

# **7. Diferencia entre cohortes en España: el Papel de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo y un análisis de la depreciación del capital humano**

*José Antonio Robles Zurita*

Universidad Pablo de Olavide

## 7. DIFERENCIAS ENTRE COHORTES EN ESPAÑA: EL PAPEL DE LA LEY ORGÁNICA DE ORDENACIÓN GENERAL DEL SISTEMA EDUCATIVO Y UN ANÁLISIS DE LA DEPRECIACIÓN DEL CAPITAL HUMANO

José Antonio Robles Zurita José Antonio<sup>1</sup>

Universidad Pablo de Olavide

### RESUMEN

Los resultados del estudio *PIAAC* (Programa Internacional para la Evaluación de las Competencias de la población adulta) en relación a las puntuaciones en Cálculo y Lectura muestran diferencias intergeneracionales en las habilidades cognitivas de la población adulta española. Dos cuestiones relacionadas se analizan en el presente trabajo: 1) El efecto de la reforma educativa llevada a cabo en 1990 con la aprobación de la LOGSE (Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo), y; 2) Los factores que afectan a la evolución de las habilidades cognitivas a través de la edad. En primer lugar, estimamos que la implantación de la LOGSE tuvo un efecto negativo en las capacidades de cálculo y lectura para las cohortes que se vieron afectadas por ésta. A pesar de que la significatividad de este resultado varía según la especificación funcional del “efecto cohorte/edad”, en ningún caso se obtiene un efecto positivo de la reforma. Por otro lado, se obtiene que el mantenerse activo laboralmente, el uso de las matemáticas y la lectura afecta al nivel de las habilidades cognitivas y a su evolución con la edad. Concretamente las personas que presentan estas características parecen ser capaces de mejorar sus capacidades hasta edades más avanzadas, retrasando por tanto la edad de depreciación de su capital humano.

---

<sup>1</sup> Mis agradecimientos a Antonio Villar e Ismael Sanz por sus sugerencias y comentarios que me han servido para mejorar el trabajo. Además agradezco a dos revisores anónimos que han aportado comentarios sobre la normativa educativa. Finalmente, agradecer la hospitalidad prestada por el equipo del Yunus Centre for Social Business and Health (Glasgow Caledonian University) donde se elaboró gran parte del estudio. Todos los errores que queden son de mi entera responsabilidad.

## Palabras clave

Capital humano; cohortes españolas; habilidades cognitivas; LOGSE; PIAAC; reforma educativa.

## INTRODUCCIÓN

El objeto de estudio del trabajo aquí expuesto es el de investigar dos aspectos relacionados con las diferencias en capacidad de cálculo y lectora entre las distintas cohortes de la población española en edad de trabajar. En primer lugar, tratamos de estimar el efecto que tuvo la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE), la cual afectó en distinto grado a los nacidos a partir de 1976. En segundo lugar, analizamos de forma descriptiva la “curva de las habilidades cognitivas” para los distintos grupos de edad y su relación con varios factores como: la situación laboral; el uso de las matemáticas y la lectura; y la educación formal.

La LOGSE fue aprobada en 1990 y supuso una modificación del sistema educativo español sobre todo para la Educación Secundaria Obligatoria y postobligatoria respecto del anterior sistema de la Ley General Educativa de 1970 (LGE). En la Figura 7.1 se observan las principales diferencias entre las estructuras organizativas reguladas en las dos leyes. Con la LGE la Educación Primaria obligatoria terminaba a la edad de los 14. A partir de entonces, aquellos alumnos que terminaban satisfactoriamente la Primaria obtenían el Graduado Escolar y podían proseguir sus estudios a través de la Formación Profesional de 1<sup>er</sup> grado (FP I) o continuar con el Bachillerato Unificado Polivalente (BUP). En cuanto al resto obtenían un Certificado de Escolaridad y solamente tenían acceso a la FP I<sup>2</sup>. Bajo la LOGSE este esquema cambia de tal manera que la Educación Primaria termina a los 12, comenzando después la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) hasta los 16 años. A partir de aquí solo aquellos alumnos que obtienen el Graduado en ESO pueden continuar sus estudios de Bachillerato o Formación Profesional de grado medio. Para aquellos estudiantes que no consiguen los objetivos de la Educación Secundaria Obligatoria se establecen los Programas de Garantía Social (PGS)<sup>3</sup> que tienen como fin proporcionar una enseñanza básica y profesional mínima para la incorporación a la vida laboral y funcionan como una vía alternativa de acceso a la FP de grado medio.

Por tanto, podemos observar al menos dos vías a través de las cuáles la estructura del sistema educativo de la LOGSE puede haber afectado al rendimiento educativo. En primer lugar, los alumnos están obligados a estudiar dos años adicionales de Educación Secundaria general y como consecuencia no están segregados según su orientación (profesional o académica) hasta

---

<sup>2</sup> En el artículo 40.2.a de la LGE de 1970 se establece que: “Deberán acceder a los estudios y prácticas de FP1 quienes hayan completado los estudios de Educación Básica y no prosigan estudios de Bachillerato”. En ese sentido podría entenderse que la educación era obligatoria más allá de los 14 años. Sin embargo, tal y como apunta Cabrera (2007), parece que este precepto no se llevó totalmente a la práctica. Además, este artículo indica la obligatoriedad de “proseguir” estudios, sin establecer una edad mínima de escolarización en FP o BUP.

<sup>3</sup> Estos PGS se citan en el artículo 23.2 de la LOGSE. Igualmente en la posterior Ley Orgánica de Educación de 2006 se establecen los Programas de Cualificación Profesional Inicial con fines análogos.

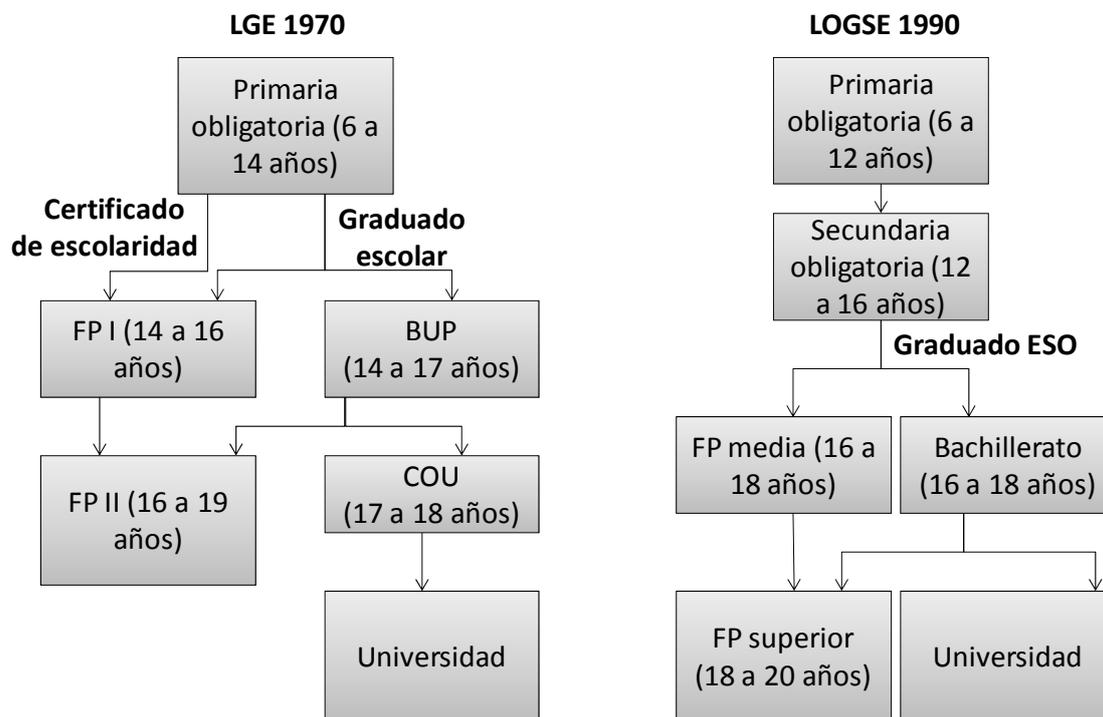
la edad de 16 años. Y en segundo lugar, aquellos alumnos que fracasan la educación obligatoria no tienen cabida en el sistema educativo a través de la FP porque para ello es necesario el título de ESO. Si bien éstos tienen una vía alternativa de acceso a la FP a través de los PGS, siempre es a costa de un mayor retraso en el tiempo. Los efectos de estos dos factores pueden ser diversos desde el punto de vista teórico. Por un lado la extensión de la edad de escolarización puede afectar positivamente a aquellos que de otro modo abandonarían los estudios a una edad temprana. Por otro lado, el efecto de tener a los estudiantes agrupados en las mismas aulas hace que aparezcan *peer effects* como consecuencia de que los antiguos alumnos más rezagados ahora están en aulas junto con los más aventajados. Por tanto, los primeros se ven afectados positivamente ya que la calidad media de sus compañeros será mayor. Por el contrario, los mejores alumnos pueden sufrir un efecto negativo. En la medida en que los alumnos menos aventajados se beneficien más de lo que pierden los mejores estudiantes el efecto global será positivo. Hoxby (2000) encuentra evidencia de que existe este tipo de asimetría. Por último, el hecho de que se imponga el requisito de obtener el graduado en ESO para continuar con estudios de FP implica que aquellos alumnos que fracasan queden de alguna manera apartados del sistema educativo en su vertiente profesional y académica. Nótese que con la anterior LGE estos alumnos “fracasados” tenían cabida directamente en la FP a partir de los 14 años (véase una reflexión sobre este aspecto en Cabrera, 2007).

