

Treball final de grau

**GRAU DE
MATEMÀTIQUES**

Facultat de Matemàtiques

Universitat de Barcelona

**EFFECTE DE LA TITULARITAT DEL CENTRE EN
EL RENDIMENT ACADÈMIC DELS ESTUDIANTS
DE SECUNDÀRIA: EVIDÈNCIES PER ESPANYA
AMB DADES PISA2009**

Jordina Orcajo Hernández

Director: Dr. Antonio Di Paolo

Realitzat a: Departament d'Econometria, Estadística i Economia Espanyola. UB

Barcelona, 24 de juny de 2013

Índex

<i>Abstract</i>	<i>pàg. 4</i>
<i>1. Presentació</i>	<i>pàg. 5</i>
<i>2. Revisió de l'evidència empírica</i>	<i>pàg. 7</i>
<i>3. Descripció de la mostra i les variables utilitzades</i>	<i>pàg. 11</i>
<i>4. Metodologia</i>	<i>pàg. 18</i>
<i>5. Conclusions</i>	<i>pàg. 27</i>
<i>Bibliografia</i>	<i>pàg. 29</i>
<i>Annexos</i>	<i>pàg. 31</i>

Abstract

This study evaluates the effects of school ownership on the academic performance of 15-years-old students within the Spanish educational system using econometric techniques. According to their ownership, schools are classified into state schools, privately run schools funded by the state and purely private schools. As a matter of fact, average marks in private schools are higher than in other schools. This project evaluates whether this fact is due to the nature of the school ownership or not. The study concludes that variables other than the ownership of the school are responsible of such a divergence in the results, namely some characteristics of the students themselves (the individuals), their family and their school. In fact, private but state funded schools and purely private schools cause a negative effect in comparison with public schools. In addition, we have also studied using quantile regression how this influence varies depending on the skills level of the student. We conclude that students with marks pertaining to 0.1 and 0.75 quantiles are the most affected by the type of school. On the contrary, students with marks pertaining to 0.9 quantile are the less influenced by the kind of ownership of the school. The data used in this study come from the 2009 database of the Program for International Student Assessment (PISA). PISA is an international project that measures student performance at the age of fifteen in different fields. In this case we have taken the data on the test of reading comprehension.

1. Presentació

Aquest estudi té com a objectiu principal conèixer l'efecte de la titularitat del centre educatiu sobre els resultats acadèmics dels alumnes d'escoles d'educació secundària obligatòria del sistema educatiu espanyol. Aquest és un tema d'interès ja que tant els centres educatius públics com els concertats són finançats amb diner públic. Aquest finançament tant sols està justificat si realment aquestes escoles aconseguen millors resultats per part dels alumnes que hi assisteixen, perquè no només paguen les famílies dels alumnes que hi van sinó que també els contribuents amb part de la recaptació dels impostos. Per tant, això provoca un continu debat al voltant dels efectes del finançament públic dels centres privats.

Analitzar l'efecte de la titularitat del centre escolar sobre el rendiment acadèmic dels alumnes resulta complicat, donat que cal separar l'efecte de la titularitat del centre d'altres característiques de l'escola i de les característiques pròpies dels alumnes assistents. Algunes característiques dels centres i dels individus solen ser diferents depenent de la titularitat del centre. Com ara el rati professor-alumnes, el nivell socioeconòmic dels companys de classe, l'ocupació i l'educació dels pares, la nacionalitat, etc. Per exemple, les escoles públiques tenen, en mitjana, una taxa d'immigració més elevada que les escoles privades o concertades. Per tant, solen haver més immigrants en les escoles públiques que en les altres. I així si un alumne és immigrant té més probabilitat d'assistir a un centre públic que a la resta. Veiem doncs, que la taxa d'immigració està relacionada amb la titularitat del centre, de tal manera que alts nivells d'immigració és relacionen amb escoles públiques. Aquesta possible relació entre variables fa que sigui complicat estudiar l'efecte aïllat de la titularitat del centre, ja que cal disposar de la informació de totes les variables per separat. La base de dades que utilitzarem en aquest estudi ens facilita aquesta tasca perquè recull moltes variables diferents referents al centre i a l'individu en particular. Aquestes en permetran veure la influència de cada característica sobre el resultat de la prova i per tant obtenir l'efecte de la titularitat del centre escolar en el rendiment mantenint constant l'efecte d'altres variables individuals i escolars (el que s'anomena anàlisi *ceteris paribus*), mitjançant l'aplicació de tècniques econòmiques. Aquesta base de dades s'anomena PISA, i cada 4 anys se n'obté una de nova.

Aquest treball és pioner en l'anàlisi de dades de PISA per a l'any 2009 per al cas d'Espanya. Fins al moment els estudis s'havien realitzat amb les dades d'onades anteriors de l'enquesta PISA. A més a més, en aquest treball es fa un anàlisi amb regressió quantílica que permet conèixer l'efecte de la titularitat del centre en diferents punts de la distribució del resultat de les proves. És a dir, si els alumnes amb notes baixes es veuen més o menys afectats que els alumnes amb notes altes, i

si els alumnes amb notes regulars es veuen o no afectats pel tipus de centre al que assisteixen. A priori, sabem que les escoles públiques solen disposar de més recursos i més capacitat per enfrontar-se a casos de potencial fracàs escolar. Per tant, sembla lògic que els alumnes amb notes molt baixes en les proves es vegin més beneficiats assistint a una escola pública que no pas a una privada o concertada. De fet, amb aquest treball es vol demostrar dues coses. Primerament, el fet que les escoles privades i concertades tinguin notes, en mitjana, més altes que les públiques no es deu a la titularitat del centre, sinó que són altres factors els que provoquen un efecte positiu sobre la nota. Aquests factors estan relacionats amb la titularitat del centre, provocant així que les notes de les escoles privades i concertades, en mitjana, siguin més altes que en les escoles públiques. Això vol dir que la diferència que s'observa en una simple mitjana del resultat de les proves, clarament a favor de les escoles privades i concertades, es deu bàsicament a diferències en altres característiques que, per una banda, milloren el rendiment acadèmic i, per l'altra, afavoreixen l'accés a escoles privades i concertades. En segon lloc es vol demostrar que la titularitat del centre no afecta per igual als alumnes de diferents nivells d'habilitat, és a dir, que es troben en punts diferents de la distribució de les proves de PISA.

Després de dur a terme el treball, es conclou que, efectivament, no és la titularitat dels centres privats la que provoca un efecte positiu sobre el resultat acadèmic. De fet, a paritat d'altres característiques, la titularitat influeix de manera negativa en el resultat, mentre que són altres factors, relacionats amb la titularitat del centre, els que provoquen aquest efecte positiu sobre el resultat de la prova. A més a més, pel que fa a la diferent influència de la titularitat entre els alumne, es conclou que els alumnes amb notes molt baixes (quantil 0.1 de la distribució de les notes) i que per tant, són potencials de fracàs escolar, és veuen força influïts negativament per la titularitat privada o concertada del centre. Per tant, per a aquest alumnes seria recomanable assistir a escoles públiques. També es conclou que seria recomanable assistir a escoles públiques per als alumnes assistents a escoles privades i amb nota equivalent al quantil 0.75 de la distribució, ja que es veuen força influenciats negativament per la titularitat privada del seu centre i la seva nota es veuria incrementada, a paritat d'altres característiques, assistint a un centre públic.

2. Revisió de l'evidència empírica

Una de les rames de l'economia de l'educació que ha despertat un fort interès per part dels investigadors en les últimes dècades ha sigut l'anàlisi dels factors que influeixen en el rendiment educatiu dels estudiants, i les dades procedents de l'informe PISA ofereixen una font d'informació molt valuosa en aquest respecte. En els diferents estudis abordats, s'han identificat nombrosos factors que determinen el rendiment educatiu. Aquests es poden classificar en dos grups. En el primer grup es troben les característiques familiars, com ara l'índex socioeconòmic de la família, el nombre de germans i germanes així com l'ordre de naixement, el *background* migratori de l'estudiant i/o de la seva família, l'educació i l'ocupació dels pares, la disponibilitat de béns per a l'aprenentatge, etc. En el segon grup es troben, en canvi, les característiques del centre educatiu, com la titularitat del centre, el número d'alumnes matriculats i el seu rati respecte a la plantilla de professorat, les dotacions d'eines educatives (ordenadors, laboratoris, etc.), criteris d'agrupació d'alumnes amb característiques diferents, així com la composició del centre escolar en termes socioeconòmics (educació i estatus socioeconòmic mitjà dels pares dels alumnes del centre i percentatge d'immigrats).

Els següents estudis han analitzat l'efecte de les característiques familiars en el rendiment dels alumnes. Segons Chiswick i DebBurman (2004) i Hanushek i Luque (2003), el nivell socioeconòmic familiar afecta positivament als resultats acadèmics dels alumnes dels Estats Units. Chiswick i DebBurman (2004) també afirmen que el fet de tenir pares immigrants de primera generació (és a dir, amb una experiència migratòria directa) influeix de manera negativa en els resultats. S'ha de tenir en compte que hi ha països que ofereixen classes de reforç per a estudiants immigrants, com ara classes extra-escolars en la llengua del país d'acollida per tal de facilitar la seva integració, que en canvi són absents en altres països. Això provoca que els resultats referents a l'efecte de ser immigrant no es puguin generalitzar en les diferents realitats. Per exemple, Entorf i Minoiu (2005), basant-se en les dades PISA, suggereixen que dur a terme classes extra-escolars per tal d'aprendre millor la llengua nativa del país és clau per a una fàcil integració i una millora en el rendiment educatiu. Així, en els països on es facilita la integració, el fet de ser immigrant influirà menys negativament que en els països que no ofereixen suport directe a la integració. Pel que fa a l'educació dels pares, existeix una certa regularitat empírica sobre la rellevància d'aquesta característica familiar, que sol tenir un efecte positiu en el rendiment escolar dels estudiants tant en països nòrdics (com és el cas de Finlàndia, segons Kirjavainen i Loikkanen (1999) i Häkkinen *et al.* (2003)) com en països mediterranis (tal i com argumenta Santín (2006), respecte al cas espanyol). Segons Ermisch i Francesconi (2001), als Estats Units l'ocupació de la mare a temps complet influeix de manera negativa en el rendiment de l'alumne, mentre que l'ocupació del pare no sembla tenir un impacte estadísticament significatiu. Segons, Dronkers (2006) l'efecte de l'ocupació dels

pares s'ha reduït en les últimes dècades, mentre que l'efecte de l'educació dels pares s'ha mantingut com una variable influent positivament de forma persistent. Pel que fa l'estructura familiar, estudis com el de Ermisch i Francesconi (2001) mostren com alumnes de famílies monoparentals tendeixen a tenir un rendiment més baix. Segons Santín (2006) la disponibilitat de recursos educatius i culturals a la casa de l'alumne també afecta de manera positiva en el seu rendiment.

