

IMPACTO DE LA ASISTENCIA A EDUCACIÓN INFANTIL SOBRE LOS RESULTADOS ACADÉMICOS DEL ESTUDIANTE EN PRIMARIA

Hidalgo-Hidalgo, M. y García-Pérez, J. I.

Universidad Pablo de Olavide

RESUMEN

En este trabajo analizamos el impacto de la asistencia a la Educación Infantil sobre las puntuaciones de los estudiantes en Educación Primaria en las materias de Lengua, Matemáticas y Ciencias. Los resultados que obtenemos muestran que ir a Infantil tiene un resultado positivo sobre las puntuaciones, sobre todo en Lectura: aquellos que fueron a Infantil durante al menos tres años obtienen cerca de 16 puntos más, esto es, una nota en torno a un 3% superior a la media en Lectura. Además encontramos que asistir a Infantil tiene un impacto positivo sobre todo entre aquellos estudiantes con nivel educativo familiar más bajo (su nota media es en torno a un tercio de desviación estándar superior a la nota media observada en el test de Lectura). Por último, obtenemos que asistir a Educación Infantil hace que los estudiantes nacidos en los últimos trimestres del año incrementen sus probabilidades de tener puntuaciones elevadas, a la vez que obtenemos probabilidades menores de estar por debajo del primer cuartil observado de notas en las tres materias analizadas, tanto para hijos de padres no universitarios como para los niños nacidos en el segundo semestre del año.

INTRODUCCIÓN

Dada la creciente evidencia empírica sobre la relación entre el nivel educativo y el crecimiento económico, los resultados educativos de los estudiantes españoles están siendo objeto de interés por parte de políticos y académicos.¹ Asimismo, también existe un amplio conocimiento sobre los posibles factores determinantes del rendimiento académico. La literatura sobre este asunto agrupa dichos factores en tres grandes categorías: características individuales del alumno, factores determinados fuera del sistema educativo (factores socio-

¹ Existe una literatura muy extensa sobre la relación entre educación y crecimiento económico. Ver, entre otros, Hanushek and Kimko (2000), Barro (2001) y Acemoglu (2009).

familiares) y educación recibida dentro del sistema educativo (características del colegio).² Este último factor engloba aspectos tales como la cantidad de recursos invertidos, por una parte, y de diseño institucional del sistema educativo por otra (edad de entrada, número de horas de clase, etc.). Si bien hay cierta evidencia publicada sobre los efectos que los recursos económicos tienen en el rendimiento de los estudiantes, poco se conoce aún sobre el efecto de ciertos aspectos institucionales. En este trabajo nos centramos en uno de ellos de enorme importancia (ver Heckman (2006), entre otros): la Educación Infantil.³

El hecho de que las habilidades cognitivas y no cognitivas adquiridas durante el periodo de Educación Infantil (es decir, desde el nacimiento hasta los cinco o seis años) sean uno de los principales determinantes de la productividad del individuo en etapas posteriores es un resultado muy extendido en la literatura (ver Becker (1964), Heckman (2006)). Como consecuencia de este resultado, los rendimientos de la inversión educativa en edades tempranas son más elevados que en momentos posteriores, en la medida en que se pueden recuperar durante un periodo de tiempo mayor (Heckman (1999)). Si consideramos además que las inversiones en capital humano realizadas en el momento presente son complementarias respecto a inversiones realizadas en el futuro (“learning begets learning”, esto es, el saber genera saber según Carneiro y Heckman (2003)), entonces podemos concluir que un correcto diseño de las políticas educativas tiene que pasar por una adecuada comprensión del papel que desempeña la Educación Infantil. En primer lugar, la inversión en educación en esta etapa es una estrategia adecuada en términos de costes para el sector público: el gasto que genera la Educación Infantil en el corto plazo puede verse compensado por la reducción del gasto en programas dirigidos a cubrir necesidades de educación especial y similares. Y en segundo lugar, en el largo plazo también podríamos conseguir reducir gastos sociales como prestaciones por desempleo, políticas sanitarias, etc.

En este trabajo tenemos como objetivos, en primer lugar, estimar el impacto de la asistencia del alumno a Educación Infantil (y su duración) sobre las puntuaciones obtenidas en las pruebas de Lengua (PIRLS), Matemáticas y Ciencias (TIMSS) de una muestra de estudiantes españoles de cuarto curso de Educación Primaria para el curso 2010-2011. En segundo lugar analizamos si este posible efecto de la asistencia a Educación Infantil en el rendimiento de alumnos de Educación Primaria depende del nivel socioeconómico familiar del estudiante y de qué forma puede hacerlo.

La mayor parte de la evidencia empírica disponible sobre este asunto se centra en analizar el impacto de la intervención temprana especialmente diseñada para atender a niños con mayor riesgo de fracaso social, en especial aquellos que pertenecen a las familias más desfavorecidas, con menos recursos para invertir en la educación de sus hijos. Así, la mayoría de los estudios confirman la efectividad de este tipo de políticas (ver Barnett (1992), Currie (2001), Garcés,

² Las referencias son innumerables, desde el original Informe Coleman (Coleman et al. 1966) hasta trabajos más recientes como Heckman (2006).

³ García-Montalvo (en este mismo volumen) analiza otros factores institucionales como son la titularidad del centro: público versus privado.

Thomas and Currie (2002), Blau and Currie (2006), entre otros). Sin embargo no es tan evidente desde el punto de vista empírico el efecto de otro tipo de políticas de intervención en edades tempranas, pero con un carácter más universal. De hecho, existe cierta evidencia de que separar a niños en estas edades de sus madres mientras estas trabajan puede tener efectos negativos sobre el desarrollo del niño (Baker et al. (2008) y Ruhm (2004)). Además de analizar los efectos de la asistencia a Educación Infantil sobre resultados no cognitivos del alumno, la escasa literatura centrada en el análisis de políticas de intervención en edades tempranas de carácter universal se ha centrado en estudiar su impacto sobre variables tales como la probabilidad de repetir curso, la preparación del alumno en el acceso a Educación Primaria, decisiones de participación en el mercado de trabajo de la madre o años de educación completados por el alumno y tasas de abandono en Educación Secundaria. Así, Cascio (2004) encuentra que la asistencia a la Educación Infantil reduce la probabilidad de repetir del alumno a lo largo de su vida académica. Magnuson et al. (2007) encuentran que los estudiantes que asistieron a la Educación Infantil presentaron mejores habilidades en el acceso a la Educación Primaria. Baker et al. (2008) también encuentran que la expansión de programas de cuidados infantiles aumentó la participación en el mercado de trabajo de mujeres casadas. Berlinski et al. (2008) encuentran efectos muy pequeños de la asistencia a Educación Infantil sobre el número de años de educación completados por el alumno así como sobre sus tasas de abandono escolar, si bien el tamaño del efecto va aumentando a medida que considera un periodo de tiempo mayor. El trabajo más próximo al nuestro es el de Berlinski et al. (2009), que investiga el efecto de una expansión de la Educación Infantil pública sobre los resultados académicos posteriores en la escuela primaria en Argentina. Sin embargo, la base de datos empleada por Berlinski et al. (2009) carece de información sobre asistencia a Educación Infantil a nivel individual. Así, para identificar el efecto de la asistencia a Educación Infantil sobre los resultados escolares, utilizan la variación en la oferta de plazas escolares entre regiones y cohortes entre 1993 y 1999.

Nuestro trabajo por tanto extiende esta literatura en al menos tres aspectos. En primer lugar, en cuanto a la estrategia de identificación empleada, al disponer de datos individuales sobre la asistencia a Educación Infantil. En segundo lugar, mediante el análisis no solamente del impacto de la asistencia o no a Educación Infantil, sino también de la duración de la misma sobre los resultados en Primaria. Por último, en este trabajo analizamos la distribución de resultados académicos bajo diferentes escenarios: asistencia a Educación Infantil y no asistencia, y las comparamos de acuerdo a varios criterios. Esto es clave, pues en la evaluación de este tipo de intervenciones la literatura previa se ha centrado, sobre todo, en impactos medios.

Los programas PIRLS-TIMSS 2011, además de realizar pruebas de Lengua (PIRLS), Matemáticas y Ciencias (TIMSS), proporcionan un conjunto de información muy extensa sobre el contexto del aprendizaje del alumno a través de cuestionarios completados por los estudiantes, padres, profesores y directores del colegio. Con estas variables, estudiamos el efecto que tiene sobre las notas de los alumnos en nuestra muestra las variables de interés relacionadas con la asistencia a Infantil del alumno y su duración teniendo en cuenta el posible efecto adicional que tienen sobre las notas de dichos alumnos el resto de sus determinantes relacionados con las características socio-demográficas del alumno, su contexto educativo, etc.

Para ello, realizaremos un análisis econométrico de la puntuación en los exámenes de Lengua, Matemáticas y Ciencias de los alumnos en nuestra muestra usando diversas técnicas estadísticas. Analizamos en primer lugar la nota media en cada disciplina condicionando el análisis en un conjunto amplio de variables explicativas relacionadas con características propias del alumno, de su familia, de su profesor y de su colegio. En segundo lugar, estudiaremos el efecto concreto de las variables relacionadas con la asistencia a Educación Infantil permitiendo la posibilidad de efectos distintos en función del nivel educativo del hogar y del trimestre de nacimiento del niño. Por último, estudiaremos mediante modelos binarios de elección discreta si estas variables relacionadas con la asistencia a Educación Infantil tienen un efecto distinto a lo largo de la distribución de notas observada en nuestra muestra, es decir, estudiaremos si estas variables ejercen una influencia distinta en la probabilidad de tener una nota muy baja (por debajo del primer cuartil) o muy alta (por encima del tercer cuartil).

Nuestros resultados indican que la nota media en cualquiera de las tres disciplinas analizadas es mayor para niños con padres de nivel educativo alto, que presentan un nivel de habilidad alto y que tienen una edad igual o inferior a diez años cuando hacen el test. Asimismo, encontramos que las notas son mayores en hogares con mejores dotaciones en términos de bienes relacionados con una capacidad adquisitiva alta (conexión a internet, número de libros, etc.). Por último también encontramos que los niños en colegios grandes y localizados en zonas de renta media o alta tienen mejores notas en las tres disciplinas analizadas.

En relación a la asistencia a Educación Infantil, tanto el análisis descriptivo realizado como las estimaciones econométricas acometidas nos muestran que ir a Infantil tiene un resultado positivo sobre las puntuaciones, sobre todo en la disciplina de Lectura: aquellos que fueron a Infantil durante al menos tres años obtienen cerca de 16 puntos más, esto es, una nota en torno a un 3% superior a la media en Lectura. El efecto medio de estas variables, sin embargo, no es significativamente distinto de cero en Matemáticas y Ciencias. Además encontramos que asistir a Infantil tiene un impacto positivo sobre todo entre aquellos estudiantes con nivel educativo familiar más bajo (su nota media es en torno a un tercio de desviación estándar superior a la nota media observada en el test de Lectura). Es decir, este efecto positivo de la asistencia a Infantil en Lectura es básicamente debido a un efecto fuerte y muy significativo en familias donde ningún miembro tiene educación universitaria por lo que podemos concluir que la asistencia a Infantil está beneficiando fundamentalmente a familias de renta media o media-baja. Asimismo, encontramos que son los alumnos nacidos en el tercer o cuarto trimestre los que más se benefician de haber asistido tres años o más a Educación Infantil. Por último, obtenemos que la asistencia a Infantil reduce la probabilidad de tener una nota muy baja (inferior a la del percentil 25) en las tres disciplinas. Al mismo tiempo, obtenemos que la probabilidad de tener una nota superior al tercer percentil está muy correlacionada positivamente con la asistencia a Infantil tres o más años para los alumnos nacidos en el segundo semestre del año.

El resto del trabajo se organiza como sigue. En la Sección 2 describimos brevemente las bases de datos empleadas así como las variables utilizadas en el análisis. La Sección 3 se centra en el análisis de la Educación Infantil en general en España durante el periodo objeto de estudio. La

Sección 4 muestra el modelo y la metodología empleados en el trabajo. La Sección 5 muestra los resultados obtenidos y la Sección 6 nuestras principales conclusiones.