Debido a la falta de información estadística apropiada hasta el momento el análisis de los efectos de la LOGSE ha sido escaso. No obstante, podemos destacar el trabajo de Felgueroso et al. (2013) que utilizan datos de la Encuesta de Población Activa (EPA) para las cohortes potencialmente afectadas por la LOGSE. Debido a que en la EPA no existe la posibilidad de identificar de forma directa a aquellos individuos que estudiaron bajo LOGSE utilizan una estrategia de identificación basada en asignar a cada individuo un índice de exposición a la LOGSE medido como una proxy de la probabilidad de que una persona dentro de un rango de edad y región haya estudiado bajo la LOGSE. El análisis econométrico les lleva a estimar un efecto negativo para los hombres, aumentando el fracaso escolar, y positivo para las mujeres, disminución en las tasas de abandono. También, Lacasa (2006) hace un análisis descriptivo en el que muestra que el periodo de implantación de la LOGSE coincide con un cambio de tendencia y decaimiento de algunos indicadores del sistema educativo, como por ejemplo: la tasa de escolaridad a los 17 años; esperanza de vida escolar a los seis años; abandono temprano entre 18 y 24 años; tasa de población que se gradúa en Bachillerato/COU; tasa de jóvenes de 18 años que se presentan a selectividad, y; porcentaje de alumnos de 20 años matriculados en la universidad. Por otro lado, De Miguel-Díaz et al. (2002) analizan el rendimiento educativo de los estudiantes de diversas universidades españolas (Barcelona, Oviedo, País Vasco, Salamanca y Zaragoza) dependiendo del Bachillerato que han cursado, LOGSE o LGE. Sus resultados indican que no hay diferencias determinantes y sistemáticas entre estos dos grupos en aspectos del expediente académico como: nota media del Bachillerato; en pruebas de acceso a la universidad; proporción de créditos superados durante la carrera; o finalización de la carrera en los años indicados en el plan de estudios.

En el presente estudio utilizamos los datos del Programa Internacional para la Evaluación de las Competencias de la población adulta (PIAAC en sus siglas en inglés) para tratar de estimar el efecto de la reforma de la LOGSE en la capacidad de cálculo y lectora de la población adulta

española. Esto es posible gracias a que en PIAAC se evalúan individuos de distintas cohortes que estudiaron en distintos sistemas educativos: LOGSE y anteriores. Aplicando la misma metodología que en Felgueroso et al. (2013) podemos estimar si existe una relación entre el grado de exposición a la LOGSE y las competencias evaluadas. El análisis realizado tiene al menos dos aspectos novedosos e interesantes. En primer lugar, la variable dependiente que se estudia son los resultados de pruebas objetivas internacionalmente estandarizadas que tratan de medir el grado de habilidad de los individuos para desenvolverse en su vida personal y laboral. Por tanto, se está evaluando a los distintos individuos, aquellos que estudiaron LOGSE y los que no, bajo los mismos criterios. En el caso de De Miguel-Díaz et al. (2002) utilizan algunas medidas que podrían no ser homogéneas, por ejemplo la evaluación de Bachillerato o el examen de acceso a la universidad son distintos para los alumnos de LOGSE y LGE. Asimismo, la variable dependiente aquí utilizada mide la capacidad o habilidad, a diferencia de Felgueroso et al. (2013) que utilizan el abandono escolar. A pesar de que ambas variables pueden estar muy correlacionadas no tienen por qué afectar de la misma manera a la vida de las personas. En segundo lugar, la disponibilidad de datos para distintas cohortes nos permite estimar la relación entre el grado de implementación de la LOGSE una vez controlamos por distintas tendencias relacionadas con el efecto del año de nacimiento. Por ejemplo, puede ser que encontremos una relación negativa entre la implementación de la LOGSE y la competencia en cálculo debido a que aquellos a los que se les aplicó la LOGSE son más jóvenes y tienen menos experiencia. Por ello estimamos distintas especificaciones funcionales que tratan de captar el efecto edad o cohorte y diferenciarlo del impacto de la LOGSE. Los resultados que obtenemos indican que la LOGSE no tuvo éxito a la hora de incrementar las habilidades de cálculo y lectura de la población española. De hecho el efecto es siempre negativo, aunque la significatividad del mismo varía según la especificación funcional de la tendencia de la edad/cohorte.

Figura 7.1. Estructura básica del sistema educativo español bajo la LGE y la LOGSE



Fuente: Cabrera (2007) y elaboración propia

En el presente artículo también nos proponemos analizar los factores que afectan a la relación entre capacidades cognitivas y la edad. La evidencia indica que existe un patrón más o menos generalizado con respecto a la relación entre los resultados de pruebas de habilidades cognitivas y la edad de los individuos. En concreto, parece haber un primer tramo en el que las puntuaciones aumentan hasta la edad de los 25-35 años para posteriormente disminuir de forma continuada para edades avanzadas. Véase por ejemplo Desjardins y Jonas (2012) que analizan el efecto de la edad en la competencia lectora para una serie de países que participaron en los estudios IALS (*International Adult Literacy Survey*) y ALL (*Adult Literacy and Lifeskills Survey*). Aunque el perfil concreto puede variar según el país todos tienen en común una eventual relación negativa entre las capacidades cognitivas y edad existiendo por tanto un efecto de “depreciación” del capital humano.

Para el caso de España encontramos esta misma relación negativa entre las habilidades y la edad. Por ejemplo, Villar (2013) realiza una comparación intergeneracional de la capacidad de cálculo evaluada en PIAAC y muestra que esta relación es general para todos los niveles educativos. Si bien, existen matices como el hecho de que la ventaja relativa de los universitarios sobre aquellos de educación básica aumenta con la edad (ver Figura 8.3 en Villar, 2013). La intención en este trabajo es identificar factores que pueden modificar la relación entre habilidades y edad. En otras palabras, queremos estudiar de qué manera algunas variables pueden afectar a la depreciación del capital humano o lo que llamaremos *curva de habilidades*. Existen diversas teorías que sugieren que la depreciación de las habilidades sucede cuando éstas se dejan de usar o, alternativamente, que se mantienen si se

practican (Reder, 1994; Statistics Canada y OECD, 1995; Staff et al., 2004; Pazy, 2004; de Grip et al., 2008). Teniendo en cuenta esto analizamos desde un punto de vista descriptivo el posible efecto de estar ocupado, el uso de las capacidades en casa y en el trabajo, y de la educación.