L'efecte de les característiques escolars ha sigut analitzat en els següents estudis, entre d'altres. En quant a la composició escolar, estudis com els de Maani i Kalb (2007) i Kang (2007) afirmen que els resultats i el nivell socioeconòmic dels companys de classe influeixen positivament en els resultats dels alumnes. Però, un estudi de Hanushek *et al.* (2003) mostra com els estudiants amb resultats pertanyents a l'últim quartil de la distribució del resultat de les proves (és a dir, els alumnes més hàbils) no es veuen influïts pels altres companys. Pel que fa als percentatges d'immigració, s'argumenta que l'increment del percentatge d'alumnes immigrants a l'escola influeix de manera negativa als resultats dels alumnes, no només entre els propis immigrants sinó que també entre els nadius. Aquest efecte negatiu sembla ser especialment més pronunciat a partir d'una certa prevalença d'immigrants a l'escola, cosa que vol dir que les escoles "ghetto" penalitzen significativament els resultats dels alumnes. (tal com argumenten, entre altres, Barbetta i Turati (2003), Goldhaber i Brewer (1996) i Calero i Waisgrais (2009)). S'ha de tenir en compte que diferents països atrauen immigrants procedents de diferents regions geogràfiques. Aleshores, els resultats extrets en un país no es poden estendre a tots els països (Schneeweis (2006)). Per exemple, segons Link i Mulligan (1991) la concentració d'immigrants tendeix a millorar els seus resultats, en el cas dels immigrants afroamericans. Sobre la mida de les classes, hi ha resultats adversos. Per una banda, Bradley *et al.* (2001), amb dades d'Anglaterra, afirmen que l'augment de rati professors-alumnes millora els resultats, mentre que Woessmann (2003), amb dades de 39 països proporcionades per TIMSS, afirma que les classes amb pocs alumnes empitjoren els resultats.

Donat l'objectiu principal d'aquest estudi, que tracta de quantificar les diferències en rendiment escolar associades a la titularitat del centre, s'ha considerat amb especial atenció la literatura específica sobre els diferents tipus d'escoles. En primer lloc, sembla interessant mencionar que un cert conjunt d'estudis han analitzat quines són les característiques que afecten la probabilitat d'assistir a un determinat tipus de centre, classificant els centres en privats, concertats i públics. Per exemple, a Catalunya, les minories ètniques i els immigrants presenten una major inclinació pels centres públics, segons Sánchez (2008). Altres característiques com una ocupació qualificada del sustentador principal de la família, un nivell educatiu alt del pare i de la mare afavoreixen la participació del fill en centres privats, segons afirmen Calero i Bonal (1999), Villarroya (2000), Bonal *et al.* (2004) i Garcia-Serrano i Albert (2006), Escárdibul i Vilarroya (2009), amb dades de l'estat espanyol. En canvi, Urquizi (2006) senyala tant sols un efecte positiu de l'educació de la mare. Als Estats Units, al igual que a Espanya, l'evidència empírica també posa de manifest la importància que tenen els ingressos en l'accés a centres privats, segons Coleman i Hoffer (1987), Sandy (1989), Lankford *et al.* (1995), Schneider *et al.* (1996), Buddin *et al.* (1998); Figlio i Stone (2001) i Goldring i Phillips, (2008). També el nivell educatiu de les famílies influeix molt

positivament en l'accés a aquests tipus de centres, segons Coleman *et al.* (1982) Noell (1982), Coleman i Hoffer (1987), Long i Toma (1988), Sandy (1989), Lankford (1992) i Wyckoff (2001), Lankford *et al.* (1995), Buddin *et al.* (1998) Figlio i Stone (2001) i Yang i Kayaardi (2004). Altres estudis també han inclòs l'estructura familiar, entesa com el número de fills i gent que viu a casa, com determinant de l'elecció de centre educatiu. Respecte als fills, García-Serrano i Albert (2006) destaquen que ser germà gran augmenta la probabilitat d'assistir a un centre privat a Espanya. Sobre la composició de la família, per a Estats Units Yang i Kayaardi (2004) senyalen diversos estudis que mostren com les famílies amb un menor número de fills i les famílies nuclears, amb dos progenitors, tenen major probabilitats d'escollir un centre privat (Aquest últim aspecte, tot i així, no es corrobora en el seu propi estudi ni tampoc en Buddin *et al.* (1998)). A més a més, Coleman *et al.* (1982) també senyalen un efecte positiu del capital cultural de la família sobre la probabilitats d'assistir a un centre privat. Pel que fa a les escoles concertades, els resultats són similar que per al conjunt de centres privats, senyalen Urquizu (2006), Arellano i Zamarro (2007) i Mancebón Pérez (2007).

En segon lloc, cal mencionar els articles que, com el present treball, es focalitzen expressament en analitzar l'efecte de la titularitat del centre en els resultats acadèmics. El primer estudi realitzat sobre l'efecte de la titularitat del centre fou abordat per Coleman *et al.* (1982), aplicat als Estats Units, i afirmava que el rendiment dels estudiants procedents de les classes socials més baixes eren millor en les escoles privades religioses que en les escoles públiques. A partir d'aquest estudi molts estudis han abordat l'efecte del tipus de centre sobre el resultat dels alumnes. Hi ha estudis que afirmen l'existència d'un efecte positiu dels centres privats en els resultats acadèmics, que consideren principalment la realitat dels Estats Units (per exemple, Hanushek (1986), Miller i Moore (1991), Stevans i Sessions (2000), Opdenakker i Van Damme (2006) entre altres).

No obstant, també a nivell dels Estats Units, Fertig (2003) i Abburrà (2005) obtenen un efecte nul de la titularitat del centre en els resultats acadèmics dels alumnes. En quant a la realitat espanyola, en aquest treball es considera d'una forma molt propera l'estudi dut a terme per Calero i Escárdibul (2007) amb les dades espanyoles de PISA 2006, que argumenta que l'aparent efecte positiu del fet de estar matriculat en un centre educatiu privat o concentrat que s'obté comparant la mitjana dels resultats de les proves de competències acadèmiques està totalment "contaminat" per a la presència d'altres factors que distorsionen la comparació entre escoles diferents. Més específicament, quan en un context de model de regressió s'introdueixen com a variables de control la mitjana d'anys d'escolarització dels pares i la prevalença d'immigrants (a banda de tot un conjunt de característiques individuals, familiars i escolars), el diferencial de rendiment educatiu segons titularitat del centre desapareix. Això vol dir que, en bona mesura, la disparitat d'estatus socioeconòmic i en definitiva de composició escolar entre centres de diferent titularitat són els factors que expliquen el diferencial observat amb una simple comparació de mitjanes, mentre que la titularitat del centre en sí acaba tenint molt poc a veure amb el rendiment acadèmic dels alumnes. A més a més, altres autors fins i tot arriben a obtenir un resultat negatiu del fet de pertànyer a una escola privada, com és el cas d'Indonèsia en l'estudi de Beegle (2006).

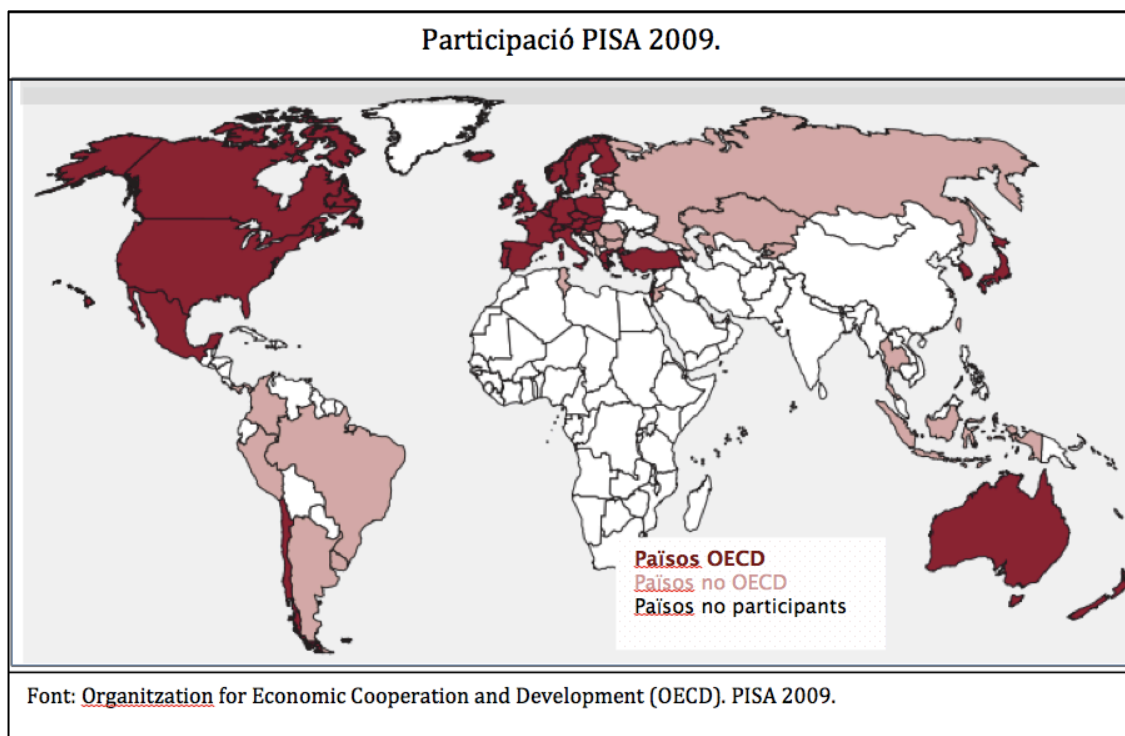
Veiem doncs, que l'efecte de la titularitat del centre és dubtosa i que els resultats dels estudis varien segons les variables de control utilitzades i del mètode d'anàlisi. A més a més, fins ara s'ha considerat implícitament que l'efecte de la titularitat del centre fos constant al llarg de tota la distribució del resultat de les proves acadèmiques quan, tal i com s'ha comentat anteriorment, hi ha diferents raons per suposar que la titularitat del centre pugui afectar de forma diferent els alumnes amb diferents nivells d'habilitat; és a dir, s'obre la porta per a una possible extensió de l'anàlisi en un context de regressió quantílica, permetent així efectes heterogenis al llarg de la distribució dels resultats, què representa la major aportació d'aquest treball a la literatura existent.

