

# QUADERNS D'AVALUACIÓ. 9

DESEMBRE DE 2007

Estudi

PISA 2006

Avançament

de resultats

## SUMARI

- 1 PRESENTACIÓ
- 3 PISA 2006. AVANÇAMENT DE RESULTATS
- 85 REVISTA DE LLIBRES
- 86 PUBLICACIONS RECENTS DEL CONSELL

© Generalitat de Catalunya  
Departament d'Educació

Edició  
Servei de Difusió i Publicacions

Disseny gràfic  
Estudi Carme Vives / Aina Pongiluppi

Tiratge: 4.500 exemplars  
ISSN: 1885 - 9038  
Dipòsit legal: B - 8.744 - 2006  
Impressió: Treballs Gràfics S.A.

Si voleu més informació o voleu fer-nos  
qualsevol suggeriment, no dubteu a posar-  
vos en contacte amb nosaltres mitjançant  
la pàgina web del Consell:

[www.gencat.cat/educacio/csda/index.htm](http://www.gencat.cat/educacio/csda/index.htm)

## PRESENTACIÓ

El primer número dels *Quaderns d'Avaluació* estava dedicat a l'estudi PISA 2003. El número que tenen vostès a les mans és un avançament de resultats del PISA 2006, que surt al carrer el dia 4 de desembre, data en què l'OCDE fa públics els resultats d'aquest conegut —i mediàtic— estudi internacional. En aquest segon número monogràfic aportem dades que ofereixen una informació més matisada que la del número anterior.

Com en els *Quaderns d'Avaluació. 1*, a partir de l'anàlisi de les proves de rendiment, els presentem ara les dades sobre els resultats obtinguts per la mostra avaluada d'alumnat de 15 anys de Catalunya en ciències, l'àmbit prioritari d'avaluació del PISA 2006, que té com a novetat més rellevant l'avaluació d'aspectes actitudinals en relació amb les ciències en la prova de rendiment. Els àmbits secundaris d'avaluació del PISA 2006 són les matemàtiques i la comprensió lectora.

En els *Quaderns d'Avaluació. 9* hem incorporat a l'avançament de resultats l'anàlisi de diverses dades de context, que poden intervenir com a factors associats al rendiment i modificar els resultats tant a l'alta com a la baixa. Tot i que aquests factors associats al rendiment són rellevants, cal analitzar-los amb prudència ja que provenen sobretot de la informació que dona l'alumnat en respondre uns qüestionaris, la qual cosa implica la seva percepció subjectiva de la seva pròpia realitat. D'altra banda, els *Quaderns d'Avaluació. 9* incorporen els resultats obtinguts per les nou comunitats autònomes de l'Estat espanyol que, com Catalunya, han ampliat la mostra d'alumnes avaluada per obtenir dades representatives.

Les dades que els oferim en aquest número monogràfic dels *Quaderns d'Avaluació* són un avançament dels resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya que va realitzar les proves. Al final de tot incloem tres ítems que han constituït tres preguntes de ciències, que poden servir d'exemple de les proves aplicades. Sabem que el professorat pot tenir un interès especial a consultar exemples de preguntes, per la qual cosa em permeto de remetre'm als números 09, 03, 02 i 01 de la nostra col·lecció *Documents*, dedicats als marcs conceptuals de PISA i als ítems alliberats, on se n'hi poden trobar uns quants. Evidentment, publicarem més dades i més exemples d'ítems del PISA 2006 en l'informe ampli i exhaustiu en què estem treballant actualment des del Consell.

Del PISA 2006 interessien, és clar, els resultats. En aquest sentit, les dades mostren que Finlàndia continua situada al capdamunt de les taules, que les puntuacions mitjanes de l'alumnat de 15 anys de Catalunya es troben sempre per sota de la mitjana de l'OCDE, encara que la diferència de mitjanes no és estadísticament significativa, i amb una puntuació més baixa en comprensió lectora. Així mateix, hi ha un baix percentatge d'alumnat català en els nivells bons o excel·lents.

Ara bé, les dades que proporciona el PISA són indicadors de resultats que s'han d'interpretar amb prudència i evitar les afirmacions rotundes que se'n poden despendre. La lectura apressada o interessada de les dades pot induir a errors perquè PISA no demostra ni justifica plenament les diferències de resultats que es donen entre països, ni tampoc entre les regions —o comunitats autònomes— d'un mateix país. La comparació dels resultats obtinguts pels diferents països que participen en l'estudi pot induir a simplificar la realitat, perquè sempre és arriscat comparar sistemes educatius de països massa diferents. En aquest sentit, no hem de menystenir que el sistema educatiu català ha sofert una àmplia transformació en els últims anys, que en fa tan sols 25 més de la meitat dels joves de 15 anys no estaven ni escolaritzats i que en els darrers anys hem experimentat un creixement notable de la immigració, de manera que la població escolar ha anat esdevenint cada vegada més diversa. Les comparacions amb altres països només a partir dels resultats no expliquen la part més complexa de la nostra realitat educativa.

**Joaquim Prats**

*President del Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu*

# PISA 2006. AVANÇAMENT DE RESULTATS

## ÍNDEX

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducció a l'estudi PISA</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1. Descripció del PISA   |           |
| 1.2. Què mesura el PISA i com ho fa?   |           |
| 1.3. Característiques del PISA 2006  |           |
| <b>2. Metodologia</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1. Instruments d'avaluació   |           |
| 2.2. Mesura del rendiment de l'alumnat   |           |
| 2.3. Mesura de la informació dels qüestionaris   |           |
| 2.4. La mostra de Catalunya  |           |
| <b>3. Rendiment de l'alumnat de 15 anys en ciències</b>  | <b>11</b> |
| 3.1. L'avaluació del rendiment en ciències   |           |
| 3.2. Procediment seguit en la mesura del rendiment científic   |           |
| 3.3. Resultats globals de l'alumnat de 15 anys de Catalunya en ciències  |           |
| 3.4. Nivells de competències científiques  |           |
| 3.5. Percentatge d'alumnat situat en els nivells de l'escala de competència científica   |           |
| 3.6. Competències científiques. Què és capaç de fer l'alumnat de 15 anys en ciències?  |           |
| 3.7. Variació del rendiment en competència científica segons el gènere de l'alumnat  |           |
| 3.8. Resultats en competència científica de les regions europees i les comunitats autònomes de l'Estat espanyol que han ampliat mostra |           |
| 3.9. Comparació dels resultats en competència científica obtinguts en el PISA 2006, el PISA 2003 i el PISA 2000                        |           |
| <b>4. Factors associats al rendiment en ciències</b>   | <b>40</b> |
| 4.1. Variacions del rendiment en competència científica segons:  |           |
| El nivell socioeconòmic i cultural   |           |
| El nivell educatiu del pare i de la mare   |           |
| Les possessions culturals a casa   |           |
| El gaudi amb les ciències  |           |
| L'autoeficàcia amb les ciències  |           |
| L'autoconcepte positiu amb les ciències  |           |
| La valoració personal de les ciències  |           |
| L'interès general en aprendre ciències   |           |
| L'orientació futura envers les ciències  |           |
| La valoració general de les ciències   |           |
| La conscienciació de la conservació de l'entorn  |           |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2 Variació del rendiment en competència científica intra i entre centres de Catalunya                     |           |
| 4.3. Rendiment en ciències i despeses per alumne/a i curs escolar   |           |
| <b>5. Rendiment de l'alumnat de 15 anys en matemàtiques i en comprensió lectora</b>                         | <b>62</b> |
| 5.1. Definició de l'àmbit de coneixement en matemàtiques  |           |
| 5.2. Resultats globals en matemàtiques de l'alumnat de 15 anys de Catalunya                                 |           |
| 5.3. Resultats globals en matemàtiques de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra       |           |
| 5.4. Percentatge d'alumnat que hi ha en cada nivell de l'escala de competència matemàtica                   |           |
| 5.5. Variació del rendiment en matemàtiques segons el gènere de l'alumnat de Catalunya                      |           |
| 5.6. Definició de l'àmbit de coneixement en comprensió lectora  |           |
| 5.7. Resultats globals en comprensió lectora de l'alumnat de 15 anys de Catalunya                           |           |
| 5.8. Resultats globals en comprensió lectora de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra |           |
| 5.9. Percentatge d'alumnat que hi ha en cada nivell de l'escala de competència en comprensió lectora        |           |
| 5.10. Variació del rendiment en comprensió lectora segons el gènere de l'alumnat de Catalunya               |           |
| <b>6. Consideracions finals</b>   | <b>76</b> |
| <b>7. Exemples d'ítems</b>  | <b>80</b> |

## 1. INTRODUCCIÓ A L'ESTUDI PISA

### 1.1. Descripció del PISA

El PISA (Programme for International Student Assessment) és un estudi internacional dissenyat per a la producció d'indicadors de rendiment de l'alumnat promogut per l'OCDE (Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic), que es va començar l'any 1997. Els estudis PISA, que es repeteixen cada tres anys, són un esforç de col·laboració entre tots els països membres de l'OCDE i un nombre de països associats que també hi participen per tal de mesurar fins a quin punt l'alumnat de 15 anys està preparat per enfrontar-se als reptes que pot trobar en la vida futura. S'ha escollit alumnat de 15 anys perquè en la majoria dels països de l'OCDE, l'alumnat d'aquesta edat s'acosta al final de l'escolarització obligatòria. El PISA 2006 és una continuació dels estudis anteriors, PISA 2000 i PISA 2003. Hi han participat 57 països, 30 dels quals són membres de l'OCDE, i també diferents regions i comunitats autònomes.

En el PISA 2006 hi han participat 57 països, diverses regions i comunitats autònomes.

Els països i regions que han participat en el PISA 2006 són els següents:

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

■ **Països associats:** Argentina, Azerbaidjan, Brasil, Bulgària, Colòmbia, Croàcia, Eslovènia, Estònia, Federació Russa, Hong Kong-Xina, Indonèsia, Israel, Jordània, Letònia, Liechtenstein, Lituània, Macao-Xina, Qatar, República del Kirguizistan, República de Montenegro, Romania, Sèrbia, Tailàndia, Tunísia, Uruguai, Xile, Xina-Taipei.

■ **Regions i comunitats autònomes:** Andalusia, Aragó, Astúries, Basilicata, Bèlgica (flamenca), Bolzano, Campània, Cantàbria, Castellà i Lleó, Catalunya, Emília-Romanya, Escòcia, Euskadi, Finlàndia (sueca), Finlàndia (finlandesa), Friül Venècia Júlia, Galícia, Gal·les, Irlanda del Nord, La Rioja, Ligúria, Llombardia, Navarra, Piemont, Pulla, Sardenya, Sicília, Trento, Vèneto.



El 2006, Espanya ha participat en el PISA com a país, però per tal de poder tenir resultats propis han ampliat la mostra les deu comunitats autònomes següents: Andalusia, Aragó, Astúries, Cantàbria, Castella-Lleó, Catalunya, Euskadi, Galícia, La Rioja i Navarra.

## 1.2. Què mesura el PISA i com ho fa?

Els estudis PISA pretenen valorar quina preparació té l'alumnat de 15 anys per poder resoldre situacions vinculades a la vida real independentment del nivell educatiu on es troba escolaritzat. En concret, en el PISA 2006 s'han avaluat sobretot les ciències i també la comprensió lectora i les matemàtiques. A més, en tots els estudis PISA es recullen dades de context que es relacionen amb els resultats i que intenten esbrinar quins són els factors que els poden afavorir.

L'àmbit principal d'avaluació del PISA 2006 són les ciències. La comprensió lectora i les matemàtiques són els àmbits secundaris.

El PISA, doncs, combina l'avaluació d'àrees cognitives d'un àmbit específic, com ara la competència lectora, les matemàtiques i les ciències, amb les avaluacions de factors relacionats amb l'entorn familiar, les actituds de l'alumnat envers l'aprenentatge, la percepció que té de l'entorn d'aprenentatge i la seva familiaritat amb els ordinadors, entre d'altres. En aquesta ocasió, també avalua actituds de l'alumnat envers la ciència, ja que algunes preguntes relacionades amb aquest tema s'han inclòs dins de la part de la prova que avalua coneixements.

## 1.3. Característiques del PISA 2006

En avaluar les competències científiques, el PISA 2006 es preocupa de temes en els quals l'alumnat pot contribuir o veure's implicat en la presa de decisions, ara o en el futur. Des del punt de vista de les seves competències científiques, l'alumnat respon a aquestes qüestions en termes de comprensió del coneixement científic rellevant, de la seva competència per accedir i avaluar la informació, de la seva capacitat per interpretar proves relacionades amb el tema i de la seva aptitud per identificar els aspectes científics i tecnològics. A més d'aquests aspectes cognitius, l'alumnat també respon algunes preguntes al voltant dels aspectes actitudinals que pot mostrar en determinades situacions per entendre, mitjançant la seva resposta, quins aspectes contribueixen a despertar el seu interès per les ciències i a mantenir-lo.

El PISA 2006 inclou aspectes actitudinals sobre les ciències en la prova de rendiment.



L'avaluació PISA proporciona tres grans tipus de resultats:

- *indicadors bàsics*, que ofereixen un perfil bàsic dels coneixements i de les habilitats de l'alumnat;
- *indicadors contextuals*, que mostren com aquestes habilitats es relacionen amb importants variables demogràfiques, socials, econòmiques i educatives;
- *indicadors de tendències*, derivats del caràcter continuat de la recollida de dades i que mostren els canvis produïts en els resultats i la seva distribució, i en les relacions entre els nivells dels resultats de l'alumnat i les variables de context d'aquest alumnat.

Tot i que els indicadors són mitjans adequats per cridar l'atenció sobre temes importants, normalment no són capaços de respondre totes les preguntes de política educativa. Per això, l'estudi PISA ha desenvolupat un pla d'anàlisi orientat a temes de política educativa que va més enllà de la informació proporcionada pels indicadors obtinguts.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Instruments d'avaluació

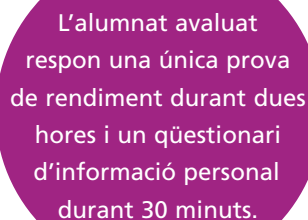
Els instruments d'avaluació utilitzats en el PISA 2006 han estat una *prova* per conèixer el rendiment de l'alumnat i *dos qüestionaris*, un que ha contestat l'alumne/a i un altre que ha contestat el/la director/a del centre educatiu, que han aportat dades de context útils per relacionar-les amb les de rendiment de l'alumnat.

Les proves són escrites, en format de paper i llapis, i duren un total de dues hores per alumne/a. Les proves inclouen ítems d'elecció múltiple i preguntes obertes. Cada alumne/a contesta només un quadern de prova, però el conjunt total de preguntes es presenta en tretze quaderns diferents. Cada tipus de quadern va ser contestat per un nombre suficient d'alumnes per tal de poder fer les estimacions apropiades dins de cada país.

El qüestionari de context de l'alumnat triga uns 30 minuts a completar-se i proporciona informació personal i de l'entorn familiar. El qüestionari del director/a també s'omple en uns 30 minuts i dona informació del centre.

Atès que l'objectiu de l'estudi PISA és avaluar el rendiment acumulat dels sistemes educatius en una edat en la qual l'educació obligatòria encara és àmpliament universal, les proves se centren en l'alumnat de 15 anys, integrat en programes educatius d'àmbit escolar o de formació professional. Han fet les proves entre 5.000 i 10.000 alumnes d'un mínim de 150 centres educatius de cada país, cosa que proporciona una mostra significativa, a partir de la qual es poden desglossar els resultats d'acord amb una sèrie de característiques de l'alumnat. Tanmateix, a les regions i CCAA que han participat a l'estudi amb una mostra pròpia i significativa, com és el cas de Catalunya, la mostra mínima ha estat de 51 centres.

A Catalunya tots els instruments s'han administrat en llengua catalana, que és la llengua d'aprenentatge de l'alumnat, la qual cosa cal tenir present atès que la comprensió lectora és una de les competències avaluades per l'estudi PISA i tota la prova té una càrrega lingüística transversal important.



L'alumnat avaluat respon una única prova de rendiment durant dues hores i un qüestionari d'informació personal durant 30 minuts.

## 2.2. Mesura del rendiment de l'alumnat

El rendiment de l'alumnat en el projecte PISA s'ha mesurat 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 d'acord amb la puntuació que obté segons els 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 realitzar.

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. El procediment d'estimació suposa que la mostra avaluada es distribueix de manera normal amb una puntuació mitjana de 500 punts i una desviació típica de 100.

En l'estudi PISA s'ha optat per descriure el rendiment de l'alumnat a cada un dels països participants segons tres mesures:

- a) El rendiment global de l'alumnat mesurat per les puntuacions mitjanes obtingudes segons la TRI.
- b) El rendiment de l'alumnat segons el percentatge d'assoliment dels nivells de competència establerts en l'escala segons el domini dels diferents graus de dificultat.

- c) La dispersió del rendiment segons la diferència entre l'alumnat que ha obtingut millors i pitjors resultats a cada país participant. La distribució de puntuacions de l'alumnat es pot agrupar en quartils: el quartil u correspon al valor que deixa per sota el 25% de l'alumnat, el quartil dos al 50%, el quartil tres al 75% i el quartil quatre deixa per sota al 100%.

Saber la dispersió del rendiment a cada país i el percentatge d'alumnat que és competent en un determinat nivell de l'escala, permet conèixer si un grup concret d'alumnat es troba en situació d'avantatge o desavantatge.

### 2.3. Mesura de la informació dels qüestionaris

Les preguntes més significatives dels qüestionaris s'han agrupat formant índexs o factors que permeten descriure les característiques de l'alumnat i dels centres educatius. Aquests índexs s'han expressat en puntuacions estandarditzades. S'ha establert el 0 com a valor mitjà d'aquests índexs en la mitjana dels països de l'OCDE i l'1 com a desviació típica.

Si l'índex pren un valor positiu significa que l'alumnat mostra un valor més alt que el de la mitjana de l'OCDE. Un valor negatiu indica que l'alumnat té en aquest índex un valor més baix que el de la mitjana de l'OCDE.

Hi ha dues tipologies d'índexs:

■ **Directes**, que s'han construït mitjançant transformacions matemàtiques o recodificacions d'una o més preguntes. En aquests índexs les respostes recollides de les preguntes s'han utilitzat per al càlcul de variables significatives.

■ **Indirectes**, que s'han elaborat categoritzant les respostes donades per l'alumnat o el/la directora/a en els qüestionaris. Com a resultat d'aquesta categorització han resultat estimacions de probabilitat ponderades.

A Catalunya, tots els instruments s'han administrat en llengua catalana, que és la llengua d'aprenentatge.

### 2.4. La mostra de Catalunya

El nombre de centres que va constituir la mostra de Catalunya i la selecció dels centres i els alumnes la va realitzar el consorci PISA 2006, 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 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 de privats o privats concertats,
- un total de 1.527 alumnes,
- 784 dels quals eren noies i 743 nois.

### **D'aquest alumnat de 15 anys que hi va participar:**

- el 73,0% feia 4t d'ESO,
- el 24,2% feia 3r d'ESO,
- el 2,8% feia 2n d'ESO.

### **Segons la informació recollida en els qüestionaris que va contestar l'alumnat:**

- el 90,9% són nascuts a Espanya,
- el 9,1% han nascut en un altre país.

### **I també, segons les respostes als qüestionaris:**

- el 37% d'alumnat avaluat manifesta que la llengua parlada principalment a casa és el català,
- el 59% diu que a casa es parla principalment en castellà,
- el 4% restant diu que a casa es parlen altres llengües.

Per a cada un dels àmbits avaluats, el nombre d'alumnat que va respondre les proves va ser el següent:

**Taula 1 ■ Nombre d'alumnat de Catalunya que va respondre a cada part de la prova**

| ÀMBIT        | N (alumnat) |
|--------------|-------------|
| Ciències     | 1.527       |
| Lectura      | 467         |
| Matemàtiques | 458         |

Així doncs, els ítems de ciències —l'àmbit principal d'avaluació— els han contestat els 1.527 alumnes de la mostra, però en canvi els ítems de comprensió lectora o de matemàtiques no els van respondre tots els alumnes, ja que els diferents models de prova no inclouen el mateix nombre d'ítems dels àmbits d'avaluació secundaris.

A Catalunya, el PISA 2006 s'ha aplicat a una mostra de 1.527 alumnes, de 51 centres educatius.

### 3. RENDIMENT DE L'ALUMNAT DE 15 ANYS EN CIÈNCIES

#### 3.1. L'avaluació del rendiment en ciències

Per avaluar les ciències, el projecte PISA ha definit 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 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 el PISA 2006, 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 en temes relacionats amb les ciències i amb les idees de la ciència com a ciutadà reflexiu.

L'avaluació de ciències de PISA 2006 dóna prioritat a les competències científiques que mostra la **taula núm. 2**.

## Taula 2 ■ Competències científiques de PISA 2006

### Identificar qüestions científiques

- Reconèixer temes sobre els quals és possible investigar científicament.
- Identificar paraules clau per fer la recerca d'informació científica.
- Reconèixer les característiques clau d'una investigació científica.

### Explicar fenòmens científics

- Aplicar coneixements de ciència a una situació donada.
- Descriure o interpretar fenòmens de forma científica i predir canvis.
- Identificar descripcions, explicacions i prediccions apropiades.

### Usar evidències científiques

- Interpretar proves científiques i elaborar i comunicar conclusions.
- Identificar els supòsits, les proves i els raonaments que hi ha darrere de les conclusions.
- Reflexionar sobre les implicacions socials dels desenvolupaments científics i tecnològics.

## 3.2. Procediment seguit en la mesura del rendiment científic

La mesura del rendiment de l'alumnat en el PISA es fa mitjançant proves escrites. En el moment de l'aplicació de les proves, cada alumne/a ha de respondre un quadernet d'examen amb, aproximadament, 65 preguntes per a un total de dues hores d'avaluació.