DATOS Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Bases de datos

En este trabajo utilizamos la base de datos TIMSS-PIRLS de 2011 para España. Esta base contiene datos de una muestra de alumnos matriculados en 4º curso de Primaria durante el curso escolar 2010-2011. Los datos consisten, por una parte, en los resultados de pruebas estandarizadas de Lengua (PIRLS), Matemáticas y Ciencias (TIMSS) realizadas a 8.000 y 4.000 estudiantes, respectivamente. Sin embargo hay algunas comunidades autónomas que están sobrerrepresentadas en la muestra, por lo que en lo que sigue corregiremos siempre nuestros resultados usando los pesos poblaciones proporcionados en la encuesta. Por otra parte esta base de datos también incluye un conjunto de información muy extensa sobre el contexto del aprendizaje del alumno a través de cuestionarios completados por los estudiantes, padres, profesores y directores del colegio.

Adicionalmente, completamos la base anterior con datos procedentes del Ministerio de Educación relativos a Educación Infantil en España (número de centros que ofertan este tipo de educación) y gasto en educación no universitaria, durante el periodo comprendido entre 2001 y 2010 y desagregados por Comunidad Autónoma. Asimismo utilizamos datos sobre la población con edades comprendidas entre 0 y 5 años en este mismo periodo, por Comunidad Autónoma, procedente del Instituto Nacional de Estadística (INE) para calcular las variables agregadas relacionadas con la asistencia a Educación Infantil que detallaremos más adelante.

Para evitar confusiones la siguiente sección se centra en la base PIRLS-TIMSS. Los datos utilizados procedentes del MEC y del INE serán descritos en el Apéndice III.

Por último, en cuanto a detalles metodológicos relacionados con la base de datos utilizada, tenemos que advertir que, como ya han constatado otros autores, tanto en PIRLS como en TIMSS hay un número importante de variables con “missing values”.⁴ En concreto este problema es bastante grave en algunas variables de interés en nuestro trabajo como son el nivel educativo de los padres o la asistencia a Educación Infantil por parte del alumno. Debido a que omitir estudiantes con “missing values” en alguna variable explicativa reduciría considerablemente el tamaño de la muestra, eliminaría información contenida en las otras variables explicativas e introduciría sesgo en el análisis si las observaciones “missing” no son aleatorias, en este trabajo hemos decidido realizar imputaciones de valores (ver Apéndice II)

⁴ Ver Woesmann (2003), Bedard and Dhuey (2006) y Ammermueller y Pischke (2009), entre otros.

en base a la metodología de imputación múltiple desarrollada por Rubin (1987) y Schafer (1997).⁵

Variables utilizadas

Comenzamos considerando una serie de factores como posibles determinantes de las puntuaciones obtenidas por el alumno. De este modo, agrupamos estos factores en las siguientes categorías: características individuales del alumno; características socio-familiares (es decir, factores determinados fuera del sistema educativo), y características del colegio (es decir, factores determinados dentro del sistema educativo). La Tabla 4.1 del Apéndice I muestra un resumen de los principales estadísticos descriptivos relativos a las características individuales y socioeconómicas del alumno. Las tres últimas columnas de esta tabla muestran las puntuaciones obtenidas en Lengua, Matemáticas y Ciencias en función de las variables consideradas. En concreto, las variables que analizamos dentro de la primera categoría incluyen el sexo del estudiante, su edad, el trimestre de nacimiento y una variable que consideramos puede ser una *proxy* de su habilidad, y que indica si el alumno recibe ayuda de sus padres para realizar deberes de Matemáticas (pregunta contestada por los padres del alumno). Como podemos observar en esta tabla, las chicas obtienen mejores puntuaciones en Lengua que los chicos, pero peores en Matemáticas y Ciencias. En relación a la edad, la mayoría de los alumnos de la muestra tienen entre 9 y 10 años, que es la edad de referencia para alumnos que cursan 4º curso de Primaria. Podemos observar que las puntuaciones en estas tres materias tanto de los alumnos que tiene una edad inferior a los 9 años como, sobre todo, de los alumnos que tienen una edad superior a 10 son inferiores a las puntuaciones de los alumnos con 9 ó 10 años.⁶ Sin embargo, observamos que la puntuación en las tres disciplinas es menor cuanto mayor es el trimestre de nacimiento. Este resultado confirma la evidencia empírica existente sobre el impacto de esta variable en el resultado del alumno.⁷ Por último, observamos que la mayoría de los alumnos de la muestra reciben ayuda de sus padres para realizar los deberes de Matemáticas (más del 85%). En relación a las puntuaciones obtenidas por estos alumnos, vemos que obtienen peores resultados en las tres disciplinas que los alumnos que no reciben ayuda.

Respecto a las variables socioeconómicas, en este trabajo consideramos en primer lugar el nivel de ingresos medios del área donde se encuentra el centro (pregunta contestada por el responsable del centro escolar); el nivel de estudios del padre y la madre del alumno y por último determinadas posesiones del hogar como el número de libros (indicador típico del nivel

⁵ Las variables que han requerido imputación de valores “missing” y el número de casos en los que ha sido necesario hacer dicha imputación se muestran en el Apéndice II.

⁶ Los alumnos con más de 10 años pueden tratarse de alumnos repetidores.

⁷ La literatura reciente descompone el efecto del mes de nacimiento sobre los resultados del alumno en dos factores: la edad durante la realización del test y la edad de entrada en primaria. Así, Crawford, Dearden and Meghir (2010) encuentran que la edad durante la realización del test es un factor más importante que la edad de entrada. Black, Devereux and Salvanes (2011) encuentran que la edad de entrada tiene un efecto negativo aunque de tamaño reducido sobre los resultados educativos del alumno. Sin embargo, de forma similar a los anteriores encuentran que la edad del alumno durante la realización del test tiene un efecto de mayor tamaño.

cultural) así como conexión a internet. Observamos que alrededor del 75% de los estudiantes de la muestra se encuentran en centros que se sitúan en áreas con un nivel de renta media, y que aquellos que se encuentran en centros con un nivel de ingresos alto obtienen mejores puntuaciones que el resto. Por otra parte tenemos que más de la mitad de los alumnos de la muestra tienen padre o madre con un nivel de estudios igual o inferior a Secundaria, y que el nivel educativo medio de las madres de los estudiantes de la muestra es superior al de sus padres. En la Tabla 4.1 vemos que cuanto mayor es la educación del padre/madre, mejores son los resultados del alumno. Las posesiones del hogar como el número de libros o internet también influyen en las puntuaciones del alumno. Así, cuanto mayor es el número de libros en casa, mejores son las puntuaciones del estudiante. De igual modo tenemos que los alumnos que tienen internet en casa tienen mejores puntuaciones que aquellos que no lo tienen.

Finalmente agrupamos en tres categorías las variables de escuela en función de la fuente o el cuestionario del que hemos extraído el dato concreto, es decir, el completado por el responsable del centro, el realizado por el profesor o el que ha sido completado por los padres del alumno. Respecto a las variables proporcionadas por el responsable del centro aquí nos centramos en la titularidad del centro (público o privado), si está situado en una zona urbana (o residencial) o rural (pueblo o zona rural remota) y el tamaño del centro medido a partir del número de alumnos en 4º de Primaria (consideramos que el colegio es grande si tiene 75 o más alumnos en 4º de Educación Primaria, que es el valor de la moda de la distribución así como el valor del percentil 75). La Tabla 4.1 muestra los principales estadísticos descriptivos relativos a las características de escuela así como las puntuaciones de los alumnos en función de estas características. Vemos que más de la mitad de los alumnos de la muestra estudian en colegios públicos, en un área con un nivel de ingresos medio y en zonas urbanas. En relación al efecto de estas variables sobre el resultado del test, tenemos que los alumnos que están en colegios privados obtienen mejores puntuaciones que los que estudian en colegios públicos. Los alumnos de colegios situados en zonas urbanas obtienen mejores puntuaciones que los situados en zonas rurales, y finalmente aquellos alumnos en colegios con mayor número de estudiantes de Primaria obtienen mejores puntuaciones. Por otra parte en cuanto a las variables recogidas en el cuestionario del profesor, nos centramos en características del mismo como el sexo, el nivel educativo, si posee formación específica para la enseñanza en Educación Infantil o Primaria, y también una variable relativa al esfuerzo adicional que realiza en su trabajo (que medimos a través de la frecuencia con la que corrige deberes de alumnos, y realiza comentarios sobre dicha corrección, en las tres materias analizadas). En cuanto a las características de los profesores de la muestra observamos que la mayoría son mujeres, entre 30 y 50 años y con más de 20 años de experiencia. Más del 80% de los profesores de la muestra tienen formación específica en Educación Infantil o en Primaria. Por último, la mayoría indica que realiza un esfuerzo adicional en las materias de Lengua, Matemáticas y Ciencias. En cuanto a los resultados del test, encontramos que, los alumnos que tienen un profesor obtienen mejores resultados en las tres materias que aquellos que tienen una profesora. Además, vemos que cuanto mayor es la edad del profesor, mejores son las puntuaciones de los alumnos. En general, las puntuaciones también mejoran con la experiencia del profesor. Y del mismo modo vemos que, cuanto mayor es el nivel educativo del profesor, más altas son las puntuaciones del alumno en Matemáticas o Ciencias, pero no en

Lectura. Por último, los profesores con formación especializada tienen alumnos con resultados similares que aquellos que no tienen esta formación.

LA EDUCACIÓN INFANTIL EN ESPAÑA

El sistema educativo español vigente en la actualidad y durante los años en los que los alumnos de la muestra PIRLS-TIMSS 2011 se encontraban entre los cero y seis años (es decir, entre el año 2000 y el 2010), contempla seis años de Educación Infantil no obligatoria divididos en dos ciclos: el primero, normalmente de pago, de cero a tres años y el segundo, de carácter gratuito, de tres a seis años.⁸ A continuación mostramos una serie de variables relativas a la participación de los estudiantes de la muestra en el nivel educativo infantil. Concretamente, tenemos información sobre si el estudiante asistió o no a Educación Infantil, y durante cuánto tiempo, así como sobre la edad de entrada del alumno en Educación Primaria. Estas variables están recogidas en el cuestionario completado por los padres. La Tabla 4.2 nos muestra algunos estadísticos descriptivos sobre la asistencia a Educación Infantil en España así como las puntuaciones obtenidas en cada una de las materias en función de estas características del alumno. En primer lugar observamos que la media de edad de entrada en la Educación Primaria se encuentra entre los cinco y seis años, siendo las mejores puntuaciones las obtenidas por los alumnos que entraron en Primaria con seis años de edad.⁹

En segundo lugar observamos que algo más del 3% de los estudiantes de la muestra no han asistido ningún año a Educación Infantil, casi un 8% han asistido un año, más del 23% han asistido dos años y finalmente casi un 66% han ido a la Educación Infantil tres años o más. Las puntuaciones del alumno mejoran cuantos más años ha asistido a Educación Infantil, siendo mayor la diferencia entre los estudiantes que no ha asistido ningún año y los que lo han hecho tres o más, en el caso de los resultados en Lectura.

La Figura 4.1 nos ofrece evidencia adicional sobre la relación existente entre la asistencia a Educación Infantil y los resultados en Primaria. En este caso agregamos datos de asistencia a Infantil durante al menos tres años, y las puntuaciones medias a nivel de comunidad autónoma y mostramos la relación entre estas dos variables. Mostramos esta relación para cada una de las tres materias. En estos gráficos podemos observar que existe una relación positiva entre estas variables para los tres casos analizados. Es decir, aquellas comunidades autónomas con un porcentaje mayor de estudiantes que asistieron al menos tres años a Educación Infantil

⁸ El Ministerio de Educación inició en 2008 el Plan de Impulso de la Educación Infantil 0-3, conocido como “Educa3”, destinado a la creación de nuevas plazas educativas para niños de 0 a 3 años. Desafortunadamente no podemos evaluar dicho programa en cuanto a su impacto sobre los resultados de los estudiantes en Primaria con la muestra de PIRLS-TIMSS 2011 al carecer de información detallada sobre la asistencia a educación por un periodo superior a 3 años por parte de los alumnos. Ver Felgueroso (2012) para un análisis preliminar de este programa.

