

ELS RESULTATS DE PISA 2012 A CATALUNYA


Índex

1. Introducció als estudis PISA
 - 1.1. Descripció
 - 1.2. Què avalua PISA
 - 1.3. Instruments d'avaluació
 - 1.4. Mesura del rendiment de l'alumnat
 - 1.5. La mostra de Catalunya
2. L'avaluació de la competència matemàtica a PISA 2012
 - 2.1. Definició de la competència matemàtica
 - 2.2. Organització de l'àmbit
 - 2.3. Avaluar la competència matemàtica
 - 2.4. Nivells de competència matemàtica
3. Rendiment de l'alumnat de 15 anys en la competència matemàtica
 - 3.1. Rendiment global de l'alumnat de Catalunya en la competència matemàtica
 - 3.2. Nivells de competències en la competència matemàtica
 - 3.3. Rendiment en les quatre escales de continguts de la competència matemàtica
 - 3.4. Rendiment en les tres escales de processos de la competència matemàtica
4. Rendiment de l'alumnat de 15 anys en la competència en comprensió lectora
 - 4.1. Rendiment global de l'alumnat de Catalunya en la competència en comprensió lectora
 - 4.2. Nivells de competències en la competència en comprensió lectora
5. Rendiment de l'alumnat de 15 anys en la competència científica
 - 5.1. Rendiment global de l'alumnat de Catalunya en la competència científica
 - 5.2. Nivells de competències en la competència científica
6. Evolució dels resultats de Catalunya
 - 6.1. Evolució dels resultats globals en cada competència
 - 6.2. Evolució dels resultats per nivells
 - 6.2.1. Competència matemàtica
 - 6.2.2. Competència en comprensió lectora
 - 6.2.3. Competència científica
7. Resultats de Catalunya del 2012 comparats amb els de la resta de comunitats autònomes
 - 7.1. Competència matemàtica
 - 7.2. Competència en comprensió lectora
 - 7.3. Competència científica
 - 7.4. Resultats obtinguts segons el curs en què està matriculat l'alumnat

1. INTRODUCCIÓ

1.1. DESCRIPCIÓ

Els estudis PISA (Programme for International Student Assessment) són avaluacions internacionals comparatives entre països. Una mostra de l'alumnat de 15 anys que es troba escolaritzat



En el PISA 2012
hi van participar
65 països i més
de 100 regions i
comunitats
autònomes

en els centres educatius de cadascun dels països participants respon una mateixa prova que s'intenta aplicar en igualtat de condicions.

Són estudis que es fan cada tres anys. La primera aplicació es va fer l'any 2000, tot i que l'any 1999 es va passar una primera prova pilot. En cada nova edició hi participen més països, de manera que en el darrer PISA 2012 ja hi van participar seixanta-cinc països, trenta-quatre dels quals són membres de l'OCDE (Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic). També hi participen algunes regions i comunitats autònomes, que apliquen les proves a una mostra de centres prou gran perquè sigui representativa del seu àmbit territorial.

Els països, regions i comunitats autònomes que han participat en el PISA 2012 són els següents:

Països de l'OCDE: Alemanya, Austràlia, Àustria, Bèlgica, Canadà, Corea, Dinamarca, República Eslovaca, Eslovènia, Espanya, Estats Units, Estònia, Finlàndia, França, Grècia, Holanda, Hongria, Irlanda, Islàndia, Israel, Itàlia, Japó, Luxemburg, Mèxic, Noruega, Nova Zelanda, Polònia, Portugal, Regne Unit, República Txeca, Suècia, Suïssa, Turquia, Xile.

Països associats: Albània, Argentina, Brasil, Bulgària, Colòmbia, Costa Rica, Croàcia, Emirats Àrabs Units, Federació Russa, Hong Kong-Xina, Indonèsia, Jordània, Kazakhstan, Letònia, Liechtenstein, Lituània, Macau-Xina, Malàisia, Montenegro, Perú, Qatar, Romania, Sèrbia, Singapur, Tailàndia, Tunísia, Uruguai, Vietnam, Xina-Taipei, Xina-Xangai, Xipre.

Comunitats autònomes i regions de països de l'OCDE: Andalusia, Aragó, Astúries, Balears, Cantàbria, Castellà i Lleó, Catalunya, Ceuta i Melilla, Galícia, La Rioja, Madrid, Múrcia, Navarra. Bèlgica (llengua francesa), Bèlgica (llengua flamenca), Bèlgica (llengua alemanya), Regne Unit (Anglaterra), Regne Unit (Gal·les), Regne Unit (Irlanda del Nord), Regne Unit (Escòcia), vint-i-una províncies d'Itàlia, deu províncies del Canadà, trenta-un estats de Mèxic, Portugal (Alentejo), Estats Units (Connecticut, Florida, Massachusetts).

Regions de països associats: Argentina (Ciudad Autònoma de Buenos Aires), vint-i-un estats de Brasil, Colòmbia (Bogotà, Cali, Manizales, Medellín), Emirats Àrabs Units (Abu Dhabi, Ajman, Dubai, Fujairah, Ras Al Khaimah, Sharjah, Umm Al Quwain).

1.2. QUÈ AVALUA PISA

El projecte PISA no examina tots els àmbits curriculars que l'alumnat cursa a l'escola, sinó que només avalua les àrees de comprensió lectora, matemàtiques i ciències de la naturalesa. Ho fa tenint en compte aspectes relatius al domini del currículum escolar, però també, i sobretot, a les destreses i els coneixements que l'alumnat hauria de tenir assolits per desenvolupar-se correctament en la vida adulta.

El projecte PISA tracta de valorar què és capaç de fer l'alumnat de 15 anys davant de situacions reals i concretes, independentment del nivell educatiu on es troba escolaritzat. En el PISA 2012 s'ha avaluat principalment la competència matemàtica, mentre que els àmbits secundaris de l'avaluació han estat la competència en comprensió lectora i la competència científica. A més, tal com s'ha fet en els altres estudis PISA precedents, també es recullen dades de context de l'alumnat i dels centres, que després es correlacionen amb el rendiment obtingut.

L'àrea prioritària d'avaluació de PISA 2012 és la competència matemàtica

L'àrea prioritària d'avaluació varia en cada cicle de PISA. Així, en la primera avaluació, de l'any 2000, la competència en comprensió lectora va ser l'àrea principal. L'any 2003 es va centrar en la competència matemàtica, el 2006 en la competència en científica i el 2009 en la competència en comprensió lectora un altre cop.

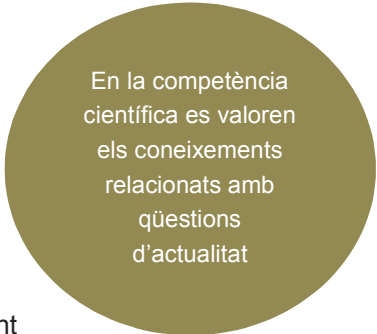
L'objectiu primordial de l'avaluació PISA, de l'OCDE, és determinar en quin grau els joves que acaben l'educació obligatòria han adquirit les competències generals de lectura, matemàtiques i ciències que necessitaran per a la vida adulta.

En la competència en comprensió lectora, una de les destreses principals que s'intenta valorar és la capacitat per desenvolupar interpretacions del material escrit i analitzar el contingut i les característiques dels textos.

En la competència matemàtica es tracta d'aplicar les matemàtiques a les situacions de la vida diària. Per això és més important la capacitat de l'alumnat per establir un raonament quantitatiu i representar relacions o interdependències que saber respondre les preguntes típiques dels enunciats curriculars dels temes a estudiar.

En la competència científica es valora sobretot la possessió dels coneixements específics relacionats amb qüestions d'actualitat, com el consum d'energia, la biodiversitat i la salut dels éssers humans.

L'avaluació PISA no és únicament una avaluació internacional de les destreses de l'alumnat de 15 anys en comprensió lectora, matemàtiques i ciències, sinó que també és un projecte permanent que, a llarg termini, conduirà al desenvolupament d'un corpus d'informació útil per conèixer l'evolució dels coneixements i destreses de l'alumnat de diversos països, així com dels diferents subgrups demogràfics de cada país.



En la competència científica es valoren els coneixements relacionats amb qüestions d'actualitat

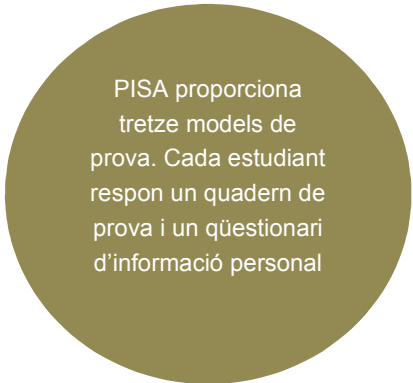
1.3. INSTRUMENTS D'AVALUACIÓ

En el PISA 2012 s'ha valorat el domini dels procediments, la comprensió dels conceptes i la capacitat per actuar en diferents situacions dins de cada àmbit de coneixement avaluat.

Els principals instruments d'avaluació utilitzats són una prova i dos qüestionaris que a Catalunya s'apliquen en llengua catalana. La prova és escrita i es fa en una única jornada de dues hores, dividida en dues parts, amb un breu descans entremig. L'alumnat contesta les preguntes proposades, que són de diferent format. Així, hi trobem ítems d'elecció múltiple, ítems de resposta breu i d'altres que demanen respostes més llargues, etc. D'altra banda, no tot l'alumnat fa la mateixa prova, sinó que hi ha tretze models diferents de prova, que permeten tenir un ventall molt ampli d'ítems.

Les proves han utilitzat una combinació de preguntes d'elecció múltiple i d'altres que exigeixen a l'alumnat l'elaboració de les respostes. Les preguntes s'organitzen en grups al voltant d'un text introductori que serveix d'estímul inicial i que acostuma a descriure una situació de la vida real.

A més a més de les proves de coneixements, tant l'alumnat com la direcció dels centres han de complimentar uns qüestionaris. Les preguntes d'aquests qüestionaris són la base



PISA proporciona tretze models de prova. Cada estudiant respon un quadern de prova i un qüestionari d'informació personal


dels índexs que s'elaboren amb valors estandarditzats per descriure les característiques de l'alumnat i dels centres i analitzar la possible influència que les variables estudiades tenen en l'aprenentatge de les diferents àrees. També hi ha algunes preguntes dedicades a valorar la motivació de l'alumnat i la seva actitud envers el centre escolar, així com les característiques socioeconòmiques de l'alumnat i de les seves famílies.

1.4. MESURA DEL RENDIMENT DE L'ALUMNAT

El rendiment de l'alumnat es mesura segons la Teoria de Resposta a l'Ítem (TRI). Els resultats de l'alumnat se sintetitzen en una escala descriptiva de rendiment que el classifica en nivells de competència segons la puntuació que obté en funció dels ítems contestats correctament. Per tant, la puntuació assolida per un/a alumne/a en l'escala expressa les tasques més difícils que possiblement és capaç de fer.

Amb les propietats de l'anàlisi TRI s'obtenen estimacions de les puntuacions de l'alumnat i dels ítems en una mateixa escala que els fa comparables, independentment del subconjunt d'ítems que cada alumne/a hagi respost. Les escales de puntuacions de PISA estan preparades per obtenir una mitjana de 500 punts per al conjunt de països de l'OCDE, de manera que aproximadament dues terceres parts de tot l'alumnat avaluat tingui una puntuació que estigui compresa entre els 400 i els 600 punts.

Una de les novetats de l'aplicació PISA de l'any 2012 va ser que es va avaluar per primera vegada la competència financera i es va oferir la possibilitat d'aplicar les proves per ordinador.



PISA 2012 avalua també la competència financera i promou el format electrònic de les proves

1.5. LA MOSTRA DE CATALUNYA

Catalunya va participar oficialment en el projecte PISA 2012, com ho ha fet en els cicles anteriors. Aquesta participació l'ha coordinat el Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, mentre que de la coordinació estatal del projecte se n'ha encarregat l'Institut Nacional de Evaluación Educativa, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

La selecció dels centres i els alumnes la va realitzar el consorci PISA 2012, seguint els requeriments tècnics establerts per l'organització i tenint en compte la titularitat dels centres i la seva distribució territorial. Hi ha algunes característiques de la mostra de Catalunya que convé conèixer amb detall i que poden ajudar a complementar els resultats.

A Catalunya hi van participar,

- 51 centres: 29 de públics i 22 privats concertats,
- un total de 1.435 alumnes de 15 anys,
- 684 noies i 751 nois.

D'aquest alumnat de 15 anys que hi va participar,

- el 0,08% feia primer de batxillerat
- el 79,29% feia quart d'ESO
- el 18,33% feia tercer d'ESO
- el 2,30% feia segon d'ESO



A Catalunya, l'avaluació PISA 2012 s'ha aplicat a una mostra de 1.435 alumnes de 15 anys, provinents de 51 centres educatius

Segons la informació recollida en els qüestionaris que va contestar l'alumnat,

- el 86% són nascuts a Espanya,
- el 14% han nascut en un altre país.

I també, segons les respostes als qüestionaris,

- el 56,3% d'alumnat avaluat manifesta que la llengua parlada principalment a casa és el català.

Cal tenir en compte que els centres escollits per l'empresa encarregada de seleccionar la mostra de PISA no segueixen la distribució real de la complexitat socioeconòmica dels centres de Catalunya. La complexitat de centre és una mesura sintètica elaborada per la Inspecció d'Educació a partir dels quatre indicadors següents: 1. Diversitat significativa: percentatge d'alumnes amb necessitats educatives especials que hi ha al centre, percentatge d'alumnes amb necessitats educatives específiques (situació socioeconòmica desfavorida) i percentatge d'alumnes de nova incorporació al sistema educatiu (menys de 2 anys). 2. Mobilitat de l'alumnat i mobilitat del professorat del centre. 3. Absències de l'alumnat per trimestres i absències del professorat que no generen substitució. 4. Demanda d'escolarització a P3 i sol·licituds de preinscripció a primer d'ESO. El nivell de complexitat dels centres es divideix en baix, mitjà i alt.

Taula 1. Distribució dels centres de Catalunya segons el nivell de complexitat socioeconòmica

	Nivell de complexitat		
	Baix	Mitjà	Alt
Mostra PISA de Catalunya	9,8%	78,4%	11,8%
Total de Catalunya	16,1%	70,1%	13,8%

Com es pot observar a la **taula núm. 1**, perquè la mostra de PISA fos representativa del total de Catalunya hauria d'incloure més centres de nivell baix de complexitat.

A Catalunya, les proves per ordinador es van aplicar només en uns quants alumnes d'uns quants centres de la mostra.

2. L'AVALUACIÓ DE LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA A PISA 2012

L'avaluació de les matemàtiques té una importància especial per a PISA 2012, ja que és l'àrea preferent en aquesta edició. Tot i que les matemàtiques es van avaluar l'any 2000, 2003, 2006 i 2009, només el 2003 van ser l'àrea prioritària. A més, el 2012, els països que ho han volgut han tingut a disposició una nova aplicació informàtica (CBAM) per avaluar les matemàtiques.

El fet que la competència matemàtica torni a ser l'àrea prioritària d'avaluació a PISA 2012 no només ofereix l'oportunitat de comparar el rendiment de l'alumnat al llarg del temps, sinó que també permet tornar a examinar els aspectes avaluats a la llum dels darrers canvis ocorreguts en aquest camp i de les modificacions en el sistema introduïdes per les polítiques i pràctiques institucionals.

2.1. DEFINICIÓ DE LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

El coneixement de les matemàtiques és clau per preparar els joves per a la vida en la societat moderna. Una proporció cada vegada més gran dels problemes i situacions amb què topem a la vida diària, incloent-hi situacions laborals i professionals, requereix, per tal de ser entesos i poder-los abordar correctament, un cert nivell de comprensió matemàtica i de raonament matemàtic, així com la possessió d'eines matemàtiques. Les matemàtiques són una eina cabdal per a la gent jove a l'hora d'afrontar temes i reptes personals, professionals, socials i científics.