Tal y como apuntan Desjardins y Jonas (2012) la estimación del efecto edad en las habilidades cognitivas requiere diferenciarlo de otros efectos como el efecto cohorte. Dado que PIAAC es un estudio de corte transversal no podemos diferenciar ambas variables, sin embargo nuestra intención no es la de estimar el efecto de la edad en las capacidades sino describir cómo varía la relación entre ambas variables una vez que controlamos por otros factores. En el caso en que un factor afecte a la relación entre las capacidades y la edad esto podría ocurrir a través de dos maneras diferentes:

- a) Un factor afecta de igual manera a las habilidades de los distintos grupos de edad<sup>4</sup>. Por ejemplo, el caso en que la actividad laboral mejore la habilidad en cálculo para todos en la misma cuantía. En este caso, diremos que este factor afecta al punto de partida de la *curva de habilidad* pero no a la pendiente o ritmo de la depreciación.
- b) Alternativamente un factor puede afectar a los distintos grupos de edad de forma distinta. En este caso diremos que este factor afecta al ritmo de la depreciación o pendiente de la curva.

El análisis realizado nos hace concluir que trabajar y usar las capacidades de cálculo y lectura afectan de diferente forma a los distintos grupos de edad. Es decir, estos factores influyen tanto en el punto de partida como a la pendiente de la curva de habilidades.

La presentación del trabajo tiene dos partes claramente diferenciadas que corresponden con los dos análisis que nos proponemos realizar. En primer lugar se expone el análisis de la LOGSE: explicamos los detalles metodológicos; nos aproximaremos a los datos a través de un análisis gráfico-descriptivo, y por último; presentamos los resultados econométricos y las conclusiones. En segundo lugar, estudiamos la relación entre habilidad y la edad: exponemos la metodología y mostraremos los resultados para llegar a una conclusión. Por último incluimos un apartado de conclusiones generales.

## LA REFORMA DE LA LOGSE

Dado que en la base de datos PIAAC no hay información sobre el sistema educativo que estudió cada individuo, tenemos que acudir a la información externa disponible sobre el procedimiento de la reforma LOGSE. La ley se aprueba en 1990 periodo a partir del cual comienza su puesta en funcionamiento de forma progresiva hasta su total implantación en el curso académico 2002/03. En este periodo de transición coexistían los dos sistemas de tal

---

<sup>4</sup> Debido a que PIAAC es una encuesta transversal no existen apenas diferencias entre la variable edad y cohorte (año de nacimiento) dado que todos los individuos fueron evaluados en el mismo año de la encuesta. Sin embargo, para este segundo análisis de la depreciación del capital humano vemos más conveniente utilizar la variable edad.

manera que incluso para una misma edad había alumnos que estudiaron bajo la ley LOGSE et al. bajo la LGE. El grado de implantación de la LOGSE varía para cada uno de estos años de transición y también para las distintas Comunidades Autónomas (CCAA). La estrategia que seguimos en este trabajo es la de calcular una variable *proxy* de la probabilidad de que un individuo haya estudiado LOGSE condicionada a su año de nacimiento y región de pertenencia. Si la LOGSE tiene algún efecto debería haber una relación entre esta variable y los resultados en capacidad de cálculo y lectura. Esta estrategia es la análoga a la ya utilizada por Felgueroso et al. (2013).

## Metodología

### Calculo de la variable de implantación de la LOGSE

Para el cálculo de nuestra variable principal utilizamos los anuarios estadísticos del Ministerio de Educación Cultura y Deporte<sup>5</sup> denominados “Las cifras de la educación en España”. En estos anuarios tenemos acceso al porcentaje de alumnos que estudiaban LOGSE sobre el total de matriculados para cada curso académico y Comunidad Autónoma. Pudiendo diferenciar entre los que estudiaban distintas etapas educativas: ESO primer ciclo, que comprende 1º y 2º curso de la ESO; ESO segundo ciclo, 3º y 4º de ESO; y Bachillerato. Un aspecto importante en el proceso de implantación de la LOGSE es que hubo alumnos que estudiaron parte de su vida académica en la LGE y parte en LOGSE. Por ejemplo, un individuo pudo haber estudiado la Primaria de la LGE hasta los 14 años y haber obtenido el Graduado Escolar (véase Figura 7.1) y además haber continuado sus estudios en el plan LOGSE incorporándose al curso que le correspondería según su edad (en este caso 3º de la ESO). Incluso pudo haber algún alumno que se incorporara a la LOGSE en el Bachillerato con 16 años, habiendo estudiado hasta entonces en el plan antiguo.

Teniendo en cuenta lo anterior, nosotros diferenciamos hasta tres medidas diferentes:

- a) *ESO1*. La “probabilidad” de que un alumno haya estudiado primer ciclo de la ESO;
- b) *ESO2*. La “probabilidad” de que un alumno haya estudiado segundo ciclo de la ESO, Y;
- c) *BACH\_LOGSE*. La “probabilidad” de que un alumno haya estudiado Bachillerato LOGSE.

El valor de la variable *ESO1* para un individuo en particular se calcula como la proporción de alumnos estudiando primer ciclo de la ESO en el año del curso académico que le correspondería haber cursado 2º de ESO de acuerdo a su fecha de nacimiento. Así, por ejemplo, aquellos que nacieron en 1983 tuvieron que haber comenzado cursando 2º de ESO (o nivel análogo bajo la LGE anterior) con 13 años en el curso académico 1996-1997, de tal forma que se le imputa la proporción de estudiantes en segundo de la ESO en ese curso académico respecto al total de estudiantes matriculados. En cuanto a *ESO2* es la proporción de alumnos

---

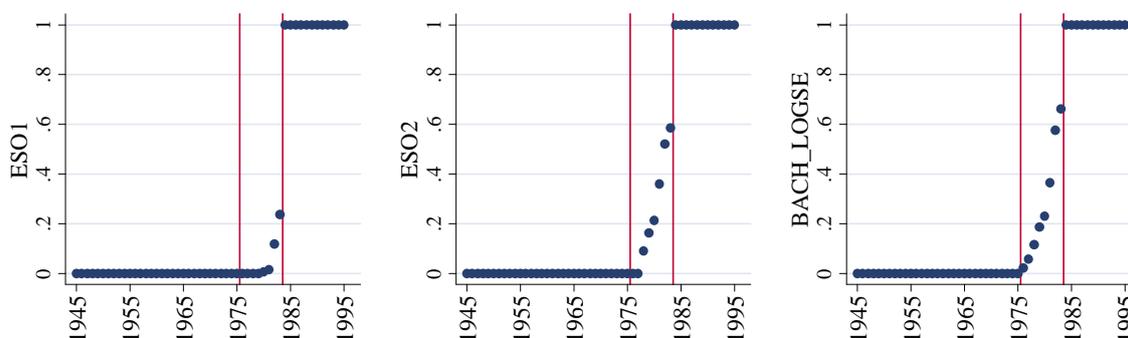
<sup>5</sup> Se puede acceder a esta información estadística en la página web del Ministerio de Educación Cultura y Deporte en el siguiente enlace: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/eu/estadisticas/educacion/indicadores-publicaciones-sintesis/cifras-educacion-espana/2000.html>

estudiando segundo ciclo de ESO en el curso académico que le correspondería asistir a 4º curso de ESO. Finalmente *BACH\_LOGSE* es la proporción de alumnos estudiando Bachillerato LOGSE para el curso académico en que le tocaba estudiar 2º curso de esa misma etapa<sup>6</sup>. El valor de estas variables es diferente para individuos con distinta fecha de nacimiento o distinta región de pertenencia. Como consecuencia de la creación de las anteriores variables podemos diferenciar tres grupos de cohortes:

- I. PRE-LOGSE. Los nacidos entre 1945 y 1975. Tienen como característica el hecho de que estudiaron toda su vida académica bajo un sistema educativo anterior a la LOGSE, ya sea bajo la LGE o sistemas anteriores.
- II. TRANSICION. Los nacidos entre 1976 y 1983 que tienen cierta probabilidad de haber estudiado LOGSE al menos en algunas de las etapas de ESO o Bachillerato.
- III. POS-LOGSE. Los nacidos entre 1984 y 1995. Aquellos que han estudiado en su totalidad en el plan LOGSE.