Cada unitat d'avaluació consta d'un material d'estímul inicial específic, que pot ser un escrit breu, o un text al qual pot acompanyar una taula, o una gràfica o un diagrama. A continuació, hi ha els ítems, que són un grup de preguntes de diversos tipus, relacionades amb l'estímul inicial, que es qualifiquen independentment. Cadascun dels ítems està identificat per un codi concret (lletres i números) que determina el text al qual fa referència i l'ordre que ocupa dins de cada unitat d'avaluació.

La raó que justifica que el PISA utilitzi aquesta estructura és l'opció d'emprar contextos que siguin ben realistes i que reflecteixin la complexitat de les situacions reals, tot fent un ús eficient del temps dedicat a la prova. El fet d'usar situacions sobre les quals es poden plantejar diverses preguntes, en lloc de fer preguntes diferents sobre un nombre més ampli de situacions, redueix el temps global necessari perquè l'alumnat es familiaritzi amb el material relacionat amb cada pregunta. Tanmateix, la necessitat de fer que la puntuació de cada ítem sigui independent de la dels altres dins d'una unitat també s'ha de tenir en compte. Com que aquest enfocament redueix el nombre de contextos d'avaluació, és important assegurar-se que hi ha una gamma suficient de contextos per tal de minimitzar la parcialitat de l'elecció.

Cada unitat d'avaluació del PISA 2006 incorpora fins a quatre exercicis cognitius. Cada exercici pressuposa l'ús predominant d'una de les competències científiques i requereix l'ús de coneixements o bé *de* la ciència o bé *sobre* la ciència. En la majoria de casos, s'avalua més d'una competència i més d'una categoria de coneixement (mitjançant ítems diferents) dins d'una unitat.

El disseny de la prova permet elaborar una escala de rendiment científic que associa cada pregunta a una puntuació segons la seva dificultat i, alhora, assigna a cada alumne/a la puntuació que representa la seva habilitat estimada.

Per facilitar la interpretació dels resultats obtinguts per l'alumnat que ha participat a les proves s'ha elaborat una escala de puntuació amb una mitjana de 500 punts i una desviació típica de 100, entre tots els països de l'OCDE. D'aquesta manera, la puntuació de la majoria d'alumnat, al voltant de dos terços, queda situada entre els 400 i els 600 punts.

Les escales de puntuació s'han construït per obtenir una mitjana de 500 punts per al conjunt dels països de l'OCDE.

### 3.3. Resultats globals de l'alumnat de 15 anys de Catalunya en ciències

D'una manera similar a com es va fer en els anteriors estudis PISA, s'han agrupat els nivells de competència científica en sis nivells diferents. Cada nivell pressuposa que l'alumnat és capaç de fer grups de tasques de dificultat creixent, essent el nivell 6 el més alt i el nivell 1, el més baix.

L'alumnat de Catalunya ha obtingut una puntuació mitjana en l'escala de ciències de 491 punts. Aquesta puntuació l'ha situat en un nivell 3, que és el mateix de l'alumnat de la mitjana de països de l'OCDE. Per tant, amb aquesta puntuació, se suposa que l'alumnat de Catalunya, a més de realitzar les tasques pròpies dels nivells inferiors, pot:

Identificar qüestions científiques descrites de manera clara. Seleccionar fets i coneixements per explicar fenòmens i per aplicar investigacions simples o estratègies investigadores. Interpretar i utilitzar conceptes científics de disciplines diferents i aplicar-los directament. Desenvolupar comunicacions curtes que utilitzen fets i prendre decisions basades en coneixement científic.

La puntuació mitjana de l'alumnat de Catalunya ha estat de 491 punts i s'ha situat en una posició mitjana, lluny del valor aconseguit per l'alumnat de Finlàndia, que obté 563 punts, i del valor mínim dels 322 punts obtingut per l'alumnat de Kyrgyzstan. La **taula núm. 3** mostra la situació de l'alumnat de Catalunya segons la puntuació dels altres països.

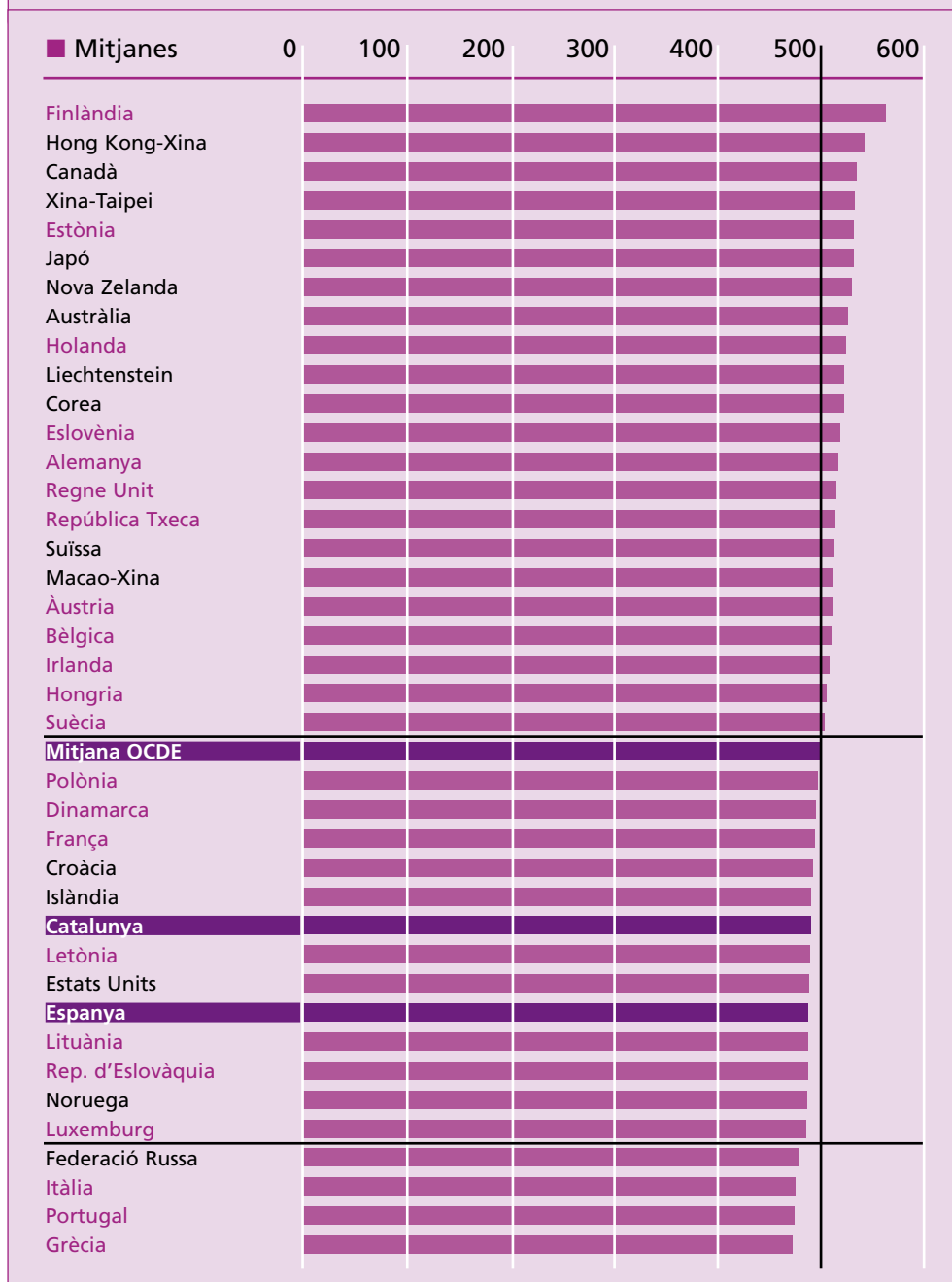


**Taula 3 ■ Puntuació mitjana en competència científica per països**

|                     | Puntuació mitjana | Error típic |                   | Puntuació mitjana | Error típic |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Finlàndia           | 563               | 2,0         | Estats Units      | 489               | 4,2         |
| Hong Kong-Xina      | 542               | 2,5         | <b>Espanya</b>    | <b>488</b>        | <b>2,6</b>  |
| Canadà              | 534               | 2,0         | Lituània          | 488               | 2,8         |
| Xina-Taipei         | 532               | 3,6         | Rep. d'Eslovàquia | 488               | 2,6         |
| Estònia             | 531               | 2,5         | Noruega           | 487               | 3,1         |
| Japó                | 531               | 3,4         | Luxemburg         | 486               | 1,1         |
| Nova Zelanda        | 530               | 2,7         | Federació Russa   | 479               | 3,7         |
| Austràlia           | 527               | 2,3         | Itàlia            | 475               | 2,0         |
| Holanda             | 525               | 2,7         | Portugal          | 474               | 3,0         |
| Liechtenstein       | 522               | 4,1         | Grècia            | 473               | 3,2         |
| Corea               | 522               | 3,4         | Israel            | 454               | 3,7         |
| Eslovènia           | 519               | 1,1         | Xile              | 438               | 4,3         |
| Alemanya            | 516               | 3,8         | Sèrbia            | 436               | 3,0         |
| Regne Unit          | 515               | 2,3         | Bulgària          | 434               | 6,1         |
| República Txeca     | 513               | 3,5         | Uruguai           | 428               | 2,7         |
| Suïssa              | 512               | 3,2         | Turquia           | 424               | 3,8         |
| Macao-Xina          | 511               | 1,1         | Jordània          | 422               | 2,8         |
| Àustria             | 511               | 3,9         | Tailàndia         | 421               | 2,1         |
| Bèlgica             | 510               | 2,5         | Romania           | 418               | 4,2         |
| Irlanda             | 508               | 3,2         | Montenegro        | 412               | 1,1         |
| Hongria             | 504               | 2,7         | Mèxic             | 410               | 2,7         |
| Suècia              | 503               | 2,4         | Indonèsia         | 393               | 5,7         |
| <b>Mitjana OCDE</b> | <b>500</b>        | <b>0,5</b>  | Argentina         | 391               | 6,1         |
| Polònia             | 498               | 2,3         | Brasil            | 390               | 2,8         |
| Dinamarca           | 496               | 3,1         | Colòmbia          | 388               | 3,4         |
| França              | 495               | 3,4         | Tunísia           | 386               | 3,0         |
| Croàcia             | 493               | 2,4         | Azerbaidjan       | 382               | 2,8         |
| Islàndia            | 491               | 1,6         | Qatar             | 349               | 0,9         |
| <b>Catalunya</b>    | <b>491</b>        | <b>5,1</b>  | Kyrgyzstan        | 322               | 2,9         |
| Letònia             | 490               | 3,0         |                   |                   |             |

Els països de la UE s'han diferenciat en color lila.

**Gràfic 1 ■ Puntuació mitjana en competència científica per països**





Els resultats dels països situats entre les dues ratlles horitzontals no presenten diferències estadísticament significatives respecte als resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya.

### 3.4. Nivells de competències científiques

L'estudi PISA ha agrupat les competències científiques en sis nivells de competència diferents. La gamma de resultats obtinguts per l'alumnat s'agrupa en categories senzilles en una escala contínua de sis nivells. S'ha aplicat un criteri fàcil d'entendre, de manera que s'assigna a cada alumne/a el nivell que li correspon segons els seus resultats i se'l col·loca en el nivell més alt on s'espera que contesti correctament la majoria d'ítems d'avaluació. Així, per exemple, en una prova composta d'elements repartits uniformement a l'un i l'altre costat del Nivell 3 (amb un índex de dificultat d'X punts de l'escala Y), la majoria dels estudiants assignats a aquell nivell s'esperaria que tinguessin correctes, com a mínim, un 50 per cent de preguntes. Tanmateix, la puntuació de l'alumnat pot variar dins d'un nivell. Per exemple, un estudiant en la part baixa del nivell (que té la puntuació més baixa del

La puntuació mitjana de l'alumnat de Catalunya en competència científica és de 491 punts i se situa en un nivell 3 de l'escala PISA.

nivell) s'esperaria que contestés correctament un 50 per cent dels ítems d'aquest nivell. Un estudiant amb una puntuació de la part superior d'aquest nivell tindria correcte un percentatge més alt d'ítems. La **taula núm. 4** descriu les tasques que se suposa que l'alumnat és capaç de fer segons el nivell on està situat pel rendiment obtingut i els percentatges d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE que hi ha a cada nivell.

#### Taula 4 ■ Descripció dels diferents nivells de competència i percentatges d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE que ha estat capaç de realitzar les competències de cada nivell de l'escala de ciències

##### Competències assolides per l'alumnat d'aquest nivell

###### Nivell 6 (>707,9)

| Percentatge dels països de l'OCDE |            |
|-----------------------------------|------------|
| 1,3%                              | 1,3% acum. |
| Catalunya                         |            |
| 0,4%                              | 0,4% acum. |

En aquest nivell l'alumnat pot identificar, explicar i aplicar de manera consistent els coneixements científics i els coneixements al voltant de la ciència en situacions complexes de la vida real. Pot relacionar informacions de fonts diferents i utilitzar evidències per prendre decisions. Mostra de manera clara i coherent que pensa i raona amb pensament científic avançat. Aquest alumnat té actituds i disposició per aplicar la comprensió científica i per elaborar solucions en situacions científiques i tecnològiques noves. Pot aplicar el coneixement científic en suport de recomanacions, arguments i decisions centrades en situacions personals, socials o globals. Els exemples de les tres competències que formen aquest coneixement inclouen:

**Identificar qüestions científiques.** L'alumnat en aquest nivell mostra habilitat per entendre el modelatge inherent al disseny d'una investigació. Pot raonar sobre com usar i controlar variables en diferents dissenys experimentals.

**Explicar fenòmens científics.** L'alumnat en aquest nivell demostra un ampli repertori de coneixements científics que poden explicar-se tant pel currículum escolar d'aquest nivell com per la seva pròpia experiència personal. Pot relacionar un cert nombre de conceptes o parts de coneixement específic articulant una explicació d'un fenomen.

**Usar evidències científiques.** L'alumnat d'aquest nivell demostra habilitat per comparar i distingir entre dues explicacions contraposades trobant l'evidència que dona suport a la vertadera.

**Nivell 5 (633,3-707,9)****Percentatge  
dels països  
de l'OCDE**

|      |       |
|------|-------|
| 7,7% | 9%    |
|      | acum. |

**Catalunya**

|      |       |
|------|-------|
| 4,2% | 4,6%  |
|      | acum. |

En el nivell 5, l'alumnat pot identificar els components científics d'una situació complexa de la vida real, pot aplicar tant el coneixement científic com el coneixement sobre ciència, i pot comparar, seleccionar i avaluar evidències científiques apropiades per respondre a situacions de la vida real. Pot treballar raonablement utilitzant habilitats d'investigació àmplies i ben desenvolupades, coneixements ben relacionats i idees crítiques que pertanyen a aquestes situacions. Pot reflexionar sobre les seves accions i pot comunicar decisions utilitzant evidències i coneixement científic. Els exemples de competències que formen aquest coneixement inclouen:

**Identificar qüestions científiques.** L'alumnat en aquest nivell té habilitat per entendre els elements essencials d'un disseny experimental i pot formular preguntes científiques específiques i provables. Mostra un coneixement de les variables externes que cal controlar en una investigació i pot reconèixer elements en dissenys experimentals que impliquin aquestes variables.

**Explicar fenòmens científics.** L'alumnat d'aquest nivell és capaç d'adquirir coneixement científic obtingut en el domini públic i relacionar unes quantes idees explicant un fenomen.

**Usar evidències científiques.** L'alumnat en aquest nivell és capaç d'interpretar dades de dos conjunts de dades relacionades presentats en formats diferents i utilitzar-les de manera crítica, per exemple, identificant i explicant diferències i similituds.

**Nivell 4 (558,7-633,3)****Percentatge  
dels països  
de l'OCDE**

|       |       |
|-------|-------|
| 20,3% | 29,3% |
|       | acum. |

**Catalunya**

|       |       |
|-------|-------|
| 18,9% | 23,5% |
|       | acum. |

En el nivell 4, l'alumnat pot treballar de manera eficaç amb situacions i assumptes que poden implicar fenòmens explícits o investigar per fer algunes inferències sobre ciència o tecnologia. Pot seleccionar i integrar explicacions de disciplines diferents de ciència o tecnologia i connectar-les directament amb aspectes de situacions de la vida real. Pot aplicar l'evidència basant-se en raonaments amb algunes idees. És capaç de construir i comunicar explicacions basades en l'evidència i arguments basats en la seva anàlisi, interpretacions, i argumentacions. Els exemples de competències que formen aquest coneixement inclouen:

**Identificar qüestions científiques.** L'alumnat en aquest nivell pot identificar el canvi i mesurar variables en una investigació i, com a mínim, una variable que s'està controlant. Com a conseqüència, pot reconèixer i articular la qüestió que motiva una investigació. Donada una variable per ser controlada, aquests estudiants són capaços de suggerir mètodes adequats per dirigir una investigació.

**Explicar fenòmens científics.** L'alumnat en aquest nivell pot extreure una o dues parts de coneixement científic específic o idees obtingudes de l'experiència escolar o personal i relacionar-ho amb un context desenvolupant una explicació d'un fenomen.

**Usar evidències científiques.** L'alumnat en aquest nivell pot interpretar un conjunt de dades expressades en un cert nombre de formats diferents resumint-les i explicant-les amb gràfics o dibuixos adequats. Demostra una capacitat de jutjar la suficiència de dades per elaborar una conclusió. Aquests estudiants són capaços d'entendre la mecànica de dispositius simples i extreure coneixement científic arribant a conclusions sobre el seu funcionament.

### Nivell 3 (484,1-558,7)

#### Percentatge dels països de l'OCDE

27,4% 56,7%  
acum.

#### Catalunya

31,7% 55,2%  
acum.

En el nivell 3, l'alumnat pot identificar qüestions científiques descrites de manera clara. Pot seleccionar fets i coneixements per explicar fenòmens i per aplicar investigacions simples o estratègies investigadores. L'alumnat en aquest nivell pot interpretar i utilitzar conceptes científics de disciplines diferents i els pot aplicar directament. Pot desenvolupar comunicacions curtes que utilitzen fets i prendre decisions basades en coneixement científic. Els exemples de competències que formen aquest coneixement inclouen:

**Identificar qüestions científiques.** L'alumnat en aquest nivell mostra comprensió suficient de les característiques d'una investigació científica i pot fer judicis sobre si un problema es pot mesurar de manera científica i, consegüentment, amb una investigació científica. Pot identificar el canvi i mesurar variables en una investigació, però sovint és incapaç d'articular les raons per a un control.

**Explicar fenòmens científics.** L'alumnat en aquest nivell mostra una habilitat per generar una explicació que connecta causa i efecte obtenint coneixement d'una (generalment) idea científica simple o d'un únic concepte.

**Usar evidències científiques.** L'alumnat en aquest nivell pot seleccionar una part adequada d'informació de dades presentades en diverses entrades que contesten una pregunta o proporcionen suport o no a una conclusió donada. Pot extreure una conclusió simple d'un conjunt de dades. Demostra una habilitat per distingir entre formes científiques, tecnològiques i "altres" formes d'intervenció a l'hora de resoldre problemes humans.

**Nivell 2 (409,5-484,1)****Percentatge  
dels països  
de l'OCDE**

|     |       |
|-----|-------|
| 24% | 80,7% |
|     | acum. |

En el nivell 2, l'alumnat pot reconèixer i interpretar qüestions científiques en situacions de la vida real que no exigeixin més que la inferència directa. Pot extreure explicacions científiques pertinents d'una font i fer ús de fonts senzilles de dades en una explicació. És capaç de fer raonaments directes i interpretacions literals dels resultats d'una investigació científica o per a la solució de problemes tecnològics. Els exemples de competències que formen aquest coneixement inclouen:

**Catalunya**

|       |       |
|-------|-------|
| 26,2% | 81,4% |
|       | acum. |

**Identificar qüestions científiques.** L'alumnat en aquest nivell pot identificar una variable que és objecte d'investigació i pot identificar quan es pot aplicar el càlcul científic a una variable si se li ha donat la descripció d'una investigació científica. Pot reconèixer la relació entre aspectes d'un model simple i el fenomen que s'està representant. Demuestra una habilitat per seleccionar el "millor" conjunt de paraules clau de recerca a internet.

**Explicar fenòmens científics.** L'alumnat en aquest nivell pot respondre preguntes científiques simples que exigeixen conèixer un fet científic, un concepte o una part de coneixement que generalment és d'ús comú o públic.

**Usar evidències científiques.** L'alumnat en aquest nivell mostra habilitat per comparar dues variables presentades com a dades en una taula i per obtenir una conclusió apropiada.

**Nivell 1 (334,9-409,5)****Percentatge  
dels països  
de l'OCDE**

|       |       |
|-------|-------|
| 14,1% | 94,8% |
|       | acum. |

En el nivell 1, l'alumnat pot identificar qüestions científiques en contextos familiars, on tota la informació rellevant és present i els problemes estan clarament definits. És capaç d'identificar informació científica i fer explicacions rutinàries segons les instruccions directes en situacions explícites. Pot donar explicacions que són òbvies i segueix concretament l'evidència donada. Els exemples de competències que formen aquest coneixement inclouen:

**Catalunya**

|       |       |
|-------|-------|
| 13,9% | 95,3% |
|       | acum. |

**Identificar qüestions científiques.** L'alumnat en aquest nivell pot seleccionar fonts escaients per trobar informació vertadera a partir d'un conjunt donat de fonts. De manera general, pot identificar variables que no són obertes al càlcul científic.

**Explicar fenòmens científics.** L'alumnat en aquest nivell pot recordar una part específica de coneixement científic comú o públic en un context simple.

**Usar evidències científiques.** L'alumnat en aquest nivell demostra coneixements suficients del valor de la introducció de la tecnologia i la seva base científica.