És important que el concepte de *competència matemàtica*, que en aquest document s'utilitza per definir la capacitat dels individus de formular, aplicar i interpretar els coneixements matemàtics en una varietat de contextos, no es vegi com un sinònim de coneixements i d'habilitats mínims o de nivell més aviat baix. Cal tenir en compte, a més, que la majoria d'estudiants se senten més motivats per aprendre matemàtiques quan veuen que tenen relació amb el món de fora de l'aula i que estan connectades amb la resta d'assignatures.

Per als objectius de PISA 2012, la *competència matemàtica* es defineix de la manera següent:

Definició de competència matemàtica de PISA 2012: La competència matemàtica és la capacitat d'un individu per formular, utilitzar i interpretar les matemàtiques en una varietat de contextos. Inclou tant raonaments matemàtics com l'ús de conceptes, procediments, fets i eines matemàtiques per descriure, explicar i predir els fenòmens. Permet a l'alumnat entendre el paper que juguen les matemàtiques al món, així com raonar i prendre decisions que necessita per esdevenir un ciutadà constructiu, compromès i reflexiu.

A continuació s'ofereixen algunes explicacions per destacar i aclarir aspectes d'aquesta definició que són especialment importants.

a) Una visió dels estudiants com a persones capaces de resoldre problemes de manera activa.

La definició de *competència matemàtica* se centra en la participació activa en les matemàtiques i intenta englobar el raonament matemàtic i l'ús de conceptes, procediments, fets i eines matemàtics per descriure, explicar i preveure fenòmens. Concretament, els verbs "formular", "utilitzar" i "interpretar" destaquen els tres processos en els quals prendran part els alumnes com a persones capaces de resoldre problemes de manera activa.

Formular matemàtiques vol dir identificar oportunitats en les quals es poden aplicar i utilitzar les matemàtiques, és a dir, reconèixer que les matemàtiques poden servir per entendre o resoldre alguns dels reptes que es presenten. L'alumnat ha de ser capaç de partir de la situació que se li presenta i de transformar-la en un model que es pugui analitzar matemàticament, de crear una estructura i representacions matemàtiques, d'identificar variables i formular hipòtesis simplificades que serveixin per fer front al repte o solucionar el problema.

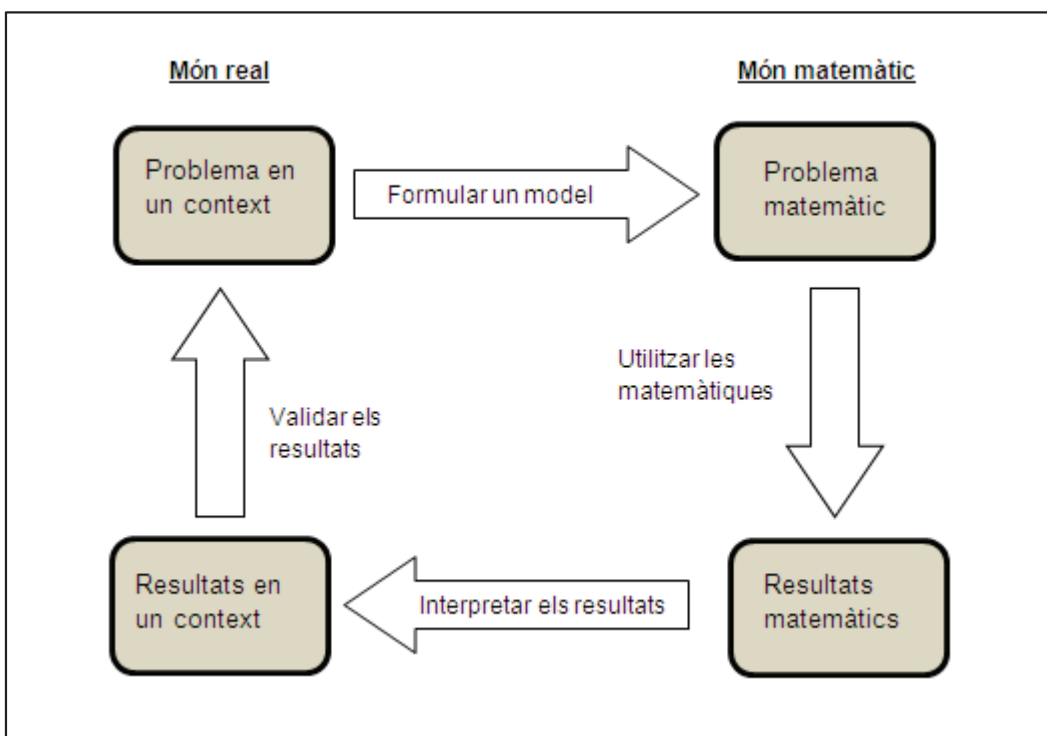
Utilitzar les matemàtiques consisteix a aplicar raonaments matemàtics, conceptes matemàtics, procediments, fets i eines per obtenir una solució matemàtica. Inclou fer càlculs, operar amb

expressions algebraiques, equacions o altres models matemàtics, analitzar informació de diagrames o gràfics matemàtics, desenvolupar descripcions i explicacions matemàtiques i utilitzar eines matemàtiques per resoldre problemes.

Interpretar les matemàtiques suposa reflexionar sobre solucions o resultats matemàtics i interpretar-los en el context d'un repte o problema. Les solucions o els raonaments matemàtics s'han d'avaluar en relació amb el context del problema i determinar si són raonables o tenen sentit en la situació determinada.

La definició de *competència matemàtica* pretén integrar també la noció de models matemàtics, que històricament ha estat un dels pilars dels marcs d'avaluació PISA. Quan els individus utilitzen les matemàtiques o les eines matemàtiques per solucionar problemes en un determinat context, aquest procés es desenvolupa en estadis diferents, representats a la **figura núm. 1**.

Figura 1. La competència matemàtica posada a la pràctica



b) Una relació directa amb la varietat contextual dels problemes.

La referència a la "varietat de contextos" en la definició de *competència matemàtica* és intencionada i pretén establir una relació directa amb els contextos específics (personals, laborals, socials i científics) (vegeu més endavant, l'apartat 2.2.). Els contextos específics en si no són tan importants, però sí que ho són les quatre categories en què es classifiquen, ja que reflecteixen una àmplia gamma de situacions en què els individus es poden topar amb problemes matemàtics.

c) El paper visible de les matemàtiques, inclosa la tecnologia.

La definició de *competència matemàtica* inclou explícitament l'ús d'eines matemàtiques. Aquestes eines engloben diversos tipus d'equipament físic i digital, programes informàtics i

dispositius de càlcul. Amb aquests nous recursos augmenten també els problemes de naturalesa laboral i la necessitat d'utilitzar raonaments lògics, cosa que converteix en imprescindible la *competència matemàtica*.

En totes les proves PISA de matemàtiques fins a aquest moment, s'ha permès l'ús de calculadores, d'acord amb la política dels països participants. En la prova per ordinador, que és opcional el 2012, hi ha eines que formen part del material que es proporciona per a algunes preguntes, com ara una calculadora en línia. Una avaluació per ordinador també permet incloure als ítems d'avaluació una gamma més àmplia d'eines matemàtiques, com ara instruments d'estadística, eines de visualització i construcció geomètrica i de mecanismes de mesura virtuals. D'aquesta manera es poden avaluar alguns aspectes de la *competència matemàtica* que no són tan fàcils de determinar amb les proves tradicionals en paper.

2.2. ORGANITZACIÓ DE L'ÀMBIT

De cara a l'avaluació, la definició de *competència matemàtica* es pot analitzar a partir de tres aspectes interrelacionats:

- 1) El *contingut* matemàtic, que està previst per ser utilitzat en els ítems d'avaluació.
- 2) Els *processos* matemàtics, que descriuen allò que fan els individus per connectar el context del problema amb les matemàtiques i per resoldre'l, com també les capacitats subjacents a aquests processos, que s'han d'activar per fer dur-los a terme.
- 3) Els *contextos* en què se situen els ítems d'avaluació.

Les preguntes següents, basades en la definició de *competència matemàtica* de PISA 2012, són clau per a l'organització d'aquesta secció del marc conceptual:

- a) Quin coneixement dels continguts matemàtics es pot esperar dels individus i de l'alumnat de 15 anys en particular?
- b) Quins processos tenen lloc a l'hora de resoldre problemes matemàtics contextualitzats, i quines capacitats s'espera que demostrï l'alumnat a mesura que augmenta la seva *competència matemàtica*?
- c) En quins contextos es pot observar i avaluar la *competència matemàtica*?



Coneixement dels continguts matemàtics

Les estructures matemàtiques s'han concebut com a eines per comprendre i interpretar fenòmens naturals i socials. A les escoles, el currículum de matemàtiques s'ha organitzat generalment a l'entorn de diferents línies de contingut (per exemple, aritmètica, àlgebra, geometria) i de temes subordinats que reflecteixen les branques del pensament matemàtic establertes al llarg de la història i que ajuden a fixar un pla d'estudis ben estructurat. No obstant, els reptes o situacions que sorgeixen fora de la classe de matemàtiques no van acompanyats, normalment, de cap conjunt de regles i normes que mostrin com es poden solucionar. Al contrari, més aviat requereixen raonaments creatius per tal de formular la situació matemàticament, com ara uns coneixements en les diferents línies de contingut esmentades. Sovint, una situació es pot tractar de diferents maneres i utilitzant diversos conceptes, procediments, fets o mecanismes matemàtics.

QUADERNS D'AVALUACIÓ. 27

Atès que l'objectiu del projecte PISA és avaluar la *competència matemàtica*, es proposa una estructura organitzativa dels continguts matemàtics, basada en fenòmens matemàtics que apareixen en diferents tipus de problemes i que han motivat el desenvolupament de conceptes i procediments matemàtics. Per exemple, fenòmens matemàtics com ara la incertesa i el canvi són propis de moltes situacions que ocorren normalment i disposem d'estratègies i eines matemàtiques per analitzar-los.

PISA 2012 utilitza la relació següent de categories per adaptar-se als requisits del desenvolupament històric, per plasmar les línies principals dels currículums escolars i per cobrir l'àmbit de matemàtiques i els fenòmens subjacents que en fan possible el desenvolupament:

- 1) Canvi i relacions
- 2) Espai i forma
- 3) Quantitat
- 4) Incertesa

A continuació es descriuen els continguts del saber matemàtic que caracteritzen cada una de les quatre categories.

Quadre 1. Categories dels continguts matemàtics

Canvi i relacions	Descripció	Entendre tipus de canvi fonamentals i reconèixer quan es produeixen i, d'aquesta manera, utilitzar models matemàtics adequats per descriure i predir el canvi. Matemàticament, suposa modelar el canvi i les relacions amb funcions apropiades, com també crear, interpretar i traduir representacions o relacions simbòliques i gràfiques.
	Continguts en paper	Creixement d'organismes, la música, el cicle d'estacions, les condicions meteorològiques, els nivells d'ocupació i les condicions econòmiques. Aspectes dels continguts matemàtics tradicionals de funcions i d'àlgebra, incloent-hi expressions algebraïques, equacions i desigualtats, representacions tabulars i gràfiques.
	Continguts en línia	Treballar amb imatges dinàmiques, representacions relacionades de manera dinàmica i, a més, operar amb funcions. Per exemple, canvis al llarg del temps, com ara el creixement o el moviment, es poden representar de manera directa en animacions i simulacions i es poden descriure mitjançant funcions enllaçades, gràfics i taules de dades.
Espai i forma	Descripció	La categoria <i>espai i forma</i> engloba una àmplia gamma de fenòmens molt estesos en el nostre món visual, com els patrons, les propietats dels objectes, les posicions i orientacions, les representacions d'objectes, la descodificació i codificació d'informació visual, la navegació i la interacció dinàmica amb formes reals i amb representacions. La geometria és la base de l' <i>espai i la forma</i> , però aquesta categoria va més enllà de la geometria tradicional en contingut, significat i mètode, ja que inclou elements d'altres àrees matemàtiques com ara la visualització espacial, el mesurament i l'àlgebra.
	Continguts en paper	Activitats com ara la capacitat d'entendre la perspectiva, per exemple en pintura o a l'hora de crear i llegir mapes, la de transformar formes mitjançant la tecnologia, la d'interpretar imatges d'escenes tridimensionals des de diferents perspectives i la de construir representacions de formes.
	Continguts en línia	Representacions dinàmiques de formes, mapes que es poden ampliar i rotar, calcular mesures (com ara d'angles i de segments de línies) en plànols, imatges i models.

Quantitat	Descripció	Incorpora la quantificació d'atributs, d'objectes, de relacions, de situacions i d'entitats en el món i pressuposa que l'alumnat entén les diverses representacions d'aquestes quantificacions i que pot fer raonaments sobre interpretacions i arguments basats en quantitats. Per poder fer front a la quantificació s'han d'entendre les mesures, els còmputos, les unitats, els indicadors i les dimensions relatives, així com també les tendències i els models numèrics.
	Continguts en paper	Sentit numèric, les diferents representacions de nombres, l'elegància del càlcul, el càlcul mental, l'estimació i l'avaluació de la lògica dels resultats. En una gran varietat de contextos.
	Continguts en línia	Alliberar recursos cognitius per centrar-se en el significat i l'estratègia a aplicar per resoldre un problema.
Incertesa	Descripció	Fenomen clau de l'anàlisi matemàtica i de molts problemes. Per tractar la incertesa, es pot recórrer a la teoria de la probabilitat i l'estadística, com també a les tècniques de representació i descripció de dades. Aquesta categoria de contingut passa per reconèixer el paper de la variació en els processos, per tenir recursos per quantificar i explicar aquesta variació, per reconèixer la incertesa i l'error en les mesures i per aprendre a conèixer l'atzar. També inclou formar, interpretar i avaluar les conclusions que l'alumnat obté en situacions on la incertesa té un paper cabdal.
	Continguts en paper	Prediccions científiques, dels resultats d'enquestes, de les previsions meteorològiques i dels models econòmics.
	Continguts en línia	Conjunts de dades més amplis i l'alumnat té a l'abast les eines de càlcul i de gestió de dades que necessita. Explorar situacions de probabilitat, com ara la probabilitat empírica dels esdeveniments i les propietats de les mostres.

Conceptes, procediments, fets i eines matemàtiques

Per resoldre i comprendre de manera eficaç els problemes contextualitzats relacionats amb el *canvi* i les *relacions*, l'*espai* i la *forma*, la *quantitat* i la *incertesa*, cal basar-se en un conjunt de conceptes, procediments, fets i eines matemàtiques que tinguin el nivell adequat de profunditat i sofisticació.

Encara que PISA no estigui dissenyat o pensat per ser una avaluació basada en currículums, sí que té l'objectiu de reflectir les matemàtiques que l'alumnat hagi pogut aprendre a l'edat de 15 anys. El contingut que s'ha considerat apropiat per incloure a l'avaluació de la *competència matemàtica* de l'alumnat de 15 anys a PISA 2012 es basa tant en similituds detectades en les anàlisis de mostres de currículums matemàtics com en el criteri d'experts en matemàtiques.

El contingut descrit a continuació vol reflectir la importància de molts d'aquests conceptes per a les quatre categories i reforçar la coherència de les matemàtiques com a disciplina.