En el Gráfico 7.1 se observa el valor medio de las tres variables de implantación para las distintas cohortes. Las líneas rojas verticales en este gráfico delimitan los tres periodos considerados. Se puede observar que el grado de implantación de la LOGSE es creciente en todo el periodo de TRANSICIÓN. No obstante, existe más variabilidad en el caso de las variables ESO2 y BACH\_LOGSE que en el caso de ESO1.

Gráfico 7.1. Variables de implantación de la LOGSE por fecha de nacimiento



### Modelo econométrico y control por tendencia de año de nacimiento

Para calcular el efecto de las variables de implantación de la LOGSE estimamos un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en el que controlamos por distintas especificaciones de la tendencia del año de nacimiento. El objetivo de este ejercicio es controlar en qué medida las diferencias entre las generaciones LOGSE y anteriores no se deben a un simple efecto tendencial de las cohortes. En este efecto cohorte estaría incluido el efecto de la diferencia de edad o la experiencia y en definitiva cualquier otro factor que afecte a las diferencias de habilidad entre los distintos grupos de nacimiento. Por ello, estimamos el

<sup>6</sup> Dado que la información no siempre viene segregada por curso es necesario elegir qué curso académico concreto se le asigna a cada individuo. Nosotros hemos optado por asignar el dato del curso en el que el individuo debiera cursar 2º de ESO, 4º de ESO y 2º de Bachillerato respectivamente para las tres variables construidas. Los valores resultantes de aplicar 1º de ESO, 3º de ESO y 1º de Bachillerato son muy similares.

modelo econométrico hasta con 10 especificaciones distintas del efecto del año de nacimiento dependiendo del número de tendencias distintas que se estiman (una, dos o tres) y del tipo de tendencia (lineal, cuadrática y polinómica de grado 3 y 4). En la Tabla 7.1 se pueden ver los distintos modelos del (1) al (10) que se van a estimar. Para los modelos (1) y (2) se estiman tendencias lineales y cuadráticas respectivamente y se diferencia entre 3 tendencias diferentes que coinciden con los tres grupos de cohortes anteriormente citados: PRE-LOGSE, TRANSICION Y POS-LOGSE. En el caso de los modelos (3) y (4) se distingue entre dos tendencias distintas, la primera tendencia coincide con el periodo PRE-LOGSE y la segunda agrupa a los otros dos (TRANSICION Y POS-LOGSE). En el caso de los modelos (5) y (6) igualmente hay dos tendencias distintas pero en este caso se agrupan los dos primeros periodos PRE-LOGSE y de TRANSICION. Por último, los modelos (7) a (10) consideran una única tendencia con hasta cuatro tipos de especificación: lineal, cuadrática, y polinómica de grado 3 y 4 respectivamente.

Además del efecto del año de nacimiento controlamos por una serie de covariables como son: el género; la educación de los padres; salud del individuo; situación laboral; tipo de ocupación; nivel educativo; área de su especialidad y; si el individuo continúa su educación formal. También incluimos una variable binaria para cada región para poder controlar por diferencias entre distintas CCAA.

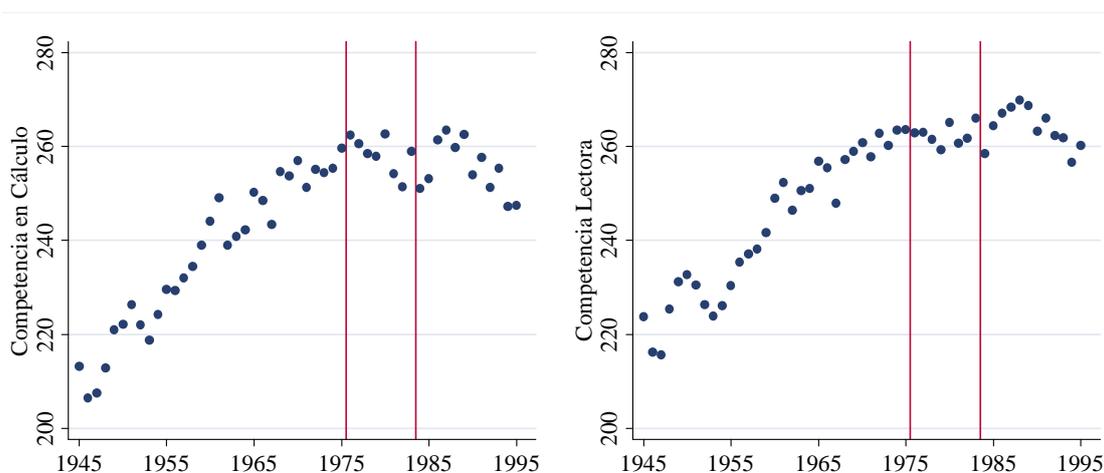
Tabla 7.1. Especificaciones del efecto año de nacimiento

Tipo de tendencia	Número de tendencias consideradas			
	3 Periodos: - 1945 a 1975 - 1976 a 1983 - 1984 a 1995	2 Periodos: - 1945 a 1975 - 1976 a 1995	2 Periodos: - 1945 a 1983 - 1984 a 1995	1 Periodo: - 1945 a 1995
Lineal	(1)	(3)	(5)	(7)
Cuadrática	(2)	(4)	(6)	(8)
Polinomio G.3				(9)
Polinomio G.4				(10)

## Análisis descriptivo

En el Gráfico 7.2 se observa la puntuación en competencia de cálculo y lectora para las distintas cohortes. Las habilidades evaluadas son en general mayores para las cohortes más jóvenes. Sin embargo, se puede observar que el inicio de la reforma coincide con un punto de inflexión en el que cambia la pendiente de la nube de puntos. Concretamente la puntuación en cálculo disminuye durante el proceso de TRANSICION y una vez éste acaba comienza un breve periodo (entre 1984 y 1989) en el que la capacidad de cálculo vuelve a mejorar. Más allá de atribuir directamente este efecto a la LOGSE parece haber evidencia de la existencia de una anomalía que merece ser objeto de estudio. En el caso de la competencia en lectura esta anomalía también se observa aunque parece que en menor medida. Por ejemplo, durante el periodo de TRANSICION la nube de puntos parece tener una evolución plana para volver a tener una pendiente positiva al comienzo del periodo POS-LOGSE.