3. Descripció de la mostra i de les variables utilitzades

Aquest treball es basa en les *microdades* Espanyoles provinents de la versió de 2009 del *The Program for International Student Assessment* (PISA), que és un projecte internacional que mesura el rendiment dels alumnes de 15 anys en 3 àmbits: comprensió lectora, comprensió de textos científics i comprensió i resolució de problemes matemàtics. Les puntuacions d'aquestes proves pertanyen a un rang de 0 a 1000 i estan normalitzades per tal de tenir mitjana 500 i desviació típica 100.

Aquest projecte es coordina per la *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) i organitzacions intergovernamentals de països associats. PISA es dur a terme des de l'any 2000 i s'ha realitzat cada tres anys, i en cada execució es mostra més interès per un àmbit en concret. L'any 2009, l'àmbit concret fou la comprensió lectora. En total, 65 països van participar en PISA 2009, amb 33 d'ells participants de la OECD i la resta com a associats.

Gràfic 1



En aquest treball s'usa només la informació referent als 25.887 alumnes espanyols, en un total de 910 centres escolars, que van realitzar les proves en l'avaluació de l'any 2009. Aquesta mostra representa a una població de referència de 425.336

alumnes espanyols de 15 anys matriculats en centres d'educació secundària obligatòria. Dels 25.887 estudiants enquestats, 15.336 assisteixen a escoles públiques, 8.154 a escoles concertades i 885 a escoles privades. Hi ha un total de 1.512 alumnes pertanyents a la mostra dels quals no es recull la informació sobre a quin tipus de centre assisteixen.

Hem escollit PISA com a base de dades ja que recull molta informació entorn l'escola, l'ambient familiar, el nivell socioeconòmic, etc. I tal com hem vist en la revisió empírica, aquests són aspectes que tenen clara influència en el rendiment dels alumnes.

Com a variable dependent es treballa amb el resultat de la prova. Està clar que el coneixement educatiu és un concepte abstracte a l'hora de ser mesurat. A més a més, efectes condicionats externs com que l'alumne estigui malalt o es posi nerviós afectaran a aquesta mesura. Això provoca que es cometin amplis marges d'errors a l'hora de mesurar el grau d'habilitat de l'alumne. Per tal de solucionar aquest problema, el projecte PISA no avalua les capacitats mitjançant una única nota, sinó que cada alumne rep 5 valors plausibles, en funció de les respostes, la dificultat de les preguntes i altres variables sobre l'entorn familiar i escolar. Els valors plausibles són una representació del rang d'habilitats que té cada estudiant. En lloc de predir una única puntuació, es genera una distribució a posteriori de valors per cada alumne amb les seves probabilitats associades (generalment s'assumeix que es una distribució normal). De cada distribució s'obté aleatòriament 5 valors, anomenats valors plausibles. Això es fa per a prevenir el biaix que es produiria estimant l'habilitat a partir d'un conjunt reduït de dades del domini. Així, cada alumne té 5 valors plausibles assignats, que fan referència al resultat de la prova.

L'objectiu del treball es veure l'efecte de la titularitat del centre en el rendiment dels alumnes. Es per això que d'ara en endavant, es classifica la mostra d'alumnes en 3 grups dependent del tipus de centre al que assisteixen: públic, concertat o privat. Estudiem ara la relació entre la titularitat del centre i la puntuació en la prova. En aquest apartat descriptiu del treball, per simplicitat considerem com a resultat de la prova la mitjana dels cinc valors plausibles. En la taula 1 es mostra la mitjana de les notes per cada tipus de centre. S'evidencia que la nota mitjana més alta es troba en els centres privats, mentre que les escoles públiques són les que tenen la nota mitjana més baixa.

Taula 1

Tipus d'escola	Pública	Concertada	Privada
test	471,028	505,981	522,040

¹

En canvi, la taula 2 mostra la nota màxima i mínima de cada centre, i observem que la nota més alta i també la més baixa es troba en una escola pública. Això provoca que tot i tenir la puntuació més alta, la seva mitjana és més baixa que les altres

¹ Per simplicitat, s'ha considerat com a nota del test la mitjana de les 5 notes que s'assignen a cada alumne.

tipus de centres, ja que hi ha més dispersió en els resultats. En canvi, en les escoles privades la nota més baixa és superior a les notes més baixes dels altres dos tipus d'escola. I encara que la millor qualificació de les escoles privades no és la millor dels tres tipus de centre, de fet és la més baixa, la seva mitjana és la més alta, ja que hi ha menys diferències en els rendiments dels alumnes i per tant les notes no estan tant dispersades. De fet, la desviació estàndard en les escoles públiques és 89.206, en les escoles concertades és 78.198 i en les privades és 75.202.

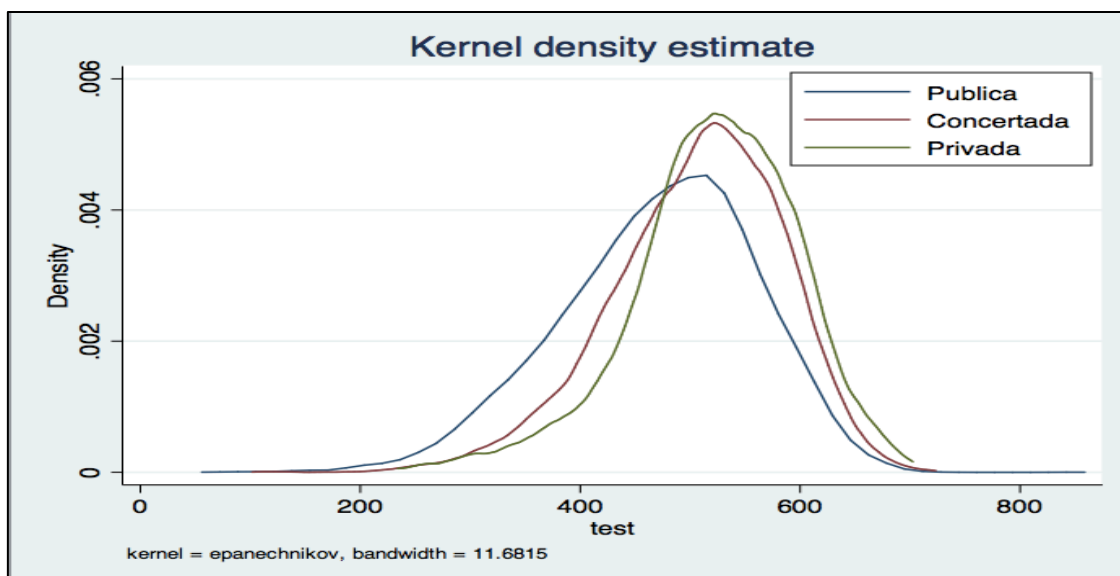
Taula 2

	Min	Max
Públic	67,596	847,098
Concertat	101,072	723,364
Privat	233.978	702.47

Per tal de tenir una idea més completa, observem el gràfic 2 que correspon a una aproximació de la funció de densitat dels resultats de la prova per cada tipus d'escola. Aquesta aproximació de la funció de densitat s'anomena funció de densitat *Kernel*². Aquesta ens mostra la probabilitat que un alumne tregui una nota pertanyent a un determinat interval de l'eix d'abscisses. Sent aquesta probabilitat l'àrea compresa entre la gràfica i l'eix d'abscisses per a l'interval en concret. Observem doncs, que en les escoles públiques la gran part de les notes dels alumnes es troben entre 300 i 600 mentre que les de les escoles concertades es troben entre 350 i 650 i finalment les de les escoles privades es troben entre 400 i 650, més o menys. Com el màxim de la funció de densitat correspon a la nota mitjana, observem que la nota mitjana de les escoles privades és més alta que la de les escoles concertades, i aquesta és més alta que la de les escoles públiques. Per tant la nota mitjana més alta és en les escoles privades i la nota més baixa en les públiques. També veiem com la probabilitat d'assolir la nota mitjana és més alta en les escoles concertades i privades que en les públiques. Per tant, deduïm que en els centres públics hi ha més dispersió en les notes mentre que en els altres les notes estan menys espargides. A més a més, s'observa com per a les escoles privades i, en menor mesura, per a les escoles concertades, hi ha una major densitat en la cua superior de la distribució del test (és a dir, hi ha més concentració d'alumnes amb una puntuació superior a la mitjana), mentre que per a les escoles públiques s'observa el resultat contrari (per tant, hi ha més concentració d'alumnes amb una puntuació inferior a la mitjana).

² En l'Annex 1 hi ha una breu explicació de la funció de densitat *Kernel*.

Gràfic 2



Donat que en aquest treball es vol estimar l'efecte de la titularitat del centre a paritat d'altres característiques individuals, familiars i escolars que poden afectar el diferencial de puntuació, en l'anàlisi econòmica es considera tot un conjunt de variables recollides en la base de dades de PISA, que han estat escollides principalment seguint els estudis anteriors que hi ha a la literatura.

Les variables explicatives que s'inclouen en el model econòmic es divideixen en dos grups: *individuals/familiars* i *escolars*. Aquestes són de tres tipus: quantitatives que provenen directament de les respostes dels qüestionaris; índex que resulten de la transformació de variables i índex escalats. Les variables recollides en *individuals/familiars* fan referència a informació sobre l'individu, la seva família, la seva actitud cap a l'escola i la comprensió lectora i també referent al seu aprenentatge. Aquesta informació es proporciona per cada alumne. En canvi, el segon grup de variables explicatives, *escolars*, recull informació sobre les característiques del centre, els recursos de professorat i material dels que disposen, processos d'ensenyament i els seus criteris d'admissió. Aquesta informació es proporciona pels directors de cada centre educatiu.

