*”, 1995-2023 [en línia]. [<https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>].

Tutorial d'accés lliure del processador de textos matemàtics LaTeX.

6. PLA I CARRERA, Josep. *Història de la matemàtica. Grècia IIa (Els Elements d'Euclides, llibres I, II, III, IV, V i VI): resultats, textos i contextos*. [en línia]. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències i Tecnologia, 2018. ISBN: 978-84-9965-414-0. [https://publicacions.iec.cat/PopulaFitxa.do?moduleName=cataleg&subModuleName=cerca_avanzada&idCatalogacio=29848]
Vegeu (7).

7. PLA I CARRERA, J. *Història de la matemàtica. Grècia IIb (Els Elements d'Euclides, llibres VII, VIII, IX, X, XI, XII i XIII): resultats, textos i contextos*. [en línia]. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències i Tecnologia, 2020. ISBN: 978-84-9965-515-4. [https://publicacions.iec.cat/PopulaFitxa.do?moduleName=cataleg&subModuleName=cerca_avanzada&idCatalogacio=33668]

Adaptació comentada dels *Elements* d'Euclides, en dos volums. Formen part del projecte “Història de la matemàtica grega”, dut a terme sota la direcció de Pilar Bayer a la Secció de Ciències i Tecnologia de l'Institut d'Estudis Catalans.

8. VIVALDI, F. *Mathematical Writing*. [en línia]. London: Springer Undergraduate Mathematics Series (SUMS), Springer-Verlag, 2014 [<https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6527-9>]

Llibre adreçat a estudiants de grau que conté instruccions i consells per escriure matemàtiques amb correcció i elegància, des de l'elecció de les paraules fins a la construcció d'expressions, frases i paràgrafs. S'hi ensenya a utilitzar una notació coherent i a combinar el text escrit amb els símbols matemàtics i les fórmules.

Servei de Llengües (UAB), Serveis Lingüístics (UB), Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach - Servei d'Aprenentatge i Innovació Docent (UdG), Institut de Llengües (UdL), Serveis Lingüístics (UVic - UCC)

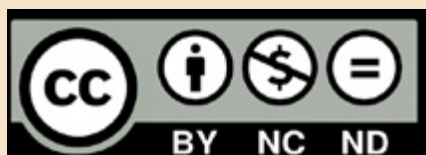
Coordinació: Virgínia Castillo, Enric Serra (UAB)

Autoria: Carles Casacuberta i Artur Travesa (amb el suport de Laura Llahí Ribó) (UB)

Revisió lingüística: Rosa Gual

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

Data d'edició: juny de 2025



Aquesta obra està subjecta a una llicència de Creative Commons Reconeixement No Comercial Sense Obra Derivada 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), Serveis Lingüístics (Universitat de Barcelona), Institut de Ciències de l'Educació Josep Pallach - Servei d'Aprenentatge i Innovació Docent (Universitat de Girona), Institut de Llengües (Universitat de Lleida), Serveis Lingüístics (Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya).

Aquesta guia segueix criteris d'accessibilitat (amb assessorament del grup Adaptabit i de Mireia Ribera).