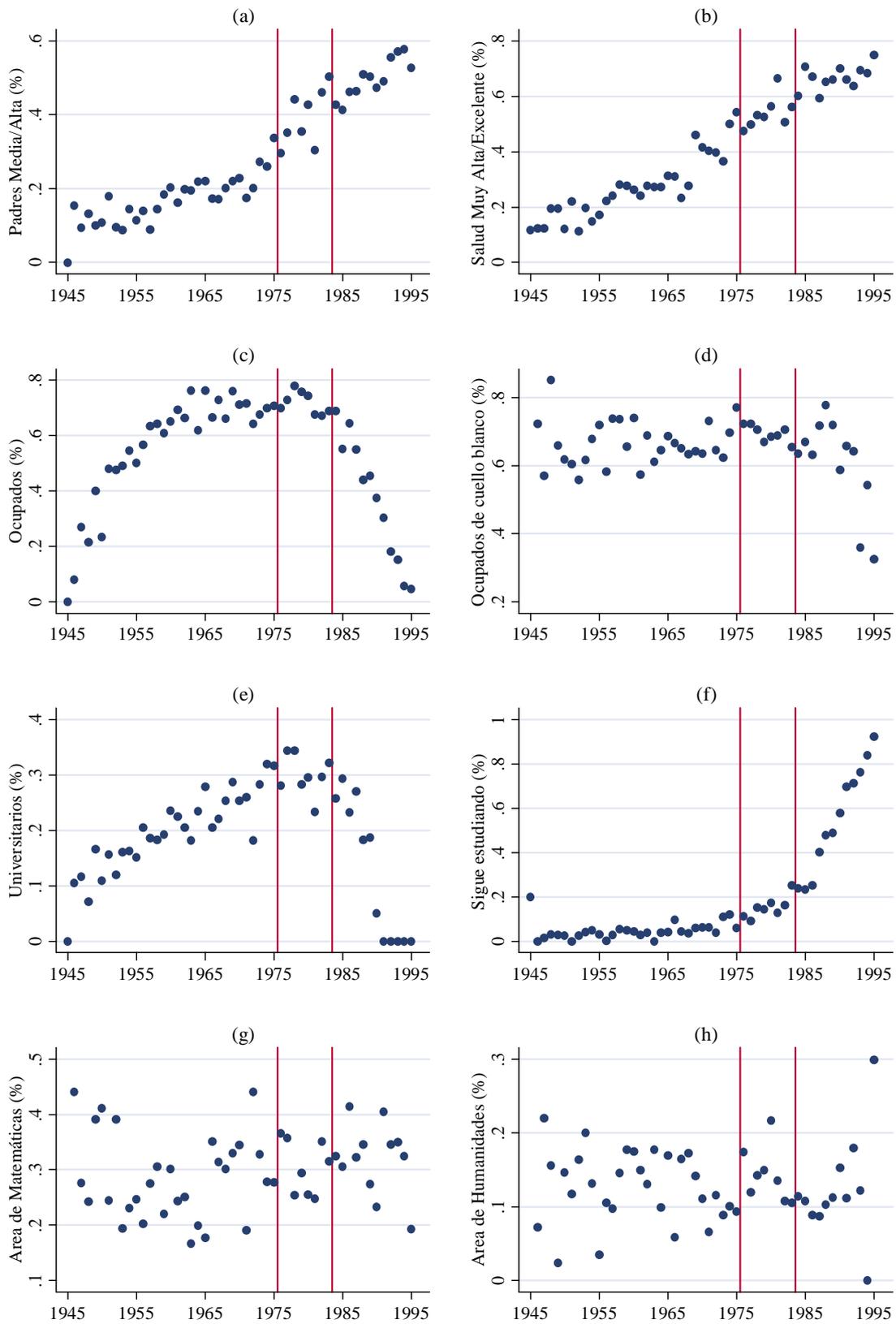
Gráfico 7.2. Puntuación en cálculo y lectura por fecha de nacimiento



Con el objetivo de buscar alguna explicación al cambio de tendencia que se observa en las puntuaciones PIAAC, se muestra en el Gráfico 7.3 la evolución de distintas covariables que pudieran estar detrás de este efecto. Por ejemplo, el porcentaje de individuos que tienen al menos un padre con educación media (secundaria) o alta (universidad) se encuentra en el panel (a) del Gráfico 7.3. Esta variable no presenta ningún cambio de tendencia para el grupo de TRANSICION por tanto es un mal candidato a factor explicativo del decaimiento de las habilidades para ese periodo (véase Lacasa, 2006). Lo mismo se puede decir para aquellos individuos que han indicado tener salud muy alta o excelente (representados en el panel b) cuyo peso relativo es creciente para los tres grupos generacionales considerados. En el panel (f) del mismo gráfico tenemos que la proporción de individuos que siguen estudiando un título oficial es siempre mayor para las cohortes más jóvenes. Por tanto, no parece que el cambio de tendencia en las competencias evaluadas tenga alguna relación con estas variables descritas. Por el contrario, sí que hay un cambio de tendencia en el porcentaje de ocupados (panel c), el porcentaje de ocupaciones de cuello blanco (panel d) y el porcentaje de universitarios (panel e). Todas estas variables parecen disminuir durante el periodo de TRANSICION de la LOGSE rompiendo con la tendencia del periodo PRE-LOGSE. Por último, consideramos el porcentaje de individuos que teniendo titulación secundaria o universitaria su área de estudios está directamente relacionada con las matemáticas o las ciencias (panel g) y con las humanidades (panel h), aunque no parece que haya un patrón claramente definido de la evolución de estas variables para los periodos considerados.

La medida en que cada una de estas variables pueda estar detrás del cambio de tendencia en las habilidades de cálculo y lectura durante el periodo de transición de la LOGSE se podrá saber con el análisis econométrico una vez que se tienen en cuenta todos estos factores conjuntamente.

Gráfico 7.3. Características de los individuos por fecha de nacimiento



## Resultados

En el análisis de la LOGSE solo tenemos en cuenta a los individuos nativos con el fin de tener un grupo más homogéneo que han sido formados en España con mayor probabilidad. En la Tabla 7.2 observamos los resultados detallados de la estimación del modelo (1) (ver Tabla 7.1 anterior) para cálculo y lectura. La variable ESO2 recoge el efecto de la LOGSE según esta variable una vez controlamos por una tendencia lineal, distinta para los tres periodos considerados, y por el resto de covariables. Dado que la variable ESO2 es una probabilidad medida en tantos por uno, el coeficiente debe interpretarse como la variación de las habilidades como consecuencia de pasar de una probabilidad de 0 al 100% de haber estudiado bajo la LOGSE. En otras palabras, sería lo análogo al efecto diferencial para un individuo que ha estudiado con la LOGSE respecto a aquellos que no. El efecto estimado de la LOGSE es negativo y significativo al 1% de error, además de cuantía muy parecida para Cálculo y Lectura, en torno a -18 puntos de la prueba PIAAC. En cuanto a la variable de año de nacimiento se ha incluido como diferencias respecto a 1984 y se ha dividido entre 10 de tal manera que la interpretación de los coeficientes estimados es la del efecto de pertenecer a una cohorte 10 años más joven. Para captar las diferentes tendencias, esta variable está interaccionada con otras variables binarias que indican el periodo concreto de la tendencia, de tal manera que tienen valor 1 para los individuos nacidos en el periodo en cuestión y valor cero en otro caso. Los resultados indican una tendencia positiva y significativa para los dos primeros periodos PRE-LOGSE y TRANSICION. Para el periodo POS-LOGSE la tendencia no es significativa.

Respecto al resto de variables los hombres obtienen significativamente mayores puntuaciones que las mujeres para los dos tipos de competencias evaluadas. El resultado para cálculo es coherente con otros estudios que indican que los varones suelen ser mejores en matemáticas. Sin embargo, contrasta con los resultados de evaluaciones estandarizadas para estudiantes de 15 años como PISA (*Programme for International Student Assessment*) que indican que las chicas obtienen mejores resultados en lectura (ver Stoet y Geary, 2013, para una comparación internacional; y el informe español para PISA 2009 sobre lectura, Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2010). No obstante, en el capítulo 3 del Volumen I del mismo Informe español de PIAAC se muestra que la diferencia en lectura por género no es significativa para los grupos de edad más jóvenes.

En cuanto a la educación de los padres incluimos en la constante del modelo a los individuos que tienen padre y madre con Educación Primaria o inferior (baja) y los comparamos con aquellos que tienen al menos un progenitor de Educación Secundaria (media) y aquellos que tienen al menos uno de educación terciaria (alta). El efecto de tener padres con educación alta o media es positivo para las dos competencias.

El efecto de la salud es algo complejo porque aquellos individuos que tienen muy buena salud obtienen mejores resultados que los que tienen una salud excelente (grupo de referencia). Lo cual implica que la salud tiene cierto efecto negativo. Una posible explicación de este resultado es la existencia de endogeneidad. Por ejemplo, en la segunda parte de este trabajo encontramos que aquellos que trabajan tienen mejores habilidades, lo cual puede tener también un efecto negativo en la salud con respecto a los que no trabajan. No obstante,

aquellos que tienen salud aceptable o mala obtienen menos puntuación, lo cual se interpreta como una relación positiva entre salud y las habilidades cognitivas.