Com que l'interès principal d'aquest treball consisteix en corroborar l'evidència empírica i veure que no és tant sols la titularitat del centre la que influeix en la nota de la prova, s'ha fet una selecció de variables explicatives, creient haver escollit les més adients de la gran quantitat de variables que ofereix la base de dades PISA. Al final, el que ens interessa es "controlar" per l'efecte de les variables d'àmbit individual o escolar de l'alumne que influeixen en la seva nota a l'hora d'estimar l'efecte de la titularitat del centre educatiu en els resultats acadèmics. A l'hora d'escollir-les, s'han seguit dos procediments. Primerament, s'han analitzat les variables empíricament. Llegint altres estudis realitzats amb les dades PISA i posant màxim interès en les variables incloses en l'especificació empírica de cada estudi i observant quines resultaven ser significatives alhora d'explicar el resultat de la prova i quines no. A més a més, en aquest projecte s'han escollit variables que, a priori, no tinguessin problemes de causalitat inversa. Per exemple, la variable que fa referència a un índex escalat sobre l'interès que té l'alumne en la comprensió lectora no s'ha considerat, ja que l'alumne podria mostrar interès en

l'assignatura senzillament perquè obté un bon rendiment en la mateixa assignatura. Això implica que aquest índex escalat podria representar un cas de causalitat inversa respecte la variable referent al resultat de l'alumne en la prova i per tant no es considera. Després, un cop ja es tenen totes les variables que interessin s'han considerat els valors perduts. Hi ha variables en les que no han contestat tots els individus de la mostra, i per tant aquestes variables tenen valors perduts. Per a l'anàlisi empírica, només s'han considerat les observacions amb valors vàlids de les variables explicatives, fent que la mostra útil per a l'anàlisi economètrica sigui de 17.940 observacions.³

Un cop seleccionades les variables que es fan servir per tal de modelitzar el rendiment acadèmic de l'alumne, cal analitzar aquestes variables en termes descriptius. Tal com s'ha vist en l'anàlisi empíric, sovint la titularitat del centre va lligada a altres característiques. És per això, que les taules 3 i 4 mostren les mitjanes de les variables explicatives escollides, classificades per la titularitat de l'escola, per tal d'observar que la distribució d'algunes variables canvia depenent del tipus d'escola al que assisteix l'alumne. Per exemple, pel que fa a la composició escolar, la mitjana de la variable immigrant, és més gran en els centres públics que en la resta, fet que ens porta a concloure que és en els centres públics on hi ha una taxa més alta d'immigrants i és en aquests centres on la mitjana dels anys d'educació dels pares i de les mares dels alumnes són més baixos. És en aquest, també, on l'*hisei* pren el valor més baix en mitjana. Els centres públics són els que tenen un rati alumne-professor més baix, i també, en mitjana, són els centres que més agrupen els seus alumnes per capacitats. En canvi, els centres privats no solen agrupar els alumnes per capacitats. I són els alumnes dels centres privats els que disposen a casa, en mitjana, de més llibres i de més material d'estudi. Per tant, s'observa que les diferències en la puntuació del test depenent de la titularitat del centre poden estar distorsionades per l'efecte de factors individuals, familiars i escolars que poden afectar al test i poden "covariar" també segons el tipus d'escola. És per això, que s'inclouen en l'anàlisi de regressió.

³ *Existeixen diferents tècniques d'imputació per resoldre el problema dels valors perduts però està fora de l'objectiu del treball, i per simplicitat s'ha optat per fer servir només les observacions vàlides.*

Taula 3

Var.explicatives	Total	Publics	Concertats	Privats
pública	0,6195 (0,003)	1 (0,000)	0 (0,000)	0 (0,000)
concertada	0,315 (0,003)	0,000 (0,000)	1,000 (0,000)	0,000 (0,000)
privada	0,034 (0,001)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	1,000 (0,000)
edat	15,861 (0,002)	15,859 (0,002)	15,866 (0,003)	15,847 (0,010)
sexe	0,492 (0,003)	0,498 (0,004)	0,488 (0,006)	0,479 (0,017)
curs2	0,086 (0,002)	0,109 (0,003)	0,054 (0,003)	0,037 (0,006)
curs3	0,229 (0,003)	0,272 (0,004)	0,168 (0,004)	0,137 (0,012)
immigrant	0,074 (0,002)	0,091 (0,002)	0,049 (0,002)	0,033 (0,006)
immigrant2	0,012 (0,000)	0,014 (0,000)	0,007 (0,000)	0,007 (0,003)
idioma	0,153 (0,002)	0,157 (0,003)	0,127 (0,004)	0,219 (0,014)
actiu	0,848 (0,002)	0,824 (0,003)	0,880 (0,004)	0,904 (0,010)
hisei	46,593 (0,105)	43,387 (0,128)	50,585 (0,188)	56,432 (0,577)
anysedpa	11,205 (0,025)	10,505 (0,321)	12,189 (0,041)	12,997 (0,125)
anysedma	11,386 (0,025)	10,718 (0,321)	12,298 (0,040)	13,059 (0,120)
ordenador	0,043 (0,006)	-0,063 (0,008)	0,186 (0,009)	0,351 (0,025)
matestud	-0,121 (0,006)	-0,155 (0,007)	-0,063 (0,010)	-0,027 (0,028)
llibres	0,488 (0,003)	0,430 (0,004)	0,565 (0,005)	0,646 (0,016)
altresc	0,830 (0,002)	0,781 (0,003)	0,945 (0,003)	1,000 (0,000)
muni1	0,639 (0,003)	0,755 (0,003)	0,497 (0,006)	0,403 (0,016)
muni2	0,306 (0,003)	0,223 (0,003)	0,462 (0,006)	0,425 (0,016)
alumtot	694,681 (2,401)	610,359 (2,537)	829,208 (5,066)	866,673 (12,318)

Taula 4

Var.explicatives	Total	Publics	Concertats	Privats
prcnoies	49,752 (0,051)	50,308 (0,048)	49,127 (0,108)	49,621 (0,337)
autinf	0,859 (0,002)	0,849 (0,003)	0,924 (0,003)	0,966 (0,006)
profqual	0,219 (0,003)	0,221 (0,004)	0,247 (0,005)	0,120 (0,011)
escas_orden	0,275 (0,003)	0,268 (0,004)	0,277 (0,005)	0,372 (0,016)
aluratio	11,372 (0,028)	8,737 (0,018)	15,337 (0,042)	16,934 (0,204)
adm	0,256 (0,003)	0,089 (0,002)	0,488 (0,006)	0,668 (0,016)
Selec	0,239 (0,003)	0,220 (0,003)	0,250 (0,004)	0,332 (0,016)
decmatper	-0,412 (0,004)	-0,740 (0,001)	0,039 (0,008)	0,144 (0,027)
decurr	-0,433 (0,005)	-0,665 (0,005)	-0,078 (0,010)	-0,155 (0,025)
agrup1	0,029 (0,001)	0,035 (0,001)	0,024 (0,002)	0,000 (0,000)
agrup2	0,334 (0,003)	0,341 (0,004)	0,347 (0,005)	0,340 (0,016)
Innova	0,266 (0,003)	0,221 (0,003)	0,346 (0,005)	0,339 (0,016)
partprof	-0,253 (0,005)	-0,408 (0,006)	-0,019 (0,009)	0,010 (0,030)
mitjedpa	14,561 (0,022)	14,125 (0,030)	15,156 (0,037)	15,149 (0,083)
mes_40pc_immig	0,177 (0,002)	0,174 (0,003)	0,194 (0,004)	0,209 (0,014)

Nota: Desviació estàndard entre parèntesis.⁴

⁴ En les taules 8, 9, 10 i 11 de l'Annex 2 hi ha una taula amb l'explicació de cada variable.

4. Metodologia

Les regressions amb les que es treballaran en aquest estudi són de la forma:

$$t_i = \alpha \text{concertada}_i + \delta \text{privada}_i + \beta \text{individuals}_i + \gamma \text{escolars}_i + u_i.$$

La informació sobre les característiques individuals (variables referents a l'individu i la seva família) es recull en *individuals*. En canvi, la informació sobre les característiques escolars (variables referents a les característiques del centre, els recursos de professorat i material del que disposen, processos d'ensenyament i els seus criteris d'admissió) es recull en *escolars*. En la regressió també s'inclouen les dos variables dicotòmiques *concertada* i *privada*, que prenen el valor 1 quan l'alumne assisteix a un centre concertat, i quan l'alumne assisteix a un de privat, respectivament, mesurant així la diferència en puntuació mitjana en relació a les escoles públiques (que representen la categoria de referència). Per altra banda, la variable endògena *t* fa referència a la nota de la prova, que és el que desitgem estimar, però tal com s'ha comentat en l'apartat anterior, les dades PISA proporcionen 5 valors plausibles referents al resultat de la prova i això provoca que el mètode d'estimació passi a ser més complex. La manera de dur a terme una estimació amb presència de valors plausibles per a la variable endògena, és mitjançant una regressió per a cada valor plausible, i fent la mitjana dels paràmetres estimats (coeficients, errors estàndard i els estadístics de la *t* de Student corresponents). Segons les regressions amb les que treballarem durant aquest treball, s'explicarà la nota del test en funció de les característiques individuals, escolars i la titularitat del centre.

Donada la complicació de càlcul dels errors estàndard dels coeficients amb una estimació basada en valors plausibles (especialment en les estimacions de regressions quantíliques), juntament als efectes derivats de l'estructura de mostreig de l'enquesta PISA, les estimacions dels errors estàndard dels coeficients es duen a terme usant el mètode *bootstrap*. Aquest és un mètode de remostreig no paramètric proposat per Badley Efron (1979). També conegut com mètode de Monte- Carlo, consisteix en que donada una mostra aleatòria de mida *n*, la tractem com si fossa tota la població i n'extraïem mostres per remostreig. Per cada remostreig es calcula el valor de l'estadístic d'interès, i així es construeix una distribució empírica de l'estadístic, que representa una bona aproximació de la verdadera distribució de probabilitats de l'estadístic. Per tant, es determina la distribució mostral de l'estadístic sense haver fet suposicions sobre la distribució teòrica a la que aquesta s'ajusta (per a més detalls sobre aquesta metodologia, vegeu A. Colin Cameron i Pravin K. Trivedi (2005)).

Per tal de veure l'efecte de les variables explicatives i, especialment, de la titularitat del centre escolar en la nota del test, s'estimen 3 models per mínims

quadrats ordinaris (MQO), en els que es van introduint les variables progressivament, tot i que les variables referents a la titularitat del centre es mantenen en els 3 models, ja que són aquestes les variables d'interès i el nostre desig és veure com canvia la seva influència en la nota al introduir variables de control individuals i escolars. Per tant, el model (1) tant sols conté les variables referents a les característiques de l'individu i la titularitat del centre. Per a estimar el model (2) s'han afegit les variables referides al centre, i finalment en el model (3) s'han introduït les variables referides a la composició del centre: el percentatge d'immigrants i l'educació mitjana dels pares dels companys de classe. Els resultats d'aquestes 3 estimacions es poden veure en les taules 5 i 6.

Primerament, observem que les variables que es mantenen significatives en tots els models en els que apareixen són : *concertada, privada, edat, sexe, curs2, curs3, immigrant, idioma, actiu, hisei, anysedma, ordenador, matestud, llibres, altresc, muni1, muni2, prcnoies, autinf, aluratio, adm, decmatper, agrup1, agrup2, innova, mitjedpa* i *mes_40pc_immig*. Aquestes variables són rellevants en l'explicació de la nota i la seva significació no es veu anul·lada al introduir altres variables en el model. Tot i que la titularitat del centre és significativa en els 3 models, la variable *privada* perd significació al introduir les variables escolars. A més, l'efecte de la titularitat del centre canvia de signe quan es controla per a les característiques del centre educatiu.