PISA també té l'objectiu de reflectir les matemàtiques que l'alumnat de 15 anys hagi pogut aprendre

Quadre 2. Conceptes matemàtics

<p><i>Funcions:</i> el concepte de funció se centra, però no es redueix, en les funcions lineals, les seves propietats i la varietat de descripcions i representacions. Les representacions que s'utilitzen amb més freqüència són les verbals, les simbòliques, les tabulars i les gràfiques.</p>
<p><i>Expressions algebraiques:</i> interpretació i tractament verbal de les expressions algebraiques, símbols, operacions i potències aritmètiques i arrels simples.</p>
<p><i>Equacions:</i> equacions lineals i les que hi estan relacionades, equacions simples de segon grau i mètodes de solució analítics i no analítics.</p>
<p><i>Sistema de coordenades:</i> representació i descripció de dades, posició i relacions.</p>
<p><i>Relacions que es produeixen no només entre objectes geomètrics en dues i tres dimensions, sinó també dins d'aquests objectes:</i> relacions estàtiques com ara les connexions algebraiques entre elements de figures (com per exemple, el teorema de Pitàgores, que defineix la relació entre la llargada dels costats d'un triangle rectangle), la posició relativa, la similitud i congruència, les relacions dinàmiques que impliquen transformació i moviment d'objectes, com també les correspondències entre objectes bidimensionals i tridimensionals.</p>
<p><i>Nombres i unitats:</i> conceptes, representacions i sistemes numèrics, que inclouen les propietats dels nombres enters i racionals, els aspectes més importants dels nombres irracionals com també les quantitats i les unitats que fan referència a fenòmens com ara el temps, els diners, el pes, la temperatura, la distància, l'àrea, el volum, les quantitats derivades i la seva descripció numèrica.</p>
<p><i>Operacions aritmètiques:</i> la naturalesa i propietats d'aquestes operacions i de les convencions de notació.</p>
<p><i>Percentatges, ràtios i proporcions:</i> la descripció numèrica de la magnitud relativa i l'aplicació de proporcions i de raonament proporcional per resoldre problemes.</p>
<p><i>Estimació:</i> aproximació de quantitats i expressions numèriques orientada al resultat, que inclou dígits i arrodoniments significatius.</p>
<p><i>Recopilació i representació de dades:</i> naturalesa, gènesi i recopilació de diferents tipus de dades i les diferents maneres de representar-les.</p>
<p><i>Variabilitat i descripció de dades:</i> inclou conceptes com ara el de variabilitat, distribució i tendència central d'un conjunt de dades, com també les diferents maneres de descriure'ls i interpretar-los en termes quantitativus.</p>

Mostres i recollida de mostres: conceptes de recollides de mostres i recollides de mostres de dades poblacionals, que inclouen inferències simples basades en propietats de mostres.

Atzar i probabilitat: nocions dels esdeveniments aleatoris, la variació aleatòria i la seva representació, el canvi i la freqüència d'esdeveniments i aspectes bàsics del concepte de probabilitat.

Processos matemàtics i capacitats matemàtiques subjacents

Processos matemàtics

L'estudi PISA 2012 de matemàtiques presenta per primera vegada els resultats segons els processos matemàtics. Es preveu que aquesta estructura proporcionï categories útils i rellevants tant des del punt de vista de les polítiques educatives com per als professionals que s'ocupen més de prop de l'educació dels estudiants. Les categories que s'utilitzen per a l'elaboració de l'informe de resultats són les següents:

- Formular situacions matemàticament. Els resultats indiquen amb quin grau d'efectivitat l'alumnat és capaç de reconèixer i identificar oportunitats per utilitzar les matemàtiques en les situacions que planteja el problema i per trobar l'estructura matemàtica necessària per traduir i formular aquell problema contextualitzat en una forma matemàtica.
- Utilitzar conceptes, fets, procediments i raonaments matemàtics. Els resultats indiquen amb quin grau de correcció l'alumnat és capaç de fer càlculs i operacions i d'aplicar els conceptes i fets que sap per arribar a la solució matemàtica.
- Interpretar, aplicar i avaluar resultats matemàtics. Els resultats indiquen amb quin grau d'efectivitat l'alumnat reflexiona sobre les situacions matemàtiques, com interpreta les conclusions en el context d'un problema del món real i com determina si els resultats o les conclusions són raonables.

Quadre 3. Processos matemàtics

Formular situacions matemàtiques	Capacitat dels individus de reconèixer i identificar oportunitats per utilitzar les matemàtiques i, després, proveir d'una estructura matemàtica un problema contextualitzat, de manera que aquest problema es tradueix mitjançant una fórmula matemàtica. En el procés de <i>formular situacions matemàticament</i> , els individus determinen d'on poden extreure les matemàtiques necessàries per analitzar, estructurar i resoldre un problema. Aquest procés consisteix a traduir i transferir un context inspirat en el món real a l'àmbit de les matemàtiques i donar estructura, representació i concreció matemàtica a un problema de la vida real. L'alumnat reflexiona i aprèn de les dificultats i premisses del problema.
	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identificar els aspectes matemàtics d'un problema situat en el context del món real i identificar-ne les variables més importants. 2) Reconèixer una estructura matemàtica (que inclogui regularitats, relacions i normes) en problemes o situacions. 3) Simplificar una situació o problema per adequar-lo a l'anàlisi matemàtica. 4) Identificar les limitacions i premisses en tot tipus de model matemàtic, com també les simplificacions obtingudes del context. 5) Representar una situació matemàticament, utilitzant variables, símbols, diagrames i models apropiats.

QUADERNS D'AVALUACIÓ. 27

<ol style="list-style-type: none"> 6) Representar un problema d'una altra manera, cosa que inclou organitzar-lo d'acord amb els conceptes matemàtics, i formular hipòtesis apropiades. 7) Entendre les relacions entre el llenguatge específic del context d'un problema i el llenguatge simbòlic i formal necessari per representar-lo matemàticament. 8) Traduir un problema en llenguatge matemàtic o en una representació matemàtica, és a dir, en un model matemàtic. 9) Reconèixer els aspectes d'un problema que es corresponen amb problemes ja coneguts o conceptes, fets i procediments matemàtics. 10) Utilitzar la tecnologia (com ara un full de càlcul o l'aplicació d'un índex en una calculadora gràfica) per descriure una relació matemàtica inherent a un problema contextualitzat. 	
Utilitzar conceptes, fets, procediments i raonaments matemàtics	Capacitat dels individus d'aplicar conceptes, fets, procediments i raonaments matemàtics amb l'objectiu de resoldre problemes prèviament formulats matemàticament. En el procés d' <i>utilitzar conceptes, fets, procediments i raonaments matemàtics</i> per resoldre problemes, es duen a terme els procediments matemàtics necessaris per obtenir resultats i solucions matemàtiques, com per exemple realitzar càlculs aritmètics, solucionar equacions, treure deduccions lògiques de premisses matemàtiques, realitzar operacions simbòliques, extreure informació de taules i gràfics, representar i tractar amb formes en l'espai, i analitzar les dades. L'alumnat parteix d'un model de problema situat en el món real, l'ajusta, hi estableix regularitats, hi identifica connexions i crea arguments matemàtics.
<ol style="list-style-type: none"> 1) Dissenyar i implementar estratègies per trobar solucions matemàtiques. 2) Utilitzar un llenguatge i procediments simbòlics, formals i tècnics per trobar solucions. 3) Utilitzar eines matemàtiques, incloent-hi la tecnologia, que ajudin a trobar la solució o a apropar-s'hi. 4) Aplicar regles, algorismes i estructures matemàtiques per trobar solucions a problemes. 5) Operar amb nombres, dades i informació gràfica i estadística, expressions i equacions algebraïques i representacions geomètriques. 6) Fer diagrames, gràfics i construccions matemàtiques, i extreure'n informació. 7) Utilitzar diferents representacions i alternar-les per tal d'obtenir les solucions. 8) Redefinir i ajustar els models matemàtics mentre se soluciona el problema. 9) Fer generalitzacions basades en els resultats dels procediments matemàtics realitzats per trobar una solució. 	
Interpretar, aplicar i avaluar resultats matemàtics	Habilitats dels individus per reflexionar sobre situacions, resultats o conclusions matemàtiques i interpretar-los en el context de problemes de la vida real. Això vol dir que s'han d'aplicar solucions o raonaments matemàtics en el context d'un problema i determinar si els resultats són raonables o tenen sentit en aquell context. A l'alumnat que participa en aquest procés, se li pot demanar que desenvolupi i doni explicacions i arguments en el context del problema, per tal que reflexioni sobre el procés de modelització i els resultats obtinguts.
<ol style="list-style-type: none"> 1) Avaluar si una solució matemàtica és raonable en el context d'un problema del món real. 2) Entendre l'impacte i la interrelació del món real amb els resultats i càlculs d'un procediment o model matemàtic per fer valoracions contextuais sobre com s'haurien d'aplicar o ajustar els resultats. 3) Reflexionar sobre els arguments matemàtics i explicar i justificar els resultats en el context d'un problema. 4) Saber comunicar els passos seguits per trobar una solució i el seu significat tenint en compte el context del problema. 5) Entendre la dimensió i els límits dels conceptes i les solucions matemàtiques. 6) Criticar i identificar els límits del model utilitzat per solucionar el problema. 	

Capacitats matemàtiques fonamentals subjacents als processos matemàtics

Les set capacitats matemàtiques fonamentals utilitzades per PISA 2012 són les següents:

- a) Comunicació
- b) Matematització
- c) Representació
- d) Raonar i argumentar
- e) Disseny d'estratègies
- f) Ús de llenguatge i operacions simbòliques, formals i tècniques
- g) Ús d'eines matemàtiques

Contextos

Un aspecte important de la *competència matemàtica* consisteix a utilitzar les matemàtiques per solucionar un problema establert en un context. El context es defineix com aquell aspecte del nostre entorn en el qual se situa el problema. La tria de les estratègies i representacions matemàtiques depèn sovint del context en què se situa el problema.

PISA 2012 defineix quatre categories contextuais per classificar els ítems d'avaluació desenvolupats (**quadre núm. 4**).

Quadre 4. Categories contextuais de matemàtiques

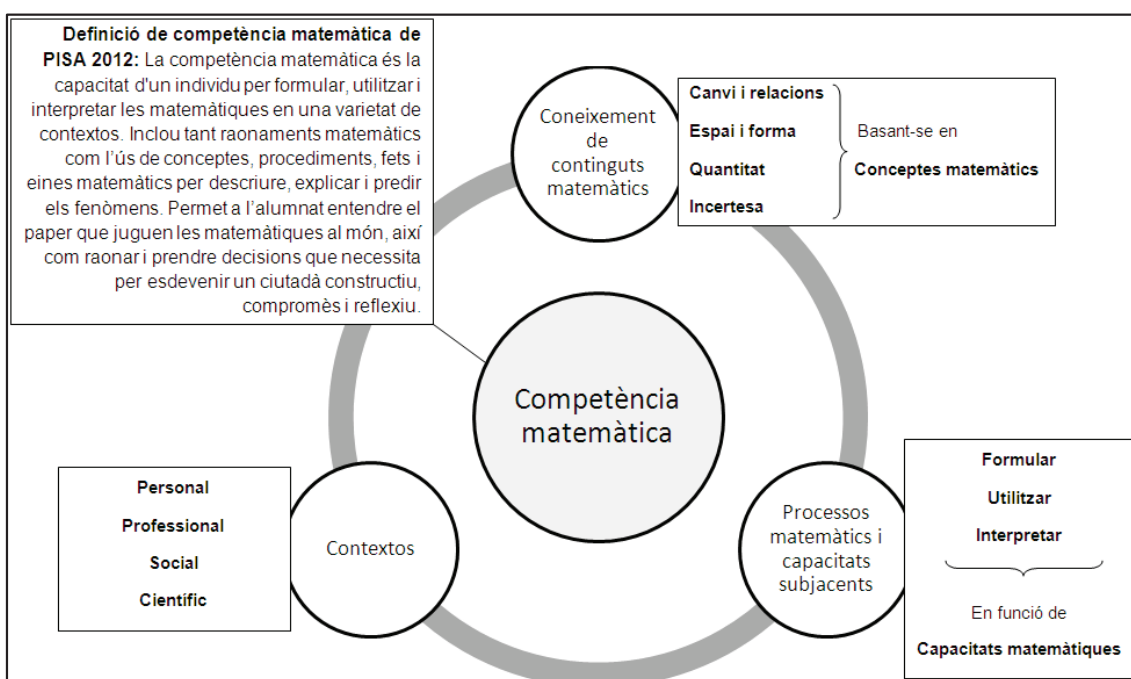
Personal	Tipologia dels problemes	Els problemes classificats en la categoria personal es focalitzen en les activitats fetes de manera individual, en família o en grup.
	Temàtica	El menjar i la cuina, les compres, el joc, la salut, el transport, els esports, els viatges, l'horari individual o les finances personals.
Professional	Tipologia dels problemes	Els problemes classificats en la categoria professional es focalitzen en el món laboral.
	Temàtica	La nòmina, la comptabilitat, el control de qualitat, la planificació i l'inventari, el disseny de la feina, les decisions relacionades amb la feina.
Social	Tipologia dels problemes	Els problemes classificats en la categoria social es focalitzen en el concepte de comunitat, que pot ser local, nacional o global.
	Temàtica	El sistema de votació, el transport públic, el govern, les polítiques públiques, les estadístiques demogràfiques o nacionals, la publicitat o l'economia.
Científica	Tipologia dels problemes	Els problemes classificats en la categoria científica es focalitzen en la relació entre les matemàtiques i el món de la naturalesa o en les qüestions i temes de la ciència i la tecnologia.
	Temàtica	El temps, el clima, l'ecologia, la medicina, les ciències de l'espai, la genètica, el mesurament o el món de les matemàtiques.

Els ítems d'avaluació de PISA estan ordenats en unitats que comparteixen un mateix material d'estímul. Per això, normalment tots els ítems d'una unitat pertanyen a la mateixa categoria contextual.

L'ús d'aquestes categories serveix de base per seleccionar una varietat de contextos per als ítems i assegura que l'avaluació reflecteix l'ampli marge d'utilitats de les matemàtiques. A més, és important que cada categoria contextual contingui ítems avaluatius amb un grau de dificultat molt diferent. La dificultat dels ítems d'avaluació que representen una categoria contextual en concret no hauria de ser més o menys difícil que la d'altres categories.

En el procés d'identificar contextos que puguin resultar rellevants, és cabdal tenir en compte que l'objectiu de l'avaluació és mesurar l'ús dels coneixements, processos i capacitats matemàtiques que adquireix l'alumnat fins als 15 anys. Per tant, els contextos per avaluar ítems se seleccionen segons la rellevància que tenen en relació amb els interessos i vides de l'alumnat i amb les exigències a què haurà de fer front a mesura que es vagi incorporant a la societat com a ciutadà constructiu, compromès i reflexiu.

Figura 2. Representació de l'organització de la competència matemàtica



2.3. AVALUAR LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

En aquest apartat es descriu el plantejament seguit per avaluar la competència matemàtica a PISA 2012. Això inclou l'estructura de la part de matemàtiques de l'estudi PISA, el ventall de dificultat dels ítems de la prova, la descripció dels instruments d'avaluació, el disseny dels ítems de matemàtiques i la puntuació dels ítems.

Estructura de l'avaluació de la competència matemàtica

El marc conceptual té l'objectiu d'orientar en l'estructura i els continguts de l'estudi PISA, i és important que els instruments, tant els que són en format paper com els que s'apliquen per ordinador, incloguin una proporció adequada o una distribució d'ítems equilibrada que reflecteixin els components del marc conceptual de la *competència matemàtica*.

És important destacar que els ítems en cada categoria de contingut, de procés i de context han de presentar un ampli ventall de dificultat i d'exigència matemàtica.

Quadre 5. Percentatge de punts que PISA 2012 atorga a cada categoria

Categoria de contingut	Percentatge de punts
Canvi i relacions	aproximadament el 25%
Espai forma	aproximadament el 25%
Quantitat	aproximadament el 25%
Incertesa	aproximadament el 25%
Total	100%

Tipus de procés	Percentatge de punts
Formular situacions matemàticament	aproximadament el 25%
Utilitzar conceptes, fets, procediments i raonaments matemàtics	aproximadament el 50%
Interpretar. Aplicar i avaluar resultats matemàtics	aproximadament el 25%
Total	100%

Tipus de context	Percentatge de punts
Personal	aproximadament el 25%
Professional	aproximadament el 25%
Social	aproximadament el 25%
Científic	aproximadament el 25%
Total	100%

Ventall de dificultat dels ítems

L'estudi PISA 2012 de matemàtiques inclou ítems amb un ampli ventall de dificultat, que corresponen al conjunt de capacitats de l'alumnat de 15 anys. Inclou ítems que suposen un repte per als estudiants més capaços i d'altres que són assequibles per a aquells que són menys competents. Des d'un punt de vista psicomètric, un estudi dissenyat per mesurar un grup concret d'individus és més efectiu i eficient quan la dificultat dels ítems d'avaluació es correspon amb l'habilitat dels subjectes analitzats. A més, els nivells de competència descrits i que s'utilitzen com a eix de l'anàlisi de resultats a PISA només poden aportar informació interessant per a estudiants amb habilitats diferents si els ítems a partir dels quals es dissenyen les descripcions de competències representen la varietat de capacitats descrites.