⁹ Ver Nota 6 sobre la evidencia empírica existente relativa al impacto de la edad de entrada sobre los resultados académicos del estudiante.

presentan mejores resultados en las tres materias, lo que es consistente con los resultados obtenidos en el análisis descriptivo.

A continuación analizamos las características de los estudiantes que asistieron a la Educación Infantil cero, uno, dos o tres o más años. Así, la Tabla 4.3 muestra las características individuales y socioeconómicas de los estudiantes que asistieron a la Educación Infantil cero, uno, dos o tres o más años. En primer lugar vemos que no hay importantes diferencias en el número de años que el estudiante ha asistido a la Educación Infantil en función de su sexo. En cuanto al trimestre de nacimiento observamos también que no existe un patrón de comportamiento muy diferenciado si bien podemos destacar el hecho de que los estudiantes nacidos en el cuarto trimestre presentan unas tasas de asistencia a la Educación Infantil durante al menos tres años inferiores a los nacidos en cualquier otro trimestre y una tasa de asistencia de un año superiores a los demás. También vemos que entre aquellos estudiantes que no reciben ayuda de sus padres para hacer los deberes de Matemáticas más de un 70% asistió a la Educación Infantil durante tres años o más, porcentaje cinco puntos superior al correspondiente entre los estudiantes que sí reciben ayuda de sus padres.

En segundo lugar vemos que hay grandes diferencias respecto al número de años de asistencia a Infantil en función de las características socioeconómicas del estudiante. En concreto, del nivel educativo del padre y de la madre. Por ejemplo, mientras que más del 76% de los alumnos con padre universitario asistieron a la Educación Infantil tres años o más, este porcentaje llega solo al 56% entre aquellos alumnos con padre con nivel de estudios inferior a Primaria. La diferencia entre estos mismos porcentajes es aun mayor cuando comparamos alumnos con madre universitaria y alumnos con madre con nivel de estudios inferior a Primaria.¹⁰ Del mismo modo, mientras solo un 2% de los estudiantes con padre universitario no asistió ningún año a Educación Infantil, este porcentaje se duplica cuando nos referimos a estudiantes cuyo padre tiene estudios inferiores a Primaria. Estas diferencias se mantienen cuando comparamos porcentajes de asistencia a Educación Infantil en función del número de libros en casa. Cuantos más libros en casa, mayor es el porcentaje de asistencia a Infantil durante al menos tres años, y menor el porcentaje de no asistencia. Del mismo modo, los alumnos en hogares que tienen internet han asistido en un porcentaje mayor a la Educación Infantil durante al menos tres años que los alumnos en hogares sin internet.

El análisis realizado hasta ahora está centrado en los efectos medios sobre los resultados educativos en Primaria entre aquellos estudiantes que no asistieron a Educación Infantil y aquellos que lo hicieron durante al menos tres años. A continuación completamos este enfoque estudiando la distribución de resultados en cada una de las materias. La Figura 4.2a ilustra la función de distribución acumulada de la puntuación en cada una de las tres materias: y_m , con m = Lectura, Matemáticas y Ciencias, para dos grupos de estudiantes: aquellos que fueron a Infantil durante al menos tres años, y que denotamos por $F_S(y_m)$, y aquellos que fueron a Infantil durante un periodo inferior, y que denotamos por $F_N(y_m)$. Así podemos

¹⁰ Felgueroso (2012) encuentra resultados similares al comparar tasas de escolaridad de niños entre 0 y 5 años por nivel educativo de la madre correspondientes al año 2009.

observar que, para cualquiera de las tres materias, la función de distribución de resultados de aquellos estudiantes que fueron a Infantil durante al menos tres años presenta dominancia estocástica de primer orden sobre la función de distribución de resultados de aquellos estudiantes que fueron a Infantil durante un periodo inferior, es decir, $F_S(y_m)FOSD F_N(y_m)$.¹¹ Dicho de otro modo, la probabilidad de tener una puntuación igual o inferior a cualquier valor de entre los posibles de cada distribución de las tres materias es siempre igual o inferior para aquellos estudiantes que asistieron a Educación Infantil durante un periodo inferior a tres años respecto a los que fueron tres años o más. Las Figuras 4.2b y 4.2c muestran la función de distribución acumulada de la puntuación en las tres materias para estos dos grupos de estudiantes, pero condicional en tener padre o madre universitario (Figura 4.2b) y padres con estudios no universitarios (Figura 4.2c). Como podemos observar, en todos los casos, la función de distribución de resultados de aquellos que fueron a Infantil durante más de tres años domina estocásticamente a la función de distribución de aquellos que asistieron durante un periodo inferior. Este resultado se cumple para las tres materias analizadas. Es decir, la asistencia a la Educación Infantil disminuye la probabilidad de tener una nota baja independientemente del nivel de estudios de los padres del alumno.

MODELO Y METODOLOGÍA

El modelo econométrico que estimaremos supone que la puntuación en cada una de las tres materias m (Lectura, Matemáticas y Ciencias) de un determinado alumno i que asiste a un colegio concreto j en la comunidad autónoma k , y_{mijk} , depende de: una constante μ ; del número de años que asistió a la Educación Infantil p_{ijk} ; de $h=1, \dots, n$ variables individuales y socioeconómicas del alumno, $x_{h,ijk}$, cuyos valores pueden variar entre alumnos de un mismo colegio; de $l=1, \dots, o$ variables relativas a las variables de escuela en la que estudia el alumno, $z_{l,jk}$ cuyos valores serán los mismos para los alumnos que asisten a un mismo colegio; y de una serie de efectos fijos, δ_{ik} , que miden la posible variabilidad a nivel de comunidad autónoma (recogidos en nuestra estimación básicamente por el nivel de PIB per cápita de la región y su nivel de gasto en educación no universitaria). Así por tanto, la ecuación que estimaremos tendrá la siguiente expresión:

$$y_{mijk} = \mu + \alpha p_{ijk} + \sum_{h=1}^n \beta_h x_{h,ijk} + \sum_{l=1}^o \gamma_l z_{l,jk} + \delta_{ik} + u_{ij} \quad (1)$$

Nuestro objetivo es estimar esta ecuación mediante técnicas de regresión lineal con control por el peso poblacional de cada observación en la muestra. Asimismo, obtenemos en cada caso los errores estándar de cada coeficiente robustos a problemas de heteroscedasticidad. La Tabla 4.4 nos muestra los resultados de las estimaciones del impacto de la asistencia a Infantil durante un año, dos años y tres o más años frente a no asistir ningún año sobre las

¹¹Decimos que $F_S(y_m)FOSD F_N(y_m)$ si $F_S(y_m) \leq F_N(y_m)$ para cualquier $y_m \in [\underline{y}, \bar{y}]$ y $F_S(y_m) < F_N(y_m)$ para algún $y_m \in [\underline{y}, \bar{y}]$, donde \underline{y} e \bar{y} representan la puntuación más baja y la más alta, respectivamente, de la materia m .

puntuaciones de Lectura, Matemáticas y Ciencias, controlando por el resto de variables comentadas en la sección anterior. Como podemos observar, asistir durante dos años o más a Educación Infantil tiene un impacto positivo sobre la puntuación obtenida en Lectura. Sin embargo, parece no tener impacto significativo en las otras dos materias.

Es importante destacar que, en la medida que la asistencia a la Educación Infantil esté correlacionada con otras variables inobservables que a su vez influyan en el resultado del alumno (ej. tener padres muy interesados en la socialización y la educación del hijo, que les lleva a tomar la decisión de llevarlo a la Educación Infantil y dedicarle tiempo a mejorar su proceso de aprendizaje en casa, etc.), el estimador del parámetro α puede estar sesgado y no ser consistente. Para tratar de identificar el efecto de la asistencia a Educación Infantil sobre los resultados del alumno introducimos una variable adicional en el modelo que recoge la población potencial de alumnos por centro de Educación Infantil en la región k durante los años en los que el alumno i pudo asistir a Infantil en función de su edad, t_{ik} .¹² Es decir, el modelo que finalmente estimaremos será:

$$y_{mijk} = \mu + \alpha p_{ijk} + \theta t_{ik} + \sum_{h=1}^n \beta_h x_{h,ijk} + \sum_{l=1}^m \gamma_l z_{l,jk} + \delta_{ik} + u_{ij} \quad (2)$$

La Figura 4.3 nos ofrece cierta evidencia sobre la relación entre la población potencial a la que atiende un centro y la asistencia a la Educación Infantil. En concreto, aquí agregamos datos sobre población potencial y asistencia a Educación Infantil por comunidad autónoma. Así podemos observar que existe cierta relación negativa entre ambas. Es decir, aquellas comunidades donde el número de alumnos potenciales a los que debería atender cada centro de Infantil son mayores, muestran unas tasas ligeramente inferiores de asistencia a Educación Infantil durante al menos tres años. La Figura 4.4 muestra la relación existente entre la población potencial de cada centro y la puntuación en Lectura, Matemáticas y Ciencias, a nivel agregado por comunidad autónoma. Como podemos ver, existe una relación negativa entre ambas: aquellas comunidades con un mayor número de alumnos potenciales por centro de Infantil tienen peores puntuaciones medias en las tres materias.¹³ Este resultado, pendiente de ser confirmado en el siguiente análisis econométrico, podría estar indicando que en aquellas regiones donde la disponibilidad de centros de Infantil por alumno potencial es menor (hay un mayor número de alumnos potenciales por colegio), el rendimiento del alumno en cuarto de Primaria es menor por lo que parece que el número de alumnos en la clase de Infantil tiene un retorno importante en términos de rendimiento posterior del alumno.

Por último, nuestro análisis también estudiará la probabilidad de que la nota de cada alumno en la muestra esté por debajo del primer cuartil de la distribución o por encima del tercer cuartil de la misma. El objetivo es analizar si dichas probabilidades dependen de manera distinta a como lo hace la nota media de las variables explicativas de interés. Para llevar a cabo

¹² En el Apéndice III mostramos el procedimiento para el cálculo de esta variable.

¹³ El valor agregado de la variable t_{ik} correspondiente a una comunidad autónoma es muy superior al del resto (277.08), por lo que hemos decidido no considerarlo para la realización de los Gráficos 3 y 4 para no distorsionar los resultados. Sin embargo, sí lo hemos considerado en todos los resultados de las estimaciones posteriores.

este ejercicio utilizaremos modelos de elección discreta, concretamente el modelo *logit*, también controlando por el peso poblacional de cada observación y obteniendo errores robustos a posibles problemas de heteroscedasticidad. La especificación de este modelo es totalmente estándar: explicaremos la probabilidad de que una variable de carácter binario (igual a 1 si el alumno tiene una nota inferior/superior al primer/tercer cuartil de la distribución) tome el valor 1 ó 0 en función de las mismas variables explicativas que la ecuación anterior para la nota individual de cada alumno. Esta probabilidad la estimaremos asumiendo que el error de dicha ecuación se distribuye siguiendo la función de distribución logística.

RESULTADOS

En esta sección describiremos en primer lugar nuestros resultados para el modelo general especificado para la nota media de cada alumno en las tres disciplinas analizadas, es decir, los resultados de la estimación por mínimos cuadrados ordinarios de la ecuación (2). En segundo lugar, presentamos el análisis particular de los efectos de las variables relacionadas con la asistencia a Educación Infantil cuando consideramos dichos efectos como heterogéneos en función del nivel educativo del hogar o del trimestre de nacimiento del alumno. Finalmente, presentamos los resultados del análisis de la probabilidad de tener una nota por debajo de primer cuartil de la distribución o por encima del tercer cuartil de la misma.