Por lo que a la situación laboral se refiere, los individuos que están ocupados obtienen significativamente más puntuación que los inactivos para el caso de cálculo. También aquellos que tienen ocupaciones de cuello blanco, tanto los semi-cualificados como los cualificados, obtienen significativamente mayor puntuación respecto a los trabajadores de cuellos azul no cualificados para ambas disciplinas.

Por último, las variables que tienen más influencia en los resultados son aquéllas relacionadas con la educación formal. Por ejemplo, aquellos individuos universitarios tienen en torno a 55 puntos más que los individuos que tienen Educación Primaria o sin educación. En el modelo también se incluye unas variables que indican si el individuo ha realizado estudios relacionados con las Matemáticas y las Ciencias (Área mates) o relacionados con las Letras y Humanidades (Área lengua). En la constante se incluyen el resto de estudios que no están especializados en ninguna de las dos disciplinas que se evalúan. Estas variables están interaccionadas con las variables de educación, lo que permite estimar un efecto distinto para aquellos que tienen Secundaria 2ª Etapa, por un lado, y los universitarios, por otro. Es interesante ver que aquellos que estudiaron una carrera relacionada con las Matemáticas obtienen significativamente mayores puntuaciones tanto en cálculo como en lectura. Sin embargo, aquellos con estudios de letras no son distintos a los que tienen estudios no especializados. Por último, se incluye una variable que indica si el individuo sigue estudiando para obtener un título oficial que resulta estar positivamente relacionada con las puntuaciones en las dos competencias.

En la Tabla 7.3 se incluyen diversas variantes respecto al análisis presentado en la Tabla 7.2 para el modelo (1). Por un lado se incluyen las diez especificaciones distintas del efecto de año de nacimiento (ver Tabla 7.1 arriba). Cada uno de estos modelos se ha estimado para las tres variables independientes creadas (ESO1, ESO2 y BACH\_LOGSE) tanto para cálculo como para lectura. Esto hace un total de 60 estimaciones ( $10 \times 3 \times 2$ ). Lo primero que llama la atención es que para 59 de las estimaciones el efecto estimado es negativo, y de éstas, 37 también son significativas. Solo para una estimación el efecto es positivo y no significativo. Por tanto, existen diferencias en la cuantía del efecto estimado y en su significatividad estadística. Por ejemplo, si tenemos en cuenta el tipo de especificación de la tendencia es para aquellos modelos lineales (modelos 1, 3, 5 y 7) para los que se estima un efecto más fuerte y significativo respecto a los modelos cuadráticos (2, 4, 6 y 8) o polinómicos (9 y 10). El tipo de variable que se considera para identificar el efecto LOGSE también parece influir en los resultados: de forma sistemática el efecto estimado a través de ESO1 es menor que para ESO2 y BACH\_LOGSE. Mientras que no parece haber grandes diferencias entre las dos últimas variables. También para algunos modelos la significatividad es menor en el caso de ESO1 (modelos 6, 8 y 9). Por último, la significatividad del efecto estimado es más robusta en el caso de la competencia Lectora, ya que esta se mantiene para los modelos cuadráticos 2 y 4, cosa que no ocurre para el caso de cálculo.

Tabla 7.2. Estimación del impacto de la LOGSE en Capacidad de Cálculo y Lectora. Modelo (1): 3 tendencias lineales

Variables	Cálculo	Lectura	Variables	Cálculo	Lectura
<b>ESO2</b>	-18,6***	-18,3***	<b>Ocupación (Cons: Cuello azul no cualificado)</b>		
	(2,9)	(3,5)	C. azul semi-cual.	3,6	0,8
<b>Tendencias:</b>				(2,7)	(2,8)
Año nac×PRE.	8,6***	9,3***	C. blanco semi-cual.	8,4***	6,3**
	(1,2)	(1,2)		(2,6)	(2,6)
Año nac×TRAN.	15,0***	20,1***	C. blanco cual.	12,1***	9,7***
	(4,9)	(4,4)		(2,8)	(2,8)
Año nac×POS.	5,5	2,7	No trabajó en 5 años	4,6	4,5
	(4,1)	(4,5)		(2,5)	(3,2)
			<b>Nivel educativo (Cons: Primaria o ninguno)</b>		
<b>Hombre</b>	12,3***	5,9***	Sec. 1ª Etapa	23,9***	20,2***
	(1,5)	(1,4)		(2,4)	(2,3)
<b>Educación padres</b>			Sec. 2ª Etapa	37,7***	34,1***
(Cons: E. baja)				(2,6)	(2,5)
E. media	2,0	3,2**	Terciaria	55,8***	53,4***
	(1,5)	(1,5)		(2,3)	(2,7)
E. alta	9,8***	8,9***			
	(2,3)	(1,9)	<b>Área de estudios (Cons: Sin especialidad)</b>		
<b>Salud (Cons: excelente)</b>			Área mates×Terciaria	16,1***	10,3***
Muy buena	3,7*	4,9**		(2,8)	(2,7)
	(2,1)	(1,9)	Área mates×Sec. 2ª	12,5***	7,8***
Buena	1,4	1,0		(2,5)	(2,4)
	(2,0)	(1,8)	Área	-3,3	4,2
Aceptable	-4,4*	-5,1**	lengua×Terciaria	(3,0)	(3,7)
	(2,4)	(2,2)	Área lengua ×Sec. 2ª	4,7	5,6
Mala	-16,1***	-20,2***		(3,9)	(3,7)
	(4,3)	(4,0)			
			<b>Actualmente estudia</b>	12,3***	14,5***
<b>Situación laboral</b>				(2,6)	(2,2)
(Cons: inactivo)					
Ocupado	5,0**	0,6	Observaciones	4.967	4.967
	(2,0)	(2,1)	R2 (%)	46,7	45,6
Parado	-2,4	-3,3			
	(2,5)	(2,4)			

Nota 1: \*, \*\* y \*\*\* significa que el coeficiente es significativo al 10%, al 5% o al 1%, respectivamente.

Nota 2: Los errores estándar se muestran entre paréntesis y se han calculado siguiendo la metodología del estudio PIAAC, utilizando 10 valores plausibles para cada competencia y las 80 replicaciones.

Nota 3: En las estimaciones también se controla por una serie de variables binarias de cada región.

Tabla 7.3. Estimación del impacto de la LOGSE en Capacidad de cálculo y lectora, según variables de implantación y especificación de la tendencia

	Tendencias									
	3 Periodos:		2 Periodos:		2 Periodos:		1 Periodo:			
	- 1945 a 1975	- 1976 a 1983	- 1945 a 1975	- 1976 a 1995	- 1945 a 1983	- 1984 a 1995	- 1945 a 1995			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
<b>Cálculo</b>										
ESO1	-14,8***	-6,6	-15,2***	-2,4	-12,8***	-4,6	-13,2***	-3,2	-4,7	-2,2
ESO2	-18,6***	-7,9	-18,8***	-6,1	-16,7***	-7,7*	-17,2***	-8,3**	-9,1**	-6,2
BACH_LOGSE	-18,2***	-7,0	-18,4***	-5,6	-16,7***	-7,3	-17,3***	-8,5**	-9,0**	-6,0
<b>Lectura</b>										
ESO1	-15,2***	-12,0*	-16,0***	-6,3	-11,7***	-4,4	-13,0***	-3,5	-3,7	0,5
ESO2	-18,3***	-13,6**	-18,7***	-11,6*	-15,2***	-7,4	-16,4***	-7,5**	-7,7**	-0,6
BACH_LOGSE	-17,8***	-12,3*	-18,2***	-10,8*	-15,2***	-7,3	-16,6***	-7,7**	-7,8**	-0,4

Nota 1: \*, \*\* y \*\*\* significa que el coeficiente es significativo al 10%, al 5% o al 1%, respectivamente.

Nota 2: Los errores estándar se han omitido pero se han calculado siguiendo la metodología del estudio PIAAC, utilizando 10 valores plausibles para cada competencia y las 80 replicaciones.