Estructura dels instruments d'avaluació

Els instruments en format paper de l'estudi PISA 2012 contenen un total de 270 minuts de material matemàtic. Aquest material es distribueix en nou clústers d'ítems i a cada clúster li corresponen 30 minuts del temps total del test. D'aquest total, tres clústers (que corresponen a 90 minuts del temps de l'examen) contenen material d'ancoratge utilitzat en estudis PISA anteriors, quatre clústers estàndard (que representen 120 minuts del temps total del test) inclouen material nou amb una àmplia gamma de dificultat i, finalment, dos clústers fàcils (corresponents a 60 minuts del temps total de l'examen) contenen materials amb un nivell baix de dificultat.

Cada alumne dedica uns 40 minuts de la prova a les activitats matemàtiques, que presenten un ampli ventall de dificultat

Cada país participant utilitza set d'aquests clústers: els tres clústers amb material d'ancoratge, dos dels nous clústers estàndard i dos dels altres clústers estàndard o bé dos clústers fàcils. La tria dels clústers estàndard o fàcils permet focalitzar millor l'avaluació per a cada país participant. Els clústers d'ítems es troben en quaderns amb un disseny d'examen rotatiu, de manera que cada quadern conté

QUADERNS D'AVALUACIÓ. 27

quatre clústers de material de matemàtiques, comprensió lectora i ciències. Cada estudiant omple un d'aquests quaderns, que representa un temps total d'examen de 120 minuts.

Els instruments per ordinador opcionals inclouen un total de 80 minuts de material matemàtic. Aquest material es distribueix en quatre clústers d'ítems i cada clúster correspon a 20 minuts del temps de l'examen. Aquest material es classifica en un nombre de models d'examen rotatius, juntament amb altres materials en suport informàtic, i cada model conté dos clústers. Cada estudiant omple un model, que representa un temps de 40 minuts sobre el total de l'examen.

Disseny dels ítems de matemàtiques

En els instruments en paper s'utilitzen tres formats diferents d'ítems: els de resposta oberta, els de resposta tancada i els d'elecció múltiple. Cada un d'aquests formats d'ítem s'utilitza en la mateixa proporció.

Quadre 6. Formats dels ítems

Format d'ítem	Descripció
Resposta oberta	Requereixen una resposta més o menys àmplia per part de l'alumnat. Li poden demanar de produir una resposta o que expliqui els passos que ha seguit per arribar-hi. Per a aquests ítems fan falta experts preparats per codificar manualment les respostes de l'alumnat.
Resposta tancada	Estableixen un marc més estructurat per presentar la solució del problema, de manera que es pot valorar fàcilment si la resposta de l'alumnat és correcta o incorrecta. Sovint, les respostes a preguntes d'aquest tipus es poden codificar mitjançant programes informàtics de captura de dades o bé manualment, però alguns els han de codificar els experts.
Elecció múltiple	Els més freqüents consisteixen en números. En els ítems d'elecció múltiple s'ha d'escollir entre una o més respostes d'un conjunt d'opcions. Generalment, les respostes a aquestes preguntes es poden processar automàticament.

En els instruments per ordinador hi ha diferents tipus d'ítems. El suport informàtic es presta a una gamma més àmplia de tipus de respostes que el suport en paper, i facilita, a més, l'avaluació d'alguns aspectes de la *competència matemàtica*, com ara operar i rotar representacions de formes tridimensionals, que en paper no es poden avaluar tan fàcilment. En definitiva, es pot processar una varietat més àmplia de respostes de manera automàtica.

El model de mesura utilitzat per analitzar les dades de PISA parteix de la independència entre els ítems, de manera que, quan s'utilitzen unitats que contenen més d'un ítem, l'objectiu és assegurar la màxima independència possible entre ítems. PISA usa aquesta estructura en unitats per facilitar l'ús de contextos tan realistes com sigui possible i que reflecteixin la complexitat de situacions reals, aprofitant al màxim el temps de l'examen. Malgrat això, és important garantir que hi ha una varietat de contextos adequada per minimitzar la predisposició a escollir certs contextos i per maximitzar la independència dels ítems. Així doncs, es busca un equilibri entre els requisits oposats.

A més, el nivell de lectura necessari per resoldre un ítem es valora molt detingudament a l'hora de desenvolupar-lo i seleccionar-lo. L'objectiu és que el redactat sigui el màxim de simple i directe possible. També s'intenten evitar contextos d'ítems que puguin crear favoritismes culturals.

Puntuació dels ítems

Tot i que la majoria d'ítems es puntuen de manera dicotòmica, és a dir, que les respostes són o bé correctes o bé incorrectes, els ítems amb respostes obertes poden tenir una puntuació parcial, de manera que les respostes es poden classificar segons els diferents graus d'incert.

Per a aquest tipus d'ítems, es facilita als correctors encarregats d'aquesta tasca dels països participants una guia detallada de codificació que especifica si les respostes són correctes en la seva integritat, parcialment correctes o totalment incorrectes. Així s'assegura, doncs, que la correcció es dugui a terme de manera uniforme i eficaç.

2.4. NIVELLS DE COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

Els resultats de l'estudi PISA en matemàtiques es donen a conèixer de diferents maneres. S'obtenen estimacions de la competència matemàtica total dels estudiants avaluats a cada país participant i es defineix un nombre de nivells de competència. També es descriu la competència matemàtica típica dels estudiants de cada nivell. A més, s'identifiquen aspectes de la competència matemàtica global que podrien incidir en les polítiques educatives dels països participants, s'obtenen estimacions separades per a aquests aspectes i es fan descripcions per als diferents nivells definits en aquestes escales. El **quadre núm. 7** descriu els sis nivells de competència matemàtica definits per a PISA 2012.

Quadre 7. Descripció dels nivells de l'escala de competència matemàtica

<p>Nivell 6. L'alumnat d'aquest nivell pot conceptualitzar, generalitzar i utilitzar la informació basada en les seves pròpies investigacions i fer modelitzacions de situacions problemàtiques complexes. Pot associar informacions de fonts i de representacions diverses i relacionar-les les unes amb les altres. Pot fer raonaments matemàtics avançats. Pot aplicar-los conjuntament amb operacions matemàtiques formals i simbòliques de nivell avançat per desenvolupar noves estratègies per enfrontar-se a situacions noves. Pot formular i comunicar amb precisió les seves accions i reflexions sobre les seves descobertes, interpretacions, argumentacions, i pot justificar que s'adeqüen a les situacions originals.</p>
<p>Nivell 5. L'alumnat pot desenvolupar models adequats a situacions complexes i treballar-hi, tot identificant limitacions i especificant suposicions. Pot seleccionar, comparar i avaluar estratègies de resolució de problemes apropiades i aplicar-les a problemes complexos relacionats amb aquests models. Pot treballar de manera estratègica utilitzant habilitats de raonament i pensament àmplies i complexes, representacions associades adequadament, caracteritzacions simbòliques i formals i pot aprofundir en aquestes situacions. Pot reflexionar sobre les seves accions i formular i comunicar les seves interpretacions i raonaments.</p>
<p>Nivell 4. L'alumnat pot treballar de manera efectiva amb models explícits adequats a situacions concretes complexes que puguin implicar limitacions o requereixin fer suposicions. Pot seleccionar i integrar diferents representacions, fins i tot simbòliques, associant-les directament a aspectes de situacions reals. Pot utilitzar habilitats ben desenvolupades i raonar de manera flexible, amb un cert nivell d'aprofundiment en aquests contextos. Pot construir i comunicar explicacions i arguments basats en les seves interpretacions, arguments i accions.</p>
<p>Nivell 3. L'alumnat pot executar procediments descrits de manera clara, incloent-hi aquells que</p>

requereixen decisions seqüencials. Pot seleccionar i aplicar senzilles estratègies de resolució de problemes. Pot interpretar i utilitzar representacions basades en diferents fonts d'informació i fer raonaments de manera directa. És capaç de desenvolupar comunicacions curtes que informen sobre les seves interpretacions, resultats i raonaments.

Nivell 2. L'alumnat pot interpretar i reconèixer situacions en contextos que només requereixen la inferència directa. Pot extreure informació rellevant d'una sola font i utilitzar un sol tipus de representació. Pot utilitzar algorismes, fórmules, procediments o convencions de nivell bàsic. Pot dur a terme raonaments directes i interpretacions literals de resultats.

Nivell 1. L'alumnat pot respondre preguntes que fan referència a contextos familiars, la informació rellevant dels quals està presentada de manera explícita i les preguntes definides de manera clara. Pot identificar informació i dur a terme processos rutinaris seguint instruccions directes en situacions explícites. Pot dur a terme accions que són òbvies i segueixen de manera immediata els estímuls rebuts.

A part de l'escala de nivells de competència matemàtica general, es desenvolupen tres escales de competència, basades en els tres processos matemàtics següents: *formular situacions matemàticament, utilitzar conceptes, fets, procediments i raonaments matemàtics i interpretar, aplicar i avaluar resultats matemàtics.*

Les escales es descriuen també a partir de les quatre categories de contingut: *canvi i relacions, espai i forma, quantitat i incertesa.* Aquestes escales són interessants per als països que participen a l'estudi perquè mostren característiques típiques en els aspectes de competència matemàtica que es deriven de les àrees centrals dels currículums.

L'actitud envers les matemàtiques

Els resultats de l'estudi PISA 2012 proporcionen informació important per als responsables de la política educativa dels països participants, tant pel que fa al rendiment com a l'actitud de l'alumnat. La importància que l'avaluació de matemàtiques PISA 2012 dona a l'actitud, les conviccions i les emocions de l'alumnat es basa en l'afirmació que el desenvolupament d'actituds, emocions i conviccions positives envers les matemàtiques és, en si mateix, un resultat valuós en l'educació, que predisposa l'alumnat a utilitzar les matemàtiques a la vida quotidiana.

A més, aquestes variables també poden contribuir a explicar les diferències en els progressos obtinguts en la competència matemàtica. Per això, l'estudi PISA inclou ítems relacionats amb aquestes variables i mesura un conjunt de variables de fons que permeten informar i analitzar la competència matemàtica en subgrups significatius d'alumnes, segons el gènere, la llengua o la condició d'immigrant, per exemple.

Per obtenir aquesta informació, l'OCDE i PISA demanen als estudiants i a les direccions de les escoles que responguin qüestionaris personals, que tenen una durada de 20 a 30 minuts. Aquests qüestionaris són bàsics per analitzar i informar dels resultats en funció de les característiques dels estudiants i dels centres educatius.

Es poden distingir dos grans tipus d'actituds envers les matemàtiques que predisposen l'alumnat a participar de manera productiva en l'assignatura i que són d'interès potencial com a complement de l'avaluació de les matemàtiques a PISA 2012: l'interès de l'alumnat per les matemàtiques i la voluntat de practicar-les.

Quadre 8. Actitud envers les matemàtiques

<p>Interès de l'alumnat per les matemàtiques</p>	<p>Té components relacionats amb activitats presents i futures. L'interès que demostra l'alumnat per les matemàtiques a l'escola és un aspecte determinant, com també ho és si les considera útils per a la vida real, si té intenció de fer estudis de matemàtiques o si vol orientar-se cap a trajectòries professionals relacionades amb les matemàtiques.</p>
	<p>Es detecta una preocupació internacional en aquesta àrea, ja que en molts dels països participants a PISA hi ha un descens del percentatge d'estudiants que trien carreres relacionades amb les matemàtiques, malgrat que cada vegada es necessitin més titulats en aquestes àrees.</p>
<p>Voluntat de l'alumnat per usar les matemàtiques</p>	<p>Està relacionada amb les actituds, les emocions i l'autoconfiança, ja que predisposen l'alumnat a beneficiar-se de la <i>competència matemàtica</i> que han adquirit o l'hi impedeixen fer-ho. L'alumnat a qui li agraden les matemàtiques i s'hi sent segur té més probabilitats de fer-les servir a l'hora de reflexionar sobre situacions que es troba en diversos àmbits de la vida, tant dins com fora de l'escola. L'estudi PISA destaca diverses emocions especialment importants en aquest sentit, com ara el plaer, la confiança i l'absència d'angoixa que han de provocar les matemàtiques, la percepció que es té d'un mateix i la confiança en la pròpia eficàcia.</p>

3. RENDIMENT DE L'ALUMNAT DE 15 ANYS EN LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

L'alumnat avaluat obté una puntuació que es pot distribuir en una escala de rendiment de sis nivells de suficiència, la qual cosa permet inferir les possibles habilitats que té cada alumne/a segons el nivell en què es troba ubicat per la puntuació obtinguda. Així, l'alumnat que té una puntuació per sota de 358 punts es troba en el nivell més baix de competència matemàtica, mentre que l'alumnat que té més de 669 punts es troba en el nivell més alt. De manera general, una diferència de 62 punts separa cada nivell del següent.

3.1. RENDIMENT GLOBAL DE L'ALUMNAT DE CATALUNYA EN LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

La **taula núm. 2** mostra la puntuació mitjana en competència matemàtica obtinguda per l'alumnat dels països de l'OCDE que han participat a l'estudi PISA 2012, ordenats per ordre decreixent segons la puntuació obtinguda. Entre aquests resultats s'hi han inclòs els de Catalunya. Cal tenir present, però, que aquests resultats tenen un nivell determinat de confiança, atès que s'han calculat a partir d'una mostra. Al costat de cada puntuació mitjana hi ha l'error estàndard, que ens dóna informació complementària sobre el grau de variabilitat de la puntuació associat a les dimensions de la mostra en relació amb la població total. Com més baixa és la xifra de l'error estàndard, més alt és el grau de fiabilitat dels resultats.

L'alumnat de Catalunya obté uns resultats en matemàtiques per sobre de la mitjana de la UE

Taula 2. Puntuacions mitjanes en competència matemàtica

Països de l'OCDE	Puntuació mitjana	Error estàndard
Corea del Sud	553,8	4,6
Japó	536,4	3,6
Suïssa	530,9	3,0
Països Baixos	523,0	3,5
Estònia	520,5	2,0
Finlàndia	518,8	1,9
Canadà	518,1	1,8
Polònia	517,5	3,6
Bèlgica	514,7	2,1
Alemanya	513,5	2,9
Àustria	505,5	2,7
Austràlia	504,2	1,6
Irlanda	501,5	2,2
Eslovènia	501,1	1,2
Dinamarca	500,0	2,3
Nova Zelanda	499,7	2,2
República Txeca	499,0	2,9
França	495,0	2,5
Mitjana OCDE	494,0	0,5
Regne Unit	493,9	3,3
Catalunya	492,9	5,2
Islàndia	492,8	1,7
Luxemburg	489,8	1,1
Noruega	489,4	2,7
Mitjana UE	489,0	0,5
Portugal	487,1	3,8
Itàlia	485,3	2,0
Espanya	484,3	1,9
Eslovàquia	481,6	3,4
Estats Units	481,4	3,6
Suècia	478,3	2,3
Hongria	477,0	3,2
Israel	466,5	4,7
Grècia	453,0	2,5
Turquia	448,0	4,8
Xile	422,6	3,1
Mèxic	413,3	1,4

3.2. NIVELLS DE COMPETÈNCIA EN LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

La competència matemàtica es gradua en sis nivells (**quadre núm. 7**). Però s'hi afegeix un nivell inferior per a nivells molt baixos (per sota dels 358 punts). La distribució dels països de l'OCDE i de Catalunya en aquests set nivells de competència és la que hi ha la **taula núm. 3**, on s'han situat els països per ordre creixent de la suma del nivell inferior a 1 i el nivell 1.