Observem que en el model (1) s'evidencia un diferencial de rendiment positiu per al estudiants de les escoles concertades i privades, que obtenen una diferència mitjana condicional en puntuació de 7.3 i 16 més elevada, respectivament, respecte als estudiants de les escoles públiques. En canvi, en els models (2) i (3), quan s'introdueixen progressivament les característiques escolars i les variables que recullen la composició escolar, resulta que els diferencials de puntuació es tornen negatius (i mantenen la significació estadística), especialment per als estudiants de les escoles concertades, que a paritat de característiques individuals i escolars obtenen aproximadament 10 punts menys que els estudiants de les escoles públiques, mentre que el diferencial és de menys 8 punts per als alumnes de les escoles privades. Per tant, podem extreure que si desitgem explicar el resultat de la prova tant sols en funció de la titularitat del centre i de les característiques pròpies de l'alumne, si aquest assisteix a una escola concertada o privada la seva nota serà superior que si assisteix a un centre públic, mantenint la resta de característiques constants. I en aquest cas (model (1)), la titularitat del centre és una variable clau en l'explicació de la nota, ja que les dues variables concertada i privada són significatives al 1%. En canvi, al afegir les característiques escolars (model (2) i (3)), la titularitat afecta negativament a la nota, així la nota de l'alumne és inferior si assisteix a un centre privat o concertat que si assisteix a un de públic, mantenint la resta de característiques constants. Per tant, si tenim en conte les característiques escolars, no és la titularitat d'un centre privat la que provoca que les seves notes en mitjana siguin més altes, ja que de fet, la titularitat afecta negativament en elles. Sinó que són altres variables referents a l'escola les que provoquen aquest increment en la nota.

El model (3) és el definitiu ja que inclou totes les variables que estan potencialment relacionades amb el rendiment acadèmic de l'alumne. Observant

aquest model, es fa un petit anàlisi de les variables de control, focalitzant l'atenció en aquelles que resulten ser estadísticament significatives per explicar el rendiment acadèmic dels estudiants de secundària. En el model (3) les variables referents al tipus d'escola afecten negativament a la variable endògena, i per tant es conclou, al igual que en el model (2), que no és la titularitat del centre la que provoca la diferència de notes entre escoles de diferent titularitat. Pel que fa a la resta de variables, de l'estimació n'extraïem que el fet de ser immigrant de segona generació, no mostra una significació tant alta com la que pren el fet de ser immigrant directe. I tal com havíem revisat en l'evidència empírica, aquesta característica afecta negativament al resultat de la nota en el cas del sistema educatiu espanyol. De fet, s'evidencia que els estudiants immigrants obtenen una puntuació de 13 punts més baixa respecte els nadius. A més, la variable idioma ens mostra com el fet de no parlar a casa la llengua oficial també influeix negativament en la nota de la prova de manera que un alumne que no parla la llengua oficial obté 7 punts menys que un alumne amb les mateixes característiques però que usi la llengua oficial habitualment. També cal afegir, que la variable *mes_40pc_immig*, referent a la composició de l'escola, també afecta a la nota de la prova. D'aquesta manera el fet que hi hagi més d'un 40% d'alumnes immigrants en el centre afecta negativament al rendiment dels alumnes, tant als mateixos immigrants com als nadius, obtenint una nota de 10 punts menys respecte un centre amb una taxa d'immigració inferior al 40%. Aquests alts nivells d'immigració no es solen trobar en centres privats, i per tant aquests centres no es veuen afectats tant negativament per aquestes variables com les escoles públiques. Els hàbits educatius de casa també influeixen en la nota, per exemple tenir més de 100 llibres (que es recull en la variable *llibres*) a casa afecta positivament en la nota de l'alumne incrementant la seva nota en 25 punts més que un alumne que no disposa a casa de més de 100 llibres. I aquesta variable és en mitjana més alta en els centres privats que en els concertats, afavorint així a les notes dels alumnes dels centres privats. També la disponibilitat de material d'estudi a casa (que es recull en la variable *matestud*), influeix positivament i tendeix a prendre valors més baixos en les escoles públiques que en les privades, i per tant és una altra de les variables que provoquen que les notes siguin més altes en mitjana en aquest últim tipus de centre. També el fet de disposar d'ordinador a casa afecta positivament a la nota, i com són les escoles privades, les que en mitjana, tenen més disponibilitat d'ordinador, aleshores això provoca que les notes siguin més altes en les escoles privades, també. El fet d'haver repetit el curs una o dues vegades (que es recull en les variables *curs2* i *curs3*), tal i com calia esperar, està associat a una menor puntuació en el test de PISA, i a més la incidència d'aquestes eventualitats també és més baixa en els centres privats que en els públics afavorint així les notes dels alumnes dels centres privats. També s'observa que una millora en l'estatus socioeconòmic influeix positivament en la nota i són els centres privats els que tenen un índex mitjà més elevat (recollit en la variable *hisei*). Per tant, aquesta també és una de les variables que provoca que la nota sigui més alta en els centres privats. També tenen un efecte positiu els anys d'educació de la mare (que es recull en la variable *anyesdma*) que són significatius, al contrari que els anys d'educació del pare (que es recull en la variable *anyesdpa*) que no ho són, i afecten positivament en la nota. I com, segons la taula anterior, les mares dels alumnes assistents a escoles privades i concertades solen haver estudiat durant més anys, en mitjana, aleshores són els alumnes d'aquestes escoles els que es veuen més

afavorits per aquesta variable. Les decisions que pren el centre sobre l'adquisició de material i personal (que es recull en la variable *decmatper*) també influeix positivament, afavorint així als alumnes pertanyents als centres privats sobretot, ja que són aquests centres els que disposen de total llibertat alhora de prendre aquest tipus de decisions, mentre que els centres públics i concertats depenen en part del Ministeri d'Educació Espanyol. Per altra banda, l'agrupació dels alumnes per capacitats (que es recullen en les variables *agrup1*, *agrup2*), afecta negativament en el resultat de la prova, baixant la nota dels alumnes que no s'agrupen en 3 punts respecte els que sí que són agrupats per capacitats. I per tant, com són els centres públics els que més agrupen els alumnes per capacitats, les notes dels alumnes d'aquests centres es veuran més perjudicades per aquestes mesures d'agrupament. La variable *innova* també afecta positivament, i aquest efecte afavorirà als alumnes de les escoles concertades, sobretot, i de les escoles privades que no pas els de les escoles públiques, pels mateixos motius que les altres variables esmentades. Com a fet inesperat es té un efecte negatiu per part de la variable *mitjedpa*, la qual recull la mitjana d'educació dels pares dels alumnes de l'escola.

Taula 5

	Model (1)	Model (2)	Model (3)
constant	367,796*** (13,506)	373,761*** (13,480)	313,863*** (13,374)
pública	<i>Categoria de referència</i>		
concertada	7,260*** (6,656)	-11,292*** (-5,802)	-10,250*** (-5,302)
privada	16,066*** (6,360)	-8,383* (-2,620)	-7,407* (-2,360)
edat	5,528** (3,226)	5,853*** (3,426)	5,929*** (3,416)
sexe	21,783*** (21,138)	21,415*** (20,134)	21,431*** (21,640)
curs2	-113,279*** (-55,812)	-113,192*** (-53,064)	-113,710*** (-52,106)
curs3	-63,121*** (-49,502)	-63,154*** (47,660)	-63,409*** (-48,468)
immigrant	-10,921*** (-5,056)	-12,310*** (-5,710)	-13,071*** (6,118)
immigrant2	-10,456 (-1,990)	-10,600 (-2,034)	-10,889* (-2,156)
idioma	-9,638*** (-6,570)	-9,730*** (-6,766)	-7,012*** (-4,440)
actiu	-3,917* (-2,200)	-3,794* (-2,160)	-3,828* (-2,168)
hisei	0,455*** (11,566)	0,414*** (10,554)	0,409*** (10,872)
anysedpa	0,095 (0,592)	0,011 (0,072)	0,056 (0,348)
anysedma	0,553** (3,420)	0,505** (3,194)	0,561*** (3,498)

Taula 6

	Model (1)	Model (2)	Model (3)
ordenador	2,497*** (3,936)	2,525*** (4,132)	2,634*** (4,422)
matestud	3,352*** (5,460)	3,242*** (5,246)	2,943*** (4,668)
llibres	25,305*** (22,084)	24,766*** (22,418)	24,909*** (22,262)
altresc	13,053*** (8,718)	9,201*** (6,098)	8,588*** (5,706)
muni1		-24,217*** (-9,608)	-24,319*** (-9,598)
muni2		-13,335*** (-5,242)	-13,017*** (-5,112)
aluntot		-0,002 (-1,474)	-0,001 (-0,870)
prcnoies		0,169* (2,418)	0,193* (2,722)
autinf		9,737*** (-6,196)	9,121*** (5,638)
profqual		-1,905 (-1,542)	-1,080 (-0,850)
escas_orden		-1,113*** (-0,952)	-0,667 (-0,582)
aluratio		1,122*** (6,708)	0,975*** (5,608)
adm		4,863** (3,672)	4,640** (3,406)
selec		-4,04** (-3,206)	-2,325 (-1,846)
decmatper		6,578*** (5,626)	6,772*** (5,990)
decurr		0,912 (1,212)	1,400 (1,892)
agrup1		-8,28** (-2,666)	-7,372* (-2,414)
agrup2		-3,071** (-2,998)	-3,105** (-2,906)
innova		2,461* (2,240)	2,579* (2,350)
partprof		1,434 (2,130)	1,992** (2,964)
mitjedpa			-0,518** (-3,238)
mes_40pc_immig			-9,863*** (-6,480)

Nota: *** significat a l'1%, ** significat al 5%, * significat al 10%; t-Estadístic en parèntesis, error estàndard calculat mitjançant bootstrapping.

Ja hem corroborat la nostra hipòtesis de partida, que els resultats de les notes no s'expliquen tant sols per la titularitat del centre, sinó que hi ha altres variables que influeixen en la nota, i de fet són aquestes altres variables, relacionades tant amb la titularitat del centre com amb el rendiment acadèmic, les que provoquen que les notes siguin més altes en els centres privats i concertats que en els públics. Ara anem a veure com les variables referents al tipus d'escola influeixen de manera diferent depenent del rang de la nota. És a dir, estudiarem com varia la influència de la titularitat del centre entre els alumnes que es troben en diferents punts de la distribució del resultat de les proves de PISA. Per tal de dur a terme aquest anàlisi, es fa servir la regressió quantílica. Però abans, fem una petita introducció als quantils, i així serà més entenedor el concepte de regressió quantílica.