**Per sota del nivell 1 (<334,9)****Mitjana dels països de l'OCDE**

|      |       |
|------|-------|
| 5,2% | 100%  |
|      | acum. |

**Catalunya**

|      |       |
|------|-------|
| 4,7% | 100%  |
|      | acum. |

Com podem observar, Catalunya ha obtingut uns resultats mitjans que encara estan molt lluny dels assolits per altres països de l'OCDE, com Finlàndia o Canadà. Potser la nota més negativa que cal tenir present és que tenim un percentatge massa petit d'alumnat en els nivells alts de rendiment.

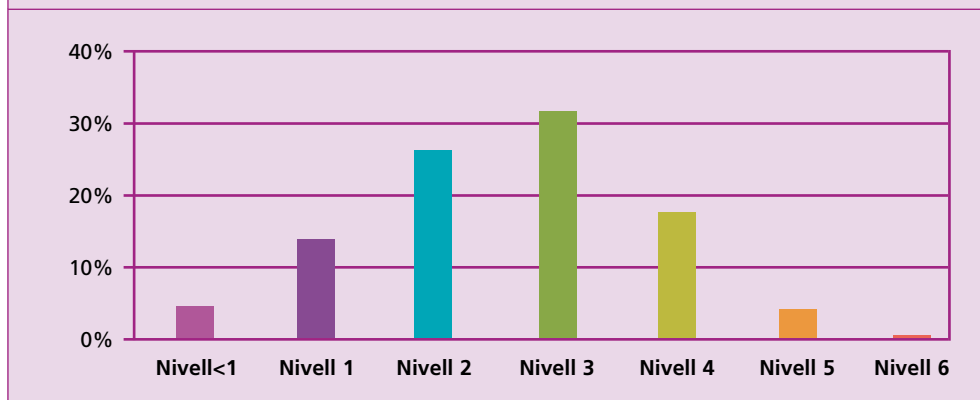
### 3.5. Percentatge d'alumnat situat en els nivells de l'escala de competència científica

La **taula núm. 5** i el **gràfic núm. 2** mostren el percentatge d'alumnat avaluat de Catalunya que hi ha en cada nivell de competència.

**Taula 5 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya en els sis nivells de competència científica**

|                  | Nivell<1 | Nivell 1 | Nivell 2 | Nivell 3 | Nivell 4 | Nivell 5 | Nivell 6 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Catalunya</b> | 4,7%     | 13,9%    | 26,2%    | 31,7%    | 18,9%    | 4,2%     | 0,4%     |

**Gràfic 2 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya en els sis nivells de competència científica**



Si agrupem en grans blocs els diferents nivells de l'escala de competència científica, observem que un 76,8% de l'alumnat de 15 anys de Catalunya s'ha situat en el nivell intermedi (nivells 2, 3 i 4), un 4,6% en el nivell superior (nivells 5 i 6) i un 18,6% en l'inferior (nivell 1 i per sota de l'1). En comparació amb l'OCDE, hi ha hagut més

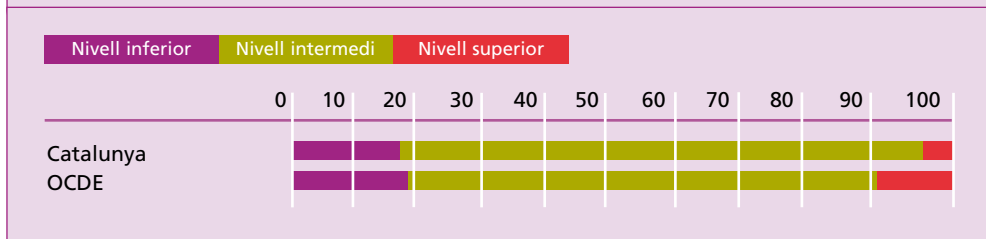


proporció d'alumnat de Catalunya en el nivell intermedi que en els nivells extrems. A l'OCDE, de mitjana, un 71,7% de l'alumnat s'ha localitzat en aquest nivell intermedi, mentre que un 9,0% ho fa en el superior i un 19,3% en l'inferior, com mostren la **taula núm. 6** i el **gràfic núm. 3**.

**Taula 6 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència científica**

|           | Nivell inferior | Nivell intermedi | Nivell superior |
|-----------|-----------------|------------------|-----------------|
| Catalunya | 18,6%           | 76,8%            | 4,6%            |
| OCDE      | 19,3%           | 71,7%            | 9,0%            |

**Gràfic 3 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència científica**



Comparat amb el d'altres països, el percentatge d'alumnat de Catalunya que s'ha situat en el nivell intermedi ha estat semblant al de països com Espanya, Rússia, Islàndia, Lituània, Noruega i Luxemburg.

### 3.6. Competències científiques. Què és capaç de fer l'alumnat de 15 anys en ciències?

L'èmfasi que l'estudi PISA 2006 dona a les competències científiques esmentades abans es justifica per la importància que tenen per a la recerca científica. Totes elles es basen en una anàlisi lògica, raonada i crítica. El que segueix és una explicació més detallada de les tres competències científiques investigades i dels resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya.

- **Identificar qüestions científiques**

Aquesta competència inclou reconèixer preguntes que seria possible investigar científicament en una situació donada i reconèixer paraules clau per tal de buscar informació científica sobre un tema donat. També inclou la capacitat de distingir les característiques clau d'una investigació científica: per exemple, quines coses s'haurien de comparar, quines variables s'haurien de canviar o controlar, quina informació addicional es necessita o quines accions s'han de prendre per tal de poder recollir les dades rellevants. Aquesta competència requereix que l'alumnat tingui coneixement *sobre* les ciències, però també es basa, en diferents graus, en el seu coneixement *de* les ciències. La **taula núm. 7** i el **gràfic núm. 4** mostren els resultats obtinguts per l'alumnat de cada país en els ítems corresponents a aquesta competència.

**Taula 7 ■ Puntuació mitjana per països de resultats en la competència d'identificar qüestions científiques**

|                | Puntuació mitjana | Error típic |                     | Puntuació mitjana | Error típic |
|----------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Finlàndia      | 555               | 2,3         | Àustria             | 505               | 3,7         |
| Nova Zelanda   | 536               | 2,9         | República Txeca     | 500               | 4,2         |
| Austràlia      | 535               | 2,3         | <b>Mitjana OCDE</b> | <b>499</b>        | <b>0,5</b>  |
| Holanda        | 533               | 3,3         | França              | 499               | 3,5         |
| Canadà         | 532               | 2,3         | Suècia              | 499               | 2,6         |
| Hong Kong-Xina | 528               | 3,2         | Islàndia            | 494               | 1,7         |
| Liechtenstein  | 522               | 3,7         | Croàcia             | 494               | 2,6         |
| Japó           | 522               | 4,0         | Dinamarca           | 493               | 3,0         |
| Corea          | 519               | 3,7         | <b>Catalunya</b>    | <b>492</b>        | <b>4,5</b>  |
| Eslovènia      | 517               | 1,4         | Estats Units        | 492               | 3,8         |
| Irlanda        | 516               | 3,3         | Macao-Xina          | 490               | 1,2         |
| Estònia        | 516               | 2,6         | Noruega             | 489               | 3,1         |
| Bèlgica        | 515               | 2,7         | <b>Espanya</b>      | <b>489</b>        | <b>2,4</b>  |
| Suïssa         | 515               | 3,0         | Letònia             | 489               | 3,3         |
| Regne Unit     | 514               | 2,3         | Portugal            | 486               | 3,1         |
| Alemanya       | 510               | 3,8         | Polònia             | 483               | 2,5         |
| Xina-Taïpe     | 509               | 3,7         | Luxemburg           | 483               | 1,1         |

|                   | Puntuació mitjana | Error típic |             | Puntuació mitjana | Error típic |
|-------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|
| Hongria           | 483               | 2,6         | Tailàndia   | 413               | 2,5         |
| Lituània          | 476               | 2,7         | Romania     | 409               | 3,6         |
| Rep. d'Eslovàquia | 475               | 3,2         | Jordània    | 409               | 2,8         |
| Itàlia            | 474               | 2,2         | Colòmbia    | 402               | 3,4         |
| Grècia            | 469               | 3,0         | Montenegro  | 401               | 1,2         |
| Federació Russa   | 463               | 4,2         | Brasil      | 398               | 2,8         |
| Israel            | 457               | 3,9         | Argentina   | 395               | 5,7         |
| Xile              | 444               | 4,1         | Indonèsia   | 393               | 5,6         |
| Sèrbia            | 431               | 3,0         | Tunísia     | 384               | 3,8         |
| Uruguai           | 429               | 3,0         | Azerbaidjan | 353               | 3,1         |
| Turquia           | 427               | 3,4         | Qatar       | 352               | 0,8         |
| Bulgària          | 427               | 6,3         | Kyrgyzstan  | 321               | 3,2         |
| Mèxic             | 421               | 2,6         |             |                   |             |

Els països de la UE s'han diferenciat en color lila.

**Gràfic 4 ■ Puntuació mitjana per països de resultats en la competència d'identificar qüestions científiques**





Els resultats dels països situats entre les dues ratlles horitzontals no presenten diferències estadísticament significatives respecte als resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya.

La puntuació en identificació de qüestions científiques de l'alumnat de Catalunya (492) és gairebé la mateixa que la puntuació global de la prova de ciències (491).

- **Explicar fenòmens científics**

Aquesta competència inclou descriure o interpretar fenòmens i predir canvis, i pot implicar reconèixer o identificar les descripcions, les explicacions i les prediccions apropiades. L'alumnat demostra la seva competència aplicant el coneixement apropiat de ciències en una situació donada. La **taula núm. 8** i el **gràfic núm. 5** mostren els resultats obtinguts per l'alumnat de cada país en els ítems corresponents a aquesta competència.

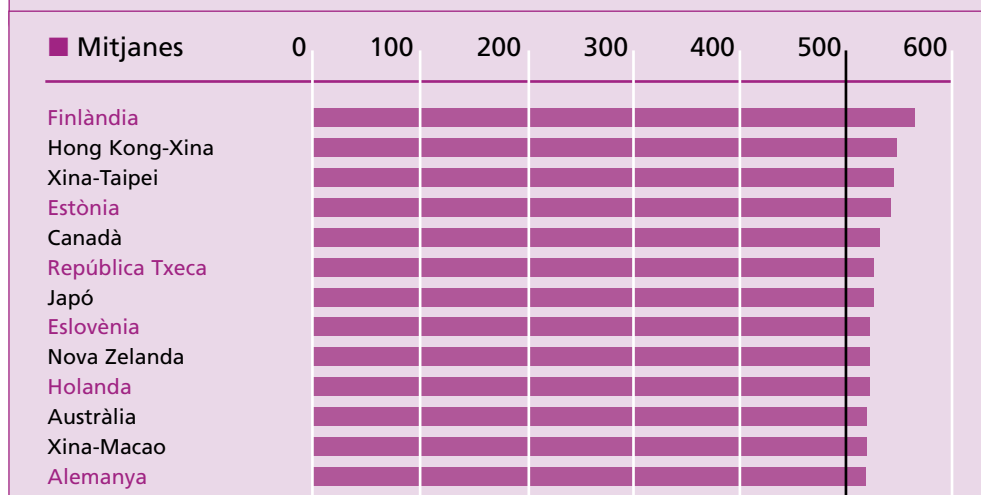
**Taula 8 ■ Puntuació mitjana per països de resultats en la competència d'explicar fenòmens científics**

|                 | Puntuació mitjana | Error típic |                     | Puntuació mitjana | Error típic |
|-----------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Finlàndia       | 566               | 2,0         | Àustria             | 516               | 4,0         |
| Hong Kong-Xina  | 549               | 2,5         | Liechtenstein       | 516               | 4,1         |
| Xina-Taipei     | 545               | 3,7         | Corea               | 512               | 3,3         |
| Estònia         | 541               | 2,6         | Suècia              | 510               | 2,9         |
| Canadà          | 531               | 2,1         | Suïssa              | 508               | 3,3         |
| República Txeca | 527               | 3,5         | Polònia             | 506               | 2,5         |
| Japó            | 527               | 3,1         | Irlanda             | 505               | 3,2         |
| Eslovènia       | 523               | 1,5         | Bèlgica             | 503               | 2,5         |
| Nova Zelanda    | 522               | 2,8         | Dinamarca           | 501               | 3,3         |
| Holanda         | 522               | 2,7         | Rep. d'Eslovàquia   | 501               | 2,7         |
| Austràlia       | 520               | 2,3         | <b>Mitjana OCDE</b> | <b>500</b>        | <b>0,5</b>  |
| Xina- Macao     | 520               | 1,2         | Noruega             | 495               | 3,0         |
| Alemanya        | 519               | 3,7         | Lituània            | 494               | 3,0         |
| Hongria         | 518               | 2,6         | Croàcia             | 492               | 2,5         |
| Regne Unit      | 517               | 2,3         | <b>Catalunya</b>    | <b>490</b>        | <b>5,3</b>  |

|                 | Puntuació mitjana | Error típic |                | Puntuació mitjana | Error típic |
|-----------------|-------------------|-------------|----------------|-------------------|-------------|
| <b>Espanya</b>  | <b>490</b>        | <b>2,4</b>  | <b>Romania</b> | <b>426</b>        | <b>4,0</b>  |
| Islàndia        | 488               | 1,5         | Turquia        | 423               | 4,1         |
| Letònia         | 486               | 2,9         | Uruguai        | 423               | 2,9         |
| Estats Units    | 486               | 4,3         | Tailàndia      | 420               | 2,1         |
| Federació Russa | 483               | 3,4         | Montenegro     | 417               | 1,1         |
| Luxemburg       | 483               | 1,1         | Azerbaidjan    | 412               | 3,0         |
| França          | 481               | 3,2         | Mèxic          | 406               | 2,7         |
| Itàlia          | 480               | 2,0         | Indonèsia      | 395               | 5,1         |
| Grècia          | 476               | 3,0         | Brasil         | 390               | 2,7         |
| Portugal        | 469               | 2,9         | Argentina      | 386               | 6,0         |
| Bulgària        | 444               | 5,8         | Tunísia        | 383               | 2,9         |
| Israel          | 443               | 3,6         | Colòmbia       | 379               | 3,4         |
| Sèrbia          | 441               | 3,1         | Qatar          | 356               | 1,0         |
| Jordània        | 438               | 3,1         | Kyrgyzstan     | 334               | 3,1         |
| Xile            | 432               | 4,1         |                |                   |             |

Els països de la UE s'han diferenciat en color lila.

**Gràfic 5 ■ Puntuació mitjana per països de resultats en la competència d'explicar fenòmens científics**





Els resultats dels països situats entre les dues ratlles horitzontals no presenten diferències estadísticament significatives respecte als resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya.

- **Usar evidències científiques**

Aquesta competència requereix que l'alumnat entengui els descobriments científics com a proves vàlides per fer preguntes o extreure'n conclusions. La resposta necessària pot implicar coneixement *sobre* les ciències o coneixement *de* les ciències, o ambdues alhora. La **taula núm. 9** i el **gràfic núm. 6** mostren els resultats obtinguts per l'alumnat de cada país en els ítems corresponents a aquesta competència.

**Taula 9 ■ Puntuació mitjana per països de resultats en la competència d'usar evidències científiques**

|                | Puntuació mitjana | Error típic |                     | Puntuació mitjana | Error típic |
|----------------|-------------------|-------------|---------------------|-------------------|-------------|
| Finlàndia      | 567               | 2,3         | França              | 511               | 3,9         |
| Japó           | 544               | 4,2         | Irlanda             | 506               | 3,4         |
| Hong Kong-Xina | 542               | 2,7         | Àustria             | 505               | 4,7         |
| Canadà         | 542               | 2,2         | República Txeca     | 501               | 4,1         |
| Corea          | 538               | 3,7         | <b>Mitjana OCDE</b> | <b>499</b>        | <b>0,6</b>  |
| Nova Zelanda   | 537               | 3,3         | Hongria             | 497               | 3,4         |
| Liechtenstein  | 535               | 4,3         | Suècia              | 496               | 2,6         |
| Xina-Taipei    | 532               | 3,7         | Polònia             | 494               | 2,7         |
| Austràlia      | 531               | 2,4         | <b>Catalunya</b>    | <b>493</b>        | <b>5,9</b>  |
| Estònia        | 531               | 2,7         | Luxemburg           | 492               | 1,1         |
| Holanda        | 526               | 3,3         | Islàndia            | 491               | 1,7         |
| Suïssa         | 519               | 3,4         | Letònia             | 491               | 3,4         |
| Eslovènia      | 516               | 1,3         | Croàcia             | 490               | 3,0         |
| Bèlgica        | 516               | 3,0         | Dinamarca           | 489               | 3,6         |
| Alemanya       | 515               | 4,6         | Estats Units        | 489               | 5,0         |
| Regne Unit     | 514               | 2,5         | Lituània            | 487               | 3,1         |
| Macao-Xina     | 512               | 1,2         | <b>Espanya</b>      | <b>485</b>        | <b>3,0</b>  |



|                   | Puntuació<br>mitjana | Error<br>típic |             | Puntuació<br>mitjana | Error<br>típic |
|-------------------|----------------------|----------------|-------------|----------------------|----------------|
| Federació Russa   | 481                  | 4,2            | Romania     | 407                  | 6,0            |
| Rep. d'Eslovàquia | 478                  | 3,3            | Montenegro  | 407                  | 1,3            |
| Noruega           | 473                  | 3,6            | Jordània    | 405                  | 3,3            |
| Portugal          | 472                  | 3,6            | Mèxic       | 402                  | 3,1            |
| Itàlia            | 467                  | 2,3            | Indonèsia   | 386                  | 7,3            |
| Grècia            | 465                  | 4,0            | Argentina   | 385                  | 7,0            |
| Israel            | 460                  | 4,7            | Colòmbia    | 383                  | 3,9            |
| Xile              | 440                  | 5,1            | Tunísia     | 382                  | 3,7            |
| Uruguai           | 429                  | 3,1            | Brasil      | 378                  | 3,6            |
| Sèrbia            | 425                  | 3,7            | Azerbaidjan | 344                  | 4,0            |
| Tailàndia         | 423                  | 2,6            | Qatar       | 324                  | 1,2            |
| Turquia           | 417                  | 4,3            | Kyrgyzstan  | 288                  | 3,8            |
| Bulgària          | 417                  | 7,5            |             |                      |                |

Els països de la UE s'han diferenciat en color lila.

L'assoliment d'aquesta competència també pot implicar que l'alumnat és capaç de seleccionar conclusions alternatives segons les proves de què es disposa; de donar raons a favor o en contra d'una conclusió determinada, segons els processos usats per arribar a l'esmentada conclusió a partir de les dades disponibles; i d'identificar els supòsits que s'han assumit per arribar-hi. L'alumnat també pot reflexionar sobre les implicacions socials dels desenvolupaments científics o tecnològics. Es pot demanar a l'alumnat que comuniqui les seves proves i decisions a un públic determinat, amb les seves pròpies paraules, amb diagrames o amb altres representacions apropiades. En resum, l'alumnat ha de ser capaç de presentar connexions clares i lògiques entre les proves i les seves conclusions o decisions.

**Gràfic 6 ■ Puntuació mitjana per països de resultats en la competència d'usar evidències científiques**



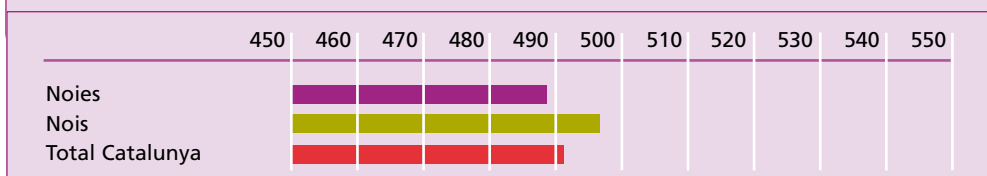


Els resultats dels països situats entre les dues ratlles horitzontals no presenten diferències estadísticament significatives respecte als resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya.

### 3.7. Variació del rendiment en competència científica segons el gènere de l'alumnat

L'anàlisi de resultats que es pot fer permet diferenciar la puntuació entre els nois i les noies. Les noies de Catalunya han obtingut en competència científica una puntuació mitjana de 487 punts que, tot i ser més baixa, ha estat estadísticament propera a l'aconseguida pels nois, que és de 496 punts. La puntuació total de les noies i nois de 15 anys és de 491 punts. Tant els nois com les noies s'han classificat en el nivell 3 de l'escala.

#### Gràfic 7 ■ Puntuació mitjana dels nois i noies de Catalunya en competència científica



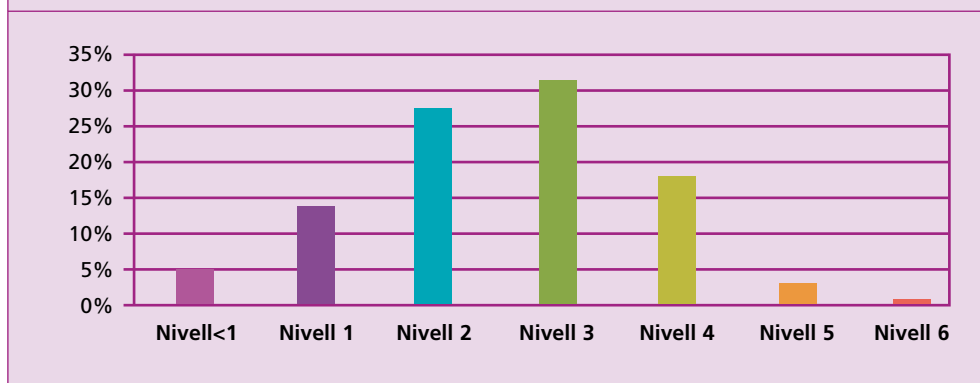
Tanmateix, la diferència de rendiment entre gèneres és diferent segons la competència estudiada. Així, en la competència d'identificar qüestions científiques la diferència és de 12 punts a favor de les noies i, en canvi, en la d'explicar fenòmens científics la diferència és de 22 punts a favor dels nois. Finalment, també hi ha una diferència de 5 punts a favor dels nois en la competència d'usar evidències científiques.

El percentatge de noies situades en els nivells 5 i 6 de competència científica no arriba al 4%.