Catalunya té poc alumnat distribuït en els nivells baixos de competència matemàtica i se situa per sobre de molts altres països

Taula 3. Percentatges de distribució de l'alumnat en els nivells de competència matemàtica

Països de l'OCDE	Inferior nivell 1 < 358	Nivell 1 358 - 420	Nivell 2 420 - 482	Nivell 3 482 - 545	Nivell 4 545 - 607	Nivell 5 607 - 669	Nivell 6 > 669
Corea del Sud	2,72	6,42	14,66	21,41	23,89	18,77	12,13
Estònia	1,98	8,57	22,00	29,43	23,43	11,01	3,59
Japó	3,16	7,91	16,92	24,66	23,69	16,04	7,63
Finlàndia	3,34	8,92	20,49	28,82	23,17	11,71	3,54
Suïssa	3,57	8,88	17,77	24,53	23,89	14,61	6,76
Canadà	3,64	10,19	21,03	26,36	22,39	12,08	4,32
Polònia	3,28	11,10	22,08	25,46	21,34	11,74	5,00
Països Baixos	3,83	10,97	17,93	24,20	23,83	14,89	4,36
Dinamarca	4,35	12,49	24,39	29,00	19,79	8,32	1,66
Irlanda	4,82	12,08	23,94	28,23	20,28	8,49	2,16
Alemanya	5,55	12,19	19,40	23,74	21,67	12,77	4,68
Àustria	5,70	12,95	21,93	24,17	20,96	11,02	3,27
Bèlgica	6,95	11,93	18,40	22,56	20,73	13,36	6,06
Austràlia	6,13	13,53	21,93	24,57	19,02	10,52	4,29
Catalunya	5,64	14,41	24,52	27,78	18,95	7,24	1,46
Eslovènia	5,06	15,03	23,58	23,95	18,67	10,28	3,43
República Txeca	6,80	14,16	21,69	24,80	19,66	9,64	3,23
Islàndia	7,45	14,02	23,61	25,70	18,07	8,89	2,27
Regne Unit	7,83	13,99	23,20	24,77	18,38	8,96	2,87
Espanya	7,77	15,84	24,86	25,96	17,57	6,73	1,28
Noruega	7,24	15,07	24,29	25,68	18,32	7,31	2,09
França	8,73	13,62	22,14	23,76	18,85	9,77	3,13
Nova Zelanda	7,52	15,12	21,59	22,70	18,07	10,47	4,53
Mitjana OCDE	8,02	14,98	22,46	23,74	18,15	9,34	3,31
Mitjana UE	8,27	15,60	23,44	24,21	17,55	8,36	2,56
Luxemburg	8,80	15,54	22,32	23,62	18,49	8,59	2,64
Itàlia	8,53	16,14	24,07	24,59	16,75	7,76	2,16
Portugal	8,89	16,01	22,78	24,02	17,66	8,51	2,12
Estats Units	7,96	17,89	26,25	23,34	15,79	6,58	2,19
Suècia	9,55	17,53	24,69	23,93	16,30	6,46	1,55
Eslovàquia	11,08	16,39	23,12	22,09	16,36	7,84	3,13
Hongria	9,90	18,16	25,27	22,97	14,44	7,14	2,13

QUADERNS D'AVALUACIÓ. 27

Israel	15,87	17,63	21,57	20,96	14,60	7,19	2,18
Grècia	14,45	21,24	27,16	22,07	11,18	3,26	0,65
Turquia	15,48	26,50	25,54	16,52	10,09	4,67	1,20
Xile	22,00	29,55	25,32	15,40	6,15	1,45	0,13
Mèxic	22,83	31,88	27,82	13,13	3,71	0,59	0,04

3.3. RENDIMENT EN LES QUATRE ESCALES DE CONTINGUTS DE LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

Tot seguit es mostren els resultats de tots els països de l'OCDE i de Catalunya ordenats alfabèticament en les quatre escales de continguts de la competència matemàtica, que són quantitat, canvi i relacions, incertesa i espai i forma (EE significa error estàndard).

Taula 4. Puntuació mitjana de l'alumnat en les escales de contingut matemàtic

Països de l'OCDE	Quantitat	EE	Canvi i relacions	EE	Incertesa	EE	Espai i forma	EE
Alemanya	517,09	3,06	515,84	3,76	508,88	3,01	507,17	3,21
Austràlia	499,81	1,90	509,00	1,74	507,75	1,52	496,52	1,81
Àustria	510,25	2,87	506,40	3,40	498,55	2,73	500,96	3,12
Bèlgica	518,81	2,05	513,30	2,57	507,86	2,52	508,81	2,37
Canadà	515,43	2,16	525,06	1,96	516,46	1,83	510,14	2,11
Catalunya	501,71	5,11	488,76	5,84	496,15	5,92	484,88	5,8
Corea del Sud	537,48	4,06	558,83	5,15	537,89	4,21	573,09	5,21
Dinamarca	502,28	2,43	494,10	2,68	504,95	2,39	496,75	2,49
Eslovàquia	486,36	3,47	474,21	3,99	471,60	3,59	489,57	4,09
Eslovènia	504,14	1,17	499,26	1,15	495,88	1,20	503,37	1,45
Espanya	490,84	2,25	481,77	2,01	486,79	2,28	476,90	2,04
Estats Units	477,81	3,89	488,12	3,52	488,15	3,53	463,26	3,99
Estònia	524,66	2,20	529,92	2,26	510,46	1,98	512,57	2,54
Finlàndia	526,53	1,93	520,34	2,61	518,65	2,37	506,84	2,1
França	496,35	2,63	496,77	2,73	491,93	2,69	488,88	2,73
Grècia	455,37	3,03	445,75	3,22	460,35	2,57	436,30	2,59
Hongria	475,54	3,36	481,39	3,51	475,70	3,29	473,55	3,44
Irlanda	505,18	2,58	501,09	2,57	508,72	2,52	477,77	2,62
Islàndia	496,44	1,88	486,72	1,86	495,87	1,78	488,81	1,49
Israel	479,62	5,16	462,41	5,33	465,13	4,68	449,24	4,82
Itàlia	490,67	2,03	476,53	2,05	482,37	1,95	487,43	2,48
Japó	518,26	3,59	542,47	4,05	528,12	3,50	557,56	3,68
Luxemburg	494,80	1,01	487,55	0,98	482,86	1,00	486,39	1,01
Mèxic	413,57	1,50	404,77	1,63	412,98	1,23	412,53	1,62
Noruega	492,10	2,85	477,66	3,06	496,76	3,00	479,65	3,34
Nova Zelanda	498,76	2,35	500,82	2,53	505,68	2,63	490,79	2,45
Països Baixos	531,84	3,57	518,18	3,89	531,81	3,83	507,28	3,47
Polònia	518,54	3,47	509,24	4,15	516,57	3,50	524,17	4,2
Portugal	481,44	4,04	486,06	4,06	485,82	3,80	490,95	4,25

Regne Unit	494,15	3,82	496,06	3,45	502,33	3,01	475,37	3,45
República Txeca	504,92	3,00	499,32	3,48	488,23	2,77	498,61	3,37
Suècia	481,75	2,54	469,06	2,77	482,61	2,52	468,60	2,46
Suïssa	531,14	3,06	529,59	3,42	521,53	3,21	544,23	3,14
Turquia	441,66	4,98	448,17	5,00	447,29	4,59	442,86	5,5
Xile	421,44	3,32	411,05	3,54	430,28	2,87	418,72	3,18
Mitjana UE	492,09	0,57	487,60	0,61	486,79	0,54	484,18	0,59
Mitjana OCDE	495,15	0,52	492,55	0,56	493,14	0,50	489,58	0,54

3.4. RENDIMENT EN LES TRES ESCALES DE PROCESSOS DE LA COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

La **taula núm. 5** mostra els resultats de tots els països de l'OCDE i de Catalunya ordenats alfabèticament en les tres escales de processos de la competència matemàtica, que són: a) interpretar, aplicar i avaluar resultats matemàtics; b) utilitzar conceptes, fets, procediments i raonaments matemàtics; i c) formular situacions matemàticament (EE significa error estàndard).

Taula 5. Puntuació mitjana de l'alumnat en les escales de processos matemàtics

Països de l'OCDE	Interpretar	EE	Utilitzar	EE	Formular	EE
Alemanya	516,59	3,16	515,65	2,82	510,54	3,36
Austràlia	514,15	1,70	500,46	1,66	497,83	1,87
Àustria	508,64	3,32	509,68	2,55	499,45	3,21
Bèlgica	512,95	2,38	515,62	2,08	512,32	2,37
Canadà	521,15	2,00	516,55	1,88	515,96	2,23
Catalunya	505,66	6,07	492,90	5,32	486,50	5,62
Corea del Sud	540,25	4,23	553,09	4,34	562,21	5,13
Dinamarca	507,68	2,51	494,60	2,37	502,47	2,41
Eslovàquia	473,39	3,30	485,32	3,42	480,15	4,09
Eslovènia	497,79	1,35	504,76	1,21	491,84	1,47
Espanya	495,08	2,22	481,34	2,00	476,57	2,19
Estats Units	489,32	3,87	479,87	3,47	475,29	4,14
Estònia	512,57	2,07	524,46	2,06	517,28	2,32
Finlàndia	528,12	2,17	515,51	1,80	518,83	2,35
França	510,63	2,55	496,36	2,33	483,17	2,80
Grècia	467,18	3,06	448,61	2,74	447,73	2,32
Hongria	476,59	3,08	481,20	3,20	469,21	3,65
Irlanda	506,76	2,52	502,33	2,36	492,41	2,44
Islàndia	492,38	1,85	489,96	1,60	500,02	1,75
Israel	461,57	5,18	468,73	4,64	464,58	4,75
Itàlia	498,30	2,13	485,43	2,06	475,24	2,18
Japó	531,02	3,48	530,40	3,45	554,28	4,18
Luxemburg	495,05	1,09	493,16	0,88	482,02	1,04
Mèxic	413,05	1,31	413,10	1,39	409,42	1,66
Noruega	498,69	3,07	486,48	2,70	489,26	3,05

QUADERNS D'AVALUACIÓ. 27

Nova Zelanda	510,66	2,52	495,14	2,18	496,01	2,50
Països Baixos	525,60	3,60	518,48	3,43	527,31	3,76
Polònia	514,86	3,54	518,63	3,47	515,51	4,19
Portugal	490,45	3,95	488,60	3,73	478,94	4,25
Regne Unit	501,12	3,51	491,66	3,07	488,61	3,70
República Txeca	494,05	3,03	503,50	2,85	495,03	3,45
Suècia	484,84	2,36	473,83	2,48	479,10	2,66
Suïssa	528,91	3,44	529,35	2,89	538,37	3,12
Turquia	446,37	4,65	448,19	5,01	449,32	5,15
Xile	432,65	3,13	416,23	3,32	419,74	3,17
Mitjana UE	501,90	0,93	495,74	0,91	490,08	1,00
Mitjana OCDE	497,01	0,52	493,42	0,49	491,65	0,55

4. RENDIMENT DE L'ALUMNAT DE 15 ANYS EN LA COMPETÈNCIA EN COMPRESIÓ LECTORA

La competència en comprensió lectora se centra en la capacitat dels alumnes d'utilitzar informació escrita en situacions de la vida real. PISA defineix la competència en comprensió lectora com la *capacitat de comprendre, utilitzar, reflexionar i participar mitjançant textos escrits, per tal d'assolir els objectius personals, desenvolupar el propi coneixement i potencial i participar en la societat*. Aquesta definició va més enllà de la noció clàssica de descodificació de la informació i la interpretació literal d'allò que hi ha escrit en un text i s'enfoca més a tasques que es poden aplicar en situacions concretes.

El concepte de competència en comprensió lectora de PISA inclou el rang de situacions en les quals les persones han de llegir, les maneres diferents en què els textos escrits es presenten i la varietat de formes amb què els lectors s'apropen als textos escrits i els utilitzen, tant des d'una perspectiva funcional i finita (com ara trobar una peça d'informació pràctica) com des d'una perspectiva profunda i de gran abast (com ara entendre altres maneres de fer, de pensar i de ser).

L'escala de competència en comprensió lectora es divideix en sis nivells, el primer dels quals es subdivideix (**quadre núm. 9**)

Quadre 9. Descripció dels nivells de l'escala de competència en comprensió lectora

Nivell 6. En aquest nivell, els exercicis requereixen que el lector sàpiga fer deduccions múltiples, comparacions i contrastos que siguin detallats i precisos. Requereixen que demostrï una comprensió global i detallada d'un o més textos i que pugui integrar informació de més d'un text. Els exercicis impliquen que el lector sigui capaç de treballar amb idees poc familiars, amb informació que es pugui debatre i que pugui generar categories abstractes d'interpretació. Les activitats de reflexió i avaluació requereixen que el lector elabori hipòtesis o critiqui un text complex sobre un tema que no li resulta familiar, tenint en compte diverses perspectives i aplicant una comprensió elaborada que procedeixi de fora del text o que vagi més enllà. Hi ha dades limitades sobre les activitats d'*accedir i obtenir informació* en aquest nivell, però sembla que una condició excel·lent és la precisió d'anàlisi i l'atenció al detall que no és explícit al text.

Nivell 5. Les activitats consistents a obtenir informació requereixen que el lector localitzi i organitzi diversos passatges d'informació dins del text i dedueixi quina és rellevant. Els exercicis de reflexió requereixen crítica i elaboració d'hipòtesis, a partir de coneixements específics. Tant els exercicis d'interpretació com els de reflexió requereixen una comprensió global i detallada d'un text al contingut del qual l'alumnat no està acostumat. Per a tots els aspectes de lectura, en aquest nivell es precisa enfrontar-se amb conceptes contraris als esperables.

Nivell 4. Les activitats consistents a obtenir informació requereixen que el lector localitzi i organitzi diversos passatges d'informació dins del text. Algunes requereixen interpretar matisos de llenguatge en un passatge tenint en compte el text com un tot. Altres requereixen aplicar categories en un context desconegut. Les activitats de reflexió requereixen que el lector apliqui el seu coneixement per elaborar hipòtesis o criticar un text. Ha de demostrar una comprensió adequada de textos llargs i complexos el contingut dels quals li és desconegut.

Nivell 3. En aquest nivell, els exercicis requereixen que el lector localitzi i, de vegades, reconegui la relació entre diferents passatges de diferent condició. Els exercicis d'interpretació requereixen que el lector integri diferents passatges per identificar la idea principal d'un text, comprendre una relació o construir el significat d'una paraula o d'una frase. Ha de tenir en compte moltes característiques per comparar, contrastar o categoritzar. Sovint, la informació requerida no ressalta o n'hi ha una altra que es pot debatre; o hi ha d'altres obstacles al text, com ara idees contràries a allò que s'espera o idees negatives. Les activitats de reflexió requereixen connexions, comparacions i explicacions, o avaluar un tret concret. Algunes requereixen que el lector mostri una comprensió notable d'un text en relació amb contextos familiars o de coneixement quotidià. D'altres no requereixen una comprensió detallada, però sí sustentat-se en un coneixement menys comú.

Nivell 2. En aquest nivell, els exercicis requereixen que el lector localitzi diferents dades que puguin ser deduïdes o que segueixin diferents condicions. D'altres impliquen reconèixer la idea principal d'un text, comprendre relacions o construir significats amb una part limitada del text quan la informació no es ressalta i el lector pot fer deduccions a un nivell elemental. S'inclouen comparacions i contrastos basats en una única característica del text. El lector necessita establir una relació entre el text i el coneixement previ, sustentat en l'experiència i en actituds personals.

Nivell 1a. En aquest nivell, els exercicis requereixen que el lector localitzi diferents dades d'informació explícita per reconèixer el tema principal o la intenció de l'autor en un text de tema conegut, o que faci una connexió simple entre la informació del text i el coneixement quotidià. La informació es ressalta i gairebé no hi ha cap tipus d'informació per debatre. És dirigida explícitament al lector perquè consideri diferents factors rellevants en l'exercici i en el text.