Análisis de la nota media en función del conjunto de variables explicativas analizadas

La Tabla 4.5 muestra los resultados de estimar la ecuación (2) para cada una de las tres materias. En primer lugar, y respecto al impacto de las características individuales vemos que los niños obtienen mejores puntuaciones que las niñas en Matemáticas y Ciencias mientras que ocurre lo contrario en Lectura. Asimismo vemos que los niños con edad superior a 10 años, es decir, niños que podrían ser repetidores, tienen resultados significativamente inferiores que los niños con edades iguales o inferiores a 10, en concreto entre 47 y 57 puntos menos en función de la materia. En cuanto al impacto del trimestre de nacimiento obtenemos que efectivamente esta variable tiene un impacto muy importante: los alumnos nacidos en el tercer o cuarto trimestre, obtienen entre 20 y 32 puntos menos que aquellos nacidos en el primer trimestre del año. Por último, la variable que consideramos puede medir la habilidad del alumno, es decir, aquella que indica si el alumno no necesita ayuda de los padres para hacer los deberes, muestra un efecto positivo y muy significativo sobre la nota en las tres disciplinas analizadas.

En segundo lugar nos centramos en el impacto de las características socioeconómicas del alumno. Vemos así que el nivel de renta media del área en la que se encuentra el centro escolar es una variable muy importante. En concreto obtenemos que los alumnos que estudian en centros situados en zonas de renta alta o media, tienen puntuaciones muy superiores a los que están en zonas de renta baja, sobre todo en Lengua y en Ciencias. El nivel educativo de los padres es un determinante crucial de las notas de los alumnos, sobre todo el nivel educativo

de la madre. Por ejemplo vemos que los alumnos cuya madre tiene educación universitaria obtienen en media entre 19 y 24 puntos más, dependiendo de la materia, que aquellos que tienen madre con Educación Primaria. Esta diferencia se reduce a entre 12 y 14 puntos si es el padre quien tiene educación universitaria frente a un padre con Educación Primaria. En cuanto a las posesiones del hogar que pueden tener un impacto sobre el rendimiento académico del estudiante vemos que el número de libros en casa tiene un efecto positivo y significativo del mismo modo que tener internet en casa, si bien el impacto de tener libros es relativamente mayor.

En tercer lugar analizamos el efecto que tienen las características de la escuela. Podemos observar que estar en un colegio público no tiene ningún efecto significativamente distinto de cero. En relación al tamaño del municipio donde se encuentra el centro vemos que aquellos situados en ciudades de tamaño medio tienen mejores puntuaciones que los situados en ciudades grandes, si bien son los alumnos que estudian en centros en ciudades de pequeño tamaño o rurales los que obtienen mejores puntuaciones en Matemáticas y en Ciencias (esta variable no tiene un efecto significativo en Lectura). Vemos también que obtienen mejores puntuaciones los alumnos que se encuentran en centros de mayor tamaño (más de 75 alumnos en cuarto de Primaria). En cuanto al efecto de las características del profesor tenemos que no son muy significativas en términos generales. Podemos exceptuar el caso del sexo del profesor. En concreto vemos que, los maestros tienen un efecto marginalmente superior a las maestras en las tres disciplinas. Por otra parte observamos que los maestros de edades inferiores a 50 años tienen notas peores en Matemáticas y Ciencias y que los que son especialistas en Educación Primaria tienen efectos positivos sobre las notas en estas dos disciplinas. El esfuerzo del profesor, medido como se explicó antes por el tiempo que este dedica a corregir los deberes de sus alumnos, tiene un efecto marginalmente significativo sobre la nota en Lectura pero negativo sobre la nota en Matemáticas.

Finalmente nos centramos en el efecto de las variables relacionadas con la asistencia a Infantil del alumno. Los resultados referidos a estos efectos se muestran en las últimas filas de la Tabla 4.5. Como podemos observar, al considerar en la estimación el impacto del número de alumnos potenciales por centro de Educación Infantil, en general las variables relativas al impacto de la asistencia pierden significatividad en comparación con los resultados mostrados en la Tabla 4.4 (donde no se controlaba por esta variable de disponibilidad educativa). En cualquier caso seguimos observando que los alumnos que han asistido tres o más años a Educación Infantil obtienen casi 16 puntos más que aquellos que no fueron a Educación Infantil en Lectura, esto es, estos alumnos consiguen estar casi un cuarto de desviación estándar por encima del alumno medio en nuestra muestra. Este efecto, no obstante, no es significativo para el resto de disciplinas. Es importante notar que este efecto es neto del posible efecto agregado que pueda tener una mayor disponibilidad u oferta de centros de Infantil. Efectivamente vemos que la variable que mide el número de alumnos potenciales por centro de Infantil en las edades en las que los niños en nuestra muestra pudieron ir a dichos centros tiene un efecto negativo y significativo, es decir, en las regiones donde la disponibilidad de centros de Infantil por alumno potencial era menor (hay un mayor número de alumnos potenciales por colegio), el rendimiento del alumno en cuarto de Primaria es algo menor. Por tanto, estos resultados indican que el número de alumnos en la clase de Infantil

tiene un retorno importante en términos de rendimiento posterior del alumno. Por último obtenemos un interesante efecto negativo de los alumnos que entraron en Educación Primaria con menos de 6 años y sobre todo, de aquellos que accedieron a dicho nivel educativo con 7 u 8 años.

Antes de pasar al análisis de los resultados distinguiendo por algunas características familiares o individuales del alumno, nos preguntamos si estos resultados ya presentados no podrían estar influidos por la existencia de algún tipo de heterogeneidad inobservable a nivel de colegio y que podría estar incluso correlacionada con alguna de las variables explicativas incluidas en nuestro análisis. Estamos pensando, por ejemplo, en que el maestro/a de Infantil que tuvieron estos alumnos pudo haber ejercido un efecto diferencial sobre sus alumnos en función de su rendimiento como profesional en el aula. Si los alumnos que asistieron a una misma clase de Infantil se agrupan posteriormente también en la misma clase de Educación Primaria, este efecto inobservable en nuestra base de datos que es el del maestro de Infantil podría estar afectando a los efectos estimados en nuestras ecuaciones estimadas por métodos de regresión lineal que no tienen en cuenta la posible existencia de este u otro tipo de heterogeneidad inobservable al nivel de la clase en la que participa el alumno. Por ello, como test de sensibilidad a la existencia de dicha heterogeneidad hemos planteado también la estimación de la ecuación (2) mediante técnicas de datos de panel. Concretamente, y tras la realización de los correspondientes test de Hausman, hemos estimado un modelo de efectos fijos para la nota del alumno en las tres materias consideradas. Los resultados de estos modelos nos indican que el efecto de asistencia a Infantil sigue siendo positivo y significativo en los test de Lectura pero no en las otras dos materias. La cuantía del efecto estimado es cualitativamente similar al obtenido mediante métodos de regresión lineal (13.45 puntos en el modelo de efectos fijos frente a 15.93 en la Tabla 4.5). Asimismo, también obtenemos que los efectos de la edad de entrada en Educación Primaria son aun más similares tanto en significatividad como en efecto puntual estimado sobre la nota en el test para las tres materias consideradas. Por tanto, podemos concluir que este tipo de heterogeneidad inobservable a nivel de la clase a la que asiste el alumno no afecta al valor estimado de los efectos de las variables aquí consideradas.

Análisis de heterogeneidad en los efectos de las variables relacionadas con la asistencia a Educación Infantil

Como ya vimos en la Tabla 4.2 la asistencia a la Educación Infantil está muy influida por ciertas características socioeconómicas del alumno. En particular ejerce un papel muy relevante sobre esta variable el nivel educativo de los padres. En un contexto en el que los recursos públicos son cada vez más limitados y en el que los resultados académicos del alumno (que a su vez influyen en sus rendimientos educativos en periodos posteriores y en sus ganancias económicas) están muy influidos por sus características socioeconómicas, como muestra la literatura y acabamos de constatar en la Tabla 4.5, es de suma importancia comprender qué tipo de intervenciones pueden beneficiar más a los alumnos procedentes de entornos socioeconómicos más desfavorecidos. Por lo tanto analizamos a continuación la

heterogeneidad en el impacto positivo que tiene la asistencia a Educación Infantil por estatus socioeconómico, en concreto en función del nivel educativo familiar.

Para analizar el impacto de la asistencia a Infantil en función del nivel educativo familiar estimamos la ecuación (2) para dos grupos de alumnos de manera diferenciada: los que tienen padre y/o madre universitaria y aquellos que no tienen padre ni madre universitarios. Las columnas 2 y 3 de la Tabla 4.6 nos muestran el resultado de esta estimación. Aquí podemos ver que el efecto positivo de asistir tres ó más años a Educación Infantil se manifiesta básicamente entre los alumnos de padres no universitarios, y sobre todo en cuanto a las puntuaciones en Lectura. Es más, frente a lo obtenido en el apartado anterior (la asistencia durante tres años o más a Educación Infantil eleva la nota media en un cuarto de desviación estándar), aquí observamos que el efecto es superior para hijos de padres no universitarios: la nota aumenta en un tercio de desviación estándar para estos niños.

A continuación nos planteamos analizar si la asistencia a Infantil puede beneficiar de forma distinta a niños nacidos en diferentes trimestres del año. Para estudiar la heterogeneidad en este sentido de nuevo estimamos la ecuación (2) para dos grupos de alumnos: los nacidos en el primer o segundo trimestre, y los nacidos en los dos últimos trimestres. Las columnas 4 y 5 de la Tabla 4.6 muestran los resultados. Allí podemos observar que el efecto positivo de asistir a Infantil durante al menos tres años tiene lugar sobre todo entre aquellos alumnos nacidos en el tercer o cuarto trimestre del año, es decir, entre aquellos con mayores necesidades de atención temprana, para los cuales la nota media estimada es casi un 36% de desviación estándar superior a la nota media observada en Lectura. De este modo, la asistencia a Educación Infantil puede considerarse un tipo de intervención que contribuiría a disminuir las diferencias existentes entre el rendimiento académico en posteriores etapas de estudiantes nacidos entre el primer y segundo semestre del año.

Análisis de la distribución de las notas observadas

Como ya adelantamos al final de la Sección 2, es interesante no centrarse únicamente en los efectos medios de la asistencia a Infantil sino analizar también el efecto sobre la distribución de puntuaciones. De hecho, como veremos a continuación la asistencia a Educación Infantil también tiene un efecto distinto a lo largo de la distribución de puntuaciones de los alumnos en nuestra muestra.

Para comenzar este análisis estimamos el impacto de la asistencia a Infantil sobre la probabilidad de tener una nota por debajo del primer cuartil y sobre la probabilidad de que la nota esté por encima del tercer cuartil de las puntuaciones de cada una de las materias. Los resultados de estas dos estimaciones se muestran en la Tabla 4.7. Así, vemos que asistir durante al menos tres años a Educación Infantil disminuye de forma significativa la probabilidad de tener una puntuación por debajo del primer cuartil de la distribución muestral no solo para Lengua sino también para Matemáticas y Ciencias. Sin embargo, asistir a Infantil no aumenta de forma significativa la probabilidad de tener una puntuación por encima del tercer cuartil de la distribución muestral de ninguna de las materias. Si consideramos además que es mucho más probable para un alumno con un entorno socioeconómico pobre

encontrarse por debajo del primer cuartil, estos resultados confirman la evidencia anterior de que la asistencia a Educación Infantil beneficia sobre todo a alumnos con un perfil socioeconómico bajo.

Con el objetivo de profundizar en este resultado analizamos a continuación la heterogeneidad del impacto de la asistencia a Infantil sobre distintos puntos de la distribución en función del nivel socioeconómico del alumno. Los resultados se encuentran en las columnas 2 y 3 de la Tabla 4.8 (probabilidad de tener una nota inferior al primer cuartil) y en las columnas 2 y 3 de la Tabla 4.9 (probabilidad de tener una nota superior al tercer cuartil). En la Tabla 4.8 vemos de nuevo que el efecto de la asistencia a Infantil obtenido en la regresión anterior se deriva fundamentalmente del efecto mayor encontrado entre niños de padres no universitarios. Por último, y de manera muy interesante, la Tabla 4.9 muestra que aunque en términos agregados no existe un efecto significativo de la asistencia a Infantil sobre la probabilidad de tener una buena nota en las tres materias analizadas, una vez distinguimos entre alumnos cuyos padres son universitarios y alumnos cuyos padres no son universitarios se manifiesta un efecto positivo y muy significativo de la asistencia a Infantil entre estos últimos.