**Taula 10 ■ Percentatge de noies de Catalunya que hi ha en cada nivell de l'escala de competència científica**

|              | Nivell<1 | Nivell 1 | Nivell 2 | Nivell 3 | Nivell 4 | Nivell 5 | Nivell 6 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Noies</b> | 5,0%     | 14,5%    | 27,5%    | 30,8%    | 18,2%    | 3,8%     | 0,1%     |

**Gràfic 8 ■ Percentatge de noies de Catalunya que hi ha en cada nivell de l'escala de competència científica**

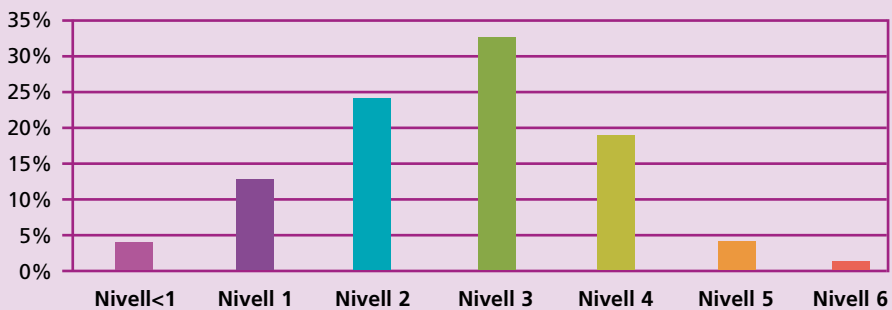


A nivell internacional, Catalunya ha tingut una diferència entre les puntuacions de noies i nois similar a la que s'ha donat en altres països com per exemple, Holanda (522 i 527 punts, respectivament), Espanya (487 i 489 punts) i Estats Units (489 i 494 punts). En els països on hi ha hagut més diferències entre noies i nois, la diferència ha estat baixa en comparació amb altres àmbits avaluats: Corea (527 i 546, amb 19 punts de diferència) i Dinamarca (467 i 484, amb 17 punts).

**Taula 11 ■ Percentatge de nois de Catalunya que hi ha en cada nivell de l'escala de competència científica**

|             | Nivell<1 | Nivell 1 | Nivell 2 | Nivell 3 | Nivell 4 | Nivell 5 | Nivell 6 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Nois</b> | 4,4%     | 13,4%    | 24,8%    | 32,6%    | 19,5%    | 4,5%     | 0,7%     |

**Gràfic 9 ■ Percentatge de nois de Catalunya que hi ha en cada nivell de l'escala de competència científica**



Les taules de percentatges de les noies i els nois de Catalunya que hi ha situats en cada nivell de competència mostren les variacions que hi ha entre cada nivell i poden explicar les petites diferències en les puntuacions globals de cada col·lectiu.

### 3.8. Resultats en competència científica de les regions europees i les comunitats autònomes de l'Estat espanyol que han ampliat mostra

En el PISA 2006 hi han participat regions europees i comunitats autònomes espanyoles amb una mostra ampliada diferenciada de la dels respectius estats i suficient per poder obtenir resultats propis que permeten conèixer millor la situació relativa de l'educació en aquests territoris. A Espanya, a més de Catalunya, també hi han participat amb mostra pròpia les nou comunitats autònomes esmentades al punt 1.1. En el cas d'Itàlia, hi han participat amb mostra pròpia regions com Bolzano, la Llombardia, el Piemont, la Toscana, Trento i el Vèneto. A Bèlgica s'ha fet l'estudi separat en la regió de llengua flamenca. També Escòcia ha ampliat mostra.

**Taula 12 ■ Resultats en competència científica de les regions europees que han ampliat mostra. Diferències segons el gènere**

| Regions             | Rendiment ciències | Error típic  | Rendiment nois | Error típic  | Rendiment noies | Error típic  | Diferència |
|---------------------|--------------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|------------|
| Bèlgica (flamenca)  | 529                | (3,2)        | 530            | (4,0)        | 528             | (3,7)        | 3          |
| Friül Venècia Júlia | 534                | (3,3)        | 536            | (5,4)        | 531             | (4,9)        | 6          |
| Bolzano             | 526                | (2,0)        | 532            | (3,1)        | 520             | (2,6)        | 12         |
| Vèneto              | 524                | (5,4)        | 532            | (6,9)        | 515             | (8,0)        | 17         |
| Trento              | 521                | (2,0)        | 522            | (3,9)        | 520             | (2,8)        | 2          |
| Emília-Romanya      | 510                | (3,7)        | 516            | (4,9)        | 503             | (4,5)        | 13         |
| Piemont             | 508                | (4,7)        | 503            | (6,8)        | 513             | (5,3)        | -10        |
| Llombardia          | 499                | (6,2)        | 496            | (10,4)       | 503             | (5,5)        | -7         |
| Ligúria             | 488                | (6,7)        | 482            | (9,1)        | 495             | (6,1)        | -13        |
| Basilicata          | 451                | (5,0)        | 449            | (6,8)        | 453             | (5,3)        | -4         |
| Sardenya            | 449                | (6,1)        | 446            | (8,9)        | 452             | (5,9)        | -6         |
| Pulla               | 447                | (4,3)        | 446            | (5,6)        | 449             | (4,3)        | -4         |
| Campània            | 442                | (5,9)        | 453            | (5,6)        | 432             | (7,3)        | 20         |
| Sicília             | 433                | (7,2)        | 432            | (9,8)        | 434             | (7,8)        | -2         |
| Escòcia             | 515                | (4,0)        | 517            | (5,0)        | 512             | (4,0)        | 4          |
| <b>Mitjana OCDE</b> | <b>500</b>         | <b>(0,5)</b> | <b>501</b>     | <b>(0,7)</b> | <b>499</b>      | <b>(0,6)</b> | <b>2</b>   |

Les regions italianes que han ampliat mostra han tingut uns resultats molt diversos, que varien des dels 534 punts de mitjana de Friül Venècia Júlia fins als 433 punts de Sicília. Escòcia i la comunitat flamenca de Bèlgica han obtingut puntuacions per sobre de la mitjana de l'OCDE.

En la **taula núm. 13** podem veure els resultats obtinguts per les deu comunitats autònomes que han ampliat la mostra representativa d'Espanya. Recordem que la mitjana espanyola s'obté dels resultats de les disset comunitats autònomes, o sigui, que a més de les deu de la taula s'hi han afegit els resultats obtinguts per les Balears, Canàries, Castella-La Manxa, Extremadura, Madrid, Múrcia, València i Ceuta i Melilla.

**Taula 13 ■ Resultats en competència científica de les CCAA d'Espanya que han ampliat mostra. Diferències segons el gènere**

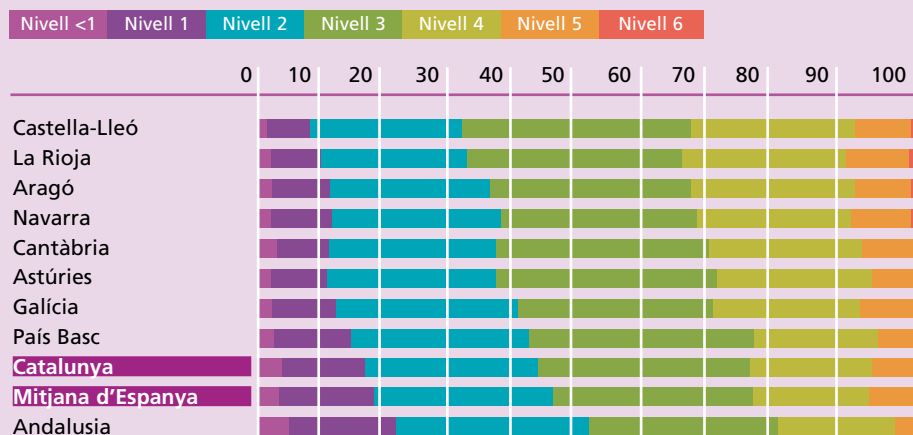
| CCAA                     | Rendiment ciències | Error típic  | Rendiment nois | Error típic  | Rendiment noies | Error típic  | Diferència |
|--------------------------|--------------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|------------|
| Castella-Lleó            | 520                | (3,9)        | 521            | (4,3)        | 519             | (4,4)        | 2          |
| La Rioja                 | 520                | (2,5)        | 521            | (3,5)        | 518             | (3,7)        | 3          |
| Aragó                    | 513                | (3,9)        | 512            | (5,4)        | 515             | (4,4)        | -4         |
| Navarra                  | 511                | (2,9)        | 514            | (3,5)        | 509             | (3,7)        | 5          |
| Cantàbria                | 509                | (3,6)        | 511            | (5,1)        | 508             | (3,3)        | 3          |
| Astúries                 | 508                | (4,9)        | 511            | (6,3)        | 506             | (4,8)        | 5          |
| Galícia                  | 505                | (3,4)        | 507            | (3,8)        | 502             | (3,9)        | 4          |
| País Basc                | 495                | (3,5)        | 493            | (4,1)        | 496             | (3,5)        | -3         |
| <b>Catalunya</b>         | <b>491</b>         | <b>(5,1)</b> | <b>496</b>     | <b>(6,5)</b> | <b>487</b>      | <b>(4,9)</b> | <b>9</b>   |
| <b>Mitjana d'Espanya</b> | <b>488</b>         | <b>(2,6)</b> | <b>491</b>     | <b>(3,9)</b> | <b>486</b>      | <b>(2,7)</b> | <b>5</b>   |
| Andalusia                | 474                | (4,0)        | 480            | (5,0)        | 468             | (4,1)        | 11         |

Si agrupem en grans blocs els diferents nivells de l'escala de competència científica, observem que l'alumnat de Catalunya presenta uns valors semblants a la mitjana espanyola, però diferències importants amb la resta de comunitats autònomes que han ampliat mostra, sobretot en els extrems inferior i superior (**taula núm. 15 i gràfic núm. 11**).

**Taula 14 ■ Percentatge d'alumnat de les CCAA d'Espanya que hi ha situat en cada nivell de l'escala de competència científica**

|                          | Nivell<1    | Nivell 1     | Nivell 2     | Nivell 3     | Nivell 4     | Nivell 5    | Nivell 6    |
|--------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Castella-Lleó            | 0,9%        | 7,9%         | 24,4%        | 34,0%        | 25,1%        | 7,1%        | 0,6%        |
| La Rioja                 | 2,0%        | 8,3%         | 23,3%        | 32,4%        | 25,1%        | 8,0%        | 0,8%        |
| Aragó                    | 2,4%        | 9,9%         | 24,3%        | 31,0%        | 24,5%        | 7,2%        | 0,8%        |
| Navarra                  | 2,0%        | 11,6%        | 24,9%        | 30,6%        | 22,5%        | 7,6%        | 0,9%        |
| Cantàbria                | 2,9%        | 9,6%         | 24,8%        | 33,1%        | 22,8%        | 6,4%        | 0,4%        |
| Astúries                 | 2,3%        | 10,0%        | 24,8%        | 35,0%        | 22,1%        | 5,2%        | 0,5%        |
| Galícia                  | 2,8%        | 11,4%        | 26,9%        | 30,8%        | 21,4%        | 6,0%        | 0,7%        |
| País Basc                | 3,2%        | 12,5%        | 27,9%        | 33,5%        | 18,5%        | 4,0%        | 0,3%        |
| <b>Catalunya</b>         | <b>4,7%</b> | <b>13,9%</b> | <b>26,2%</b> | <b>31,7%</b> | <b>18,9%</b> | <b>4,2%</b> | <b>0,4%</b> |
| <b>Mitjana d'Espanya</b> | <b>4,7%</b> | <b>14,9%</b> | <b>27,4%</b> | <b>30,2%</b> | <b>17,9%</b> | <b>4,5%</b> | <b>0,3%</b> |
| Andalusia                | 5,9%        | 17,4%        | 30,2%        | 29,0%        | 14,6%        | 2,8%        | 0,1%        |

**Gràfic 10 ■ Percentatge d'alumnat de les CCAA d'Espanya que hi ha situat en cada nivell de l'escala de competència científica**

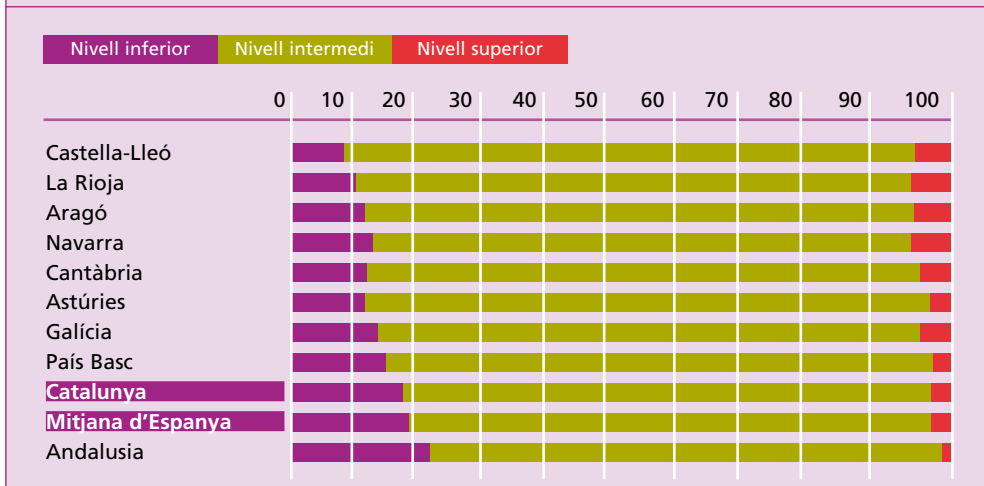




**Taula 15 ■ Percentatge d'alumnat de cada CCAA en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència científica**

|                          | Nivell inferior | Nivell intermedi | Nivell superior |
|--------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Castella-Lleó            | 8,8%            | 83,5%            | 7,7%            |
| La Rioja                 | 10,3%           | 80,8%            | 8,8%            |
| Aragó                    | 12,3%           | 79,8%            | 8,0%            |
| Navarra                  | 13,6%           | 78,0%            | 8,5%            |
| Cantàbria                | 12,5%           | 80,7%            | 6,8%            |
| Astúries                 | 12,3%           | 81,9%            | 5,7%            |
| Galícia                  | 14,2%           | 79,1%            | 6,7%            |
| País Basc                | 15,7%           | 79,9%            | 4,3%            |
| <b>Catalunya</b>         | <b>18,6%</b>    | <b>76,8%</b>     | <b>4,6%</b>     |
| <b>Mitjana d'Espanya</b> | <b>19,6%</b>    | <b>75,5%</b>     | <b>4,8%</b>     |
| Andalusia                | 23,3%           | 73,8%            | 2,9%            |
| Mitjana OCDE             | 19,3%           | 71,7%            | 9,0%            |

**Gràfic 11 ■ Percentatge d'alumnat de cada CCAA en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència científica**



### 3.9. Comparació dels resultats en competència científica obtinguts en el PISA 2006, el PISA 2003 i el PISA 2000

L'any 2000 el projecte PISA es va centrar de manera principal en l'avaluació de la comprensió lectora, per la qual cosa aproximadament dues terceres parts de la prova es va dedicar al seu estudi. L'avaluació de la competència científica es va realitzar amb una representació relativament petita de preguntes. A més, l'any 2000 Catalunya no va comptar amb una mostra prou gran per poder tenir resultats propis, ja que la participació en aquest projecte va ser només a nivell estatal, de manera que només hi van participar vint-i-tres centres catalans. Atès que aquesta mostra de centres va ser petita, la diferència de rendiment d'un estudi respecte a l'altre s'ha de prendre amb el màxim de cautela ja que el marge d'error en una mostra no representativa és elevat.

La puntuació mitjana obtinguda en competència científica per l'alumnat de 15 anys de Catalunya amb mostra pròpia en el PISA 2003 va ser de 502 punts i ara, en el PISA 2006, la puntuació ha estat de 491 punts. És una puntuació més baixa que l'obtinguda en el 2003, però en relació amb la resta de països participants no és massa diferent a l'anterior. L'alumnat de Catalunya continua situat en el mateix grup de països que en l'avaluació anterior: prop de França, Croàcia, Islàndia, Letònia, Estats Units, Espanya, Lituània, Eslovàquia, Noruega i Luxemburg.

En el PISA 2003 l'alumnat de Catalunya va obtenir una puntuació mitjana de 502 punts en competència científica. En el PISA 2006, de 491 punts.

## 4. FACTORS ASSOCIATS AL RENDIMENT EN CIÈNCIES

A més dels resultats obtinguts en cada àmbit avaluat, l'estudi PISA analitza les relacions existents entre el rendiment de l'alumnat i alguns factors importants que poden explicar-lo, com ara el seu context socioeconòmic i cultural familiar, la seva motivació envers les ciències, la seva motivació envers la conservació del medi ambient, etc.

A partir de les respostes de l'alumnat a les proves i de les respostes als qüestionaris dels directors i directores dels centres educatius i de l'alumnat, s'han definit diferents índexs que estudien la relació que hi pot haver entre el rendiment i els factors associats, que hi poden influir i modificar-lo. Aquests índexs són paràmetres estadístics que fan referència a les informacions —sobre les característiques, les actituds, el comportament

de l'alumnat, etc.— recollides i transformades en valors comparables amb els obtinguts per la mitjana de l'OCDE.

Dels diferents índexs que es poden obtenir, n'analitzarem ara només alguns, tot deixant per a la publicació més extensa l'estudi de la resta. Els que hem escollit són els que sembla que influeixen més en la variació del rendiment obtingut per l'alumnat de Catalunya.

L'estudi de la variació del rendiment segons els quartils ens pot ajudar a veure la influència de cada índex en el rendiment de l'alumnat. El primer interval quartílic 1 (des del 0 fins al 25% de la població) l'anomenem nivell baix, l'interval quartílic 2 (des del 25% al 50% de la població) és el nivell mitjà, l'interval quartílic 3 (des del 50% fins al 75% de la població) l'anomenem nivell alt i, finalment, l'interval quartílic 4 (des del 75% al 100% de la població) és el nivell molt alt.

#### 4.1. Variacions del rendiment en competència científica segons:

##### ■ El nivell socioeconòmic i cultural

L'anàlisi del context socioeconòmic i cultural es realitza a partir de les respostes de l'alumnat a diferents qüestions referides sobretot a aspectes que són més de tipus cultural que material, mitjançant les quals s'ha elaborat l'índex ESCS.

L'índex socioeconòmic i cultural està compost per un conjunt d'índexs com: el nivell ocupacional familiar, el nivell d'estudis dels pares i mares i la renda familiar (recursos i capital cultural) i ja es va usar en l'avaluació PISA 2003. Ara s'ha mantingut per poder assegurar la comparabilitat entre els dos cicles.

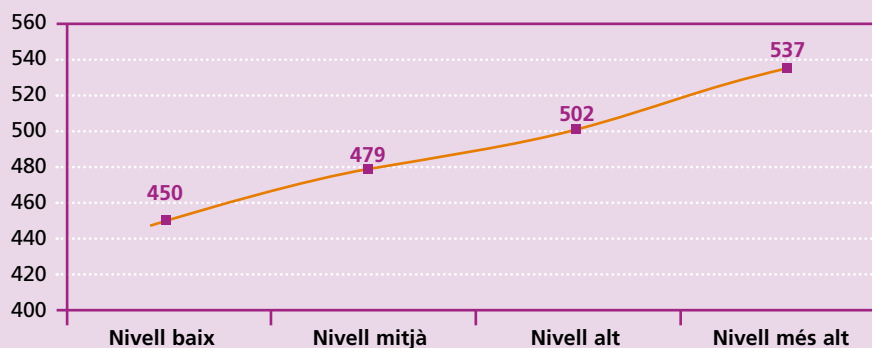
L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en l'índex socioeconòmic i cultural igual a -0,16, que està moderadament per sota del 0, que és la mitjana de l'OCDE. Aquest valor, tot i ser negatiu, ha estat proper al de l'OCDE i per sobre del d'Espanya, que és -0,31. En tots els estudis anteriors, aquest índex ha mostrat la importància que té en l'obtenció de bons rendiments, ja que, de manera general, l'alumnat que té un índex ESCS alt, sol obtenir rendiments que també són alts.

L'estudi per quartils mostra que hi ha una diferència de 87 punts entre la puntuació mitjana de l'alumnat que diu que té un nivell ESCS baix i el que diu que el té més alt.

**Taula 16 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex ESCS (socioeconòmic i cultural)**

| Índex socioeconòmic i cultural | Rendiment en ciències | Error típic |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                    | 450                   | 5,5         |
| Nivell mitjà                   | 479                   | 5,6         |
| Nivell alt                     | 502                   | 6,4         |
| Nivell més alt                 | 537                   | 7,3         |

**Gràfic 12 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex ESCS (socioeconòmic i cultural)**



En relació amb aquest índex, l'alumnat de Catalunya ha tingut un rendiment moderadament millor al que calia esperar, ja que el rendiment ha estat similar al de països amb un índex alt. Per exemple, a Noruega l'índex ha estat de 0,42 i el rendiment en ciències ha estat només de 487 punts, que són bastant semblants als 491 punts de Catalunya.

El nivell socioeconòmic i cultural continua condicionant el rendiment de l'alumnat de Catalunya.

## ■ El nivell educatiu del pare i de la mare

L'anàlisi del nivell educatiu de la mare i del pare es realitza a partir de les preguntes següents del qüestionari de l'alumnat, mitjançant les quals s'ha elaborat l'índex HISCED:

**Quins estudis va acabar la teva mare? I el teu pare?** a) batxillerat, b) FP de primer grau, o altres estudis de grau mitjà, c) EGB (Educació General Bàsica), d) educació primària o e) no va acabar els estudis primaris.

**Ha completat la teva mare algun dels estudis següents? I el teu pare?** a) Títol universitari (diplomatura, llicenciatura o doctorat), b) Títol de tècnica superior (cicles formatius d'FP de segon grau o d'arts aplicades i disseny, c) Títol de tècnica especialista (de formació professional de segon) o graduada en arts aplicades i oficis artístics.