Nivell 1b. En aquest nivell, els exercicis requereixen que el lector localitzi una dada en un context d'informació explícita i ressaltada en un text breu, de sintaxi senzilla, amb un tema i un tipus de text coneguts, com ara una narració senzilla o una llista simple. El text serveix de suport al lector, amb repeticions, imatges o símbols coneguts. Gairebé no hi ha cap tipus d'informació per debatre en exercicis d'interpretació. En aquests exercicis, el lector pot haver de fer connexions simples entre fragments d'informació adjacents.

4.1. RENDIMENT GLOBAL DE L'ALUMNAT DE CATALUNYA EN LA COMPETÈNCIA EN COMPRESIÓ LECTORA

La **taula núm. 6** mostra la puntuació mitjana en competència en comprensió lectora obtinguda per l'alumnat dels països de l'OCDE que van participar al PISA 2012, ordenats per ordre decreixent segons la puntuació obtinguda. Entre aquests resultats s'hi han inclòs els de Catalunya. Cal tenir present, però, que aquests resultats tenen un nivell determinat de confiança atès que s'han calculat a partir d'una mostra. Al costat de cada puntuació mitjana hi ha l'error estàndard, que ens dona informació complementària sobre el grau de variabilitat de la puntuació associat a les dimensions de la mostra en relació amb la població total. Com més baixa és la xifra de l'error estàndard, més alt és el grau de fiabilitat dels resultats.

La puntuació mitjana de l'alumnat de Catalunya és superior a la de la UE en competència en comprensió lectora

Taula 6. Puntuacions mitjanes en competència en comprensió lectora

Països de l'OCDE	Puntuació mitjana	Error estàndard
Japó	538,1	3,7
Corea del Sud	535,8	3,9
Finlàndia	524,0	2,4
Irlanda	523,2	2,6
Canadà	523,1	1,9
Polònia	518,2	3,1
Estònia	516,3	2,0
Nova Zelanda	512,2	2,4
Austràlia	511,8	1,6
Països Baixos	511,2	3,5
Bèlgica	509,1	2,2
Suïssa	509,0	2,6
Alemanya	507,7	2,8
França	505,5	2,8
Noruega	503,9	3,2
Catalunya	500,8	4,7
Regne Unit	499,3	3,5
Estats Units	497,6	3,7
Mitjana OCDE	496,5	0,5
Dinamarca	496,1	2,6
República Txeca	492,9	2,9
Itàlia	489,8	2,0
Àustria	489,6	2,8
Mitjana UE	489,4	0,6
Hongria	488,5	3,2
Espanya	487,9	1,9
Luxemburg	487,8	1,5
Portugal	487,8	3,8

Israel	485,8	5,0
Suècia	483,3	3,0
Islàndia	482,5	1,8
Eslovènia	481,3	1,2
Grècia	477,2	3,3
Turquia	475,5	4,2
Eslovàquia	462,8	4,2
Xile	441,4	2,9
Mèxic	423,6	1,5

4.2. NIVELLS DE COMPETÈNCIES EN LA COMPETÈNCIA EN COMPRESIÓ LECTORA

La competència en comprensió lectora es gradua en sis nivells. El nivell 1 se separa en tres subnivells, un dels quals marca el nivell inferior al nivell 1b, on se situen els resultats molt baixos (per sota dels 262 punts). La distribució dels països de l'OCDE i de Catalunya en aquests nivells de l'escala de competència és la que hi ha la **taula núm. 7**, on apareixen ordenats per la suma dels nivells inferior a 1 i el nivell 1.

Catalunya té poc alumnat distribuït en els nivells baixos de competència en comprensió lectora. Els nivells alts són semblants als de la UE

Taula 7. Percentatges de distribució de l'alumnat en els nivells de competència en comprensió lectora

Països de l'OCDE	Inferior Nivell 1b < 262	Nivell 1b 262 - 335	Nivell 1a 335 - 408	Nivell 2 408 - 480	Nivell 3 480 - 553	Nivell 4 553 - 626	Nivell 5 626 - 698	Nivell 6 > 698
Estònia	0,16	1,30	7,67	22,69	35,01	24,86	7,47	0,85
Irlanda	0,26	1,85	7,47	19,56	33,45	25,98	10,08	1,34
Corea del Sud	0,44	1,71	5,50	16,37	30,82	31,02	12,57	1,57
Polònia	0,33	2,15	8,10	21,37	32,00	26,04	8,63	1,38
Canadà	0,48	2,38	8,03	19,38	31,03	25,84	10,76	2,10
Japó	0,65	2,41	6,70	16,64	26,70	28,42	14,61	3,87
Finlàndia	0,68	2,43	8,23	19,06	29,29	26,79	11,27	2,23
Suïssa	0,53	2,90	10,26	21,88	31,49	23,81	8,17	0,95
Països Baixos	0,88	2,84	10,27	20,97	29,24	26,06	9,00	0,75
Alemanya	0,52	3,27	10,70	22,13	29,87	24,58	8,26	0,67
Dinamarca	0,79	3,11	10,74	25,76	33,64	20,54	5,06	0,36
Catalunya	0,46	3,53	11,09	24,22	31,51	21,85	6,71	0,63
Austràlia	0,90	3,11	10,19	21,62	29,10	23,34	9,80	1,95
República Txeca	0,61	3,51	12,74	26,44	31,29	19,35	5,28	0,78
Estats Units	0,76	3,56	12,28	24,87	30,49	20,12	6,91	1,01
Turquia	0,56	4,50	16,58	30,83	28,69	14,50	4,08	0,27
Nova Zelanda	1,26	4,02	10,98	20,79	26,26	22,71	10,93	3,04
Noruega	1,69	3,72	10,81	21,94	29,36	22,26	8,53	1,68
Regne Unit	1,46	3,99	11,18	23,46	29,86	21,27	7,51	1,27
Àustria	0,84	4,82	13,83	24,24	29,60	21,15	5,19	0,32

QUADERNS D'AVALUACIÓ. 27

Mitjana OCDE	1,32	4,38	12,26	23,46	29,10	21,04	7,32	1,12
Bèlgica	1,60	4,14	10,45	20,15	27,33	24,04	10,71	1,58
Espanya	1,34	4,41	12,59	25,82	31,16	19,16	5,01	0,51
Hongria	0,75	5,20	13,77	24,33	29,95	20,36	5,26	0,39
Eslovènia	1,23	4,94	14,98	27,15	28,43	18,24	4,71	0,33
Portugal	1,33	5,14	12,34	25,48	30,24	19,67	5,32	0,47
Mitjana UE	1,74	4,98	12,96	24,02	29,25	20,02	6,23	0,79
Itàlia	1,58	5,18	12,73	23,66	29,67	20,48	6,06	0,63
França	2,12	4,86	11,93	18,86	26,33	23,03	10,59	2,27
Islàndia	2,27	5,39	13,33	24,74	29,86	18,60	5,25	0,56
Luxemburg	2,01	6,32	13,84	23,43	25,84	19,69	7,49	1,39
Grècia	2,59	5,88	14,16	25,07	30,00	17,17	4,63	0,50
Suècia	2,86	5,99	13,87	23,55	27,25	18,56	6,70	1,22
Xile	0,96	8,12	23,93	35,13	24,35	6,90	0,59	0,02
Israel	3,75	6,93	12,90	20,81	25,34	20,62	8,12	1,53
Eslovàquia	4,08	7,92	16,22	24,98	26,79	15,66	4,07	0,29
Mèxic	2,60	10,98	27,50	34,46	19,58	4,46	0,40	0,02

5. RENDIMENT DE L'ALUMNAT DE 15 ANYS EN LA COMPETÈNCIA CIENTÍFICA

Usar el terme “competència científica” en lloc de “ciència” posa de manifest la importància que es dóna a l'aplicació del coneixement científic en el context de les situacions de la vida diària, comparat amb la simple reproducció del coneixement científic escolar tradicional. La capacitat de l'alumnat per posar en pràctica les seves competències científiques implica tant un coneixement *de* la ciència com una comprensió de les característiques de la ciència com a via per adquirir coneixement, és a dir, el coneixement *sobre* la ciència.

La competència científica, d'acord amb PISA 2012, es refereix a:

- El coneixement científic de cada individu i la utilització d'aquest coneixement per identificar preguntes, adquirir nou coneixement, explicar fenòmens científics i extreure conclusions basades en proves sobre temes relacionats amb les ciències.
- Entendre les característiques essencials d'una ciència com a forma de coneixement i recerca humans.
- Tenir la consciència de com les ciències i la tecnologia donen forma als nostres entorns materials, intel·lectuals i culturals.
- La voluntat per comprometre's, com a ciutadans reflexius, en temes relacionats amb les ciències i amb les idees de la ciència.

La competència científica es distribueix en una escala de sis nivells (**quadre núm. 10**).

Quadre 10. Descripció dels nivells de l'escala de competència científica

<p>Nivell 6. Els estudiants poden identificar, explicar i aplicar coneixement científic i coneixements sobre ciència a una varietat de situacions complexes de la vida quotidiana. Poden vincular diferents explicacions i fonts d'informació i utilitzar evidències d'aquestes fonts per justificar les seves decisions. Demostren de manera clara i consistent un pensament i un raonament científics, i utilitzen la seva comprensió científica per argumentar les seves solucions a situacions científiques i tecnològiques desconegudes. En aquest nivell, els estudiants poden utilitzar el coneixement científic i proporcionar arguments sobre les seves recomanacions i decisions que se centren en situacions personals, socials o globals.</p>
<p>Nivell 5. Els estudiants poden identificar els components científics de moltes situacions de la vida quotidiana, aplicar coneixements i conceptes científics sobre ciència a totes aquestes situacions i comparar, seleccionar i avaluar evidències científiques apropiades per respondre a situacions de la vida real. En aquest nivell, els estudiants poden utilitzar habilitats investigadores, vincular correctament coneixements científics i fer aportacions científiques a diverses situacions. Poden elaborar explicacions basades en evidències i arguments basats en les seves anàlisis crítiques.</p>
<p>Nivell 4. Els estudiants poden treballar de manera efectiva amb situacions i problemes que poden involucrar fenòmens explícits que requereixen que facin inferències sobre el rol de la ciència o de la tecnologia. Poden seleccionar i incorporar explicacions de diferents disciplines científiques o tecnològiques. En aquest nivell, els estudiants poden reflexionar sobre les seves accions i poden comunicar decisions utilitzant coneixement i evidències científiques.</p>
<p>Nivell 3. Els estudiants poden identificar clarament problemàtiques descrites científicament en diversos contextos. Poden seleccionar fets i coneixements per explicar fenòmens i aplicar-hi models senzills o estratègies de recerca. En aquest nivell, els estudiants poden interpretar i utilitzar conceptes científics de diferents disciplines i els poden aplicar directament. Poden desenvolupar breus conclusions utilitzant fets i poden prendre decisions basades en el coneixement científic.</p>
<p>Nivell 2. Els estudiants tenen un coneixement científic adequat per proporcionar possibles explicacions en contextos familiars o treure conclusions basades en investigacions senzilles. Són capaços de raonar de manera directa i de fer interpretacions literals de la recerca científica o de la resolució de problemes tecnològics.</p>
<p>Nivell 1. Els estudiants tenen un coneixement científic limitat, de manera que només el poden aplicar a poques situacions familiars. Poden donar explicacions científiques que són òbvies i seguir-les explícitament a partir d'una evidència donada.</p>

5.1. RENDIMENT GLOBAL DE L'ALUMNAT DE CATALUNYA EN LA COMPETÈNCIA CIENTÍFICA

La **taula núm. 8** mostra la puntuació mitjana en la competència científica obtinguda per l'alumnat dels països de l'OCDE que van participar al PISA 2012, ordenats per ordre decreixent segons la puntuació obtinguda. Entre aquests resultats s'hi han inclòs els de Catalunya. Cal tenir present, però, que aquests resultats tenen un nivell determinat de confiança, atès que s'han calculat a partir d'una mostra. Al costat de cada puntuació mitjana hi ha l'error estàndard, que ens dona informació complementària sobre el grau de variabilitat de la puntuació associat a les dimensions de la mostra en relació amb la població total. Com més baixa és la xifra de l'error estàndard, més alt és el grau de fiabilitat dels resultats.

La puntuació mitjana de l'alumnat de Catalunya en competència científica és inferior a la de la UE

Taula 8. Puntuacions mitjanes en competència científica

Països de l'OCDE	Puntuació mitjana	Error estàndard
Japó	546,7	3,6
Finlàndia	545,4	2,2
Estònia	541,4	1,9
Corea del Sud	537,8	3,7
Polònia	525,8	3,1
Canadà	525,5	1,9
Alemanya	524,1	3,0
Països Baixos	522,1	3,5
Irlanda	522,0	2,5
Austràlia	521,5	1,8
Nova Zelanda	515,6	2,1
Suïssa	515,3	2,7
Eslovènia	514,1	1,3
Regne Unit	514,1	3,4
República Txeca	508,3	3,0
Àustria	505,8	2,7
Bèlgica	505,5	2,1
Mitjana OCDE	501,2	0,5
França	499,0	2,6
Dinamarca	498,5	2,7
Estats Units	497,4	3,8
Mitjana UE	497,2	0,5
Espanya	496,4	1,8
Noruega	494,5	3,1
Hongria	494,3	2,9
Itàlia	493,5	1,9
Catalunya	491,9	4,2
Luxemburg	491,2	1,3

Portugal	489,3	3,7
Suècia	484,8	3,0
Islàndia	478,2	2,1
Eslovàquia	471,2	3,6
Israel	470,1	5,0
Grècia	466,7	3,1
Turquia	463,4	3,9
Xile	444,9	2,9
Mèxic	414,9	1,3

5.2. NIVELLS DE COMPETÈNCIES EN LA COMPETÈNCIA CIENTÍFICA

La competència científica es gradua en sis nivells, més un per a nivells molt baixos (per sota dels 335 punts). La distribució dels països de l'OCDE i de Catalunya en aquests nivells de l'escala de competència és la que hi ha la **taula núm. 9**, on apareixen ordenats per la suma dels nivells inferior a 1 i el nivell 1.