Finalmente analizamos la heterogeneidad del impacto de la asistencia a Infantil sobre distintos puntos de la distribución en función del trimestre de nacimiento del alumno. Los resultados están en las columnas 4 y 5 de las tablas 4.8 y 4.9. Allí podemos observar de nuevo que el efecto negativo de la asistencia a la Educación Infantil sobre la probabilidad de tener una puntuación por debajo del primer cuartil se deriva fundamentalmente del efecto mayor encontrado entre niños nacidos en el segundo semestre del año. Además, vemos que el efecto positivo de la asistencia a Infantil sobre la probabilidad de tener una puntuación en el tercer cuartil se centra sobre todo en aquellos niños nacidos en el tercer o cuarto trimestre del año.

CONCLUSIONES

Mejorar la calidad de la educación es una preocupación común a la mayoría de las autoridades políticas a nivel internacional. En este trabajo mostramos evidencia que muestra que invertir en Educación Infantil (a través por ejemplo de un aumento en el número de plazas ofertadas) tiene efectos positivos en el rendimiento de los alumnos en niveles educativos posteriores. En concreto, utilizando la base de datos del programa PIRLS-TIMSS 2011 observamos que aquellos alumnos que asistieron a Educación Infantil durante al menos tres años obtuvieron cerca de 16 puntos más (sobre una media de en torno a 515 puntos) en las pruebas de Lectura realizadas en este programa que aquellos niños que no asistieron a Educación Infantil.

Por otra parte encontramos que el impacto positivo de la Educación Infantil se manifiesta, fundamentalmente, en una gran capacidad de disminuir la probabilidad de tener puntuaciones muy bajas en general, para los alumnos que asisten al menos tres años a Educación Infantil, y sobre todo para los que, entre estos, tienen padres no universitarios. Del mismo modo obtenemos que la asistencia a la Educación Infantil aumenta la probabilidad de tener puntuaciones muy altas en general y sobre todo entre aquellos alumnos nacidos en los dos

últimos trimestres del año, y también para aquellos con padres no universitarios. Estos resultados implican que la Educación Infantil ayuda especialmente a alumnos de familias con características sociodemográficas más desaventajadas, así como a aquellos con mayores necesidades de atención temprana.

Hay varias extensiones a este trabajo. Una de ellas, podría ser analizar el efecto de ir a Educación Infantil sobre el conocimiento del alumno previo a la entrada en Educación Primaria.¹⁴ De esto modo podremos estudiar si el efecto de asistir a Infantil decae con el tiempo, y cómo afecta al incremento de capital humano desde la entrada en Primaria hasta el momento de realización del test en 4º curso de Educación Primaria.

A modo de conclusión podemos decir, por tanto, que promover la asistencia a la Educación Infantil no solamente tiene efectos positivos sobre rendimientos académicos posteriores en términos agregados sino que también contribuye a promover la igualdad de oportunidades en la medida en que favorece relativamente más a alumnos con peores perfiles (en términos de nivel educativo familiar o por su trimestre de nacimiento).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acemoglu, D. (2009) *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton (NY): Princeton University Press.

Ammermueller A. & S. Pischke (2009). Peer Effects in European Primary Schools: Evidence from PIRLS. *Journal of Labor Economics*. 27(3), 315-348.

Baker, M., Gruber, J. & K. Milligan (2008). Universal Childcare, Maternal Labor Supply and Family Well-Being. *Journal of Political Economy* 116, 709–745.

Barnet S. (1992). Benefits of compensatory preschool education. *Journal of Human Resources* 27, 279–312.

Barro, R. (2001). Human capital and growth. *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 91, pp.12–17.

Bedard, K. & E. Dhuey (2006). The Persistence of Early Childhood Maturity: International Evidence of Long-Run Age Effects. *Quarterly Journal of Economics* 121(4): 1437-1472.

¹⁴ Fernández-Blanco et al. (en este mismo volumen) realizan un estudio pormenorizado sobre la preparación del estudiante previo a su entrada en Educación Primaria y sus principales factores determinantes.

Becker, G., (1964) *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. University Press, New York: Columbia.

Berlinski, S., Galiani, S. & Gertler, P. (2009). The Effect of Pre-Primary Education on Primary School Performance. *Journal of Public Economics*, 93, 219–234.

Berlinski, S., Galiani, S. & Manacorda, M. (2008). Giving Children a Better Start: Preschool Attendance and school-age profiles. *Journal of Public Economics* 92, 1416–1440.

Black S.E., Devereux P. J., & Salvanes, K. G. “Too young to leave the nest? The effects of school starting age” *forthcoming The Review of Economics and Statistics*.

Blau, D. & Currie, J. (2006) *Pre-School, Day Care, and After School Care: Who's Minding The Kids?* In: Hanushek, Eric, Welch, Finis (Eds.), *Handbook Of The Economics Of Education*, Vol. 2. Elsevier, Amsterdam, Pp. 1163–1278.

Carneiro, P. & Heckman, J. (2003) Human Capital Policy. In: Heckman, J., Krueger, A. (Eds.), *Inequality in America: What Role for Human Capital Policies?* MIT Press.

Cascio, E. (2004) *Schooling Attainment And The Introduction Of Kindergartens Into Public Schools*”, Mimeo.

Coleman, J. Campbell E.Q., Hobson C.J., McPartland, J. & Mood, A.M. (1966) *Equality Of Educational Opportunity*. Washington (Dc): Us Department Of Health Education and Welfare, National Centre for Educational Statistics.

Crawford C., Dearden L. & Meghir, C. (2010). When you are born matters: the impact of date of birth on educational outcomes in England. DoQSS Working Paper No. 10-09

Currie, J. (2001). Early Childhood Interventions. *Journal of Economics Perspectives*, 15(2), 213–238.

Felgueroso, F. (2012). Recortes educativos y responsabilidad fiscal: la escuela infantil. Apuntes FEDEA.

Blanco Fernández, A., Corral Blanco, N., García-Honrado, I. Ramos Guajardo, A. y Zurbano, E. Fernández (2012). Estructura del entorno educativo familiar: su influencia sobre el rendimiento y el rendimiento diferencial, en este mismo volumen.

[19] Garces, E., Thomas, D., & Currie, J. (2002). Longer-Term Effects of Head Start. *American Economic Review*, 92, 999–1012.

García- Montalvo (2012). Nivel socioeconómico, tipo de escuela y resultados educativos en España: el caso de TIMSS-PIRLS 2011, en este mismo volumen.

Hanushek & Kimko (2000). Schooling, labor-force quality, and the growth of nations, *American Economic Review*, 90, pp.1 184–1208.

- Heckman, J. J. (1999). Policies to foster Human Capital. Technical Report 7288. NBER.
- Heckman, J.J. (2006). Skill Formation And The Economics Of Investing In Disadvantaged Children. *Science* 312, N.º 5782 (2006): 1900-1902.
- Magnuson, A., Ruhm, C. & Waldfogel, J. (2007). Does Prekindergarten Improve School Preparation and Performance? *Economics of Education Review* 26, 33–51.
- Rubin (1987). *Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys*. New York: Wiley.
- Ruhm, C., (2004). Parental Employment and Child Cognitive Development. *Journal of Human Resources* 39, 155–192.
- Schafer (1997). *Analysis of Incomplete Multivariate Data*. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC.
- Woessmann, L. (2003). Schooling Resources, Educational Institutions and Student Performance: The International Evidence *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65, 2 0305-9049.

APÉNDICE I: TABLAS Y FIGURAS

Tabla 4.1: Estadística descriptiva: variables individuales y socio-económicas

	Media (%)	Des. Típica	Puntuaciones		
			Lengua	Matemáticas	Ciencias
Var. Individuales					
Chico	50.33	0.49	512.33	493.74	514.11
Chica	50.67	0.49	517.29	482.08	504.54
Edad (años)	9.51	0.50			
6-8	0.42		473.14	432.27	459.90
9	52.09		514.47	487.59	509.02
10	43.61		520.33	494.25	515.31
11-13	3.88		461.50	426.41	450.78
Trim. Nac.					
Trimestre 1º	23.85	0.43	522.67	495.01	517.56
Trimestre 2º	26.08	0.44	520.00	492.43	515.10
Trimestre 3º	24.26	0.42	511.44	484.24	504.39
Trimestre 4º	25.79	0.43	505.40	480.38	500.61
Proxy Habilidad					
Sí Ayuda	85.46	0.35	511.17	483.54	505.14
No Ayuda	14.53	0.35	536.11	513.79	534.07
Var. Socioeconómicas					
Renta Colegio					
Alta	5.43	0.23	546.89	534.41	545.86
Media	73.68	0.44	520.61	491.57	514.10
Educación Padres					
Padre Universitario	21.13	0.41	546.40	518.87	539.74
Padre Bachiller-FP	13.26	0.34	516.94	492.62	508.54
Padre Secundaria	27.47	0.45	511.76	485.80	508.02
Padre Primaria	27.80	0.45	500.52	471.99	494.50
Padre < Primaria	9.71	0.29	493.74	455.80	480.73
Madre Universitaria	25.72	0.44	543.41	517.68	538.29
Madre Bachiller-FP	13.77	0.34	515.23	489.13	504.66
Madre Secundaria	26.88	0.44	512.01	484,57	507.60
Madre Primaria	24.88	0.43	499.31	469.30	493.27
Madre < Primaria	8.25	0.27	481.79	444.40	465.86
Libros>100	30.05	0.46	537.72	509.92	534.05
Libros<100	69.95	0.46	511.52	479.22	500.51
Internet en casa	81.53	0.39	519.26	493.01	514.89
No internet en casa	18.47	0.39	495.10	464.97	484.24

Tabla 4.1: Estadística descriptiva: variables de escuela (cont.)

	Media (%)	Des. Típica	Puntuaciones		
			Lengua	Matemáticas	Ciencias
Carac. Colegio					
Público	65.11	0.48	508.58	481.55	502.30
Privado	34.88	0.48	526.40	498.43	520.91
Urbano	41.61	0.49	517.24	490.09	512.29
Rural	13.62	0.34	507.14	491.51	506.46
Grande	20.79	0.41	538.71	512.26	531.74
No Grande	79.21	0.41	508.52	481.63	503.54
Carac. Profesor					
Sexo					
Hombre	22.08	0.41	519.27	490.93	514.53
Mujer	77.91	0.41	513.53	487.20	508.05
Edad					
20-30	8.90	0.28	501.09	470.22	492.93
30-50	46.67	0.49	511.41	483.58	504.69
Experiencia (años)					
<15	20.68	11.51			
15-30	34.53	0.47	505.34	476.69	499.25
30-45	43.28	0.49	519.09	493.96	514.71
	22.18	0.41	521.15	493.41	514.34
Nivel Educativo					
Bajo	.17	0.04	545.82	438.86	457.50
Medio	97.77	0.15	514.19	487.37	508.80
Alto	2.04	0.14	541.11	516.36	536.35
Form. Espec.					
Si	84.79	0.35	514.87	488.43	510.37
No	15.20	0.35	514.418	485.1287	503.3675

Tabla 4.2: Educación Infantil y Puntuaciones

	Media (%)	Des Típica	Puntuaciones		
			Lengua	Matemáticas	Ciencia
Edad Entrada Primaria (años)					
5	5.56	0.55			
6	46.32	0.50	507.53	482.39	502.98
7	51.81	0.50	522.75	494.50	517.00
	1.87	0.13	474.22	446.11	457.73
Años asistencia a Infantil					
0	3.04	0.17	490.42	473.08	491.79
1	7.78	0.27	496.20	469.96	490.93
2	23.32	0.42	505.79	478.59	501.08
3 o más	65.86	0.47	521.30	494.32	515.55