Nota 3: En las estimaciones también se controla por las mismas covariables incluidas en la Tabla 7.2.

## El efecto LOGSE

El análisis realizado parece indicar que hay una relación negativa ente la implantación de la reforma LOGSE y los resultados obtenidos en las pruebas de capacidad de PIAAC. Esto quiere decir que aquellos individuos que estuvieron más expuestos a este sistema educativo obtuvieron peores resultados y que por tanto la reforma no tuvo éxito respecto a aumentar las habilidades cognitivas de la población. No obstante, el análisis de sensibilidad expuesto en la Tabla 7.3 hace que nos mantengamos cautos antes de llegar a una conclusión final dado que la importancia del efecto y su significatividad varía dependiendo de la especificación funcional del efecto del año de nacimiento y (en menor medida) de la variable concreta que se utilice para identificar el efecto LOGSE.

Dado que parte del efecto de la LOGSE viene determinado por la variabilidad en el ritmo de implantación entre distintas regiones es importante que estas diferencias sean exógenas. En otras palabras, si aquellas regiones que tienen mayores (menores) puntuaciones son las que han implantado la reforma con mayor (menor) rapidez, entonces nuestros resultados podrían estar sesgados en algún sentido. Para testar esta hipótesis hemos considerado, por un lado, las puntuaciones medias para las distintas regiones para las cohortes nacidas en los cinco años anteriores al comienzo de implantación de la LOGSE (1971-75) y, por otro lado, el grado de implantación de la LOGSE para las distintas regiones a mitad del proceso (cohortes nacidas en 1981). No encontramos una correlación significativa entre estas dos variables ( $P\_value$  igual a 0.46 y 0.5 para cálculo y lectura respectivamente). Por tanto, nuestro análisis tiene validez en cuanto a este respecto se refiere.

En todo caso, estos resultados vienen a complementar los obtenidos por Felgueroso et al. (2013) en la reivindicación de la necesidad de un análisis más profundo de la LOGSE en la medida en que surjan nuevas oportunidades a través de los recursos de investigación al alcance. En este sentido, sería de gran utilidad que desde las oficinas de estadística y organismos de investigación se planteasen determinadas medidas que permitan un análisis de los distintos sistemas educativos más fácil y directo. Una de estas medidas podría ser la inclusión en los cuestionarios de las encuestas determinadas preguntas que permitan identificar el sistema educativo bajo el que estudiaron los individuos encuestados.

## LAS COMPETENCIAS Y LA EDAD

En esta segunda parte el análisis está centrado en la evolución de las habilidades de cálculo y lectura a través de la edad. Diversos factores pueden afectar al paso del tiempo y el mantenimiento de las competencias. Nosotros consideramos la situación laboral, el uso de las matemáticas y lectura, y por último la educación formal.

### Metodología

Para estimar el posible efecto de distintos factores en la depreciación de las competencias cognitivas a lo largo de la vida estimamos el perfil de la *curva de habilidades* a través de una especificación cuadrática e incluimos el factor que queramos analizar en la estimación. Concretamente estimaremos la siguiente ecuación:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 edad_i + \beta_2 edad_i^2 + \varphi_0 factor_i + \varphi_1 (edad_i \times factor_i) + \varphi_2 (edad_i^2 \times factor_i) + u_i \quad (1)$$

Donde  $y_i$  es la puntuación en el test PIAAC del individuo  $i$  que depende de la *edad*, original y elevada al cuadrado (indicando una tendencia cuadrática). Los coeficientes estimados  $\beta_1$  y  $\beta_2$  nos dan el perfil de la curva de habilidad y  $\beta_0$  es la constante del modelo que indica el punto de partida de esta curva. Ahora bien, la puntuación también puede verse afectada por un *factor* a través de dos vías: el efecto que produce en el punto de partida recogido por  $\varphi_0$ , y; el efecto que produce en el perfil o pendiente de la curva recogido por  $\varphi_1$  y  $\varphi_2$ . Finalmente  $u_i$  es un error aleatorio que se supone con las propiedades estadísticas necesarias para estimar por MCO.

Por tanto, con la estimación del modelo (1) se pueden testar las dos siguientes interesantes hipótesis:

- I.  $H_0: \varphi_0 = 0$ . El rechazo de la misma nos diría que el punto de partida de la curva cambia con el factor.

- II.  $H_0: \varphi_1 = 0$  o  $H_0: \varphi_2 = 0$ . El rechazo de alguna de estas dos hipótesis nos llevaría a la conclusión de que el factor también afecta al ritmo de depreciación del capital humano o pendiente de la curva de habilidad.

## Resultados

En la Tabla 7.4 se incluyen los resultados de la consideración de cuatro factores por separado: la situación laboral; el uso del cálculo y la lectura en el trabajo y en el hogar, y; la educación formal. En primer lugar el modelo (A) incluye como factor a la situación laboral distinguiendo a los ocupados respecto a los parados e inactivos. Los resultados indican para cálculo y lectura que no hay un efecto en el punto de partida puesto que la variable *Ocupado* no tiene un coeficiente significativo. Dado que la variable edad está incluida como diferencias respecto a 16, el punto de partida es la puntuación para ese grupo de edad. Sin embargo, se estima un efecto de estar ocupado en el ritmo de depreciación del capital. Concretamente el coeficiente positivo de *Edad*×*Ocupado* indica una menor depreciación o incluso apreciación de las capacidades de cálculo y lectura. Por lo que respecta al coeficiente negativo de *Edad*<sup>2</sup>×*Ocupado* implica que conforme aumenta la edad la depreciación es mayor para los ocupados. Las diferencias en la curva para los ocupados (o empleados) y no ocupados (no empleados) se pueden ver en el Gráfico 7.4<sup>7</sup> en el que se ha representado la nube de puntos formada por la puntuación media para cada grupo de edad. También se incluye el ajuste de la nube de puntos basado en la estimación del modelo (A) de la Tabla 7.4. Para las dos disciplinas se observa un mismo dibujo de las líneas de ajuste según el cual los ocupados y los no ocupados tienen el mismo punto de partida para posteriormente tomar una evolución diferente: en los primeros años los dos grupos tienden a mejorar sus competencias, sin embargo la mejora es mucho mayor y prolongada con la edad para el grupo de ocupados. Esto quiere decir que los no ocupados comienzan a perder habilidades a una edad más temprana. No obstante, una vez se llega a edades avanzadas, entre 40 y 45 años, los ocupados se deprecian a un ritmo mayor de tal manera que los dos grupos llegan a los 65 años con un nivel de habilidad similar.

Más allá de la pretensión de carácter descriptivo de estos resultados, éstos son interesantes si se consideran las posibles relaciones de causalidad implícitas. Por ejemplo, si bien es cierto que podría ser que la habilidad determina si un individuo está ocupado (y no que estar ocupado afecte a la habilidad), difícilmente se puede defender que la habilidad afecte a la probabilidad de estar ocupado de forma distinta según la edad. Por tanto, parece ser que hay cierta causalidad en la dirección supuesta en las estimaciones de la Tabla 7.4, es decir que la actividad laboral afecta a la evolución de las competencias a través de la edad.

Las habilidades tienden a disminuir con el tiempo incluso para aquellos que están ocupados. Jimeno et al. (2013) realizan un análisis más detallado del efecto de la experiencia laboral en el mantenimiento de las capacidades cognitivas y encuentran que ésta solo tiene un efecto

---

<sup>7</sup> En los gráficos que se muestran en esta sección se excluyen a aquellos individuos que siguen estudiando debido a que éstos representaban un grupo muy numeroso para el caso de los no ocupados, desvirtuando por tanto las diferencias en la curva de habilidades según la actividad laboral. Este hecho se trata de controlar en la econometría incluyendo una variable que indica si el individuo sigue estudiando.

positivo para los trabajadores menos cualificados (con Educación Primaria). Por tanto, el efecto beneficioso de trabajar es aún mayor para este grupo de ocupados.