Taula 9. Percentatges de distribució de l'alumnat en els nivells de competència científica

Països de l'OCDE	Inferior Nivell 1 < 335	Nivell 1 335 - 410	Nivell 2 410 - 484	Nivell 3 484 - 559	Nivell 4 559 - 633	Nivell 5 633 - 708	Nivell 6 > 708
Estònia	0,54	4,50	18,95	34,45	28,75	11,11	1,71
Corea del Sud	1,18	5,45	18,04	33,56	30,08	10,57	1,12
Finlàndia	1,78	5,91	16,79	29,61	28,85	13,85	3,21
Japó	2,02	6,44	16,32	27,53	29,45	14,83	3,41
Polònia	1,30	7,71	22,54	33,15	24,47	9,13	1,70
Canadà	2,42	8,00	20,96	31,97	25,33	9,47	1,84
Irlanda	2,56	8,53	22,04	31,15	24,98	9,26	1,48
Alemanya	2,90	9,31	20,53	28,92	26,17	10,57	1,59
Suïssa	2,99	9,83	22,84	31,32	23,71	8,31	1,00
Eslovènia	2,45	10,43	24,51	30,05	22,97	8,37	1,21
Països Baixos	3,07	10,05	20,13	29,13	25,80	10,47	1,34
Austràlia	3,43	10,21	21,49	28,53	22,77	10,91	2,64
República Txeca	3,32	10,46	24,70	31,67	22,23	6,73	0,90
Regne Unit	4,25	10,72	22,44	28,42	22,98	9,35	1,84
Catalunya	2,89	12,56	29,59	34,52	17,02	3,22	0,18
Espanya	3,68	12,01	27,30	32,80	19,40	4,47	0,34
Àustria	3,62	12,17	24,34	30,11	21,91	7,01	0,84
Nova Zelanda	4,67	11,59	21,71	26,37	22,31	10,69	2,66
Dinamarca	4,70	11,99	25,65	31,27	19,63	6,07	0,69
Bèlgica	5,82	11,79	21,50	28,67	22,92	8,27	1,02
Mitjana OCDE	4,77	12,99	24,55	28,83	20,48	7,24	1,15
Hongria	4,07	13,97	26,42	30,90	18,72	5,45	0,48
Estats Units	4,15	13,99	26,65	28,93	18,82	6,32	1,14
Mitjana UE	5,07	13,26	25,13	29,42	19,75	6,46	0,90
Itàlia	4,88	13,82	26,04	30,12	19,06	5,50	0,58

QUADERNS D'AVALUACIÓ. 27

França	6,11	12,63	22,88	29,17	21,31	6,95	0,96
Portugal	4,72	14,27	27,27	31,36	17,84	4,23	0,31
Noruega	6,00	13,64	24,83	28,95	19,03	6,42	1,13
Luxemburg	7,16	15,06	24,20	26,22	19,18	7,01	1,17
Suècia	7,25	14,98	26,22	28,01	17,20	5,61	0,74
Islàndia	7,97	16,02	27,47	27,15	16,17	4,56	0,65
Grècia	7,44	18,08	31,02	28,80	12,18	2,29	0,19
Turquia	4,43	21,92	35,44	25,06	11,34	1,76	0,04
Eslovàquia	9,24	17,62	27,01	26,22	15,04	4,30	0,57
Israel	11,22	17,66	24,82	24,37	16,10	5,21	0,62
Xile	8,14	26,35	34,58	22,37	7,55	0,96	0,04
Mèxic	12,59	34,42	36,96	13,77	2,11	0,14	0,00

El percentatge d'alumnat de Catalunya distribuït en els nivells baixos de competència científica està per sobre de la mitjana de la UE

6. EVOLUCIÓ DELS RESULTATS DE CATALUNYA

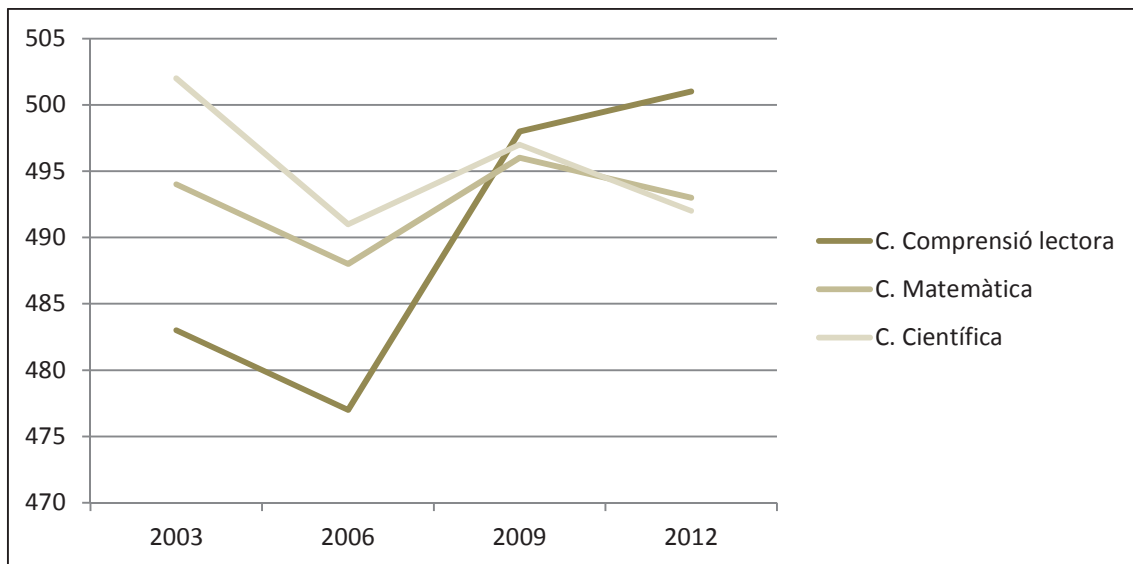
En els apartats anteriors s'han mostrat els resultats de Catalunya en el context internacional del 2012. Aquest apartat presenta taules i gràfics de l'evolució dels resultats de Catalunya al llarg de les quatre edicions en què ha participat a l'estudi PISA amb mostra pròpia.

6.1. EVOLUCIÓ DELS RESULTATS GLOBALS

Taula 10. Evolució de la puntuació mitjana de Catalunya en els estudis PISA

	2003	2006	2009	2012
Competència en comprensió lectora	483	477	498	501
Competència matemàtica	494	488	496	493
Competència científica	502	491	497	492

Gràfic 1. Evolució de la puntuació mitjana de Catalunya en els estudis PISA



6.2. EVOLUCIÓ DELS RESULTATS PER NIVELLS

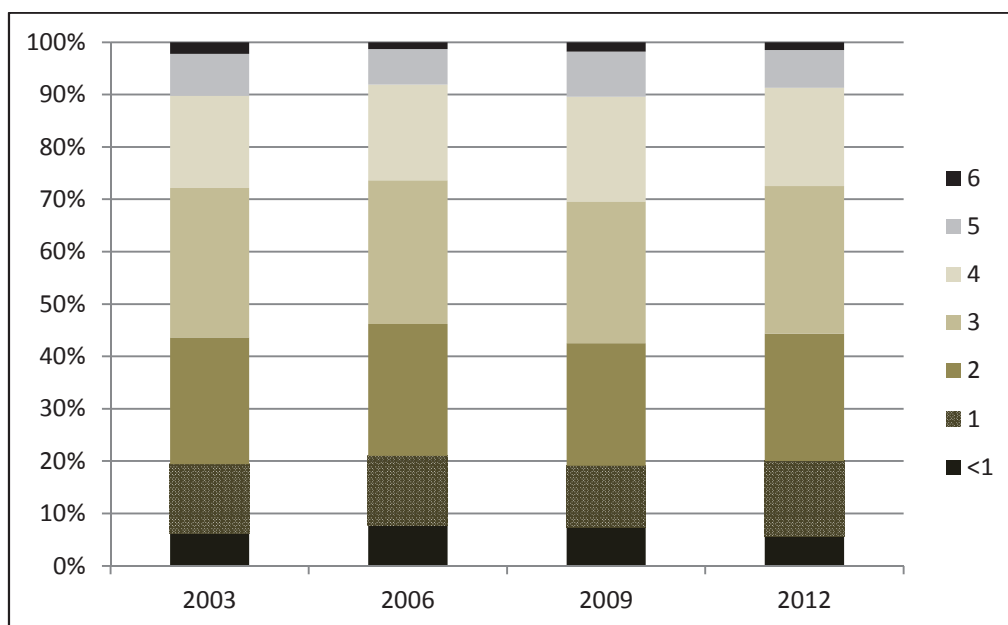
6.2.1. Competència matemàtica

L'evolució al llarg del temps de la puntuació mitjana de Catalunya mostra una millora en els nivells baixos (nivells inferiors a 1 i nivell 1), un estancament en els nivells mitjans (nivells 2, 3 i 4) i un empitjorament en els nivells alts (nivells 5 i 6).

Taula 11. Evolució de la distribució per nivells de l'alumnat de Catalunya en els estudis PISA. Competència matemàtica

Nivell	Any			
	2003	2006	2009	2012
<1	6,1	7,6	7,4	5,67
1	13,3	13,4	11,7	14,33
2	24,2	25,2	23,4	24,35
3	28,5	27,4	27,1	28,14
4	17,6	18,3	20	18,8
5	8	6,8	8,6	7,22
6	2,2	1,3	1,8	1,48

Gràfic 2. Evolució de la distribució per nivells de l'alumnat de Catalunya en els estudis PISA. Competència matemàtica



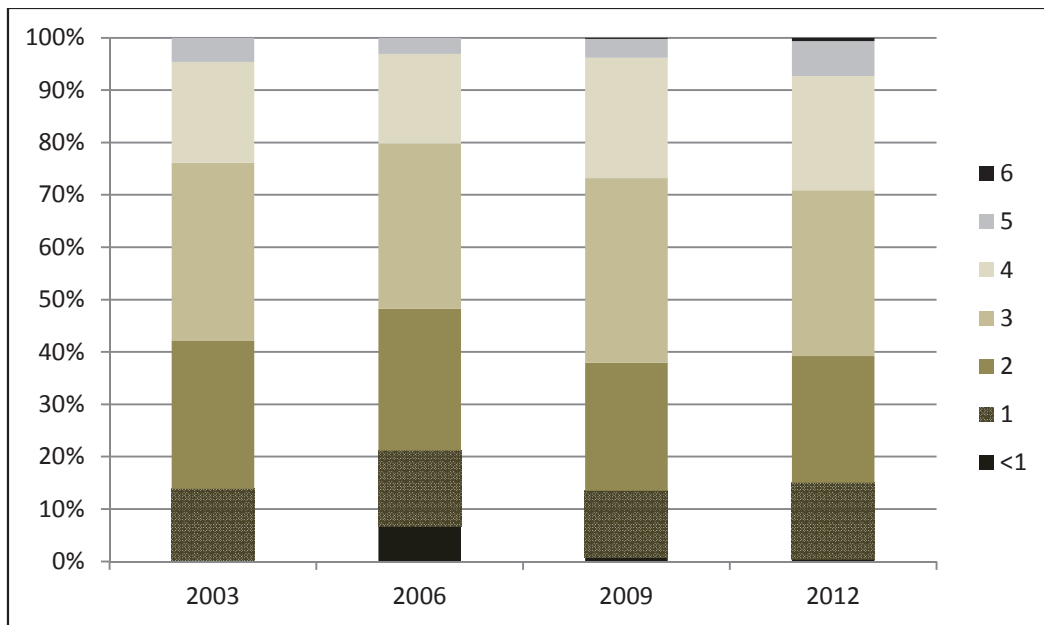
6.2.2. Competència en comprensió lectora

L'evolució dels resultats de Catalunya en competència en comprensió lectora mostra un estancament en els nivells baixos i mitjans i una millora en els nivells alts.

Taula 13. Evolució de la distribució per nivells de l'alumnat de Catalunya en els estudis PISA. Competència en comprensió lectora

Nivell	Any			
	2003	2006	2009	2012
<1	0	6,6	0,7	0,46
1	13	14,6	12,8	14,53
2	26,5	27,1	24,5	24,25
3	31,9	31,6	35,3	31,63
4	18,1	17,1	23	21,86
5	4,3	3,1	3,6	6,63
6	0	0	0,2	0,65

Gràfic 3. Evolució de la distribució per nivells de l'alumnat de Catalunya en els estudis PISA. Competència en comprensió lectora



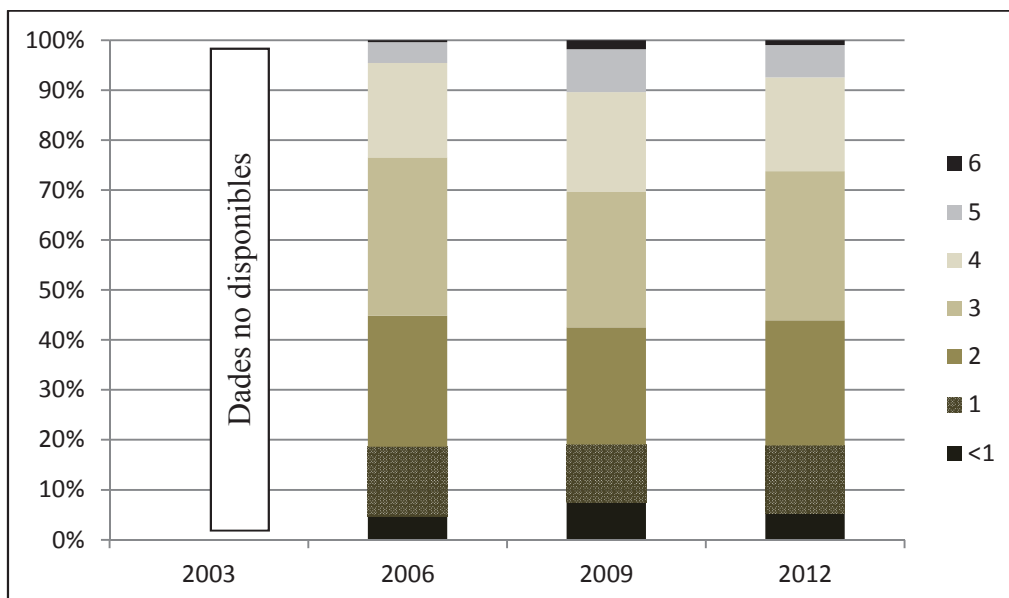
6.2.3. Competència científica

L'evolució dels resultats en competència científica mostra una millora en el nivell inferior a 1 i una constància en els nivells 1, 2, 3 i 4. Al llarg de tot el cicle, però, hi ha pocs alumnes situats als nivells més alts.

Taula 14. Evolució de la distribució per nivells de l'alumnat de Catalunya en els estudis PISA. Competència científica

Nivell	Any			
	2003	2006	2009	2012
<1	-	4,7	7,4	5,17
1	-	13,9	11,7	13,73
2	-	26,2	23,4	25
3	-	31,7	27,1	29,88
4	-	18,9	20	18,76
5	-	4,2	8,6	6,44
6	-	0,4	1,8	1,02

Gràfic 4. Evolució de la distribució per nivells de l'alumnat de Catalunya en els estudis PISA. Competència científica



7. RESULTATS DE CATALUNYA DEL 2012 COMPARATS AMB ELS DE LA RESTA DE COMUNITATS AUTÒNOMES

Un dels objectius principals de PISA és permetre la comparació entre els països i les regions que participen en l'avaluació. Les comparacions, però, s'han de fer amb molta cura per evitar treure conclusions errònies i/o esbiaixades.

En aquest número dels *Quaderns d'avaluació* no es valoren els criteris tècnics que l'OCDE recomana tenir en compte per saber quins són països o regions que té sentit comparar, a partir del nivell social i econòmic de cadascun. El Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu està elaborant un informe titulat *L'equitat de l'ensenyament a Catalunya*, on s'expliciten quins són aquests criteris i com es particularitza el cas de Catalunya. Malgrat aquestes consideracions tècniques i metodològiques, aquí es presenta una comparació dels resultats de

Catalunya amb els de la resta de comunitats autònomes de l'Estat espanyol obtinguts en l'edició de PISA 2012.