Tabla 4.3: Educación Infantil. Características Individuales y Socioeconómicas

Variables	Años asistencia Educación Infantil			
	0	1	2	3 o más

Sexo				
Chico	2.86	8.21	23.11	65.81
Chica	3.22	7.34	23.53	65.91
Trimestre Nacimiento				
Trimestre 1º	3.17	7.41	23.07	66.34
Trimestre 2º	3.63	6.85	21.47	68.05
Trimestre 3º	2.82	7.16	24.20	65.82
Trimestre 4º	2.53	9.64	24.58	63.24
Proxy Habilidad				
Si Ayuda	3.21	7.97	23.78	65.03
No Ayuda	2.03	6.63	20.57	70.76
Nivel educativo Padres				
Padre				
Universitario	2.28	4.33	16.77	76.61
Bachiller-FP	2.50	8.95	23.02	65.52
Secundaria	3.94	8.93	23.38	63.75
Primaria	2.18	8.43	26.27	63.13
< Primaria	5.36	8.76	29.08	56.79
Madre				
Universitario	1.98	4.51	15.85	77.66
Bachiller-FP	4.57	8.04	20.85	66.53
Secundaria	3.35	8.60	24.20	63.85
Primaria	2.33	9.30	28.80	59.57
< Primaria	4.84	10.31	31.87	52.97
Posesiones Hogar				
Más de 100 Libros	2.55	6.12	19.02	72.30
Menos de 100 Libros	3.25	8.49	25.16	63.09
Internet en casa	2.61	7.87	22.35	67.17
No internet en casa	4.93	7.37	27.59	60.10

Tabla 4.4: Asistencia a Educación Infantil sin controlar por endogeneidad

	Lectura		Matemáticas		Ciencias	
	Coef.	Estad. t	Coef.	Estad. t	Coef.	Estad. t
Asistió a Infantil 1 año	5.0637	0.99	-1.3810	-0.22	-3.6982	-0.56
Asistió a Infantil 2 años	11.2080	2.39	2.5101	0.44	2.3668	0.40
Asistió a Infantil 3 o más años	14.8357	3.23	7.9431	1.42	6.1686	1.07

Figura 4.1. Asistencia Infantil 3 años o más y Resultados Académicos Primaria

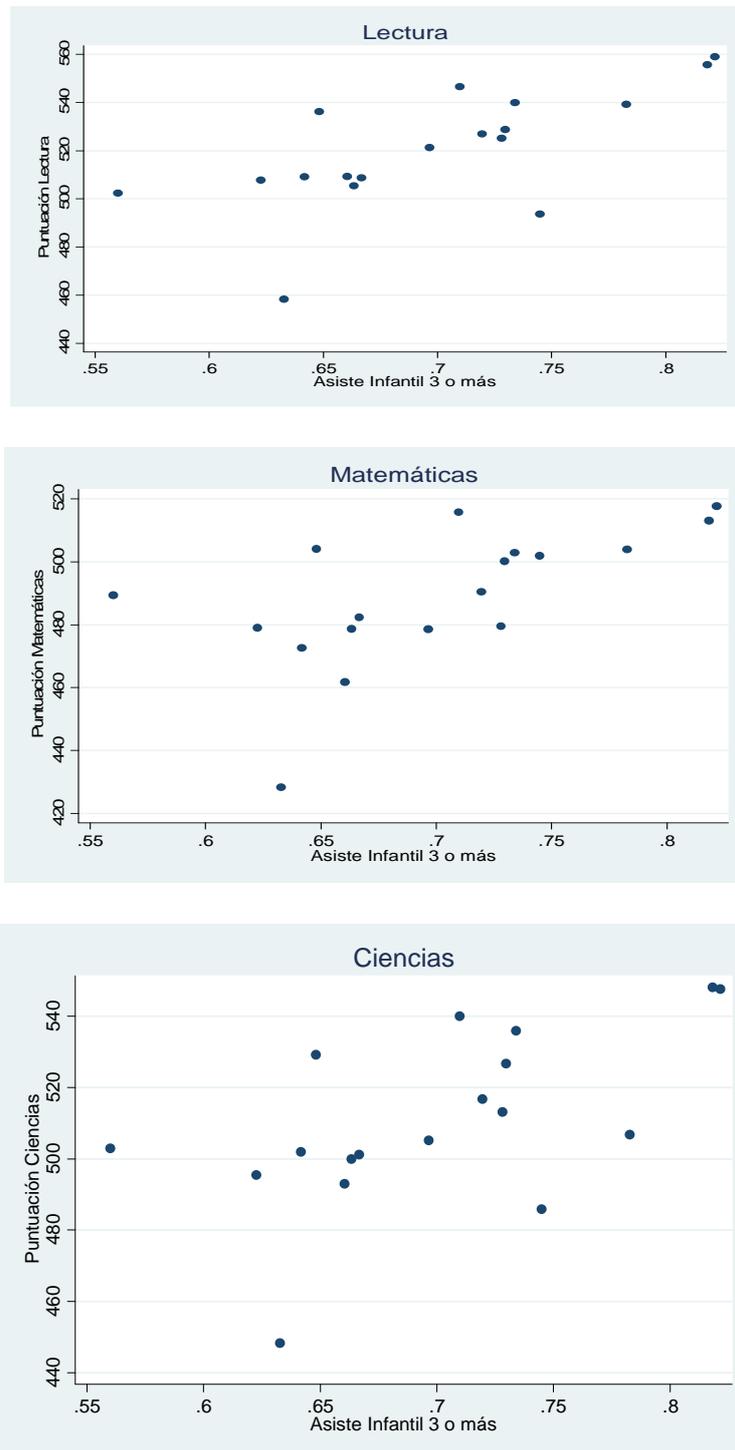
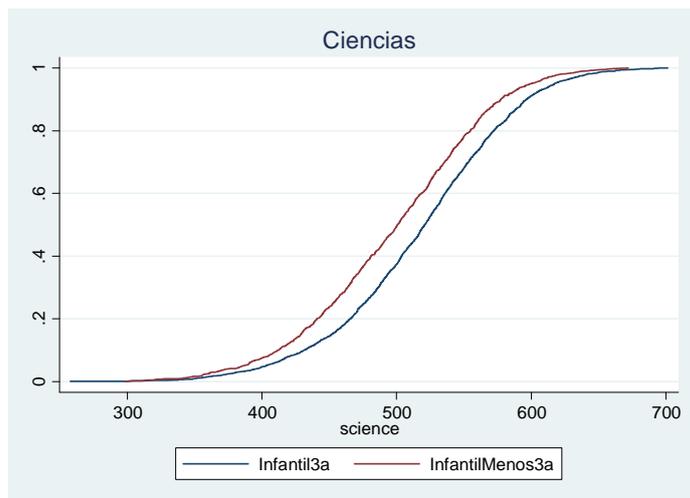
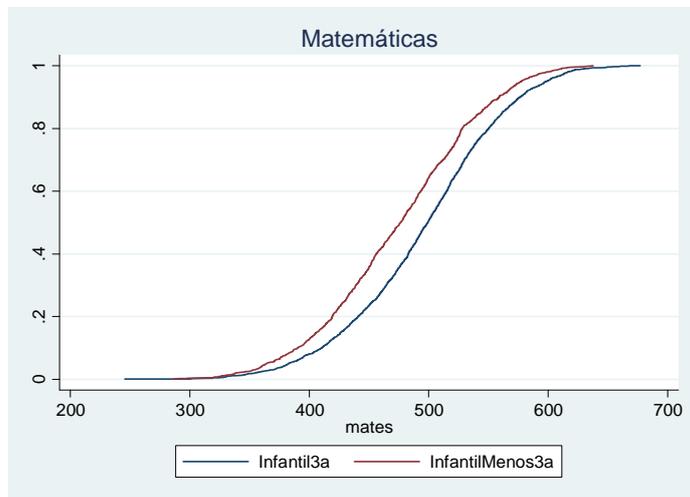
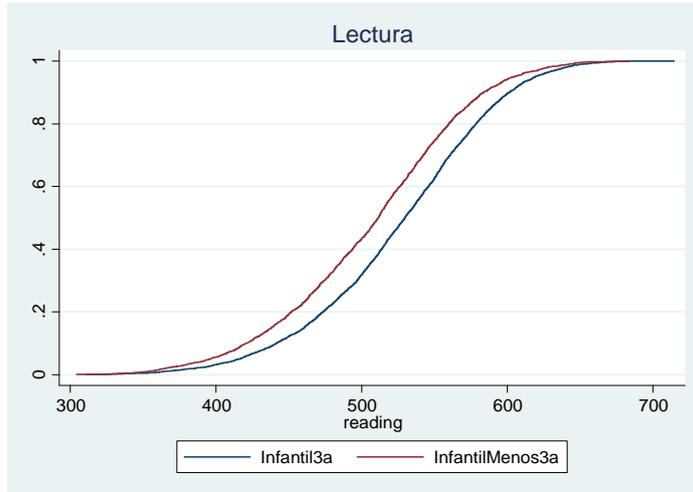
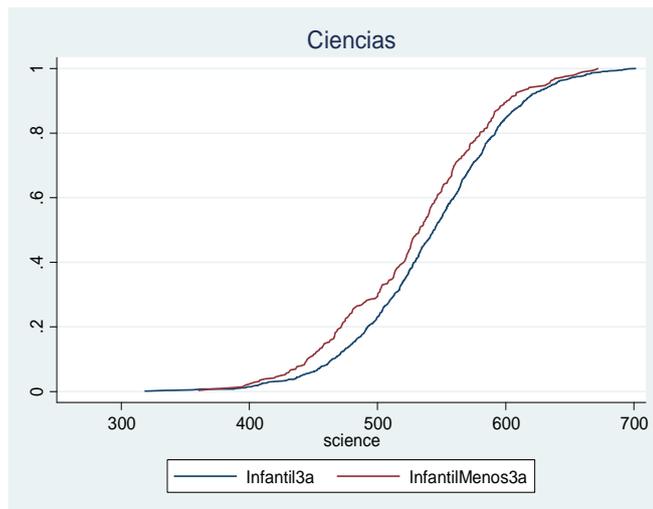
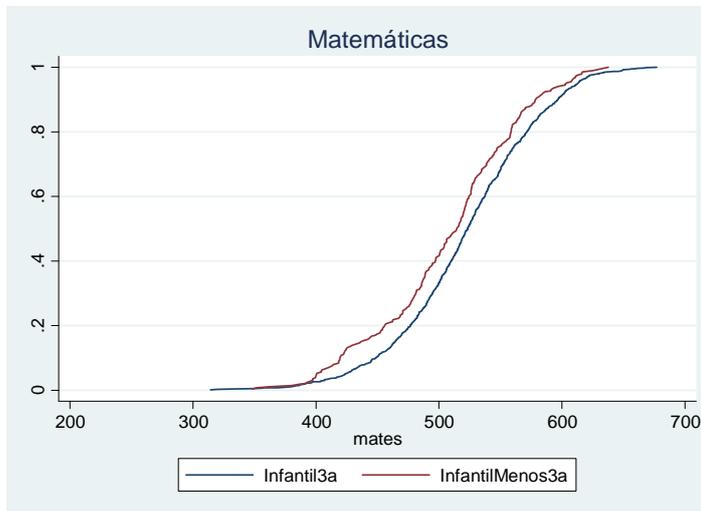
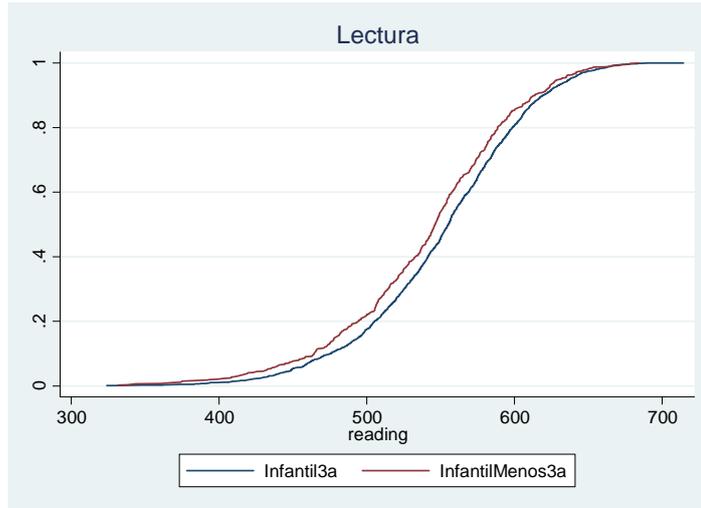