L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en aquest índex moderadament per sota del de la mitjana de l'OCDE.

L'alumnat s'ha agrupat en dos valors extrems. En el primer, s'han situat les famílies amb un nivell educatiu baix i en l'altre, les famílies amb un nivell educatiu alt.

**Taula 17 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex HISCED (nivell educatiu de la mare i del pare)**

| Índex educatiu de la mare i del pare | Rendiment en ciències | Error típic |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell educatiu baix (30% del total) | 478                   | 5,4         |
| Nivell educatiu alt (42% del total)  | 515                   | 6,5         |

Hi ha una relació positiva entre el nivell educatiu de la mare i el rendiment de l'alumnat en ciències.

En el cas de la mostra de Catalunya, un 30% de l'alumnat avaluat provenia de famílies amb nivell educatiu baix i un 42%, de famílies amb nivell educatiu alt. La resta tenia nivells intermedis.

En molts països, la tendència normal és que com més estudis tenen els pares (pare o mare), el rendiment de l'alumnat és més alt. Però tant a Espanya com a Catalunya, la importància d'aquest factor no és tan elevada com ho és en països com Àustria o Dinamarca. A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat amb pares o mares de nivell d'estudis baix i l'alumnat amb pares o mares de nivell d'estudis alt ha estat de 37 punts. Cal destacar una relació positiva més alta entre el nivell educatiu de la mare i el rendiment de l'alumnat en ciències.

### ■ Les possessions culturals a casa

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex CULTPOSS (possessions culturals a casa) són les següents:

#### Quina de les coses següents tens a casa?

- Llibres de literatura clàssica?
- Llibres de poesia?
- Obres d'art (p. ex.: quadres, escultures, etc.)?

En aquest índex, l'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà igual a -0,12, que està moderadament per sota de 0, que és la mitjana de l'OCDE. El valor mitjà de Catalunya és semblant al d'Espanya. Aquest valor negatiu de l'índex és indicatiu d'un nivell lleugerament més baix que el de la mitjana de l'OCDE quant a les possessions culturals a casa.

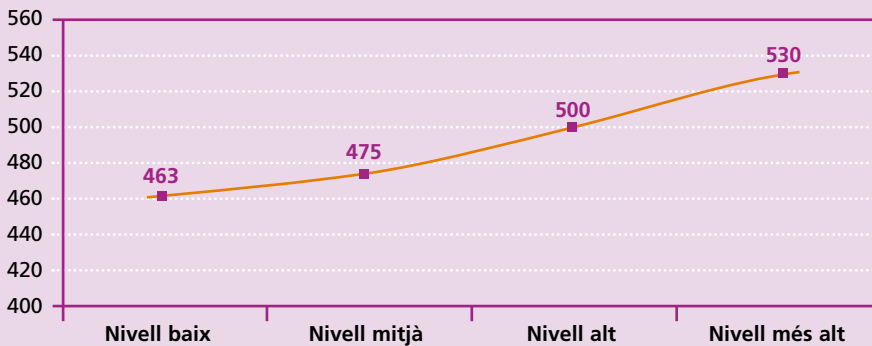
Si es fa l'estudi per quartils, es pot veure quina és la variació del rendiment. L'alumnat que compta amb més possessions culturals a la llar ha obtingut puntuacions més altes.

A Catalunya, l'índex de possessions culturals a casa mostra que la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell més alt és de 67 punts.

**Taula 18 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex CULTPOSS (possessions culturals a casa)**

| Recursos educatius a la llar | Rendiment en ciències | Error típic |
|------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                  | 463                   | 6,1         |
| Nivell mitjà                 | 475                   | 6,4         |
| Nivell alt                   | 500                   | 6,5         |
| Nivell més alt               | 530                   | 6,3         |

**Gràfic 13 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex CULTPOSS (possessions culturals a casa)**



### ■ El gaudi amb les ciències

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex JOYSCIE (gaudir amb les ciències) són les següents:

**En quina mesura estàs d'acord amb les afirmacions següents?**

- M'ho passo bé aprenent temes de ciències.
- M'agrada llegir llibres de ciències.
- M'ho passo bé fent problemes de ciències.
- M'agrada adquirir nous coneixements relacionats amb la ciència.
- M'interessa aprendre coses de ciències.

Gaudir amb les ciències dona com a resultat un rendiment notablement més alt (75 punts de diferència).

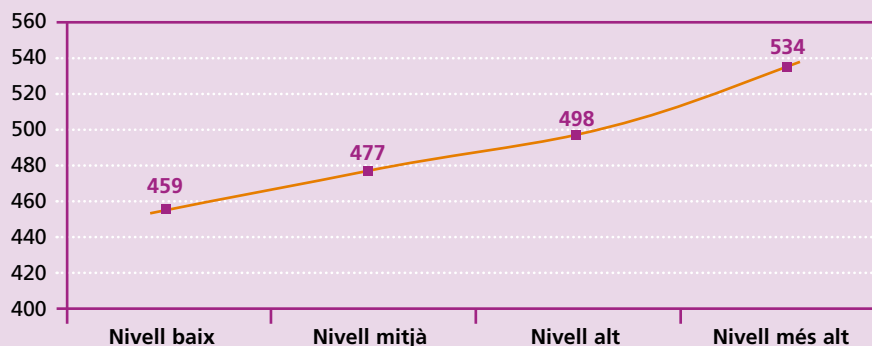
L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà igual a -0,15, moderadament per sota de la mitjana de l'OCDE i molt semblant al d'Espanya. Aquest valor és indicatiu d'un nivell lleugerament baix de gaudi amb les ciències.

A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat amb un índex JOYSCIE de nivell baix i l'alumnat de nivell més alt ha estat de 75 punts. El rendiment de l'alumnat que diu que gaudeix amb les ciències és notablement més alt que el que té l'alumnat que diu que no hi gaudeix.

**Taula 19 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex JOYSCIE (gaudir amb les ciències)**

| Índex socioeconòmic i cultural | Rendiment en ciències | Error típic |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                    | 459                   | 6,9         |
| Nivell mitjà                   | 477                   | 5,8         |
| Nivell alt                     | 498                   | 5,9         |
| Nivell més alt                 | 534                   | 7,7         |

**Gràfic 14 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex JOYSCIE (gaudir amb les ciències)**





## ■ L'autoeficàcia amb les ciències

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex SCIEEFF (autoeficàcia amb les ciències) són les següents:

### Series capaç de realitzar sense ajuda les feines següents?

- Reconèixer el problema científic que hi ha implícit en un article sobre salut d'un diari.
- Explicar per què els terratrèmols són més freqüents en unes àrees que en altres.
- Descriure la funció dels antibiòtics en el tractament d'una malaltia.
- Identificar el problema científic relacionat amb l'eliminació de les escombraries.
- Predir en quina mesura els canvis mediambientals afectaran la supervivència de determinades espècies.
- Interpretar la informació científica de les etiquetes dels productes alimentaris.
- Discutir com poden fer-te canviar d'opinió sobre la possibilitat de vida a Mart unes noves dades.

L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en aquest índex igual a -0,01, que és molt semblant a la mitjana de l'OCDE i a la d'Espanya. L'alumnat que mostra més confiança en les seves pròpies possibilitats és el que ha tingut puntuacions més altes.

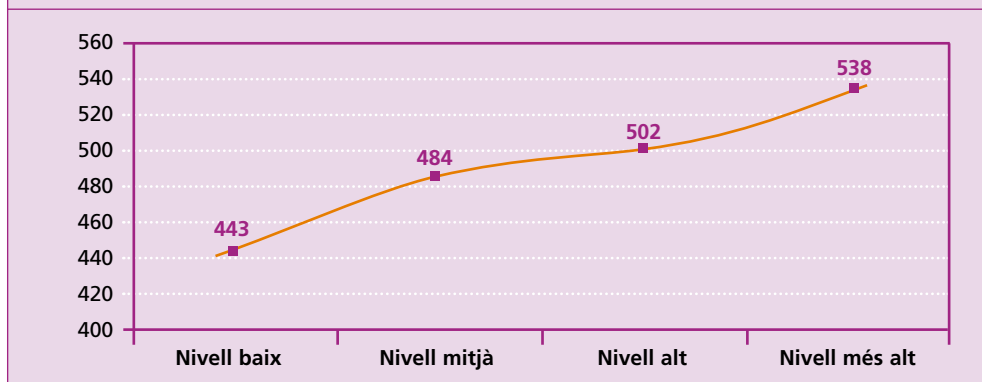
A Catalunya i segons l'índex SCIEEFF, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell alt ha estat molt notable, ja que ha arribat fins als 95 punts.

L'alumnat que és molt autoeficaç amb les ciències obté 95 punts més que el que ho és molt poc.

**Taula 20 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex SCIEEFF (autoeficàcia amb les ciències)**

| Autoeficàcia amb les ciències | Rendiment en ciències | Error típic |
|-------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                   | 443                   | 6,1         |
| Nivell mitjà                  | 484                   | 6,1         |
| Nivell alt                    | 502                   | 6,3         |
| Nivell més alt                | 538                   | 5,9         |

**Gràfic 15 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex SCIEEFF (autoeficàcia amb les ciències)**



### ■ L'autoconcepte positiu amb les ciències

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex SCSCIE (autoconcepte positiu amb les ciències) són les següents:

**En quina mesura estàs d'acord amb les afirmacions següents?**

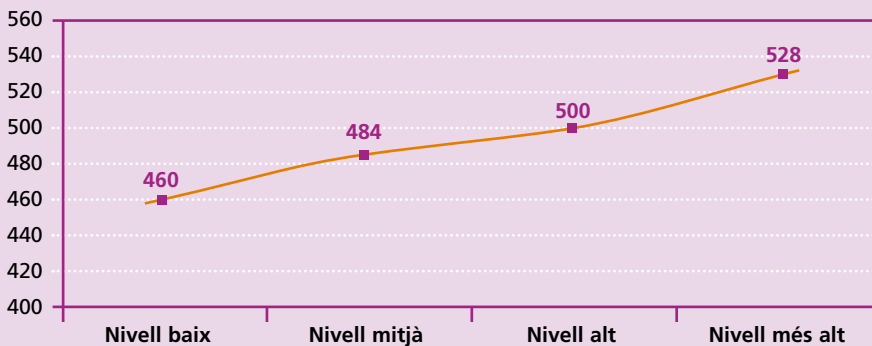
- Aprendria d'una manera fàcil continguts de ciències de nivell alt.
- Normalment contesto bé les preguntes dels exàmens de ciències.
- Aprenc temes de ciències d'una manera ràpida.
- Els temes de ciències són fàcils per a mi.
- A les classes de ciències entenc molt bé els conceptes.
- Entenc d'una manera fàcil els conceptes nous de ciències.

L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en aquest índex igual a -0,03, que és semblant a la mitjana de l'OCDE i a la d'Espanya. L'alumnat que té un autoconcepte positiu ha tingut puntuacions més altes.

**Taula 21 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex SCSCIE (autoconcepte positiu amb les ciències)**

| Autoconcepte positiu amb les ciències | Rendiment en ciències | Error típic |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                           | 460                   | 5,9         |
| Nivell mitjà                          | 484                   | 6,1         |
| Nivell alt                            | 500                   | 6,9         |
| Nivell més alt                        | 528                   | 7,8         |

**Gràfic 16 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex SCSCIE (autoconcepte positiu amb les ciències)**



A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell més alt en aquest índex ha estat de 68 punts.

## ■ La valoració personal de les ciències

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex PERSCIE (valoració personal de les ciències) són les següents:

### En quina mesura estàs d'acord amb les afirmacions següents?

- Alguns conceptes científics m'ajuden a entendre com em relaciono amb altres persones.
- Quan sigui adult utilitzaré la ciència de moltes maneres.
- La ciència és molt important per a mi.
- Considero que la ciència m'ajuda a entendre les coses que m'envolten.
- Quan acabi els meus estudis tindrè moltes oportunitats d'utilitzar la ciència.

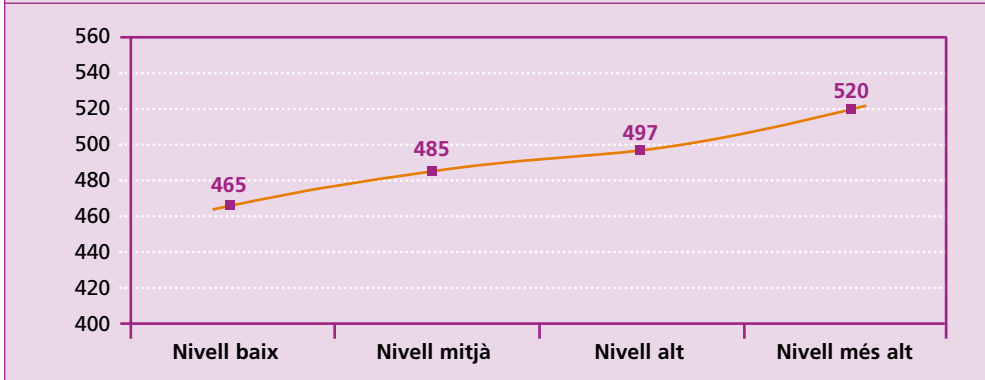
L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en l'índex que mesura la valoració personal de les ciències igual a -0,04, que és semblant a la mitjana de l'OCDE i a la d'Espanya. L'alumnat que fa una valoració personal positiva de les ciències ha tingut puntuacions més altes.

**Taula 22 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex PERSCIE (valoració personal de les ciències)**

| Valoració personal de les ciències | Rendiment en ciències | Error típic |
|------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                        | 465                   | 7,1         |
| Nivell mitjà                       | 485                   | 6,3         |
| Nivell alt                         | 497                   | 6,8         |
| Nivell més alt                     | 520                   | 8,4         |

A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell alt ha estat de 55 punts en aquest índex.

**Gràfic 17 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex PERSCIE (valoració personal de les ciències)**



### ■ L'interès general en aprendre ciències

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex INTSCIE (interès general en aprendre ciències) són les següents:

**En quina mesura estàs interessat en aprendre coses dels temes següents?**

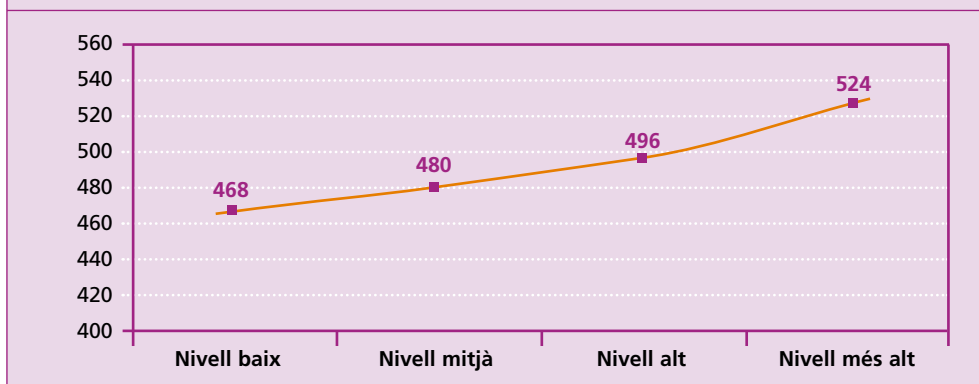
- Temes de física
- Temes de química
- La biologia de les plantes
- La biologia humana
- Temes d'astronomia
- Temes de geologia
- De quina manera dissenyen els experiments els científics
- Què cal perquè una explicació pugui considerar-se com a científica

L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en aquest índex igual a -0,14, semblant a la mitjana de l'OCDE i a la d'Espanya. L'alumnat que mostra un interès positiu per aprendre ciències ha tingut puntuacions més altes.

**Taula 23 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex INTSCIE (interès general en aprendre ciències)**

| Interès general en aprendre ciències | Rendiment en ciències | Error típic |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                          | 468                   | 6,5         |
| Nivell mitjà                         | 480                   | 7,1         |
| Nivell alt                           | 496                   | 6,7         |
| Nivell més alt                       | 524                   | 7,4         |

**Gràfic 18 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex INTSCIE (interès general en aprendre ciències)**



A Catalunya, segons l'índex INTSCIE, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell més alt ha estat de 56 punts.

L'interès molt alt de l'alumnat en aprendre ciències li dóna 56 punts més de rendiment.

### ■ L'orientació futura envers les ciències

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex SCIEFUT (orientació futura envers les ciències) són les següents:

**En quina mesura estàs d'acord amb les afirmacions següents?**

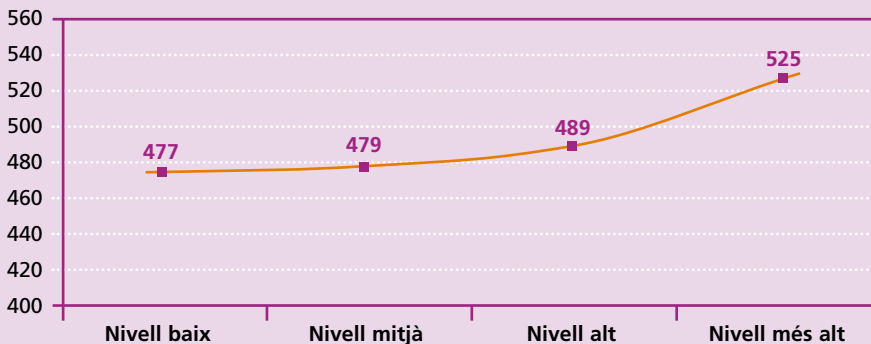
- M'agradaria treballar en una professió relacionada amb la ciència.
- M'agradaria seguir estudiant alguna cosa relacionada amb la ciència després de l'ESO.
- M'agradaria dedicar la meua vida a la ciència d'alt nivell.
- Quan sigui gran, m'agradaria treballar en projectes científics.

L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en aquest índex igual a -0,03, semblant a la mitjana de l'OCDE i a la d'Espanya. L'alumnat que té un valor positiu en aquest índex ha tingut puntuacions més altes. A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell més alt ha estat de 48 punts.

**Taula 24 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex SCIEFUT (orientació futura envers les ciències)**

| Orientació futura envers les ciències | Rendiment en ciències | Error típic |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                           | 477                   | 6,6         |
| Nivell mitjà                          | 479                   | 5,3         |
| Nivell alt                            | 489                   | 7,5         |
| Nivell més alt                        | 525                   | 8,1         |

**Gràfic 19 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex SCIEFUT (orientació futura envers les ciències)**



## ■ La valoració general de les ciències

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex GENSCIE (valoració general de les ciències) són les següents:

### En quina mesura estàs d'acord amb les afirmacions següents?

- Els avenços en ciència i tecnologia acostumen a millorar les condicions de vida de les persones.
- La ciència és important per ajudar-nos a comprendre el món natural que ens envolta.
- Els avenços en ciència i tecnologia ajuden a millorar l'economia.
- La ciència és valuosa per a la societat.
- Els avenços en ciència i tecnologia acostumen a proporcionar beneficis socials.
- Entenc d'una manera fàcil els conceptes nous de ciències.

L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en l'índex que mesura si valora l'estudi de temes científics igual a 0,21, lleugerament superior a la mitjana de l'OCDE (0) i semblant a la d'Espanya. Aquest valor és indicatiu d'un nivell lleugerament més alt de valoració de les ciències.

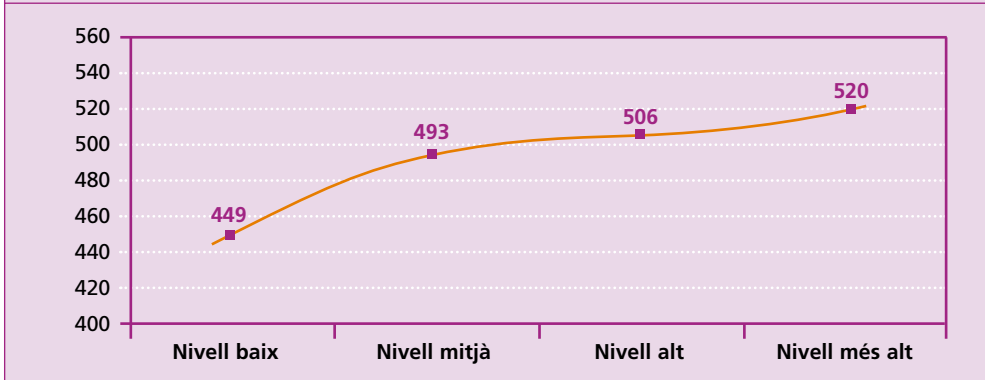
L'alumnat que valora més positivament les ciències ha obtingut puntuacions més altes. A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell més alt ha estat de 71 punts.

**Taula 25 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex GENSCIE (valoració de les ciències)**

| Valoració de les ciències | Rendiment en ciències | Error típic |
|---------------------------|-----------------------|-------------|
| Nivell baix               | 449                   | 7,8         |
| Nivell mitjà              | 493                   | 7,7         |
| Nivell alt                | 506                   | 7,3         |
| Nivell més alt            | 520                   | 6,7         |



## Gràfic 20 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex GENSCIE (valoració de les ciències)



### ■ La conscienciació de la conservació de l'entorn

Les preguntes del qüestionari de l'alumnat a partir de les quals s'ha elaborat l'índex ENVAWARE (conscienciació de la conservació de l'entorn) són les següents:

#### Fins a quin punt estàs informat sobre els temes següents?

- L'augment de gasos que provoquen l'escalfament global de l'atmosfera
- La utilització d'organismes modificats genèticament
- La pluja àcida
- Els residus radioactius
- Les conseqüències de la tala de boscos per a altres usos del sòl

L'alumnat avaluat de Catalunya té un valor mitjà en l'índex que mesura la seva conscienciació sobre la conservació de l'entorn igual a 0,05, que és semblant a la mitjana de l'OCDE (0) i a la d'Espanya.