El quantil és una mesura de posició que ens permet conèixer altres punts característics de la distribució diferents dels valors centrals. El quantil d'ordre p (amb $0 < p < 1$) d'una distribució correspon al valor x_p que separa la distribució total en dos parts. Deixant per sota de x_p una proporció del $p\%$ de la mostra i una proporció del $(1 - p)\%$ de la mostra per sobre. Per exemple, el quantil d'ordre 0.46 deixaria el 46% dels valors per sota i el 54% per sobre. El quantil 0.50 separa la distribució en dos parts iguals i es troba just al centre de la distribució, és el conegut com mediana. Un altre cas de quantils, i que usarem en aquest estudi, són els quartils. Aquest divideixen la distribució en quatre parts iguals. Corresponen als quantils $p_1 = 0.25, p_2 = 0.50, p_3 = 0.75$.

Una altra definició més tècnica és que donada una mostra $\{y_i\}_i$, el quantil es pot definir com el valor q que resol el problema de minimització, respecte una constant b , de la funció:

$$f(b) = \sum_{i:y_i \geq b} q|y_i - b| + \sum_{i:y_i < b} (1 - q)|y_i - b|.$$

Com es pot observar el quantil és un valor que minimitza una suma ponderada de desviacions absolutes de les dades respecte la constant b . On és pondera més el sumand amb menys observacions, excepte en el cas de la mediana que separa la mostra en dos parts iguals.

En termes generals, una regressió per mínims quadrats permet obtenir informació sobre la relació entre una variable endògena y i un grup de variables explicatives x . D'aquesta manera la regressió per MQO captura com canvia la mitjana de y al variar x . Això vol dir implícitament que la regressió amb el mètode MQO estàndard representa una regressió estimada al centre de la distribució, és a dir, en el quantil 0.5. No obstant, és possible que obtenir una única corba estimada a la mitjana de la distribució no és suficient informació, ja que no permet apreciar les diferències en la relació entre les variables explicatives i la variable dependent en els extrems de la seva distribució. En canvi, la regressió quantílica permet una visió més completa.

La regressió quantílica busca modelitzar la relació existent entre la variable endògena i les variables explicatives, per diferents quantils de la distribució de la variable endògena. Per tant, aquest mètode de regressió permet observar si existeixen diferències significatives en els efectes de cada variable explicativa per

diferents trams de la variable endògena. En aquest estudi, s'analitzen els resultats del test en alumnes de diferents tipus d'escola: pública, concertada i privada. Així, l'ús de regressions quantíliques permet conèixer si les variables referides a la titularitat de l'escola, *concertada* i *privada*, tenen un efecte significatiu diferenciat per diferents trams de la variable t , referida als resultats del test. Per tant, es pot veure si el tipus d'escola incideix de manera diferent en alumnes amb millors i pitjors resultats.

Més específicament, la regressió quantílica representa un mètode d'estimació alternatiu als procediments clàssics de mínims quadrats ordinaris o màxim de versemblança. Sí bé el mètode de MQO es basa en la minimització de la suma dels residus al quadrat, la regressió quantílica es basa en la minimització d'una suma d'errors absoluts ponderats asimètricament, en general. Seguidament, es procedeix a explicar com s'aplica la regressió quantílica (per a més detalls sobre el desenvolupament de la regressió quantílica, vegeu R. Koenker i K. F. Hallock (2001)).

Es vol estimar el següent model:

$$Y_i = \beta_i X_i + u_i.$$

Usant la definició de quantil com el valor q que resol el problema de minimització, respecte una constant b :

$$\sum_{i: y_i \geq b} q |y_i - b| + \sum_{i: y_i < b} (1 - q) |y_i - b|,$$

es considera $b = x_i \beta$, ja que es desitja minimitzar els errors absoluts en l'estimació, o sigui es vol minimitzar $|Y_i - X_i \beta|$, i aleshores

$$Q_N(\beta_q) = \sum_{i: y_i \geq \beta} q |Y_i - X_i \beta_q| + \sum_{i: y_i < \beta} (1 - q) |Y_i - X_i \beta_q|.$$

Així, per a un quantil q fixat, l'estimació per regressió quantílica del paràmetre β correspon a trobar el valor $\widehat{\beta}_q$ que minimitzi $Q_N(\beta_q)$. La solució a aquest problema de minimització es sol trobar per mètodes d'optimització iteratius o de programació lineal.⁵

Amb la regressió quantílica es minimitza el problema dels outliers perquè els estimadors són robustos davant de problemes d'heteroscedasticitat en la mostra. I això és deu al fet que els coeficients no són constants per tota la mostra, sinó que varien pels diferents quantils de la mostra. Una altra avantatge és que aquest model de regressió dona menys pes als valors extrems de la variable endògena, i així les estimacions es veuen menys afectades per aquests *outliers*. A més a més, en el cas que els termes de pertorbació no es distribueixen seguint una llei normal els estimadors seran més eficient mitjançant regressió quantílica que no pas regressió per MQO.

⁵ S'ha usat la notació β_q per matissar que diferents valors de q donen diferents valors de β .

Ja introduïda la regressió quantílica, en aquesta part final de l'estudi es repeteix l'anàlisi de les diferències de rendiment acadèmic en funció de la titularitat del centre fent servir aquest mètode d'estimació alternatiu i potencialment més informador. Seguidament s'estudia com varia la influència de les variables referents al tipus d'escola dependent dels quantils del domini de resultats. Aquesta estimació es fa tenint en conté els valors plausibles, i per tant fent les estimacions, per cada quantil, de cada valor plausible i fent la mitjana dels coeficients i dels t-estadístics. Com en l'estimació per MQO anterior, degut a la complicació de càlcul dels errors estàndard dels coeficients amb una estimació basada en valors plausibles, juntament als efectes derivants de l'estructura de mostreig de l'enquesta PISA, les estimacions dels errors estàndard dels coeficients es duen a terme usant el mètode de bootstrap. D'aquesta manera obtenim els resultats mostrats en la següent la taula. Recordem que la variable *concertada* val 1 si l'escola és concertada i val 0 quan no ho és, és a dir, quan l'escola és pública o privada. Mentre que *privada* val 1 si l'escola és privada i val 0 quan no ho és, (0 sigui, quan l'escola és pública o concertada. Al usar una regressió quantílica, veiem que dependent del quantil del domini dels resultats, *concertada* i *privada* tenen uns coeficients diferents en la regressió. En la taula 7 es presenten els resultats obtinguts per a les variables d'interès referents al tipus d'escola per als quantils 0.1, 0.25, 0.5, 0.75 i 0.9, seguint l'aproximació estàndard en les aplicacions de la regressió quantílica (la regressió complerta conté tot el conjunt de variables de control que s'inclouen en el model 3 en l'estimació per MQO).

Taula 7

Variable	quantil 0.1	quantil 0.25	quantil 0.5	quantil 0.75	quantil 0.9
concertada	-12,640*** (-3,198)	-11,094*** (2,765)	-9,803*** (2,427)	-11,597*** (13,374)	-6,644* (3,098)
privada	-7,386 (-0,856)	-7,176 (4,340)	-7,386* (3,876)	-10,938 (22,168)	-4,450 (5,229)

Nota: *** significant a l'1%, ** significant al 5%, * significant al 10%; t-Estadístic en parèntesis.

Això ens porta a afirmar que la influència de la titularitat de l'escola en el rendiment acadèmic varia dependent dels resultats que treuen els alumnes. Veiem que a mesura que les notes són més altes la influència de la titularitat del centre és cada cop menor menys en el quantil 0.75 on es produeix una excepció. Així, observem que en els centres concertats, el quantil que es veu més afectat és el 0.1, amb una influència negativa de -12.640. En canvi, per als centres privats la nota que es veu més afectada (dels 5 quantils) és la corresponent al quantil 0.75, amb una influència de -10.938. Per als centres privats la influència és manté força constant, en els 3 primers quantils (0.1, 0.25, 0,50). En canvi, si l'escola és concertada aquesta influència va disminuint en els 3 primers quantils. En el quantil 0.75, la influència de la titularitat sobre les escoles privades és -10,938 i per a les escoles concertades és -11.597. I per últim, les notes de l'últim quantil són les que es veuen menys afectades per la titularitat del centre, tant si el centre és concertat com privat amb una influència de -6.644 i -4.450 respectivament. Remarquem que aquesta influència sempre és negativa en tots els casos, per tant resulta que, a paritat d'altres condicions, els alumnes sempre traurien millors notes si assistissin a escoles públiques.

Per tant, en una escola privada, els alumnes amb millors notes (quantil 0.9), són els que es veuen menys afectats per la titularitat del seu centre. De fet, si assistissin a una escola pública, mantenint totes les altres característiques constants, els alumnes millors obtindrien tant sols 4.450 punts més respecte a la que obtenen estant en una escola privada. En canvi, un alumne amb una nota del quantil 0.75 assistint a una escola pública obtindria una nota de gairebé 11 punts més, mantenint la resta de característiques constants. Els quantils 0.1, 0.25 i 0.50 es veuen afectats aproximadament de la mateixa manera per la titularitat del centre, obtenint una nota de 7 punts més elevada en el cas d'assistir a una escola pública, amb la resta de característiques constants. Pel que fa l'escola concertada, els alumnes amb millors notes (quantil 0.9) també són els que es veuen menys afectats per la titularitat del seu centre, obtenint una nota 6.644 punts més alta si assistissin a una escola pública. En canvi, els que es veuen més afectats són els alumnes amb nota corresponent al quantil 0.1, obtenint una puntuació de 12.640 punts menys que si anessin a un centre públic. Les notes dels quantils 0.25 i 0.75 es veuen afectats més o menys de la mateixa manera, amb una nota de 11 punts menys que si assistissin a una escola pública. En canvi, els del quantil 0.5 obtenen una nota de 9.8 punts menys que si anessin a un centre públic.

Remarquem, que els valors dels coeficients per al quantil 0.5 corresponen als de la regressió per MQO. Hem decidit procedir mitjançant una regressió quantílica per a veure més enllà del quantil 0.5, ja que volíem saber que passava al llarg de la distribució, i no tant sols per a les notes del centre de la distribució.⁶

⁶ Per abreviar, no es comenten els resultats de les altres variables de control. Tot i que en les taules 12, 13, 14, 15 i 16 de l'Annex 3 es troba l'estimació per a totes les variables de control incloses en el model.

5. Conclusions

Fent servir les dades de l'enquesta PISA 2009, en aquest treball s'ha tractat de quantificar l'efecte de la titularitat del centre escolar en el rendiment acadèmic dels alumnes de secundària de les escoles espanyoles, mitjançant tècniques de regressió que permeten aïllar l'efecte de la titularitat del centre del d'altres característiques dels alumnes i del mateix centre escolar que poden afectar els resultats acadèmics.