Figura 4.2: Asistencia a Infantil: Análisis de dominancia

(a) Población General



(b) Padre o Madre Universitario



(c) Padres No universitarios

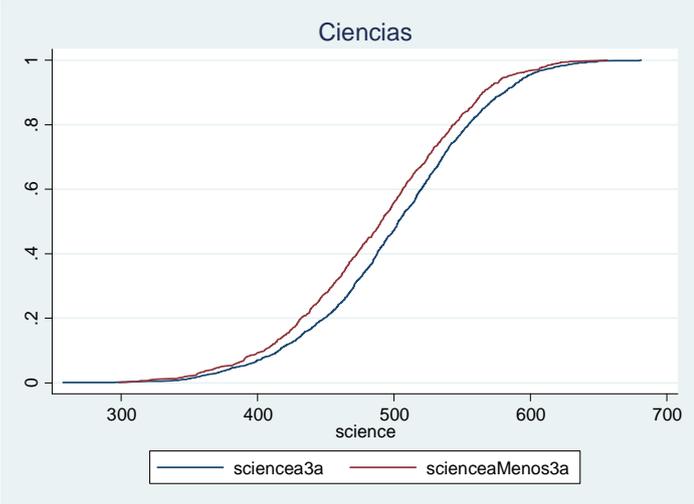
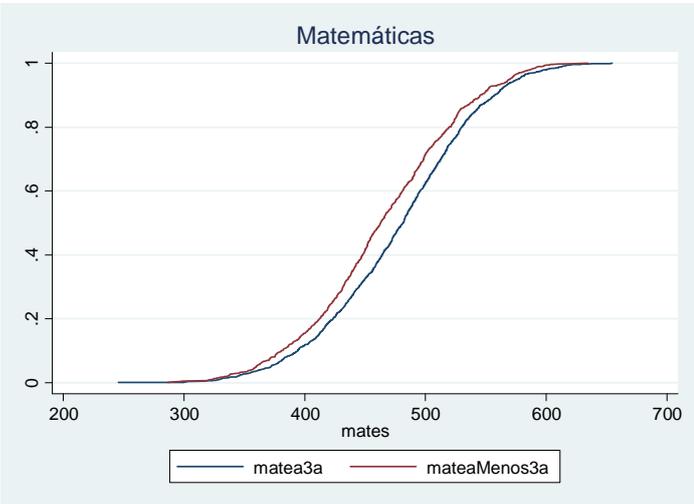
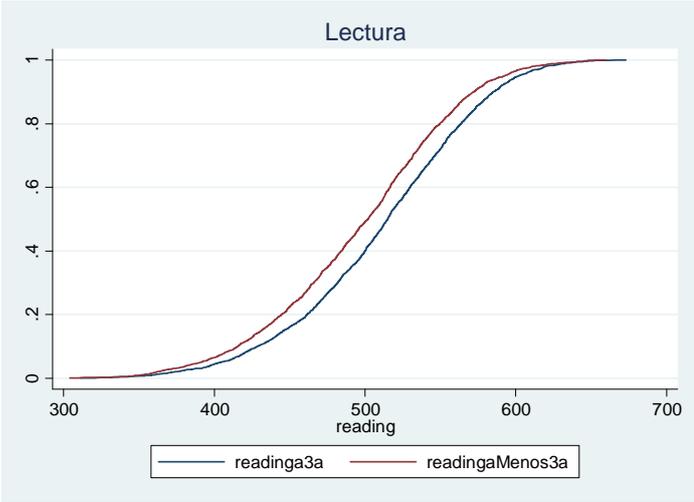


Figura 4.3: Tasa de Asistencia y Población Potencial

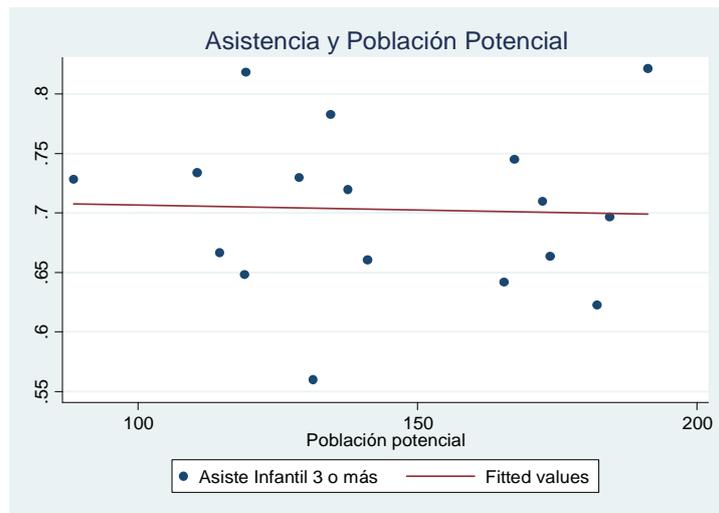


Figura 4.4: Resultados y Población Potencial

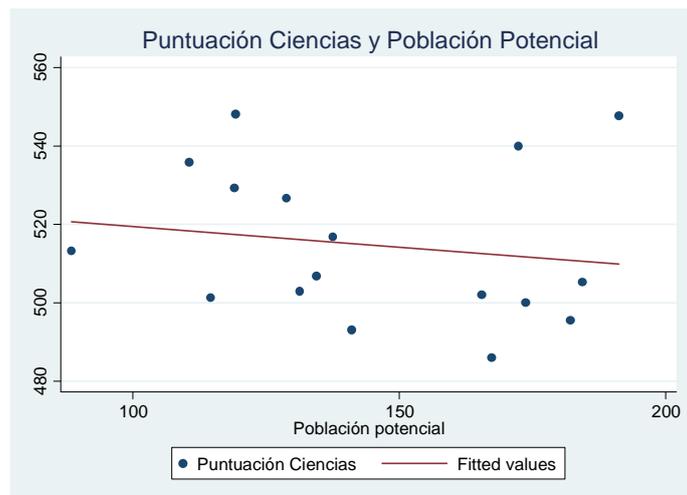
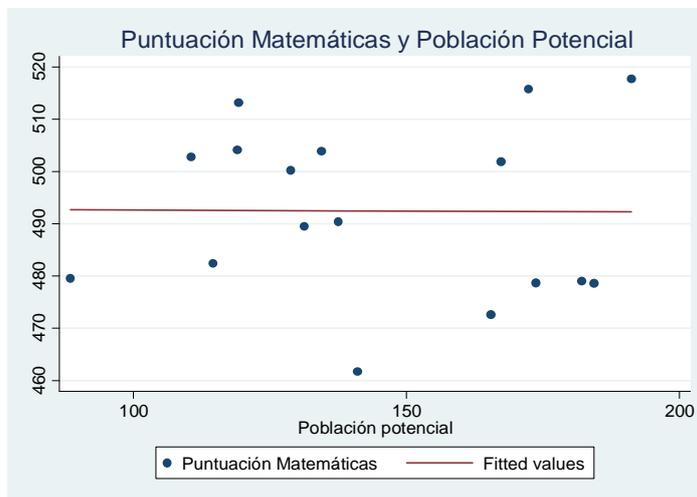
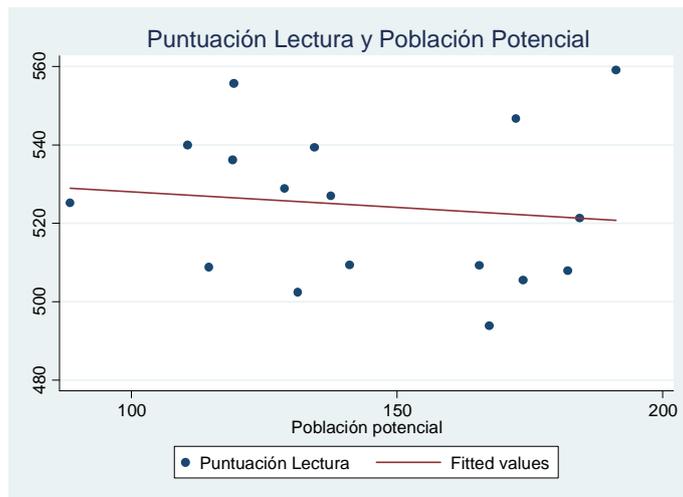


Tabla 4.5: Resultados del modelo de regresión lineal para las tres materias

	Lectura		Matemáticas		Ciencia	
	Coef.	Estad. t	Coef.	Estad. t	Coef.	Estad. t
Var. Individuales						
Sexo del niño = varón	-5,2630	-2,81	10,9126	4,88	9,0988	3,92
Edad > 10 años	-47,2454	-8,05	-56,9376	-9,05	-54,0113	-7,93
Trimestre nacimiento = 2º	-5,5476	-2,14	-4,5600	-1,44	-4,7483	-1,46
Trimestre nacimiento = 3º	-14,9258	-5,54	-13,0585	-3,91	-15,3899	-4,56
Trimestre nacimiento = 4º	-20,4715	-7,01	-17,8858	-5,34	-20,0753	-5,59
Proxy de habilidad del alumno	18,9860	6,75	22,7709	7,30	22,0421	6,32
Var. Socioeconómicas						
Colegio en zona renta media o alta	23,3561	8,98	15,1899	4,35	22,9127	6,56
Padre, educación universitaria	16,3917	4,73	14,5827	3,61	12,2099	2,95
Padre, educación Bachiller ó FP	6,8451	1,98	9,5302	2,25	5,8277	1,35
Padre, educación Secundaria	2,5988	0,95	5,4715	1,60	4,8843	1,40
Padre, educación menor a Primaria	1,5234	0,44	-3,1789	-0,66	-0,7428	-0,14
Madre, educación universitaria	19,8993	5,75	24,1414	6,03	22,8341	5,39
Madre, educación Bachiller ó FP	6,2537	1,82	6,3488	1,46	1,9315	0,43
Madre, educación Secundaria	5,5403	2,00	7,7596	2,19	7,0815	1,92
Madre, educación menor a Primaria	-13,6610	-3,66	-17,5301	-3,40	-21,7180	-4,04
Hay internet en casa	10,4424	3,93	11,2129	3,44	14,4536	4,29
Número libros en casa > 100	14,1410	6,88	12,7527	5,15	18,3040	7,01
Var. Escuela						
Colegio Público	2,2727	1,02	0,8777	0,33	-0,6747	-0,25
Colegio en ciudad grande	-8,7047	-4,30	-9,0394	-3,64	-9,0921	-3,62
Colegio en un pueblo	2,5390	0,74	21,9924	4,85	10,7310	2,29
Colegio de tamaño grande	11,1202	5,16	10,4049	3,87	4,5138	1,61
Maestro, hombre	5,2924	2,59	6,7955	2,62	7,3454	2,80
Maestro, 20-30 años	-6,8065	-1,29	-23,5880	-3,87	-24,1758	-3,57
Maestro, 30-50 años	-1,9789	-0,73	-10,1099	-3,16	-9,2494	-2,75
Experiencia en años del maestro	0,0874	0,68	-0,0817	-0,55	-0,2591	-1,65
Maestro, licenciado o más	5,3649	1,24	7,7515	1,50	7,8814	1,34
Maestro, especialista Primaria	2,1117	0,81	7,5815	2,28	11,8879	3,51
Esfuerzo profesor	5,1985	1,67	-15,2301	-2,62	-0,7045	-0,14
Asistió a Infantil 1 año	6,1324	0,79	-2,0980	-0,25	-1,8909	-0,22
Asistió a Infantil 2 años	11,5111	1,58	1,7138	0,22	3,8272	0,48
Asistió a Infantil 3 o más años	15,9327	2,24	6,0309	0,80	6,8173	0,88
Nº alumnos potenciales por col. Infantil	-0,1847	-4,21	-0,1200	-2,74	-0,2541	-5,73
Edad de entrada a Primaria = 5 años	-5,0757	-2,43	-2,5916	-1,05	-4,5591	-1,78
Edad de entrada a Primaria = 7-8 años	-26,7016	-3,32	-26,7081	-2,63	-35,5309	-3,54
Constante	573,5849	27,64	484,4243	22,08	599,9053	29,71

NOTA: En estas regresiones se controla el efecto fijo regional mediante dos variables agregadas a nivel de región (el PIB per cápita y el Gasto en educación no universitaria). En el término constante de estas regresiones se recoge el efecto de un alumno que estudia en un colegio privado, en zona de renta baja, considerado como ciudad de tamaño mediano, cuyo maestro es una mujer de más de 50 años de edad con título de Magisterio, que no ha asistido a Educación Infantil, cuya edad de entrada a Primaria fue de 6 años, con padres con Educación Primaria, sin Internet en casa, con menos de 100 libros en casa, de sexo femenino, edad igual o inferior a 10 años y nacido en el primer trimestre del año. El R2 de cada regresión es 0.227 (Lectura), 0.275 (Matemáticas) y 0.267 (Ciencias).