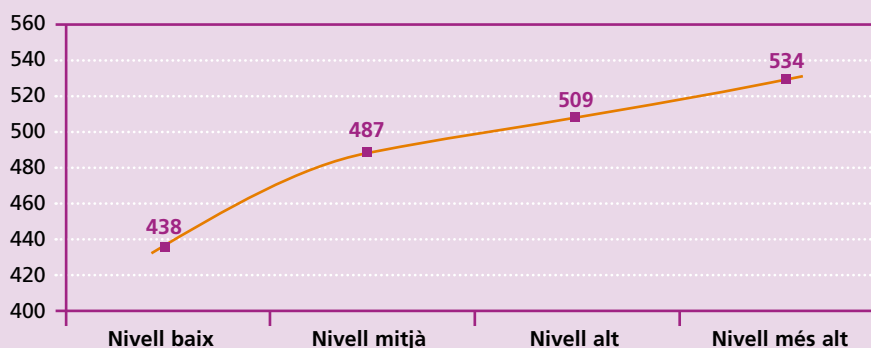
L'alumnat que mostra més conscienciació en temes mediambientals ha tingut puntuacions més altes. A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix i l'alumnat de nivell més alt ha estat de 96 punts.

A Catalunya, la diferència de rendiment entre l'alumnat de nivell baix de consciència ecològica i l'alumnat de nivell més alt ha estat de 96 punts.

**Taula 26 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex ENVAWARE (conscienciació de la conservació de l'entorn)**

| Conscienciació en temes mediambientals | Rendiment en ciències | Error típic |
|--|-----------------------|-------------|
| Nivell baix                            | 438                   | 5,8         |
| Nivell mitjà                           | 487                   | 6,1         |
| Nivell alt                             | 509                   | 7,4         |
| Nivell més alt                         | 534                   | 6,8         |

**Gràfic 21 ■ Variació del rendiment en competència científica segons l'índex ENVAWARE (conscienciació de la conservació de l'entorn)**



#### 4.2. Variació del rendiment en competència científica intra i entre centres de Catalunya

El projecte PISA suposa que un sistema educatiu ha de potenciar l'obtenció de bons resultats (excel·lència), però també que ha de minimitzar els possibles desavantatges i estendre la igualtat d'oportunitats (equitat) entre tot l'alumnat.

Pel que fa a l'equitat, es considera que *l'equitat absoluta* es pot mesurar coneixent el percentatge d'alumnat que se situa en els nivells inferiors (nivell 1 i per sota del nivell 1)

de l'escala PISA, mentre que *l'equitat relativa* és una mesura de la dispersió dels resultats obtinguts per l'alumnat que es pot calcular coneixent la diferència de puntuacions que hi ha entre l'alumnat del percentil 5 i el del percentil 95. Això és, l'equitat relativa és la diferència que hi ha entre la puntuació més petita obtinguda pel 5% d'alumnat amb millors resultats i la puntuació més gran obtinguda pel 5% de l'alumnat amb pitjors resultats.

Quant a l'equitat absoluta, el percentatge d'alumnat situat en els nivells inferiors de l'escala de rendiment en ciències ha estat d'un 18,6% a Catalunya. La majoria d'alumnat s'ha concentrat en els nivells intermedis (un 76,8%). Hi ha hagut, doncs, una dispersió ajustada del rendiment, que probablement és indicativa de la tendència cap a l'equitat del sistema educatiu català. Tanmateix, el resultat desitjable seria que les puntuacions obtingudes per l'alumnat fossin una puntuació mitjana global alta i uns valors de dispersió reduïts, la qual cosa comportaria tant un grau elevat d'excel·lència del sistema educatiu com d'equitat. Però a Catalunya l'alumnat s'ha situat majoritàriament en els nivells intermedis i caldria, doncs, l'assoliment d'un grau d'excel·lència més elevat.

L'alumnat de Catalunya se situa en els nivells intermedis de l'escala PISA. Cal assolir un grau d'excel·lència més elevat.

Tot i que la puntuació mitjana en ciències assolida per la mostra representativa de l'alumnat de Catalunya ha estat de 491 punts, lleugerament per sota de la mitjana de l'OCDE, la puntuació mitjana de ciències dels centres de Catalunya que han participat a les proves PISA varia entre els 579 punts del centre que ha aconseguit la puntuació més alta i els 415 punts que ha obtingut el centre de puntuació més baixa.

La puntuació d'alguns centres de Catalunya està al mateix nivell que la puntuació mitjana obtinguda pels països que tenen les puntuacions més altes en l'escala PISA, com ara Finlàndia. Però no hem d'oblidar l'altra cara de la moneda: convé adonar-nos que a Catalunya també tenim centres que per diferents motius es troben en un nivell de rendiment massa baix.

A partir dels resultats de l'alumnat, podem fer una classificació dels centres de Catalunya segons les puntuacions mitjanes de ciències obtingudes. Si tenim en compte el ventall de puntuacions, podem crear sis nous trams de puntuació. Els trams s'han format de manera que cadascun representi un graó de 25 punts en la puntuació mitjana.

Alguns centres de Catalunya han obtingut una puntuació mitjana similar a la de països com Finlàndia (563 punts).

Els centres situats en els trams 4, 5 i 6 són centres amb puntuacions mitjanes per sobre dels 500 punts. Els centres amb puntuacions mitjanes per sota dels 500 punts els situem en els trams 3, 2, 1, i menys 1. La **taula núm. 27** i el **gràfic núm. 22** mostren el percentatge dels 51 centres avaluats de Catalunya que hi ha en cada tram.

**Taula 27 ■ Percentatge de centres de Catalunya situats en cada tram de puntuació en ciències**

|                  | Tram <1<br><425 | Tram 1<br>(425-450) | Tram 2<br>(450-475) | Tram 3<br>(475-500) | Tram 4<br>(500-525) | Tram 5<br>(525-550) | Tram 6<br>>550 |
|------------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| <b>Catalunya</b> | 2%              | 20%                 | 12%                 | 21%                 | 23%                 | 14%                 | 8%             |

**Gràfic 22 ■ Percentatge de centres de Catalunya situats en cada tram de puntuació en ciències**

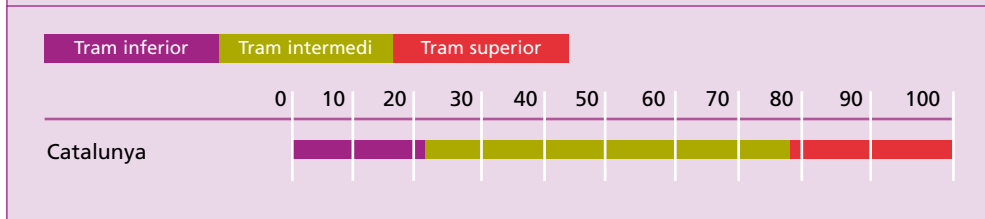


Si agrupem els diferents trams de l'escala de puntuacions en tres blocs, observem que un 56% dels centres se situa en els valors intermedis, mentre que el 22% es troba en els extrems superior i inferior.

**Taula 28 ■ Percentatge de centres de Catalunya situat en els trams inferior, intermedi i superior de l'escala de puntuació en ciències**

|                  | Tram inferior<br><450 | Tram intermedi<br>(450-525) | Tram superior<br>>525 |
|------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| <b>Catalunya</b> | 22%                   | 56%                         | 22%                   |

**Gràfic 23 ■ Percentatge de centres de Catalunya situat en els trams inferior, intermedi i superior de l'escala de puntuació en ciències**



#### 4.3. Rendiment en ciències i despeses per alumne/a i curs escolar

La relació entre la despesa educativa i el rendiment de l'alumnat és difícil de mesurar, però hi podem fer una aproximació si comparem la despesa per alumne/a de secundària i el rendiment obtingut en ciències en el PISA 2006. Les dades són d'ensenyament públic i privat conjuntament i fan referència als països de l'Europa dels vint-i-set.

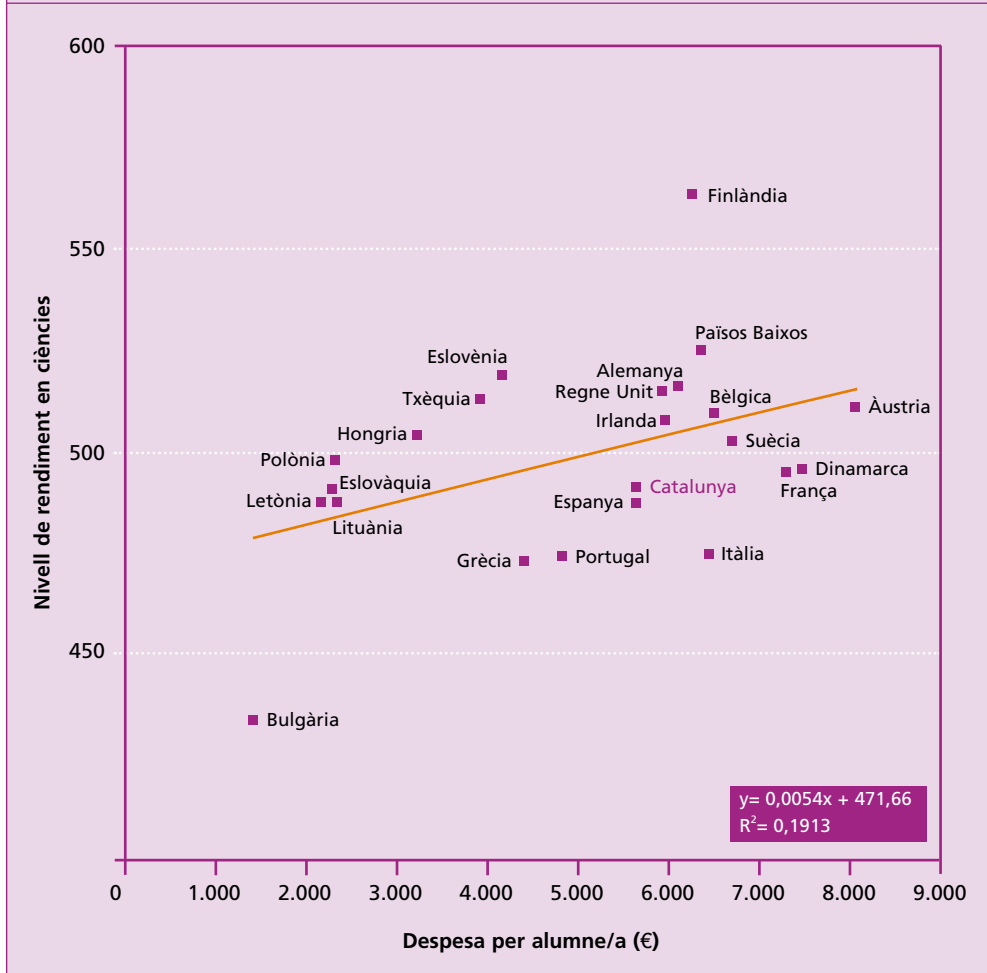
**Taula 29 ■ Rendiment en ciències i despeses per alumne/a i curs escolar a l'educació secundària, expressades en euros convertits en PPC**

|                  | Despesa<br>en educació<br>secundària (€) | Rendiment<br>en ciències |               | Despesa<br>en educació<br>secundària (€) | Rendiment<br>en ciències |
|------------------|--|--------------------------|---------------|--|--------------------------|
| <b>Catalunya</b> | <b>5.661</b>                             | <b>491</b>               | Irlanda       | 5.969                                    | 508                      |
| Alemanya         | 6.107                                    | 516                      | Itàlia        | 6.459                                    | 475                      |
| Àustria          | 8.108                                    | 511                      | Letònia       | 2.302                                    | 490                      |
| Bèlgica          | 6.536                                    | 510                      | Lituània      | 2.186                                    | 488                      |
| Bulgària         | 1.426                                    | 434                      | Luxemburg     | -  | 486                      |
| Dinamarca        | 7.461                                    | 496                      | Malta*        | 3.492                                    | -                        |
| Eslovàquia       | 2.313                                    | 488                      | Països Baixos | 6.359                                    | 525                      |
| Eslovènia        | 4.182                                    | 519                      | Polònia       | 2.312                                    | 498                      |
| Espanya          | 5.650                                    | 488                      | Portugal      | 4.831                                    | 474                      |
| Estònia          | -  | 531                      | Regne Unit    | 5.941                                    | 515                      |
| Finlàndia        | 6.274                                    | 563                      | Romania       | -  | 418                      |
| França           | 7.335                                    | 495                      | Suècia        | 6.726                                    | 503                      |
| Grècia           | 4.415                                    | 473                      | Txèquia       | 3.929                                    | 513                      |
| Hongria          | 3.219                                    | 504                      | Xipre*        | 7.614                                    | -                        |

Font : PISA 2006. Departament d'Educació. EUROSTAT (any de referència: 2004)

L'asterisc de Malta i Xipre indica que no han participat en l'estudi PISA.

**Gràfic 24 ■ Rendiment en ciències i despeses per alumne/a i curs escolar a l'educació secundària, expressades en euros convertits en PPC**



Els països que es troben en la part superior de la recta de regressió podem suposar que tenen rendiments més alts dels que es poden esperar. En canvi, els que hi ha per sota de la recta tenen rendiments inferiors als esperables. Catalunya i Espanya es troben entre aquests darrers i, per tant, tenen rendiments inferiors als esperats.

## 5. RENDIMENT DE L'ALUMNAT DE 15 ANYS EN MATEMÀTIQUES I EN COMPRESIÓ LECTORA

### 5.1. Definició de l'àmbit de coneixement en matemàtiques

L'àmbit de competència en matemàtiques de PISA s'ocupa de la capacitat de l'alumnat per analitzar, raonar i comunicar idees d'una manera efectiva en plantejar, formular, resoldre i interpretar problemes matemàtics en diferents situacions i contextos.

L'avaluació PISA se centra en problemes del món real, de manera que va més enllà dels casos i problemes que es plantegen generalment a les aules. Per això la competència matemàtica de PISA s'ocupa d'establir en quin grau els estudiants de 15 anys poden considerar-se ciutadans informats i reflexius i consumidors intel·ligents. La definició de *competència matemàtica* de PISA és la següent:

La competència matemàtica és l'aptitud d'un individu per identificar i comprendre el paper que desenvolupen les matemàtiques en el món, assolir raonaments ben fundats i utilitzar i participar en les matemàtiques segons les necessitats de la seva vida com a ciutadà constructiu, compromès i reflexiu.

A continuació es presenten algunes explicacions per aclarir la definició d'aquest àmbit de coneixement.

- El terme *competència matemàtica* s'ha escollit per emfasitzar l'ús funcional del coneixement matemàtic en nombroses i diverses situacions, de manera variada i reflexiva, basada en una comprensió profunda.
- El terme *món* significa l'entorn natural, social i cultural on habita l'individu.
- L'expressió *utilitzar i participar* s'aplica per englobar l'ús de les matemàtiques i la resolució de problemes matemàtics.
- L'expressió *la seva vida* inclou la vida privada de les persones, però també la laboral i la social amb els companys i familiars, així com la vida de l'individu com a ciutadà dins d'una comunitat.

El terme *competència matemàtica* s'ha escollit per emfasitzar l'ús funcional del coneixement matemàtic en situacions diverses.



## 5.2. Resultats globals en matemàtiques de l'alumnat de 15 anys de Catalunya

La puntuació mitjana obtinguda per l'alumnat de Catalunya en l'escala de matemàtiques ha estat de 488 punts i s'ha situat en un nivell 3, el mateix nivell de la mitjana de l'OCDE. La **taula núm. 30** i el **gràfic núm. 25** mostren la puntuació mitjana de matemàtiques obtinguda per cada país.

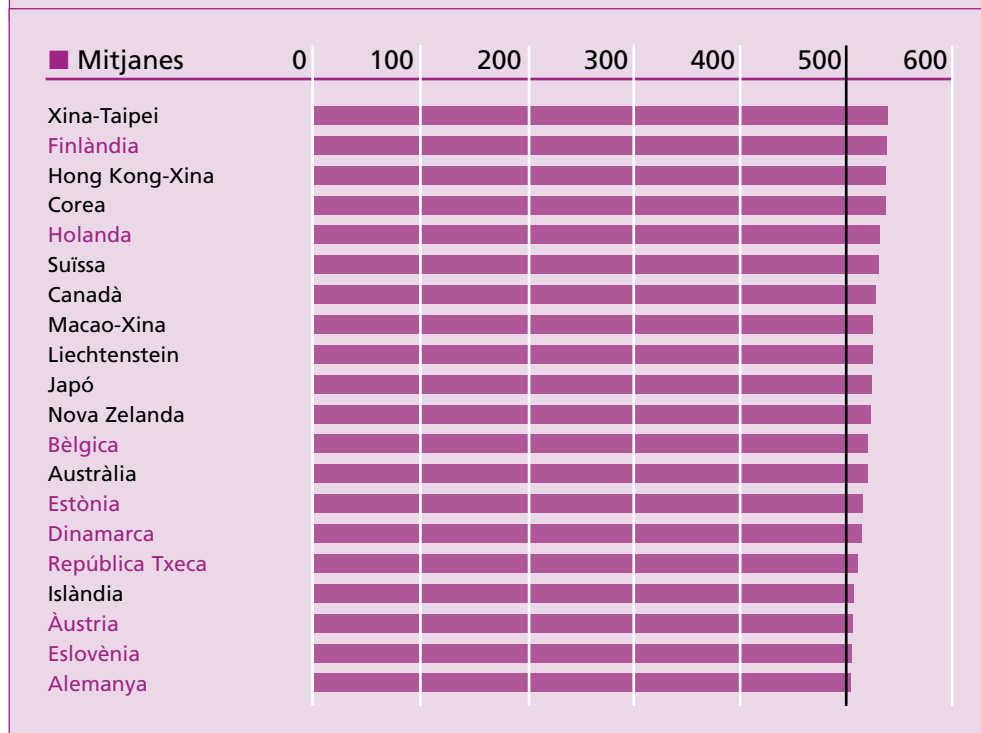
**Taula 30 ■ Puntuació mitjana en competència matemàtica per països**

|                     | Puntuació mitjana | Error típic |                   | Puntuació mitjana | Error típic |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Xina-Taipei         | 549               | 4,1         | França            | 496               | 3,2         |
| Finlàndia           | 548               | 2,3         | Regne Unit        | 495               | 2,1         |
| Hong Kong-Xina      | 547               | 2,7         | Polònia           | 495               | 2,4         |
| Corea               | 547               | 3,8         | Rep. d'Eslovàquia | 492               | 2,8         |
| Holanda             | 531               | 2,6         | Hongria           | 491               | 2,9         |
| Suïssa              | 530               | 3,2         | Luxemburg         | 490               | 1,1         |
| Canadà              | 527               | 2,0         | Noruega           | 490               | 2,6         |
| Macao-Xina          | 525               | 1,3         | <b>Catalunya</b>  | <b>488</b>        | <b>5,2</b>  |
| Liechtenstein       | 525               | 4,2         | Lituània          | 486               | 2,9         |
| Japó                | 523               | 3,3         | Letònia           | 486               | 3,0         |
| Nova Zelanda        | 522               | 2,4         | <b>Espanya</b>    | <b>480</b>        | <b>2,3</b>  |
| Bèlgica             | 520               | 3,0         | Azerbaidjan       | 476               | 2,3         |
| Austràlia           | 520               | 2,2         | Federació Russa   | 476               | 3,9         |
| Estònia             | 515               | 2,7         | Estats Units      | 474               | 4,0         |
| Dinamarca           | 513               | 2,6         | Croàcia           | 467               | 2,4         |
| República Txeca     | 510               | 3,6         | Portugal          | 466               | 3,1         |
| Islàndia            | 506               | 1,8         | Itàlia            | 462               | 2,3         |
| Àustria             | 505               | 3,7         | Grècia            | 459               | 3,0         |
| Eslovènia           | 504               | 1,0         | Israel            | 442               | 4,3         |
| Alemanya            | 504               | 3,9         | Sèrbia            | 435               | 3,5         |
| Suècia              | 502               | 2,4         | Uruguai           | 427               | 2,6         |
| Irlanda             | 501               | 2,8         | Turquia           | 424               | 4,9         |
| <b>Mitjana OCDE</b> | <b>498</b>        | <b>0,5</b>  | Tailàndia         | 417               | 2,3         |

|            | Puntuació mitjana | Error típic |            | Puntuació mitjana | Error típic |
|------------|-------------------|-------------|------------|-------------------|-------------|
| Romania    | 415               | 4,2         | Argentina  | 381               | 6,2         |
| Bulgària   | 413               | 6,1         | Colòmbia   | 370               | 3,8         |
| Xile       | 411               | 4,6         | Brasil     | 370               | 2,9         |
| Mèxic      | 406               | 2,9         | Tunísia    | 365               | 4,0         |
| Montenegro | 399               | 1,4         | Qatar      | 318               | 1,0         |
| Indonèsia  | 391               | 5,6         | Kyrgyzstan | 311               | 3,4         |
| Jordània   | 384               | 3,3         |            |                   |             |

Els països de la UE s'han diferenciat en color lila.

### Gràfic 25 ■ Puntuació mitjana en competència matemàtica per països





Els resultats dels països situats entre les dues ratlles horitzontals no presenten diferències estadísticament significatives respecte als resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya.

### 5.3. Resultats globals en matemàtiques de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra

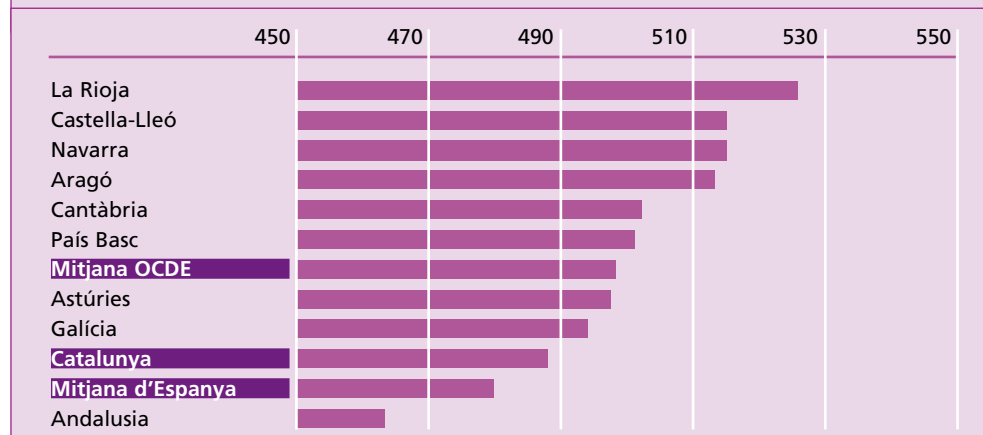
La **taula núm. 31** i el **gràfic núm. 26** mostren els resultats obtinguts en matemàtiques per les deu comunitats autònomes que han ampliat mostra a Espanya.