7.1. COMPETÈNCIA MATEMÀTICA

Taula 15. Puntuació mitjana de Catalunya i de les comunitats autònomes en competència matemàtica en el PISA 2012

Comunitat autònoma	Puntuació mitjana	Error estàndard
Navarra	516,7	3,1
Castella i Lleó	508,8	4,2
País Basc	505,4	2,5
Madrid	503,8	3,5
Rioja (La)	503,1	1,9
Astúries	499,6	4,3
Aragó	496,3	5,4
Catalunya	492,9	5,2
Cantàbria	491,4	3,5
Galícia	488,6	4,2
Espanya	484,3	1,9
Balears (Illes)	475,0	4,8
Andalusia	472,0	3,8
Múrcia	462,4	4,7
Extremadura	461,4	4,4

Taula 15. Percentatge d'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes situat en cada nivell de competència matemàtica en el PISA 2012

Comunitats autònomes	Inferior nivell 1 < 358	Nivell 1 358 - 420	Nivell 2 420 - 482	Nivell 3 482 - 545	Nivell 4 545 - 607	Nivell 5 607 - 669	Nivell 6 > 669
Navarra	3,86	9,85	19,36	27,61	24,77	11,87	2,68
Castilla i Lleó	4,26	10,53	21,95	28,07	23,24	10,29	1,67
País Basc	5,04	10,46	22,04	28,90	23,12	8,58	1,86
Madrid	5,27	12,45	20,88	27,01	22,93	9,74	1,71
Rioja (La)	8,32	11,58	20,33	24,12	20,48	11,50	3,67
Catalunya	5,64	14,41	24,52	27,78	18,95	7,24	1,46
Aragó	7,88	13,39	21,16	25,28	20,83	9,50	1,96
Galícia	7,04	14,86	23,22	28,36	18,55	6,80	1,16
Cantàbria	7,16	14,78	24,02	25,55	17,90	8,79	1,80
Espanya	7,77	15,84	24,86	25,96	17,57	6,73	1,28
Balears (Illes)	9,58	16,93	25,51	25,24	16,99	5,10	0,65
Andalusia	8,48	18,92	27,95	24,30	14,61	4,73	1,01
Múrcia	12,42	18,59	27,86	22,90	12,65	4,79	0,78
Extremadura	13,87	19,09	24,88	23,41	13,05	4,72	0,98

Taula 16. Puntuació mitjana de l'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes en les escales de contingut matemàtic en el PISA 2012

Comunitats autònomes	Quantitat	EE	Canvi i relacions	EE	Incertesa	EE	Espai i forma	EE
Andalusia	477,88	4,66	470,90	4,29	475,96	4,60	461,08	4,37
Aragó	502,14	6,15	492,68	6,67	499,71	5,05	492,64	5,95
Astúries	510,26	4,53	497,45	4,73	500,54	4,56	492,78	4,37
Balears (Illes)	478,81	6,18	471,33	4,77	476,26	5,06	464,83	5,21
Cantàbria	497,94	3,70	485,57	3,59	492,22	4,01	491,13	3,71
Castella i Lleó	519,07	4,46	506,92	4,43	510,95	4,79	503,79	4,82
Catalunya	501,71	5,11	488,76	5,84	496,15	5,92	484,88	5,80
Espanya	490,84	2,25	481,77	2,01	486,79	2,28	476,90	2,04
Extremadura	466,47	5,11	460,52	4,59	463,67	4,61	457,26	4,15
Galícia	499,71	4,15	485,47	4,82	490,57	4,68	478,25	5,37
Madrid	512,38	4,19	499,91	4,42	505,16	3,55	499,80	4,80
Múrcia	466,39	5,46	459,19	5,17	463,92	4,90	454,98	5,25
Navarra	517,90	3,52	518,52	3,30	514,85	3,19	518,61	3,29
País Basc	511,40	2,82	505,61	2,62	511,05	2,71	503,18	2,63
Rioja (La)	507,77	2,38	496,42	2,19	503,21	2,06	508,61	2,10

Taula 17. Puntuació mitjana de l'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes en les escales de processos matemàtics en el PISA 2012

Comunitats autònomes	Interpretar	EE	Utilitzar	EE	Formular	EE
Andalusia	483,94	5,19	468,59	4,02	462,92	4,83
Aragó	500,18	6,06	493,62	5,24	493,85	5,83
Astúries	508,38	4,92	496,07	3,90	493,85	4,72
Balears (Illes)	482,27	5,37	472,95	4,63	467,85	5,86
Espanya	490,84	2,25	481,77	2,01	486,79	2,28
Cantàbria	497,62	4,04	492,24	3,11	483,59	4,39
Castella i Lleó	520,63	4,94	505,51	4,14	505,31	5,04
Catalunya	505,66	6,07	492,90	5,32	486,50	5,62
Extremadura	469,59	5,53	461,16	4,27	452,04	4,72
Galícia	497,92	4,67	484,01	4,58	480,85	4,81
Madrid	514,99	4,48	500,14	3,50	494,67	4,06
Múrcia	472,00	5,17	461,29	4,73	451,08	5,69
Navarra	520,73	3,51	513,73	3,02	519,14	3,53
País Basc	513,92	2,89	501,65	2,36	507,30	2,99
Rioja (La)	506,18	2,17	499,93	2,03	502,04	2,05

7.2. COMPETÈNCIA EN COMPRESIÓ LECTORA

Taula 18. Puntuació mitjana de Catalunya i de les comunitats autònomes en competència en comprensió lectora en el PISA 2012

Comunitats autònomes	Puntuació mitjana	Error estàndard
Madrid	511,1	4,8
Navarra	509,3	3,2
Castella i Lleó	505,1	5,5
Astúries	504,0	5,2
Catalunya	500,8	4,7
Galícia	498,9	4,7
País Basc	498,1	2,8
Aragó	493,1	5,8
Rioja (La)	490,2	2,4
Espanya	487,9	1,9
Cantàbria	485,4	3,5
Andalusia	476,8	4,2
Balears (Illes)	476,0	4,5
Múrcia	461,6	5,0
Extremadura	457,2	4,9

Taula 19. Percentatge d'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes situat en cada nivell de competència en comprensió lectora en el PISA 2012

Comunitats autònomes	Inferior Nivell 1b < 262,0	Nivell 1b 262 - 335	Nivell 1a 335 - 408	Nivell 2 408 - 480	Nivell 3 480 - 553	Nivell 4 553 - 626	Nivell 5 626 - 698	Nivell 6 > 698,3
Madrid	0,47	2,36	8,43	23,35	32,71	24,31	7,44	0,94
Castella i Lleó	0,63	2,69	9,65	23,31	33,23	23,70	6,19	0,60
Navarra	0,74	2,62	9,30	22,30	32,28	24,54	7,20	1,02
Catalunya	0,46	3,53	11,09	24,22	31,51	21,85	6,71	0,64
País Basc	0,99	3,48	9,92	23,48	35,05	22,06	4,60	0,42
Cantàbria	0,69	4,18	13,68	27,44	31,39	17,98	4,28	0,35
Espanya	1,34	4,41	12,59	25,82	31,16	19,16	5,01	0,51
Astúries	1,31	3,67	10,45	22,13	30,53	23,23	7,37	1,31
Galícia	1,18	4,04	11,23	22,89	30,57	23,17	6,16	0,75
Aragó	1,10	4,43	12,37	23,05	32,54	19,95	5,93	0,64
Rioja (La)	2,36	4,11	12,42	24,08	29,38	20,89	5,91	0,84
Andalusia	1,64	5,18	14,47	27,91	30,31	16,15	3,98	0,35
Balears (Illes)	2,04	5,87	14,57	26,46	29,46	17,33	4,03	0,26
Múrcia	2,57	7,86	16,55	29,07	27,07	13,74	2,91	0,23
Extremadura	3,87	8,22	17,50	26,80	26,28	13,94	3,13	0,27

7.3. COMPETÈNCIA CIENTÍFICA

Taula 20. Puntuació mitjana de Catalunya i de les comunitats autònomes en competència científica en el PISA 2012

Comunitats autònomes	Puntuació mitjana	Error estàndard
Castella i Lleó	519,0	4,2
Madrid	517,5	4,0
Astúries	516,9	4,7
Navarra	514,1	3,5
Galícia	511,5	4,8
Rioja (La)	509,7	2,1
País Basc	505,7	2,4
Aragó	504,1	5,2
Cantàbria	500,5	3,7
Espanya	496,4	1,8
Catalunya	491,9	4,2
Andalusia	486,0	4,3
Balears (Illes)	483,0	4,5
Extremadura	482,6	4,5
Múrcia	479,2	4,7

Taula 21. Percentatge d'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes situat en cada nivell de competència científica en el PISA 2012

Comunitats autònomes	Inferior Nivell 1 < 335	Nivell 1 335 - 410	Nivell 2 410 - 484	Nivell 3 484 - 559	Nivell 4 559 - 633	Nivell 5 633 - 708	Nivell 6 des de 708
Castella i Lleó	1,60	7,06	23,27	35,57	25,84	6,27	0,38
Madrid	2,25	8,18	22,66	34,28	25,32	6,85	0,46
Navarra	2,65	8,19	23,81	34,47	23,16	7,03	0,68
Astúries	2,73	8,93	23,74	31,06	24,17	8,12	1,24
País Basc	2,88	8,86	25,33	36,80	21,41	4,37	0,35
Galícia	2,81	9,67	23,27	33,90	23,44	6,38	0,53
Rioja (La)	4,27	8,92	23,00	31,52	25,26	6,64	0,39
Espanya	3,68	12,01	27,30	32,80	19,40	4,47	0,34
Cantàbria	3,37	11,57	27,17	31,78	19,90	5,57	0,63
Catalunya	2,89	12,56	29,59	34,52	17,02	3,22	0,18
Aragó	3,94	11,86	23,89	31,47	21,23	6,76	0,84
Andalusia	4,52	14,10	30,28	30,93	15,76	4,12	0,30
Balears (Illes)	4,21	14,89	30,22	31,99	16,25	2,38	0,06
Múrcia	5,29	15,57	30,40	30,84	14,52	3,06	0,33
Extremadura	6,02	15,12	28,72	29,31	16,04	4,17	0,61

7.4. RESULTATS OBTINGUTS SEGONS EL CURS EN QUÈ ESTÀ MATRICULAT L'ALUMNAT

Tot seguit es mostren els resultats de cada competència avaluada desglossats segons el curs que feia l'alumnat en el moment de fer la prova PISA.

Taula 22. Resultats de l'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes segons el curs de matriculació. Competència matemàtica, PISA 2012

Cursos de matriculació de l'alumnat																				
	Primer d'ESO				Segon d'ESO				Tercer d'ESO				Quart d'ESO				Primer batxillerat			
	pm	ee	n	%	pm	ee	n	%	pm	ee	n	%	pm	ee	n	%	pm	ee	n	%
Andalusia	321	11	3	0,2	384	7	138	9,6	427	5	372	25,9	508	4	921	64,2			0	0,0
Aragó			0	0,0	385	8	163	11,7	452	6	309	22,2	538	5	921	66,1			0	0,0
Astúries	396	54	3	0,2	375	8	106	6,6	434	5	301	18,7	532	4	1.197	74,5	578	51	4	0,2
Illes Balears			0	0,0	383	7	159	11,1	427	6	361	25,2	518	4	913	63,7	512	26	2	0,1
Cantàbria			0	0,0	384	9	125	8,2	438	5	364	23,9	526	3	1.034	67,9			0	0,0
Castella i Lleó	254	37	1	0,1	404	6	148	9,3	460	5	369	23,2	546	3	1.074	67,5			0	0,0
Catalunya			0	0,0	387	13	26	1,8	430	6	229	16,0	510	5	1.179	82,2	599	21	1	0,1
Extremadura			0	0,0	352	7	204	13,3	420	5	414	27,0	512	4	916	59,7	598	67	2	0,1
Galícia	336	49	2	0,1	376	7	133	8,6	438	5	360	23,3	525	3	1.047	67,9			0	0,0
La Rioja	294	43	1	0,1	378	7	135	8,8	440	5	366	23,9	549	3	1.029	67,2	763	53	1	0,1
Madrid	330	26	3	0,2	390	6	147	9,5	451	5	338	21,9	541	4	1.054	68,4			0	0,0
Múrcia			0	0,0	359	6	187	13,6	424	4	362	26,3	513	5	825	60,0			0	0,0
Navarra	384	28	1	0,1	388	7	90	5,9	448	4	299	19,6	548	3	1.139	74,5	693	39	1	0,1
País Basc	458	123	1	0,0	377	4	219	4,6	431	4	750	15,8	530	2	3.768	79,5			0	0,0

Pm = puntuació mitjana / ee = error típic / n = nombre d'alumnes matriculats / % = percentatge que representa el nombre d'alumnes sobre el total de la mostra

Taula 23. Resultats de l'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes segons el curs de matriculació. Competència en comprensió lectora, PISA 2012

Cursos de matriculació de l'alumnat																				
	Primer d'ESO				Segon d'ESO				Tercer d'ESO				Quart d'ESO				Primer batxillerat			
	pm	ee	n	%	pm	ee	n	%	pm	e e	n	%	pm	e e	n	%	pm	ee	n	%
Andalusia	295	19	3	0,2	380	11	138	9,6	435	5	372	25,9	513	4	921	64,2			0	0,0
Aragó			0	0,0	394	8	163	11,7	451	7	309	22,2	531	6	921	66,1			0	0,0
Astúries	437	42	3	0,2	395	10	106	6,6	436	6	301	18,7	535	4	1.197	74,5	589	22	4	0,2
Illes Balears			0	0,0	381	8	159	11,1	429	6	361	25,2	519	4	913	63,7	589	22	2	0,1
Cantàbria			0	0,0	390	9	125	8,2	438	6	364	23,9	516	4	1.034	67,9			0	0,0
Castella i Lleó	239	47	1	0,1	406	8	148	9,3	460	6	369	23,2	539	5	1.074	67,5			0	0,0
Catalunya			0	0,0	390	16	26	1,8	435	6	229	16,0	519	5	1.179	82,2	560	24	1	0,1
Extremadura			0	0,0	343	8	204	13,3	411	7	414	27,0	511	4	916	59,7	591	56	2	0,1
Galícia	328	28	2	0,1	385	8	133	8,6	447	6	360	23,3	535	5	1.047	67,9			0	0,0
La Rioja	294	47	1	0,1	383	10	135	8,8	431	5	366	23,9	531	3	1.029	67,2	638	59	1	0,1
Madrid	401	37	3	0,2	414	8	147	9,5	464	7	338	21,9	543	5	1.054	68,4			0	0,0
Múrcia			0	0,0	354	7	187	13,6	421	5	362	26,3	514	5	825	60,0			0	0,0
Navarra	425	15	1	0,1	393	10	90	5,9	445	5	299	19,6	538	4	1.139	74,5	656	25	1	0,1
País Basc	452	109	1	0,0	365	7	219	4,6	424	4	750	15,8	523	2	3.768	79,5			0	0,0

Pm = puntuació mitjana / ee = error típic / n = nombre d'alumnes matriculats / % = percentatge que representa el nombre d'alumnes sobre el total de la mostra

Taula 24. Resultats de l'alumnat de Catalunya i de les comunitats autònomes segons el curs de matriculació. Competència científica, PISA 2012

Cursos de matriculació de l'alumnat																				
	Primer d'ESO				Segon d'ESO				Tercer d'ESO				Quart d'ESO				Primer batxillerat			
	pm	ee	n	%	pm	ee	n	%	pm	e e	n	%	pm	e e	n	%	pm	ee	n	%
Andalusia	321	24	3	0,2	404	9	138	9,6	447	5	372	25,9	518	4	921	64,2			0	0,0
Aragó			0	0,0	404	10	163	11,7	462	7	309	22,2	543	5	921	66,1			0	0,0
Astúries	472	62	3	0,2	415	8	106	6,6	457	5	301	18,7	544	4	1.197	74,5	602	54	4	0,2
Illes Balears			0	0,0	396	7	159	11,1	444	5	361	25,2	521	4	913	63,7	514	55	2	0,1
Cantàbria			0	0,0	413	8	125	8,2	453	5	364	23,9	530	4	1.034	67,9			0	0,0
Castella i Lleó	297	60	1	0,1	434	6	148	9,3	477	6	369	23,2	550	4	1.074	67,5			0	0,0
Catalunya			0	0,0	393	11	26	1,8	435	5	229	16,0	508	4	1.179	82,2	580	30	1	0,1
Extremadura			0	0,0	385	8	204	13,3	444	5	414	27,0	529	4	916	59,7	619	79	2	0,1
Galícia	348	34	2	0,1	413	7	133	8,6	466	5	360	23,3	543	5	1.047	67,9			0	0,0
La Rioja	334	52	1	0,1	401	8	135	8,8	456	5	366	23,9	549	3	1.029	67,2	702	31	1	0,1
Madrid	370	36	3	0,2	419	8	147	9,5	472	5	338	21,9	549	4	1.054	68,4			0	0,0
Múrcia			0	0,0	384	6	187	13,6	446	5	362	26,3	525	5	825	60,0			0	0,0
Navarra	412	23	1	0,1	414	9	90	5,9	454	5	299	19,6	540	4	1.139	74,5	704	11	1	0,1
País Basc	510	102	1	0,0	391	6	219	4,6	443	5	750	15,8	527	2	3.768	79,5			0	0,0

Pm = puntuació mitjana / ee = error típic / n = nombre d'alumnes matriculats / % = percentatge que representa el nombre d'alumnes sobre el total de la mostra