Les estimacions del model de regressió lineal múltiple mitjançant mínims quadrats ordinaris confirma que les diferències de puntuació que s'observen a favor dels centres privats no venen explicades per la titularitat del centre sinó per altres variables referides al propi individu, la seva família i a les característiques del centre escolar.

En el model (1), en el que tant sols s'inclouen, com a variables explicatives de la puntuació de la nota, les variables referents a la titularitat del centre i a l'individu i la seva família, la titularitat del centre marcava un efecte significatiu al 1%. Aquest efecte era positiu degut a que els coeficients de les variables *concertada* i *privada* valien 7.260 i 16.066, respectivament. Tot i així, al afegir les variables referents al centre escolar l'efecte d'aquestes passa a ser negatiu amb uns coeficients de -11.292 i -8.383, respectivament. La variable *privada* perd significació assolint en aquest model un nivell del 10% front l' 1% que assolía en el model (1). En el model (3), en el que s'afegeixen les variables referents a la composició del centre, l'efecte segueix sent negatiu però més petit. Així, els coeficients de les variables *concertada* i *privada* valen -10.250 i -7.407, respectivament. Observem doncs, que sent la categoria de referència la variable *pública*, el fet d'assistir a escoles concertades o privades no té un efecte positiu en la nota, sinó tot el contrari. Per tant, la diferència de notes a favor de les escoles privades i concertades no es veu explicat per la titularitat del centre. En el model (3) observem que són altres variables les que provoquen que les notes mitjanes siguin més altes en les escoles privades. Ja que hi ha variables com ara *immigrant*, *idioma*, *curs2*, *curs3* i *actiu*, entre d'altres, que tenen un efecte negatiu sobre la variable dependent. I resulta que aquestes variables prenent uns nivells més alts, en mitjana, en els centres públics que en els privats. Provocant així, que els alumnes assistents a les escoles privades es vegin poc influïts per aquest efecte negatiu. A part, altres variables com *hisei*, *anysemda*, *ordenador*, *matestud*, *llibres* i *altresc*, entre d'altres provoquen un efecte positiu en la variable dependent. I aquestes variables tenen un valor, en mitjana, més alt en les escoles privades, influïnt així a que els alumnes de les escoles privades es vegin més ben beneficiats per aquest efecte positiu. Per tant, són altres les variables que provoquen que en les escoles privades i concertades les notes siguin més altes que

en les escoles públiques, diferents de la titularitat del centre. I de fet, assistir a un centre concertat o privat té un efecte negatiu en la nota, enfront a assistir a un de públic.

Per altra banda, amb la regressió quantílica concloem que l'efecte de les variables *concertada* i *privada* no és el mateix per a tota la mostra, sinó que varia depenent del punt de la distribució de la nota on es trobi l'alumne. O sigui, que l'efecte de la titularitat influeix de manera diferent als alumnes amb diferents nivells d'habilitat.

En les escoles concertades, la nota corresponent al quantil 0.1 es veu més afectada negativament per la titularitat del seu centre que les notes corresponents als quantils superiors(0.25, 0.50, 0,75 i 0.9). L'efecte disminueix al llarg de la distribució, amb excepció del quantil 0.75, i així, el quantil 0.9 és el menys influenciat pel fet que l'alumne assisteixi a una escola concertada. En el quantil 0.75 l'efecte és més gran que en el quantil 0.25, i per tant, els quantils 0.1 i el 0.75 són els que es veuen més afectats per la titularitat concertada del seu centre.

En les escoles privades, la nota que es veu més afectats negativament (dels 5 quantils: 0.1, 0.25, 0.50, 0.75 i 0.9) és la corresponent al quantil 0.75. I la menys afectada és la del quantil 0.9. Mentre que les notes dels quantils 0.25, 0.50 i 0.75 es veuen afectades totes d'una manera similar.

Podem concloure, que els alumnes que es veuen més afectats negativament per assistir a un centre privat són els que tenen la nota corresponent al quantil 0.75. Mentre que els que es veuen més afectats negativament per assistir a un centre concertat són els que tenen una nota corresponent als quantils 0.1 i 0.75. I els alumnes amb la nota del quantil 0.9 són els que es veuen afectats menys negativament pel fet d'assistir a un centre privat o concertat.

D'una manera més entenedora, es té que els alumnes amb rendiment baix són els que es veuen més afectats negativament per assistir a un centre concertat. També els alumnes amb nota equivalent al quantil 0.75 de la distribució de les notes, es veuen força afectats negativament. Aquest últims, són els que es veuen més afectats per assistir a un centre privat. I els que treuen millors notes són els menys influenciats negativament per la titularitat del seu centre. Sembla doncs, que els alumnes amb notes notables no acaben de treure profit de les seves habilitats en els centres concertats i privats, i es veurien més beneficiats assistint a escoles públiques. Els alumnes amb notes molt baixes i per tant, casos de potencial fracàs escolar, en les escoles concertades no es veuen recolzats i els aniria millor acadèmicament assistint a escoles públiques. En canvi, aquests alumnes sembla que es veuen més ajudats en les escoles privades que en les concertades, ja que l'efecte no es tant negatiu en les escoles privades.

Bibliografía

- A. Colin Cameron i Pravin K. Trivedi, "Microeconometrics: Methods and Applications" *Cambridge University Press*, 2005.
- A. Colin Cameron i Pravin K. Trivedi, "Microeconometrics Using Stata" *Stata Press*, 2009.
- Buchinsky, M. (1995), "Quantile Regression, Box Cox Transformation Models and Returns to Schooling and Experience" *Journal of Econometrics*, 65: 109-154.
- B. S. Rangvid (2007) "School composition effects in Denmark: quantile regression evidence from PISA 2000" *Empirical Economics*, 33: 359-388.
- Ilja Cornelisz (2012), "A Reexamination of Private School Effectiveness: the Netherlands" *Tier Working paper series*, TIER WP 12/03.
- J. Calero i J.O Escardíbul (2007), "Evaluación de servicios educativos: el rendimiento en los centros públicos y privados medido en PISA-2003" *Revista de Economía Pública*, 183: 33-66.
- Jefrey M. Wooldridge, "Introductory Econometrics: A Modern Approach"
- J.O Escardíbul i Anna Villaroya (2009), "The inequalities in school choice in Spain in accordance to PISA data" *Journal of Education Policy*, 24 (6): 673-696.
- J. M. Cordero i C. Manchón (2012), "Análisis del rendimiento educativo de los alumnos españoles en PISA 2009 mediante técnicas multinivel" *XIX Encuentro de Economía Pública*.
- "Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003", *OCDE*, 2004.
- M. M. Formichella (2011), "¿Se debe el mayor rendimiento de las escuelas de gestión privada en la Argentina al tipo de administración?" *Revista Cepal*, 105:151-1666.
- N. Schneeweis i R. Winter-Ebmer (2007). "Peer effect in Austrian schools" *Empirical Economics*, 32: 387-409.
- O.D Marcenaro i M.L Navarro (2007), "El éxito en la Universidad: una aproximación cuantílica" *Revista de Economía Aplicada*, 44 (15): 5-39.

“Pisa 2009, Programa para la evaluación Internacional de los alumnos, OCDE Informe Español” *Ministerio de Educación. Instituto de Evaluación*, 2010.

“Public and Private Schools, How management and funding relate to their socio-economic profile”, OECD, 2012.

R. Koenker i K. F. Hallock (2001), “Quantile Regression” *Journal of Economic Perspectives*, 15 (4): 143-156.

Annexos

Annex 1: Estimació funció de densitat via *Kernel*.

Donada la mostra de n observacions reals X_1, \dots, X_n es defineix l'estimació de la funció de densitat Kernel, amb Kernel K , com

$$\hat{f}_n(x) = \frac{1}{nh_n} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - X_i}{h}\right)$$

on $K(x)$ és una funció, anomenada funció Kernel, que satisfà condicions de regularitat i generalment és una funció de distribució simètrica. $\{h_n\}_n$ és una seqüència de constants positives conegudes com paràmetres de suavització o *bandwidth*. Aquesta funció és una aproximació de la funció de densitat de $\{X_i\}_i$.

Algunes exemples de funcions Kernel univariants són:

Epanechnikov:

$$f(t) = \frac{3}{4}(1 - t^2), \quad |t| < 1.$$

Gauss:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2}, \quad |t| < \infty.$$

Triangular:

$$1 - |t|, \quad |t| < 1.$$

Parzen (1962) basant-se en un teoria prèvia de Bonchner (1955) estudia el biaix i la consistència en un punt x per a les estimacions Kernel, amb funció Kernel simètrica i acotada que verifiqui:

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{\infty} |K(x)| dx &< \infty \\ \int_{-\infty}^{\infty} K(x) dx &= 1 \\ \lim_{x \rightarrow \infty} |xK(x)| &= 0 \end{aligned}$$

(Aquestes condicions són satisfetes pels 3 exemples que s'han comentat prèviament de funcions Kernel).

Es conclou que les estimacions no tenen biaix asimptòticament en els punts x en els que la funció de densitat de probabilitats és contínua si les constants $\{h_n\}_n$ satisfan: $\lim_{n \rightarrow \infty} h_n = 0$ i si la funció kernel satisfà les 3 condicions mencionades anteriorment.

A més, l'estimador $\hat{f}_n(x)$ és consistent, si es compleix que $\lim_{n \rightarrow \infty} nh_n = \infty$.

En el gràfic de densitat usat en aquest treball s'ha emprat la funció Kernel de Epanechnikov.

Annex 2: Taula amb l'explicació de les variables de control.

Taula 8

Nom variable	Explicació
Variables individuals:	
publica	Categoria de referència
concertada	Dicotòmica: 1, l'escola és un centre d'administració concertada. 0, altrament.
privada	Dicotòmica: 1, l'escola és un centre d'administració privada independent. 0, altrament.
edat	Edat de l'alumne
sexe	Dicotòmica: 1, l'alumne és noia. 0, altrament.
curs2	Dicotòmica: 1, l'alumne cursa 1r. o 2n. d'ESO. 0, altrament.
curs3	Dicotòmica: 1, alumne cursa 3r. d'ESO. 0, altrament.
immigrant	Dicotòmica: 1, alumne immigrant. 0, altrament.
immigrant2	Dicotòmica: 1, alumne immigrant de segona generació. 0, altrament.
idioma	Dicotòmica: 1, a casa de l'alumne no es parla la llengua oficial. 0, altrament.
actiu	Dicotòmica: 1, el pare de l'alumne està en situació laboral activa. 0, altrament.
hisei	Índex socio-econòmic HISEI
anysedpa	Discreta: Anys educació del pare de l'alumne. 3, no té cap nivell educatiu. 5, ISCED 1. 8, ISCED 2. 10, ISCED 3B, 3C. 12, ISCED 3A, 4. 13, ISCED 5B. 16.5 ISCED 5A, 6.