La puntuació mitjana obtinguda per l'alumnat de Catalunya en l'escala de matemàtiques és de 488 punts i se situa en un nivell 3 de l'escala PISA.

**Taula 31 ■ Resultats globals en matemàtiques de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra**

|               | Puntuació mitjana | Error típic |                          | Puntuació mitjana | Error típic |
|---------------|-------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------------|
| La Rioja      | 526               | 2,2         | <b>Mitjana OCDE</b>      | <b>498</b>        | <b>0,5</b>  |
| Castella-Lleó | 515               | 3,3         | Astúries                 | 497               | 4,9         |
| Navarra       | 515               | 3,5         | Galícia                  | 494               | 4,1         |
| Aragó         | 513               | 4,5         | <b>Catalunya</b>         | <b>488</b>        | <b>5,2</b>  |
| Cantàbria     | 502               | 2,6         | <b>Mitjana d'Espanya</b> | <b>480</b>        | <b>2,3</b>  |
| País Basc     | 501               | 3,4         | Andalusia                | 463               | 4,2         |

**Gràfic 26 ■ Resultats globals en matemàtiques de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra**



La puntuació obtinguda per l'alumnat de Catalunya no presenta diferències significatives en relació amb l'obtinguda per l'alumnat de Galícia i Astúries ni tampoc amb la mitjana espanyola.

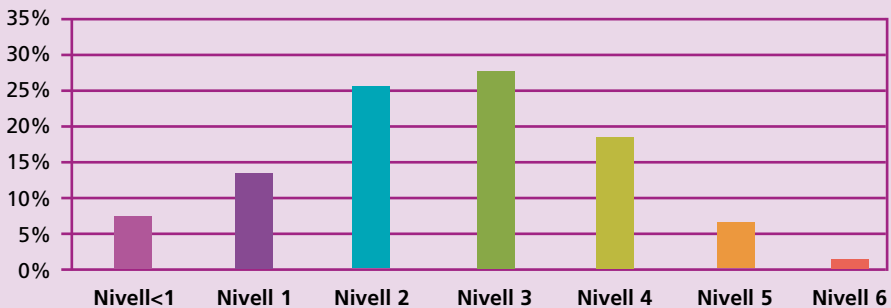
#### 5.4. Percentatge d'alumnat que hi ha en cada nivell de l'escala de competència matemàtica

L'estudi dels percentatges d'alumnat que hi ha en cada nivell de competència en matemàtiques pot ajudar a veure millor les diferències. Així podem comprovar que a Catalunya tenim poc alumnat situat en els nivells de competència alts i, en canvi, tenim més d'un 20% d'alumnat situat en els nivells de competència baixos.

**Taula 32 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya situat en els nivells de competència de l'escala matemàtica**

|           | Nivell<1 | Nivell 1 | Nivell 2 | Nivell 3 | Nivell 4 | Nivell 5 | Nivell 6 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Catalunya | 7,6%     | 13,4%    | 25,2%    | 27,4%    | 18,3%    | 6,8%     | 1,3%     |

**Gràfic 27 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya situat en els nivells de competència de l'escala matemàtica**

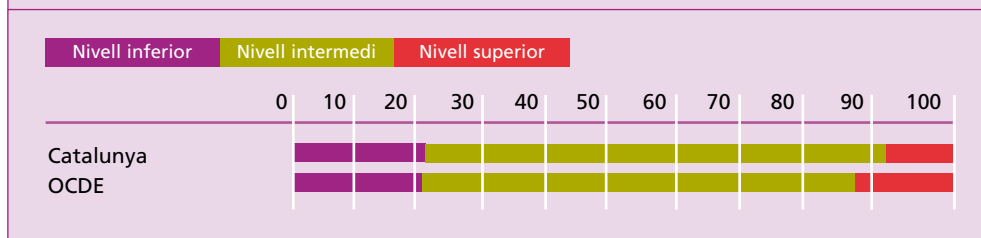


Agrupant en grans blocs els diferents nivells de l'escala de competència matemàtica, observem que un 70,9% de l'alumnat de 15 anys de Catalunya s'ha situat en el nivell intermedi (nivells 2, 3 i 4), un 8,1% en el nivell superior (nivells 5 i 6) i un 21% en l'inferior (nivell 1 i per sota de l'1). En comparació amb l'OCDE, hi ha hagut més proporció d'alumnat de Catalunya en el nivell intermedi que en els nivells extrems. A l'OCDE, de mitjana, un 65,3% de l'alumnat s'ha localitzat en aquest nivell intermedi, un 13,3%, en el superior i un 21,3%, en l'inferior.

**Taula 33 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE situat en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència matemàtica**

|                  | Nivell inferior | Nivell intermedi | Nivell superior |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| <b>Catalunya</b> | 21,0%           | 70,9%            | 8,1%            |
| <b>OCDE</b>      | 21,3%           | 65,3%            | 13,3%           |

**Gràfic 28 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE situat en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència matemàtica**

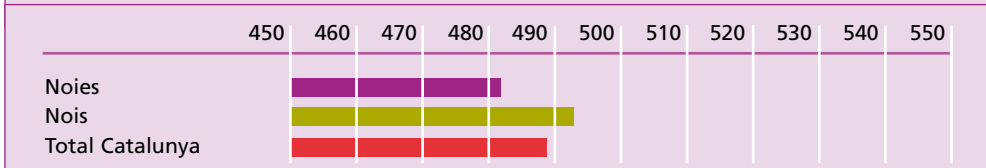


### 5.5. Variació del rendiment en matemàtiques segons el gènere de l'alumnat de Catalunya

L'anàlisi dels resultats obtinguts permet diferenciar la puntuació obtinguda pels nois i per les noies. Les noies de Catalunya han obtingut en matemàtiques una puntuació mitjana de 482 punts, que tot i ser més baixa, és estadísticament propera a l'aconseguida pels nois, que és de 493 punts. Tant els nois com les noies s'han classificat en el nivell 3 de l'escala de competència en matemàtiques.

Les noies de Catalunya obtenen una puntuació mitjana de 482 punts en competència matemàtica. Els nois, 493 punts.

### Gràfic 29 ■ Puntuació mitjana dels nois i noies de Catalunya en competència matemàtica



#### 5.6. Definició de l'àmbit de coneixement en comprensió lectora

Les definicions de comprensió lectora i de competència en comprensió lectora han anat canviant al llarg del temps, juntament amb els canvis socials, econòmics i culturals. El concepte de formació i, en concret, el concepte de formació contínua, ha ampliat la manera de percebre la competència en comprensió lectora i el que la gent n'espera. La competència en comprensió lectora, doncs, ja no es considera una capacitat adquirida únicament en la joventut, durant els primers anys d'escolarització. La definició que PISA dona de competència en comprensió lectora és la següent:

La competència en comprensió lectora consisteix en la comprensió, la utilització i la reflexió a partir de textos escrits amb la finalitat d'assolir els objectius propis, desenvolupar el coneixement i el potencial personal i participar en la societat.

La definició de competència en comprensió lectora implica la comprensió i la reflexió sobre el que s'ha llegit.

Aquesta definició va més enllà de la noció de competència en comprensió lectora com a simple descodificació i comprensió literal, ja que implica tant la comprensió i l'ús de la informació escrita com la reflexió sobre el que s'ha llegit. Tot plegat, utilitzable amb una gran varietat de finalitats.

Per utilitzar els formats de text, les situacions i les característiques de les preguntes en l'elaboració de les proves i en la posterior interpretació dels resultats, ha calgut especificar els diversos valors que poden adoptar aquests factors. Això permet classificar els exercicis en diverses categories per poder tenir en compte el pes de cada component en l'acoblament final de les proves.

### 5.7. Resultats globals en comprensió lectora de l'alumnat de 15 anys de Catalunya

La puntuació obtinguda per l'alumnat de Catalunya en l'escala de comprensió lectora ha estat de 477 punts i s'ha situat en un nivell 2. La **taula núm. 34** i el **gràfic núm. 30** mostren els resultats obtinguts per cada país.

**Taula 34 ■ Puntuació mitjana en competència en comprensió lectora per països**

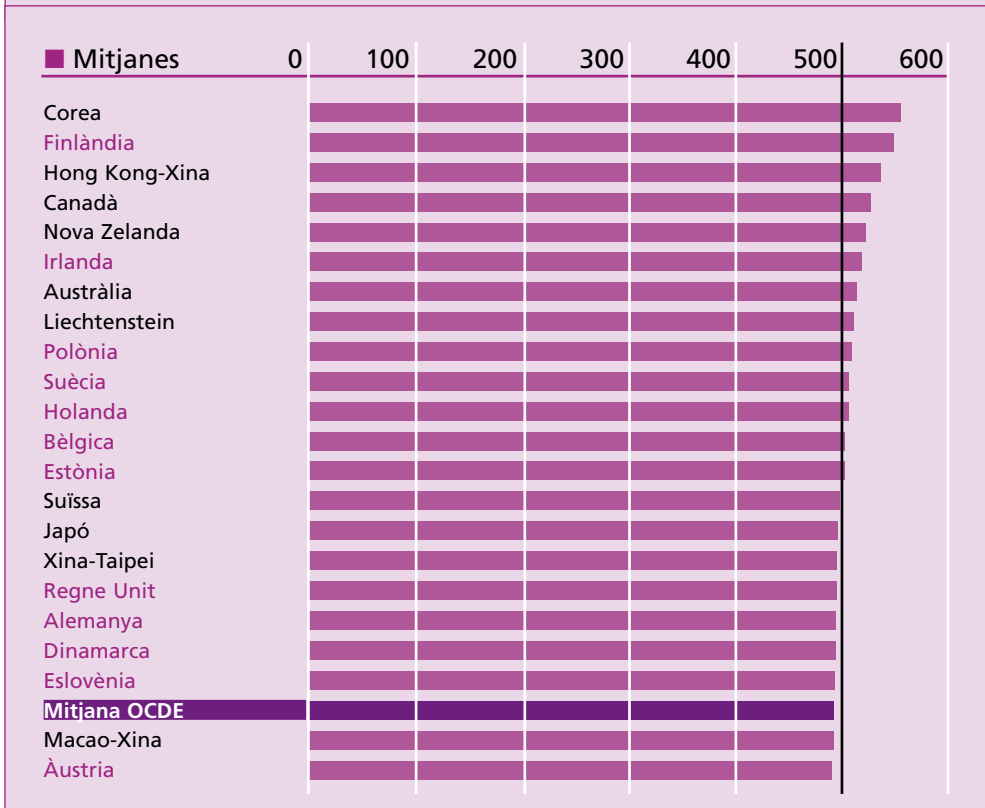
|                     | Puntuació mitjana | Error típic |                   | Puntuació mitjana | Error típic |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Corea               | 556               | 3,8         | França            | 488               | 4,1         |
| Finlàndia           | 547               | 2,1         | Islàndia          | 484               | 1,9         |
| Hong Kong-Xina      | 536               | 2,4         | Noruega           | 484               | 3,2         |
| Canadà              | 527               | 2,4         | República Txeca   | 483               | 4,2         |
| Nova Zelanda        | 521               | 3,0         | Hongria           | 482               | 3,3         |
| Irlanda             | 517               | 3,5         | Letònia           | 479               | 3,7         |
| Austràlia           | 513               | 2,1         | Luxemburg         | 479               | 1,3         |
| Liechtenstein       | 510               | 3,9         | Croàcia           | 477               | 2,8         |
| Polònia             | 508               | 2,8         | <b>Catalunya</b>  | <b>477</b>        | <b>5,1</b>  |
| Suècia              | 507               | 3,4         | Portugal          | 472               | 3,6         |
| Holanda             | 507               | 2,9         | Lituània          | 470               | 3,0         |
| Bèlgica             | 501               | 3,0         | Itàlia            | 469               | 2,4         |
| Estònia             | 501               | 2,9         | Rep. d'Eslovàquia | 466               | 3,1         |
| Suïssa              | 499               | 3,1         | <b>Espanya</b>    | <b>461</b>        | <b>2,2</b>  |
| Japó                | 498               | 3,6         | Grècia            | 460               | 4,0         |
| Xina-Taipei         | 496               | 3,4         | Turquia           | 447               | 4,2         |
| Regne Unit          | 495               | 2,3         | Xile              | 442               | 5,0         |
| Alemanya            | 495               | 4,4         | Federació Russa   | 440               | 4,3         |
| Dinamarca           | 494               | 3,2         | Israel            | 439               | 4,6         |
| Eslovènia           | 494               | 1,0         | Tailàndia         | 417               | 2,6         |
| <b>Mitjana OCDE</b> | <b>492</b>        | <b>0,6</b>  | Uruguai           | 413               | 3,4         |
| Macao-Xina          | 492               | 1,1         | Mèxic             | 410               | 3,1         |
| Àustria             | 490               | 4,1         | Bulgària          | 402               | 6,9         |



|            | Puntuació mitjana | Error típic |             | Puntuació mitjana | Error típic |
|------------|-------------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|
| Sèrbia     | 401               | 3,5         | Colòmbia    | 385               | 5,1         |
| Jordània   | 401               | 3,3         | Tunísia     | 380               | 4,0         |
| Romania    | 396               | 4,7         | Argentina   | 374               | 7,2         |
| Indonèsia  | 393               | 5,9         | Azerbaidjan | 353               | 3,1         |
| Brasil     | 393               | 3,7         | Qatar       | 312               | 1,2         |
| Montenegro | 392               | 1,2         | Kyrgyzstan  | 285               | 3,5         |

Els països de la UE s'han diferenciat en color lila.

**Gràfic 30 ■ Puntuació mitjana en competència en comprensió lectora per països**





La puntuació obtinguda per l'alumnat de Catalunya en l'escala de comprensió lectora és de 477 punts i se situa en un nivell 2 de l'escala PISA.

Els resultats dels països situats entre les dues ratlles horitzontals no presenten diferències estadísticament significatives respecte als resultats obtinguts per l'alumnat de Catalunya.

Com podem observar, els millors resultats són els obtinguts per l'alumnat de Corea i de Finlàndia. La puntuació d'aquest àmbit de l'alumnat dels Estats Units no s'ha validat i per això no consta a la taula.

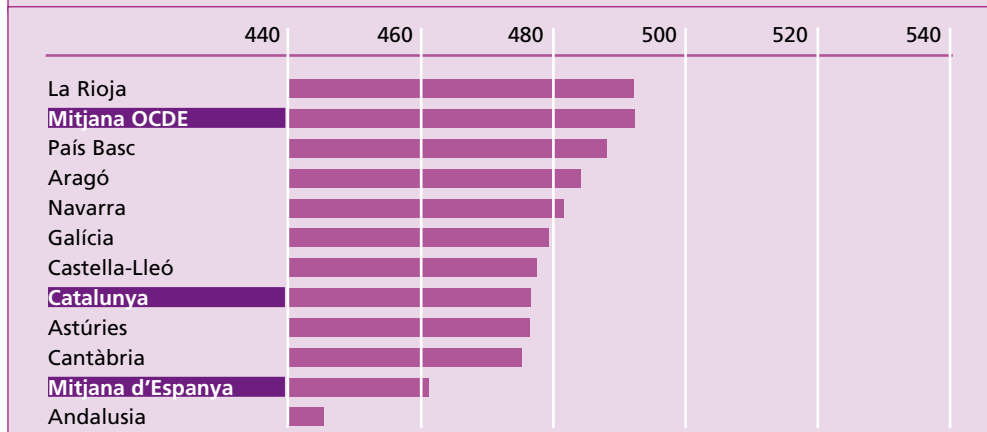
## 5.8. Resultats globals en comprensió lectora de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra

La **taula núm. 35** i el **gràfic núm. 31** mostren els resultats obtinguts per cada comunitat autònoma d'Espanya que ha ampliat la mostra d'alumnat avaluat.

**Taula 35 ■ Resultats globals en comprensió lectora de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra**

|                     | Puntuació mitjana | Error típic |                          | Puntuació mitjana | Error típic |
|---------------------|-------------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------------|
| La Rioja            | 492               | 2,6         | Castella-Lleó            | 478               | 3,4         |
| <b>Mitjana OCDE</b> | <b>492</b>        | <b>0,6</b>  | <b>Catalunya</b>         | <b>477</b>        | <b>5,1</b>  |
| País Basc           | 487               | 4,2         | Astúries                 | 477               | 4,7         |
| Aragó               | 483               | 5,2         | Cantàbria                | 475               | 4,0         |
| Navarra             | 481               | 2,7         | <b>Mitjana d'Espanya</b> | <b>461</b>        | <b>2,2</b>  |
| Galícia             | 479               | 3,4         | Andalusia                | 445               | 4,1         |

**Gràfic 31 ■ Resultats globals en comprensió lectora de l'alumnat de Catalunya i de les CCAA que han ampliat mostra**



No hi ha diferències significatives entre les puntuacions obtingudes per Catalunya i la majoria de les deu comunitats autònomes que han participat en l'estudi.

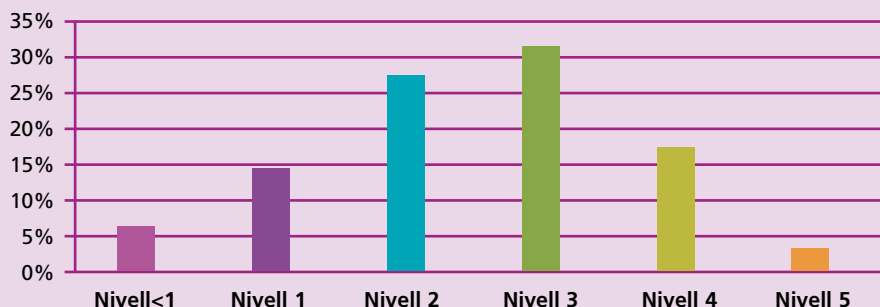
### 5.9. Percentatge d'alumnat que hi ha en cada nivell de l'escala de competència en comprensió lectora

A Catalunya, com ha passat en l'àmbit de competència matemàtica, en l'escala de competència en comprensió lectora tenim poc alumnat situat en els nivells de competències més alts i, en canvi, en tenim més d'un 20% situat en els nivells baixos.

**Taula 36 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya situat en els nivells de competència de l'escala de comprensió lectora**

|                  | Nivell<1 | Nivell 1 | Nivell 2 | Nivell 3 | Nivell 4 | Nivell 5 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Catalunya</b> | 6,6%     | 14,6%    | 27,1%    | 31,6%    | 17,1%    | 3,1%     |

**Gràfic 32 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya situat en els nivells de competència de l'escala de comprensió lectora**

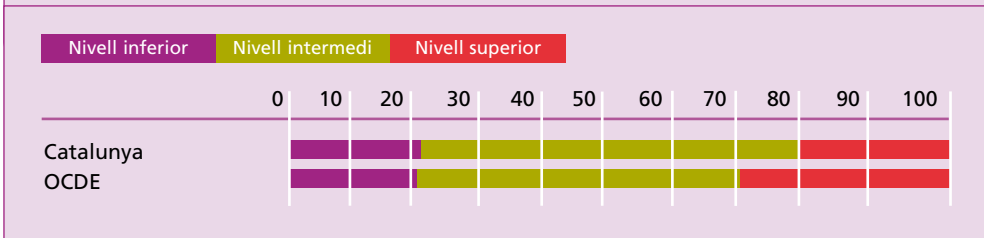


Agrupant en grans blocs els diferents nivells de l'escala de competència en comprensió lectora, observem que un 58,7% de l'alumnat de 15 anys de Catalunya s'ha situat en el nivell intermedi (nivells 2 i 3), un 20,2% en el nivell superior (nivells 4 i 5) i un 21,2% en l'inferior (nivell 1 i per sota de l'1). En comparació amb l'OCDE, hi ha hagut més proporció d'alumnat de Catalunya en el nivell intermedi que en els nivells extrems. A l'OCDE, de mitjana, un 50,5% de l'alumnat s'ha localitzat en aquest nivell intermedi, un 29,3% en el superior i un 20,1% en l'inferior.

**Taula 37 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE situat en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència en comprensió lectora**

|                  | Nivell inferior | Nivell intermedi | Nivell superior |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| <b>Catalunya</b> | 21,2%           | 58,7%            | 20,2%           |
| <b>OCDE</b>      | 20,1%           | 50,5%            | 29,3%           |

**Gràfic 33 ■ Percentatge d'alumnat de Catalunya i de l'OCDE situat en els nivells inferior, intermedi i superior de l'escala de competència en comprensió lectora**

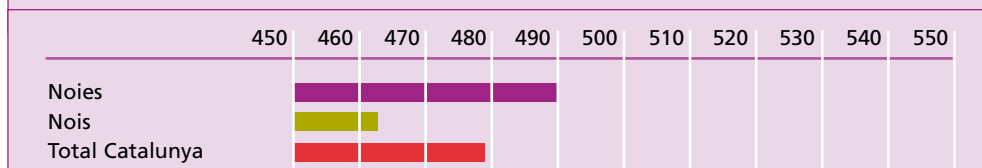


### 5.10. Variació del rendiment en comprensió lectora segons el gènere de l'alumnat de Catalunya

L'anàlisi dels resultats obtinguts permet diferenciar la puntuació obtinguda pels nois i per les noies. Les noies de Catalunya han obtingut en comprensió lectora una puntuació mitjana de 490 punts, significativament superior a l'aconseguida pels nois, que és de 463 punts.