Tabla 4.6: Resultados del análisis de heterogeneidad en los efectos de las variables de Infantil

	Según el nivel educativo de los padres		Según el trimestre de nacimiento del niño	
	Alguno Universitario	No Universitarios	Primero o Segundo	Tercero o Cuarto
LECTURA				
Asistió a Infantil 1 año	-8,8507 (-0,55)	10,8114 (1,28)	-13,9742 (-1,23)	21,2649 (2,21)
Asistió a Infantil 2 años	-4,5318 (-0,30)	16,6333 (2,11)	7,7720 (0,73)	12,1839 (1,38)
Asistió a Infantil 3 o más años	0,9091 (0,06)	20,9864 (2,72)	9,8810 (0,95)	22,4448 (2,62)
MATEMÁTICAS				
Asistió a Infantil 1 año	-0,1325 (-0,01)	-3,0518 (-0,33)	-21,4475 (-1,76)	10,6162 (0,93)
Asistió a Infantil 2 años	-4,1867 (-0,28)	1,6699 (0,19)	-2,0832 (-0,18)	-0,0076 (0,00)
Asistió a Infantil 3 o más años	5,2434 (0,36)	4,5045 (0,53)	3,9962 (0,36)	7,2212 (0,71)
CIENCIAS				
Asistió a Infantil 1 año	-1,5496 (-0,08)	-2,8942 (-0,30)	-24,5319 (-1,98)	15,4505 (1,33)
Asistió a Infantil 2 años	0,1227 (0,01)	3,8366 (0,44)	0,8071 (0,07)	4,2911 (0,41)
Asistió a Infantil 3 o más años	8,4636 (0,50)	4,5387 (0,53)	3,2451 (0,29)	12,0457 (1,18)

NOTA: Mostramos entre paréntesis el estadístico t. En estas regresiones se controla por el mismo conjunto de variables que en la Tabla 4.5 salvo las relacionadas con el efecto a medir en cada columna (educación de los padres o trimestre de nacimiento, respectivamente). Los coeficientes R2 de estas regresiones están entre un 13.91% y un 26.05%.

Tabla 4.7: Resultados del análisis LOGIT sobre la probabilidad de tener una nota inferior a la del primer cuartil o superior a la del tercer cuartil para cada una de las tres materias

	Probabilidad de estar en el:	
	Percentil 25	Percentil 75
LECTURA		
Asistió a Infantil 1 año	-0,1733 (-0,63)	0,0149 (0,04)
Asistió a Infantil 2 años	-0,4600 (-1,82)	0,094 (0,27)
Asistió a Infantil 3 o más años	-0,5248 (-2,13)	0,3689 (1,11)
MATEMÁTICAS		
Asistió a Infantil 1 año	-0,1957 (-0,67)	-0,0868 (-0,30)
Asistió a Infantil 2 años	-0,3906 (-1,45)	0,0811 (0,30)
Asistió a Infantil 3 o más años	-0,4873 (-1,88)	0,2234 (0,84)
CIENCIAS		
Asistió a Infantil 1 año	-0,2972 (-1,02)	0,2060 (0,72)
Asistió a Infantil 2 años	-0,5550 (-2,07)	0,2272 (0,87)
Asistió a Infantil 3 o más años	-0,6251 (-2,41)	0,3148 (1,24)

NOTA: Mostramos entre paréntesis el estadístico t. En estas regresiones se controla por el mismo conjunto de variables que en la Tabla 4.6. Los PSEUDO R2 de estos modelos LOGIT están entre un 12.54% y un 22.84%.

Tabla 4.8: Resultados del análisis LOGIT sobre la probabilidad de tener una nota inferior a la del primer cuartil: resultados en función del nivel educativo y del trimestre de nacimiento

	Según el nivel educativo de los padres		Según el trimestre de nacimiento del niño	
	Alguno Universitario	No Universitarios	Primero o Segundo	Tercero o Cuarto
LECTURA				
Asistió a Infantil 1 año	0,1151 (0,18)	-0,2297 (-0,76)	0,4675 (1,21)	-0,6392 (-1,68)
Asistió a Infantil 2 años	-0,4054 (-0,67)	-0,4999 (-1,82)	-0,4745 (-1,32)	-0,3743 (-1,09)
Asistió a Infantil 3 o más años	-0,5098 (-0,90)	-0,5812 (-2,16)	-0,4510 (-1,21)	-0,6357 (-1,90)
MATEMÁTICAS				
Asistió a Infantil 1 año	0,5079 (0,69)	-0,2426 (-0,76)	0,1750 (0,43)	-0,3059 (-0,70)
Asistió a Infantil 2 años	0,5280 (-0,82)	-0,4659 (-1,58)	-0,4280 (-1,14)	-0,0928 (-0,23)
Asistió a Infantil 3 o más años	-0,0194 (-0,03)	-0,4950 (-1,72)	-0,5843 (-1,61)	-0,2684 (-0,69)
CIENCIAS				
Asistió a Infantil 1 año	0,3870 (0,47)	-0,3351 (-1,03)	0,1831 (0,44)	-0,5324 (-1,28)
Asistió a Infantil 2 años	0,1541 (0,21)	-0,6277 (-2,10)	-0,6224 (-1,61)	-0,3177 (-0,84)
Asistió a Infantil 3 o más años	-0,3318 (-0,47)	-0,6283 (-2,25)	-0,6548 (-1,74)	-0,5038 (-1,38)

NOTA: Mostramos entre paréntesis el estadístico t. En estas regresiones se controla por el mismo conjunto de variables que en la Tabla 4.6. Los PSEUDO R2 de estos modelos LOGIT están entre un 12.54% y un 22.84%.

Tabla 4.9: Resultados del análisis LOGIT sobre la probabilidad de tener una nota inferior a la del cuarto cuartil: resultados en función del nivel educativo y del trimestre de nacimiento

	Según el nivel educativo de los padres		Según el trimestre de nacimiento del niño	
	Alguno Universitario	No Universitarios	Primero o Segundo	Tercero o Cuarto
LECTURA				
Asistió a Infantil 1 año	-0,4080 (-0,07)	0,2059 (0,40)	-0,9926 (-2,18)	1,3855 (1,91)
Asistió a Infantil 2 años	-0,4002 (-0,73)	0,3804 (0,78)	-0,4713 (-1,12)	1,1640 (1,66)
Asistió a Infantil 3 o más años	-0,2546 (-0,48)	0,7434 (1,57)	-0,1371 (-0,34)	1,5141 (2,18)
MATEMÁTICAS				
Asistió a Infantil 1 año	-0,0708 (-0,12)	-0,1689 (-0,48)	-0,7145 (-1,87)	0,5721 (1,28)
Asistió a Infantil 2 años	-0,0688 (-0,13)	0,0238 (0,07)	-0,2680 (-0,75)	0,4879 (1,15)
Asistió a Infantil 3 o más años	0,2518 (0,49)	0,1191 (0,36)	-0,0981 (-0,28)	0,7094 (1,75)
CIENCIAS				
Asistió a Infantil 1 año	-0,2897 (0,52)	0,3576 (1,09)	-0,5023 (-1,31)	1,1126 (2,55)
Asistió a Infantil 2 años	-0,1939 (-0,37)	0,3720 (1,23)	-0,1508 (-0,44)	0,9115 (2,24)
Asistió a Infantil 3 o más años	0,1384 (0,27)	0,3782 (1,28)	-0,0316 (-0,09)	1,0647 (2,67)

NOTA: Mostramos entre paréntesis el estadístico t. En estas regresiones se controla por el mismo conjunto de variables que en la Tabla 4.6. Los PSEUDO R2 de estos modelos LOGIT están entre un 12.54% y un 22.84%.

Como se ha indicado en el texto, hemos procedido a imputar los valores *missing* para una serie de variables explicativas usadas en nuestro modelo mediante las técnicas de imputación múltiple descritas en Rubin (1987) y Schafer (1997). Estas técnicas se basan en predecir estos valores inobservados en base a los valores observados de cada una de las variables sobre las que se hace la imputación usando para ello un modelo de regresión (o de elección discreta si la variable a imputar toma valores discretos) en el que se utilizan variables observadas para toda la muestra y que estén relacionadas, en la medida de lo posible, con el diseño de la muestra (pesos muestrales, identificadores de grupos poblacionales, etc.) así como variables individuales y agregadas que muestren una fuerte correlación muestral con las variables a imputar. Concretamente en nuestro caso hemos incluido toda una serie de características familiares e individuales observadas para todos los individuos de la muestra así como variables que miden el peso muestral de la clase y del hogar de cada estudiante dentro de la muestra, así como el conjunto de variables agregadas a nivel de región que hemos incluido en el resto de modelos presentados.

El conjunto de variables sobre las que se ha imputado algún valor inobservado así como el número de imputaciones realizadas se ofrece en la siguiente tabla.

Tabla 4.10: Imputaciones de variables explicativas

Variable	Número de Imputaciones	
Asiste a Educ. Infantil	579	7,26%
Años de Educ. Infantil	795	9,97%
Edad entrada en Educ. Primaria	732	9,18%
Alumno no necesita ayuda en Matemáticas	632	7,92%
Hogar con internet en casa	27	0,34%
Sexo del profesor	186	2,33%
Edad del profesor	227	2,85%
Experiencia del profesor (años)	476	5,97%
Nivel de formación del profesor	334	4,19%
Profesor especializado en Educ. Primaria	316	3,96%
Esfuerzo del profesor en Lectura	635	16,75%
Esfuerzo del profesor en Matemáticas	319	8,41%
Esfuerzo del profesor en Ciencias	464	12,24%

Las variables agregadas a nivel de comunidad autónoma que utilizamos en nuestro modelo son, en primer lugar, el PIB per cápita de la región para el año 2010, el gasto educativo per cápita en educación no universitaria para el periodo 2000-2010 y el número potencial de alumnos entre 0 y 5 años por colegio que imparte Educación Infantil en cada comunidad autónoma, t_{ik} , para los años en que los alumnos en nuestra muestra pudieron asistir a Educación Infantil. Concretamente, esta variable se ha construido siguiendo el siguiente procedimiento:

- 1º. Identificamos los cursos en los que el alumno pudo asistir al 2º Ciclo de Infantil:

Tabla 4.11: Año de nacimiento y 2º ciclo Infantil

Año Nacimiento	Inicio 2º Ciclo (2-3 años)	Fin 2º Ciclo (5-6 años)	Periodo 2º Ciclo
1998	2001/02	2003/04	2001/04
1999	2002/03	2004/05	2002/05
2000	2003/04	2005/06	2003/06
2001	2004/05	2006/07	2004/07
2002	2005/06	2007/08	2005/08
2003	2006/07	2008/09	2006/09
2004	2007/08	2009/10	2007/10

- 2º. Tomamos el número de centros que ofertaban Educación Infantil de primer y segundo ciclo en la comunidad autónoma durante esos años (fuente: Ministerio de Educación).
- 3º. Tomamos el número de niños entre 0 y 5 años de edad en cada uno de esos cursos (fuente: Instituto Nacional de Estadística, Padrón Anual).
- 4º. Dividimos el número de niños en edad de asistir a Infantil entre el número de centros disponibles, para cada año. Así obtenemos la “población potencial a la que atiende un centro” para cada año.
- 5º. A cada alumno le imputamos la media de dicha “población potencial” correspondiente a los años en los que asistió a Educación Infantil.