Taula 9

Nom variable	Explicació
Variables individuals:	
anysemda	Discreta: Anys educació del pare de l'alumne. 3, no té cap nivell educatiu. 5, ISCED 1. 8, ISCED 2. 10, ISCED 3B, 3C. 12, ISCED 3A, 4. 13, ISCED 5B. 16.5 ISCED 5A, 6.
ordenador	Índex escalat del grau de disponibilitat de recursos informàtics per a l'estudi que gaudeix l'alumne a casa seva.
matestud	Índex escalat del grau de disponibilitat de material educatiu per a l'estudi de l'alumne.
llibres	Dicotòmica: 1, si l'alumne disposa de més de 100 llibres a casa seva. 0, altrament.
altresc	Dicotòmica: 1, si l'alumne disposa d'altres centres educatius a la zona de residència de l'alumne. 0, altrament.
Variables de l'escola:	
muni1	Dicotòmica: 1, el municipi té 100.000 habitants o menys. 0, altrament.
muni2	Dicotòmica: 1, el municipi té entre 100.000 i 1.000.000 d'habitants. 0, altrament.
alumtot	Número d'alumnes a l'escola.
prcnoies	percentatge de noies a l'escola.
mitjedpa	Mitjana d'anys d'educació dels pares dels alumnes de l'escola.
autinf	Dicotòmica: 1, les autoritats regionals i/o nacionals influeixen en el contingut instructiu de l'escola. 0, altrament
profqual	Dicotòmica: 1, hi ha escassetat de professors qualificats. 0, altrament.

Taula 10

Nom variable	Explicació
Variabls de l'escola:	
escas_orden	Dicotòmica: 1, no hi ha gents d'escassetat d'ordinadors en el centre escolar. 0, altrament.
aluratío	Número d'alumnes per professor en l'escola.
adm	Dicotòmica: 1, el centre aplica criteris per admitir possibles alumnes, basats amb els pares dels alumnes. 0, altrament.
selec.	Dicotòmica: 1, el centre aplica criteris per seleccionar els seus alumnes. 0, altrament.
escas_orden	Dicotòmica: 1, no hi ha gents d'escassetat d'ordinadors en el centre escolar. 0, altrament.
decmatper	Índex escalat del grau de decisions que pren el centre respecte l'adquisició de material i professorat.
decurr	Índex escalat del grau de decisions que pren el centre vinculades amb el currículum.
agrup1	Dicotòmica: 1, el centre agrupa els seus alumnes per capacitats en totes les assignatures. 0, altrament.
agrup2	Dicotòmica: 1, el centre agrupa els seus alumnes per capacitats en algunes assignatures. 0, altrament.
actex	Índex escalat del número d'activitats extraescolars que realitza el centre.
innova	Dicotòmica: 1, els professors estan en acord amb innovar en l'ensenyament. 0, altrament.
partprof	Índex escalat del grau de participació dels professors en la gestió del centre.

Taula 11

Nom variable	Explicació
Variables composició Escola	
mitjedpa	Mitjana d'anys d'educació dels pares dels alumnes de l'escola.
mes_40pc_immig	Dicotòmica: 1, si en el centre més del 40% del total d'alumnes són immigrants. 0, altrament.

|

Annex 3: Taula estimació de la regressió quantílica.

Taula 12

q10	Coef
concertada	-12,640*** (-3,198)
privada	-7,386 (-0,856)
edat	1,810 (1,314)
sexe	21,158*** (14,700)
curs2	-94,713*** (-29,434)
curs3	-52,136*** (-25,096)
Immigrant	-14,557*** (-3,620)
immigrant2	-9,508 (-1,064)
idioma	-9,687*** (-3,510)
actiu	-7,971 (-1,948)
hisei	-1,843*** (5,478)
anysedpa	-2,156 (-0,080)
anysedma	-1,728* (2,010)
ordenador	0,280** (2,520)
matestud	1,566*** (4,110)
llibres	18,442*** (11,976)
altresc	3,437** (2,582)
muni1	-24,826*** (-6,336)

q10	Coef
muni2	-17,227*** (-4,118)
alumtot	-2,160 (0,202)
prcnoies	-1,898** (2,508)
mes_40pc_immig	-9,663*** (-3,576)
autinf	7,370*** (3,278)
profqual	-4,140 (-1,172)
escas_orden	-4,436 (-1,210)
aluratio	-1,228*** (3,284)
adm	2,893* (2,404)
selec	-3,103 (-0,530)
decmatper	6,156*** (4,410)
decurr	-2,193 (-0,110)
agrup1	-11,578 (-1,706)
agrup2	-5,487 (-1,842)
innova	0,780 (1,402)
partprof	1,689*** (3,646)
mitjedpa	-3,219*** (-4,002)
_cons	252,151*** (5,610)

Taula 13

q25	Coef
concertada	-11,094*** (2,765)
privada	-7,176 (4,340)
edat	4,905 (2,515)
sexe	24,544*** (1,467)
curs2	-117,997*** (3,017)
curs3	-63,301*** (1,800)
immigrant	-14,254*** (2,988)
immigrant2	-15,484** (6,954)
idioma	-8,130*** (2,221)
actiu	-4,228 (2,476)
hisei	0,420*** (0,055)
anysedpa	0,011 (0,233)
anysedma	0,554** (0,232)
ordenador	2,932*** (0,867)
matestud	3,843*** (0,865)
llibres	25,131*** (1,623)
altresc	8,725*** (2,164)
muni1	-24,427*** (3,423)

q25	Coef
muni2	-12,911*** (3,477)
alumtot	0,000 (0,002)
prcnoies	0,264** (0,098)
mes_40pc_immig	-11,716*** (2,176)
autinf	7,841*** (2,462)
profqual	-2,363 (1,826)
escas_orden	-1,241 (1,646)
aluratio	0,931*** (0,246)
adm	6,283*** (1,910)
selec	-2,433 (1,716)
decmatper	8,205*** (1,594)
decurr	0,936 (1,089)
agrup1	-6,935 (4,332)
agrup2	-2,254 (1,512)
innova	2,566 (1,607)
partprof	2,207* (0,966)
mitjedpa	-0,767*** (0,255)
_cons	354,716*** (41,201)

Taula 14

q50	Coef
concertada	-9,803*** (2,427)
privada	-7,386* (3,876)
edat	6,123** (2,114)
sexe	20,617*** (1,298)
curs2	-115,030*** (2,866)
curs3	-62,645*** (1,647)
immigrant	-12,212*** (2,809)
immigrant2	-13,013* (7,079)
idioma	-5,599** (2,096)
actiu	-3,423 (2,321)
hisei	0,457*** (0,049)
anysedpa	0,059 (0,202)
anysedma	0,492** (0,214)
ordenador	2,482*** (0,760)
matestud	2,842*** (0,773)
llibres	25,108*** (1,394)
altresc	8,781*** (1,947)
muni1	-21,915*** (3,502)

q50	Coef
muni2	-9,883*** (3,514)
alumtot	-0,003 (0,002)
prcnoies	0,153 (0,086)
mes_40pc_immig	-10,830*** (1,994)
autinf	7,332*** (2,058)
profqual	0,112 (1,587)
escas_orden	-0,242 (1,420)
aluratio	1,056*** (0,213)
adm	3,436* (1,739)
selec	-2,594 (1,643)
decmatper	5,143*** (1,396)
decurr	1,953* (0,967)
agrup1	-6,837* (3,822)
agrup2	-2,876* (1,361)
innova	1,686 (1,395)
partprof	1,116 (0,864)
mitjedpa	-0,298 (0,207)
_cons	375,084*** (34,285)

Taula 15

q75	Coef
concertada	-11,597*** (13,374)
privada	-10,938 (22,168)
edat	7,042** (11,074)
sexe	19,642*** (6,634)
curs2	-132,526*** (13,556)
curs3	-75,301*** (8,318)
immigrant	-14,531*** (14,312)
immigrant2	-12,876 (37,161)
idioma	-5,879** (10,231)
actiu	-4,247 (11,774)
hisei	0,499*** (0,252)
anysepa	0,183 (1,037)
anysema	0,537* (1,084)
ordenador	2,460** (4,363)
matestud	2,401** (4,241)
llibres	29,837*** (7,367)
altresc	11,542*** (10,408)
muni1	-27,146*** (17,668)

q75	Coef
muni2	-13,180*** (17,963)
alumtot	-0,003 (0,011)
prcnoies	0,097 (0,455)
mes_40pc_immig	-8,869*** (10,604)
autinf	8,563*** (10,448)
profqual	-0,349 (7,966)
escas_orden	0,546 (7,491)
aluratio	1,154*** (1,207)
adm	2,670 (9,072)
selec	-3,516 (8,297)
decmatper	6,498*** (8,160)
decurr	2,867** (4,952)
agrup1	-9,466** (18,526)
agrup2	-3,366* (7,186)
innova	1,164 (7,430)
partprof	1,046 (4,583)
mitjedpa	-0,190 (1,132)
_cons	427,272*** (35,640)

Taula 16

q90	Coef
concertada	-6,644* (3,098)
privada	-4,450 (5,229)
edat	5,813 (2,698)
sexe	15,287*** (1,570)
curs2	-107,341*** (3,421)
curs3	-63,591*** (1,997)
immigrant	-12,396*** (3,456)
immigrant2	-1,191 (9,104)
idioma	-4,270 (2,422)
actiu	-3,101 (2,762)
hisei	0,401*** (0,061)
anysedpa	0,121 (0,252)
anysedma	0,530* (0,253)
ordenador	1,828* (1,015)
matestud	0,698 (0,981)
llibres	25,048*** (1,760)
altresc	10,108*** (2,397)
muni1	-18,969*** (4,270)

q90	Coef
muni2	-8,307 (4,322)
alumtot	-0,001 (0,002)
prcnoies	0,054 (0,121)
mes_40pc_immig	-7,275*** (2,379)
autinf	8,115*** (2,633)
profqual	0,683 (1,960)
escas_orden	2,093 (1,820)
aluratio	0,550* (0,257)
adm	1,934 (2,225)
selec	-3,851 (2,025)
decmatper	5,079** (1,931)
decurr	1,809 (1,168)
agrup1	-5,805 (4,848)
agrup2	-1,617 (1,683)
innova	1,510 (1,829)
partprof	1,203 (1,141)
mitjedpa	-0,116 (0,271)
_cons	463,382*** (44,304)