Les noies de Catalunya obtenen una puntuació mitjana de 490 punts en competència en comprensió lectora.  
Els nois, 463 punts.

**Gràfic 34 ■ Puntuació mitjana dels nois i noies de Catalunya en competència en comprensió lectora**



## 6. CONSIDERACIONS FINALS

Fins aquí, hem vist uns primers resultats obtinguts per la mostra representativa de l'alumnat de Catalunya que ha participat en l'estudi PISA 2006, que tenia les ciències com a àmbit principal d'avaluació.

Pel que fa a les **competències científiques** avaluades, la puntuació de l'alumnat de la mostra de Catalunya ha estat de 491 punts la qual, tot i ser relativament baixa, és estadísticament propera a la de la mitjana de l'OCDE. La majoria de l'alumnat avaluat de Catalunya s'ha situat en una zona mitjana o mitjana baixa, mentre que un grup prou ampli (dos de cada deu) ha obtingut resultats molt baixos. Tanmateix, no hi ha massa diferència entre la mitjana de Catalunya i la mitjana de l'OCDE i potser la diferència de resultats més destacada la trobem en el baix percentatge d'alumnat català que ha obtingut resultats bons o excel·lents. Aquest baix percentatge es troba lluny dels resultats que han obtingut els països amb millors puntuacions com Finlàndia, Canadà, Estònia, Austràlia, Holanda, etc., països que, a més a més, es dona la circumstància que en general tenen poc alumnat en els nivells més baixos de l'escala. A Catalunya, com

ha passat en gairebé tota la resta de països participants, els nois han obtingut resultats millors que les noies en competència científica. Segons l'estudi, bona part de la variació del rendiment és deguda a les característiques de l'alumnat. PISA indica que els resultats vénen condicionats per aspectes de l'entorn socioeconòmic i cultural de les famílies, com el prestigi ocupacional i el nivell educatiu assolit pel pare i/o la mare, el capital cultural de les famílies i els recursos educatius de què disposen. Així mateix, l'estudi explica que el bon funcionament dels centres actua positivament en el rendiment de l'alumnat. Els aspectes de tipus actitudinal també s'associen força amb el rendiment.

El bon funcionament dels centres actua positivament en el rendiment de l'alumnat.

Si es relaciona la despesa per alumne/a amb els resultats obtinguts en ciències, s'observa que els resultats de l'alumnat de 15 anys de Catalunya, tot i ser baixos, han estat prou coherents amb la inversió que es fa. Podríem dir que Catalunya

s'ha situat en el lloc que aproximadament li correspondria pels recursos destinats a l'educació. La correlació entre la despesa i els resultats és poc regular entre països i té tantes excepcions com coincidències. Així, hi ha països que inverteixen molt menys que Catalunya en educació i que han obtingut resultats millors (per exemple, la República Txeca, Polònia, Hongria, etc.), mentre que n'hi ha d'altres que hi destinen més recursos que han obtingut resultats semblants o pitjors (per exemple, Itàlia, Estats Units, Luxemburg, etc.).

En competència científica i matemàtica hi ha un baix percentatge d'alumnat català amb resultats bons o excel·lents.

Pel que fa a les **competències matemàtiques** avaluades, la puntuació de l'alumnat de la mostra de Catalunya ha estat de 488 punts, per sota de la mitjana de l'OCDE. Segons els resultats de l'estudi, la majoria del nostre alumnat s'ha situat en una zona mitjana o mitjana baixa, mentre que un grup prou ampli (dos de cada deu) ha obtingut resultats molt baixos. Tot i això, no hi ha massa diferència entre la mitjana de Catalunya i la mitjana de l'OCDE i potser la diferència de resultats més destacada, també en aquest cas, cal trobar-la en el baix percentatge d'alumnat amb resultats bons o excel·lents.

En relació amb la competència en **comprensió lectora**, la puntuació de l'alumnat de la mostra de Catalunya ha estat de 477 punts, bastant per sota de la mitjana de l'OCDE. Hi ha hagut un percentatge d'alumnat situat en un nivell mitjà i baix massa elevat. Gairebé la meitat dels joves de 15 anys de Catalunya només ha estat capaç de resoldre tasques molt senzilles de processament de textos escrits i quan se'ls ha demanat tasques de lectura de dificultat moderada o una mica més complexes, el percentatge de joves que les han pogudes superar ha baixat sensiblement. Les noies, tal com ha passat en

En competència lectora, a Catalunya hi ha un percentatge massa elevat d'alumnat situat en els nivells mitjà i baix.

anterioris estudis, han obtingut millors resultats que els nois en aquest àmbit de la comprensió lectora i en aquest cas la diferència és prou elevada.

A més a més d'aquestes consideracions sobre el rendiment, l'estudi PISA proporciona unes conclusions obtingudes a partir de l'anàlisi de la variació dels resultats dels coneixements segons les informacions recollides sobre les situacions personals i familiars de l'alumnat, els processos d'ensenyament i aprenentatge, el clima escolar, etc. Ara bé, cal tenir en compte que aquestes dades s'obtenen a partir de les informacions que ha proporcionat l'alumnat i el/la directora/a quan responen els qüestionaris d'opinió. La informació que proporciona l'alumnat en respondre els qüestionaris s'obté immediatament després de les proves de rendiment, per la qual cosa l'alumnat dona mostres evidents de cansament i de ganes d'acabar (així consta en els informes dels aplicadors/es). La informació obtinguda dels directors/es dels 51 centres públics i privats concertats que han constituït la mostra de Catalunya són només opinions indirectes del que succeeix realment a l'aula.

D'altra banda, per poder fer qualsevol inferència relativa a les dades contextuais és molt important conèixer quines són les preguntes que es feien en els qüestionaris de l'alumnat i del director/a, atès que són les que s'han utilitzat per obtenir cadascun dels índexs que després s'han relacionat amb el rendiment. Cal tenir present, a més, que les proves i els qüestionaris són els mateixos per a tots els països que han participat en l'estudi i que, per tant, van adreçades a actors de sistemes educatius molt diferents amb tota la dificultat d'interpretació que això comporta. Cal tenir en compte, també, que l'exploració realitzada amb els índexs que s'han creat a partir de les preguntes dels qüestionaris ha permès conèixer el valor predictiu que cada factor individual té amb el rendiment, però no ha donat a conèixer quina és la millor combinació de factors que pot ajudar a fer una predicció òptima dels resultats obtinguts.

Tenim el convenciment que l'estudi PISA pot ser un instrument útil d'avaluació, atès que proporciona dades sobre la formació del jovent de 15 anys quan acaba o hauria d'acabar la seva educació obligatòria i permet fer comparacions interessants amb d'altres països. El seu objectiu primari era obtenir un conjunt d'indicadors de resultats que proporcionessin als ciutadans, educadors i administradors un perfil dels coneixements, destreses i competències dels estudiants de cada país, així com indicadors contextuais per clarificar la relació entre el rendiment acadèmic i les variables demogràfiques, socials, econòmiques i educatives. Cal tenir present, doncs, que els resultats que proporciona aquest estudi només són indicadors i que, per tant, s'han d'utilitzar amb molta prudència i amb poques afirmacions rotundes, però que ben emprats poden ser molt útils.



Cal tenir present que l'estudi PISA no avalua la major part dels coneixements que s'ensenyen a les nostres escoles o instituts, que són de gran importància per a la formació dels ciutadans i ciutadanes. La prova està dissenyada en termes de nivells de competència i limitada a tres àmbits del saber –el científic, el matemàtic i la comprensió lectora– que són importants, per bé que no exclusius.

L'estudi PISA permet comparar els resultats entre els diferents països participants, però no hem d'oblidar que és arriscat comparar sistemes educatius de països molt diferents, alguns dels quals ja tenen una llarga trajectòria com a estats de benestar mentre que d'altres encara es troben lluny de poder-hi arribar. No s'ha de menystenir que el sistema educatiu català ha sofert una àmplia transformació en els últims anys i que en fa tan sols 25, més de la meitat dels joves de 15 anys no estaven escolaritzats.

L'estudi PISA proporciona indicadors de resultats que s'han d'utilitzar amb prudència, sense afirmacions rotundes.

Tot i que l'estudi PISA també valora els resultats de l'alumnat segons les característiques relacionades amb la seva extracció social i econòmica, amb el tipus de centre en què està escolaritzat, amb el gènere, etc., una anàlisi correcta dels resultats s'hauria de relacionar també amb altres indicadors de context o de la història del sistema educatiu de cada país. Per posar només un exemple, el nivell de formació de la població és un dels indicadors que no s'ha d'oblidar a l'hora d'explicar els resultats generals de cada país i no es té en compte en l'estudi PISA.

Els resultats de PISA s'haurien de relacionar amb altres indicadors de context o de la història del sistema educatiu de cada país.

## 7. EXEMPLES D'ÍTEMS

### Explicar fenòmens científics (pregunta de nivell alt)

#### ■ L'EFECTE HIVERNACLE: REALITAT O FICCIÓ?

Els éssers vius necessiten energia per tal de sobreviure. L'energia que manté la vida sobre la Terra procedeix del Sol que, com que està molt calent, irradia energia a l'espai. Una petita proporció d'aquesta energia arriba fins a la Terra.

L'atmosfera de la Terra actua com una capa protectora de la superfície del nostre planeta, evitant les variacions de temperatura que existirien en un món sense aire.

La major part de l'energia radiada pel Sol passa a través de l'atmosfera de la Terra. La Terra absorbeix una part d'aquesta energia i una altra part és reflectida per la superfície de la Terra. Part d'aquesta energia reflectida és absorbida per l'atmosfera.

Com a resultat de tot això, la temperatura mitjana de la superfície de la Terra és més alta del que ho seria si no hi hagués atmosfera. L'atmosfera de la Terra funciona com un hivernacle, d'aquí el terme *efecte hivernacle*.

Es diu que l'efecte hivernacle s'ha accentuat en el segle XX.

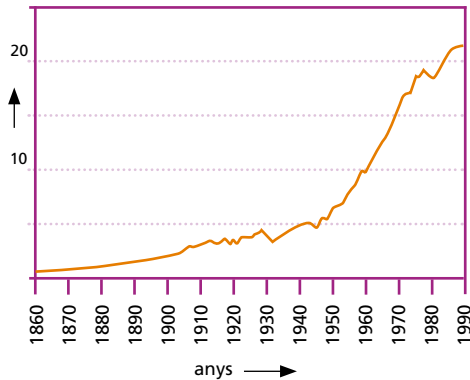
És un fet que la temperatura mitjana de l'atmosfera ha augmentat. En els diaris i les revistes s'afirma amb freqüència que la principal causa responsable de l'augment de la temperatura en el segle XX és l'emissió de diòxid de carboni.

Un estudiant, anomenat Andreu, està interessat a analitzar la possible relació entre la temperatura mitjana de l'atmosfera de la Terra i l'emissió de diòxid de carboni a la Terra.

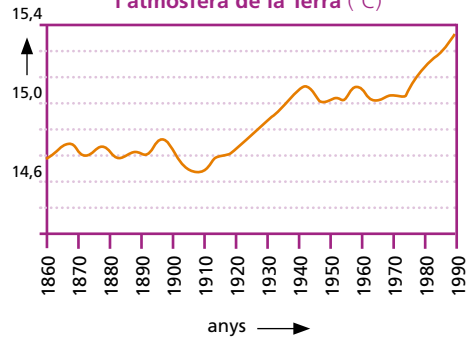
En una biblioteca troba els gràfics següents:

### Emissió de diòxid de carboni

(milers de milions de tones l'any)



### Temperatura mitjana de l'atmosfera de la Terra (°C)



A partir d'aquests dos gràfics, l'Andreu conclou que és cert que l'augment de la temperatura mitjana de l'atmosfera de la Terra és degut a l'augment de l'emissió de diòxid de carboni. Una altra estudiant, la Joana, no està d'acord amb la conclusió de l'Andreu. Compara els dos gràfics i diu que algunes parts dels gràfics no confirmen la conclusió de l'Andreu.

**PREGUNTA** L'Andreu insisteix en la seva conclusió, que l'increment de la temperatura mitjana de l'atmosfera de la Terra és deguda a l'augment de l'emissió de diòxid de carboni. Però la Joana pensa que la seva conclusió és prematura. Ella diu: "Abans d'acceptar aquesta conclusió, t'has d'assegurar que els altres factors que podrien influir en l'efecte hivernacle es mantenen constants."

Esmenta un dels factors en què la Joana està pensant

**Dificultat:** Nivell 6 (709 punts)

El **19%** dels estudiants dels països de l'OCDE han donat la resposta correcta. Per fer-ho, se'ls demanava esmentar un factor relacionat amb l'energia/radiació procedent del Sol, un factor relacionat amb un component natural com el vapor d'aigua o un possible contaminant com el gas dels tubs d'escapament.

## Identificar qüestions científiques (pregunta de nivell mitjà)

### ■ ELS TEIXITS

Un equip de científics britànics està desenvolupant uns teixits “intel·ligents” que proporcionaran als nens discapacitats la capacitat de “parlar”. Un nen que porti una armilla feta d'un electroteixit, connectat a un sintetitzador del llenguatge, serà capaç de fer-se entendre colpejant simplement el material sensible al tacte.

El material està fet d'un teixit corrent que incorpora una enginyosa malla de fibres impregnades en carboni que condueixen l'electricitat. Quan es fa pressió sobre la roba, el conjunt de senyals de baix voltatge que passa a través de les fibres conductores s'altera i un “xip” d'ordinador identifica on ha estat tocat el teixit. Llavors pot disparar un dispositiu electrònic que hi estigui connectat, que podria ser no més gran que dues capces de llumins.

“La clau és com confeccionarem el teixit i com enviarem senyals a través d'ell. Podem confeccionar-lo segons els dissenys ja existents de teixits amb la finalitat que no es vegi”, explica un dels científics.

El material es pot rentar, rebregar o utilitzar per embolicar objectes sense que es faci malbé i els científics afirmen que es pot produir en grans quantitats a un preu econòmic.

Font : Steve FARRER, «Interactive fabric promises a material gift of the garb», *The Australian*, 10 agost 1998.

**PREGUNTA** Poden aquestes afirmacions fetes a l'article comprovar-se mitjançant una investigació científica al laboratori? Encercla “Sí” o “No”, en cada cas.

| El material es pot                              | L'afirmació es pot comprovar mitjançant una investigació científica al laboratori? |
|---|--|
| Rentar, sense fer-se malbé.                     | Sí / No  |
| Embolicar-hi objectes sense fer-se malbé.       | Sí / No  |
| Rebregar sense fer-se malbé.                    | Sí / No  |
| Produir-se en grans quantitats a preu econòmic. | Sí / No  |

**Dificultat:** Nivell 4 (567 punts)

El 48% dels estudiants dels països de l'OCDE han donat la resposta correcta: Sí – Sí – Sí – No.

## Usar evidències científiques (pregunta de nivell baix)

### ■ PLUJA ÀCIDA

Aquí sota hi ha una fotografia d'unes estàtues anomenades Cariàtides que van ser construïdes a l'Acròpolis d'Atenes fa més de 2500 anys. Les estàtues estan fetes d'un tipus de roca anomenada marbre. El marbre es compon de carbonat càlcic.

L'any 1980 les estàtues originals es van traslladar al Museu de l'Acròpolis i es van substituir per unes rèpliques. La pluja àcida estava erosionant les estàtues originals.



L'efecte de la pluja àcida en el marbre pot ser reproduït submergint trossets de marbre en vinagre tota la nit. El vinagre i la pluja àcida tenen pràcticament el mateix nivell d'acidesa. Quan es posen els trossets de marbre en vinagre, es formen bombolles de gas. Es pot calcular la massa dels trossets de marbre secs abans i després de l'experiment.

**PREGUNTA** Un trosset de marbre té una massa de 2,0 grams abans de submergir-lo en vinagre tota una nit. L'endemà es treu el trosset i s'asseca. Quina serà la massa del trosset de marbre?

- A Menys de 2,0 grams
- B Exactament 2,0 grams
- C Entre 2,0 i 2,4 grams
- D Més de 2,4 grams

**Dificultat:** Nivell 2 (460 punts)

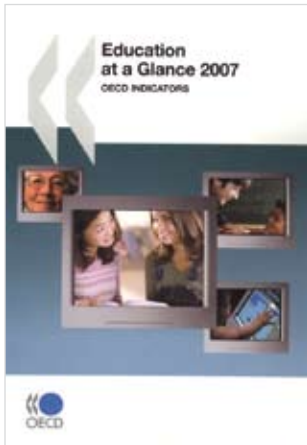
El 67% dels estudiants dels països de l'OCDE han donat la resposta correcta: A.

### Pregunta d'actitud

La pregunta següent, que anava immediatament després d'una sèrie de preguntes sobre la pluja àcida, és un exemple de com PISA 2006 explora les actituds dels estudiants respecte els temes científics sobre els quals se'ls ha fet preguntes.

| <b>Quin és el teu interès envers la informació següent?</b>                                   |                            |                            |                            |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <i>Marca només una casella a cada fila.</i>   |                            |                            |                            |                            |
|   | Interès<br>alt             | Interès<br>mitjà           | Interès<br>baix            | Cap<br>interès             |
| Saber quines activitats humanes contribueixen més a produir pluja àcida.                      | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Aprendre sobre tecnologies que minimitzin les emissions de gasos que originen la pluja àcida. | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |
| Entendre els mètodes usats per reparar els edificis malmesos per la pluja àcida.              | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 |

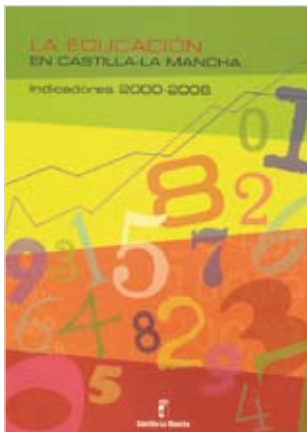
## REVISTA DE LLIBRES



*Education at a Glance 2007.*  
*OECD Indicators*  
[www.oecd.org/edu/eag2007](http://www.oecd.org/edu/eag2007)

L'edició del 2007 del sistema d'indicadors d'educació de l'OCDE presenta el conjunt d'indicadors actualitzats i comparables sobre el rendiment dels diferents sistemes educatius. Els diferents actors que participen en l'educació, les despeses educatives, com funcionen els sistemes educatius dels diversos països, els resultats obtinguts, les comparacions en diferents àrees avaluades, l'impacte de l'educació en les oportunitats laborals que s'ofereixen a les persones adultes, etc. són algunes de les dades que ofereix aquest nou volum.

Aquesta edició inclou dades noves, com ara informació sobre l'impacte que el nivell socioeconòmic té en l'accés a l'educació terciària, més dades sobre la participació en la formació professional, incloent una comparació amb els resultats obtinguts per aquest alumnat a l'estudi PISA, dades sobre la transició de l'educació al món laboral segons el nivell educatiu assolit, etc.



*La educación en Castilla-La Mancha.*  
*Indicadores 2000-2006.* Consejería  
 de Educación y Ciencia, 2007

La publicació descriu els aspectes més significatius del sistema educatiu de Castella-La Manxa en el primer període en què la comunitat autònoma ha tingut competències plenes en educació.

L'informe ofereix informació, de manera conjunta i sintètica, amb dades i xifres, d'indicadors rellevants a l'hora de conèixer i interpretar un sistema educatiu. Dividit en quatre parts, l'estudi inclou quinze indicadors que descriuen el context general de Castella-La Manxa; trenta-vuit indicadors que analitzen els components del sistema educatiu; trenta-nou indicadors que ofereixen dades de l'estructura i els resultats; i, finalment, trenta-un indicadors dedicats al desenvolupament dels processos educatius.

Els gràfics i les taules recullen en molts casos el procés evolutiu dels indicadors al llarg dels sis anys acadèmics de la sèrie.

## PUBLICACIONS RECENTS DEL CONSELL

### Quaderns d'avaluació

- 8 *Sistema d'indicadors d'educació de Catalunya*. Abril de 2007
- 7 *L'avaluació de l'educació primària per al 2007*. Gener de 2007
- 6 *El coneixement de llengües a Catalunya*. Setembre de 2006
- 5 *L'avaluació de centres. Canvis per a la millora*. Abril de 2006

---

### Col·lecció «Documents»

- 10 *Marc conceptual de l'avaluació de l'educació primària 2007*. Juny de 2007
- 09 *Marc conceptual per a l'avaluació PISA 2006*. Març de 2007
- 08 *L'avaluació del projecte COMconèixer. L'aprenentatge a través de comunitats virtuals*. Desembre de 2006
- 07 *Marc conceptual de l'avaluació de l'educació secundària obligatòria 2006*. Desembre de 2006

---

### Col·lecció «Informes d'avaluació»

- 10 *Informe per a la millora dels resultats del sistema educatiu a Catalunya*. Febrer de 2007
- 9 *Avaluació de l'educació primària 2003*. Gener de 2006
- 8 *Resultats de l'alumnat de Catalunya i ítems alliberats. Informe PISA 2003*. 2005
- 7 *La situació de la llengua anglesa al batxillerat a Catalunya 2000-2004*. Juliol de 2005

---

### Col·lecció «Sistema d'Indicadors»

10. *Sistema d'Indicadors d'Educació de Catalunya*. Barcelona, desembre de 2006

---

Totes aquestes publicacions es poden consultar a la pàgina web del Consell:  
[www.gencat.cat/educacio/csda/index.htm](http://www.gencat.cat/educacio/csda/index.htm)

---









El Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu és un òrgan consultiu del Departament d'Educació que té com a objectiu efectuar una tasca d'anàlisi i d'avaluació del sistema educatiu.

[www.gencat.cat/educacio/csda/index.htm](http://www.gencat.cat/educacio/csda/index.htm)



Consell Superior  
**d'AVALUACIÓ**  
del Sistema Educatiu

Via Augusta, 202  
Edifici Annex  
08021 Barcelona