También hemos analizado el uso de las habilidades distinguiendo cuando se produce en el lugar de trabajo, y cuando se produce en el hogar. Distinguimos entre las estimaciones para cálculo, en cuyo caso se tiene en cuenta del uso de las habilidades de matemáticas, y para lectura, considerando únicamente el uso de dicha competencia. Para la construcción de las variables de uso se tuvieron en cuenta una serie de preguntas del cuestionario PIAAC en las que los individuos responden la frecuencia de uso de:

- En el caso de cálculo: calcular presupuestos; porcentajes; usar calculadora; hacer algebra; matemáticas avanzadas.
- Para lectura: leer guías o instrucciones; leer o escribir cartas o correos electrónicos; leer el periódico; leer libros; manuales; facturas; mapas; escribir informes; rellenar formularios.

Las posibles respuestas en todos estos casos son cinco categorías dependiendo de la frecuencia de uso, desde “Nunca” hasta “Todos los días”. Para la construcción del índice de uso asignamos el valor 1 a la categoría más baja y 5 a la más alta y calculamos la media de todas las repuestas para cada individuo. Finalmente tenemos una variable de uso en el trabajo y en el hogar, distinguiendo para las dos disciplinas. Para la estimación de los modelos (B) y (C) de la Tabla 7.4 esta variable se incluye de forma categórica distinguiendo entre dos grupos, uso alto y uso bajo, divididos por la mediana.

Aquellos que tienen uso alto de las competencias obtienen mayores puntuaciones desde el punto de partida (16 años). Por ejemplo, en el caso de uso alto en el hogar las capacidades de cálculo aumentan en 13,5 puntos. Esto ocurre igualmente para el caso del uso de la lectura tanto en casa como en el trabajo. Tan solo para el caso del uso de cálculo en el trabajo no parece tener un efecto significativo para los individuos más jóvenes. También el uso de las competencias parece afectar al ritmo de la depreciación, esto viene dado por la significatividad de las variables interaccionadas con la edad:  $Edad \times Uso\_trabajo$  y  $Edad \times Uso\_casa$ . Tanto en cálculo y lectura este coeficiente es positivo indicando una menor depreciación a edades tempranas. Por otro lado, se estima un coeficiente negativo para el uso en casa cuando se interacciona con  $Edad^2$ , lo que indica que para edades avanzadas el ritmo de la depreciación es mayor.

Tabla 7.4. Estimación de la curva las habilidades de cálculo y lectora

VARIABLES	Capacidad de Cálculo				Capacidad Lectora			
	(A)	(B)	(C)	(D)	(A)	(B)	(C)	(D)
Edad	4,2 (2,8)	17,9*** (5,1)	-3,3 (4,5)	7,7* (3,6)	3,8 (2,8)	10,8*** (4,0)	-7,4* (4,2)	5,6 (4,2)
Edad 2	-2,2*** (0,6)	-5,0*** (1,0)	-0,6 (0,8)	-2,5*** (0,7)	-2,1*** (0,6)	-3,6*** (0,8)	0,3 (0,8)	-2,0** (0,8)
<b>FACTORES:</b>								
Ocupado	-2,4 (4,3)				-6,5 (4,5)			
Edad×Ocupado	23,9*** (4,2)				22,7*** (4,3)			
Edad2×Ocupado	-4,3*** (0,9)				-4,1*** (0,9)			
Uso_trabajo		1,5 (7,3)				16,9** (7,1)		
Edad×Uso_trabajo		15,3** (6,5)				10,3* (6,1)		
Edad2×Uso_trabajo		-2,0 (1,3)				-1,3 (1,2)		
Uso_casa			13,5** (5,8)				19,0*** (4,4)	
Edad×Uso_casa			13,7** (5,8)				16,6*** (4,4)	
Edad2×Uso_casa			-2,4** (1,1)				-3,2*** (0,9)	
Sec. 1ª Etapa				29,0*** (4,7)				25,5*** (5,7)
Sec. 2ª Etapa				47,3*** (5,0)				44,4*** (5,6)
Diplomados				54,4*** (8,0)				53,2*** (9,2)
Licenciados				73,7*** (8,9)				74,0*** (10,0)
Constante	234,0** * (3,0)	234,1** * (5,6)	227,7** * (5,2)	206,0** * (5,4)	243,6** * (3,1)	239,3** * (4,6)	236,8** * (4,6)	217,1** * (5,2)
Observaciones	5.930	3.367	2.563	5.930	5.930	3.367	2.563	5.930
R2 (%)	17	16	22	37	16	24	27	37

Nota 1: \*, \*\* y \*\*\* significa que el coeficiente es significativo al 10%, al 5% o al 1%, respectivamente.

Nota 2: Los errores estándar se muestran entre paréntesis y se han calculado siguiendo la metodología del estudio PIAAC, utilizando 10 valores plausibles para cada competencia y las 80 replicaciones.

Nota 3: Todos los modelos estimados controlan por la variable binaria que indica si el individuo sigue estudiando. La cual se ha omitido por no tener interés en el presente análisis. También para el modelo (D) se incluyen las variables de educación interaccionadas con la edad aunque no se muestren por no ser significativas.

Gráfico 7.4. Curva de habilidad por situación laboral

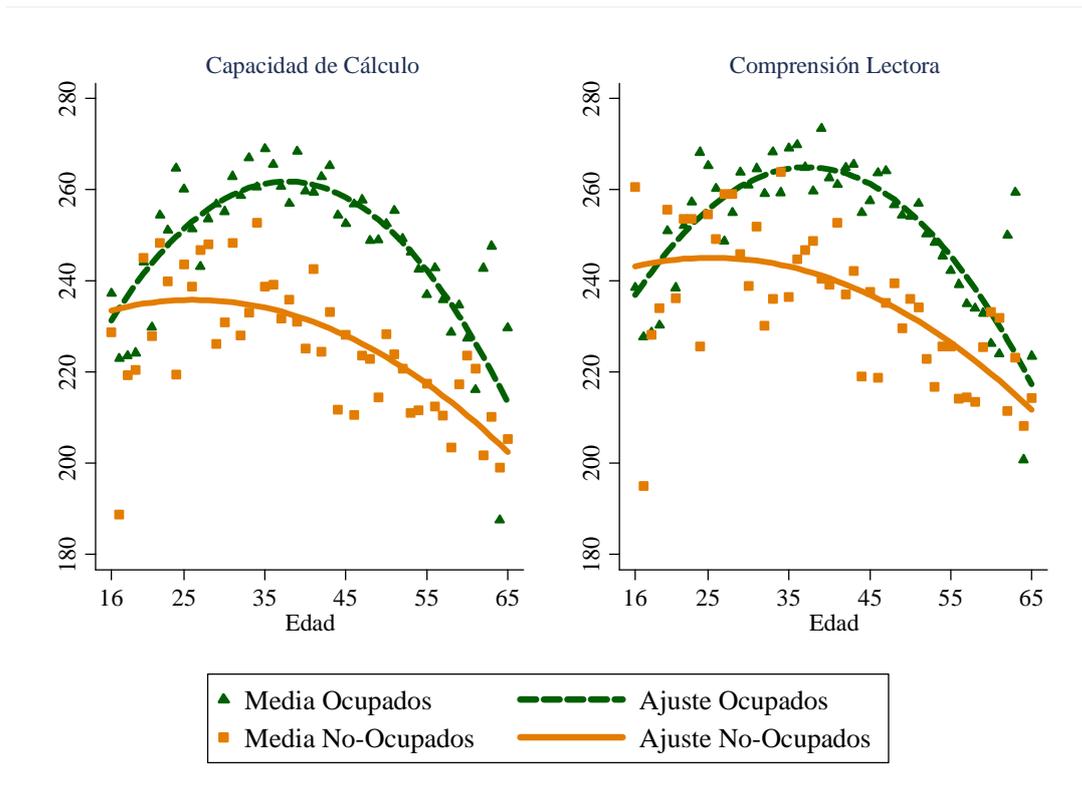


Gráfico 7.5. Curva de habilidad de los ocupados según el uso de cálculo y lectura en el trabajo

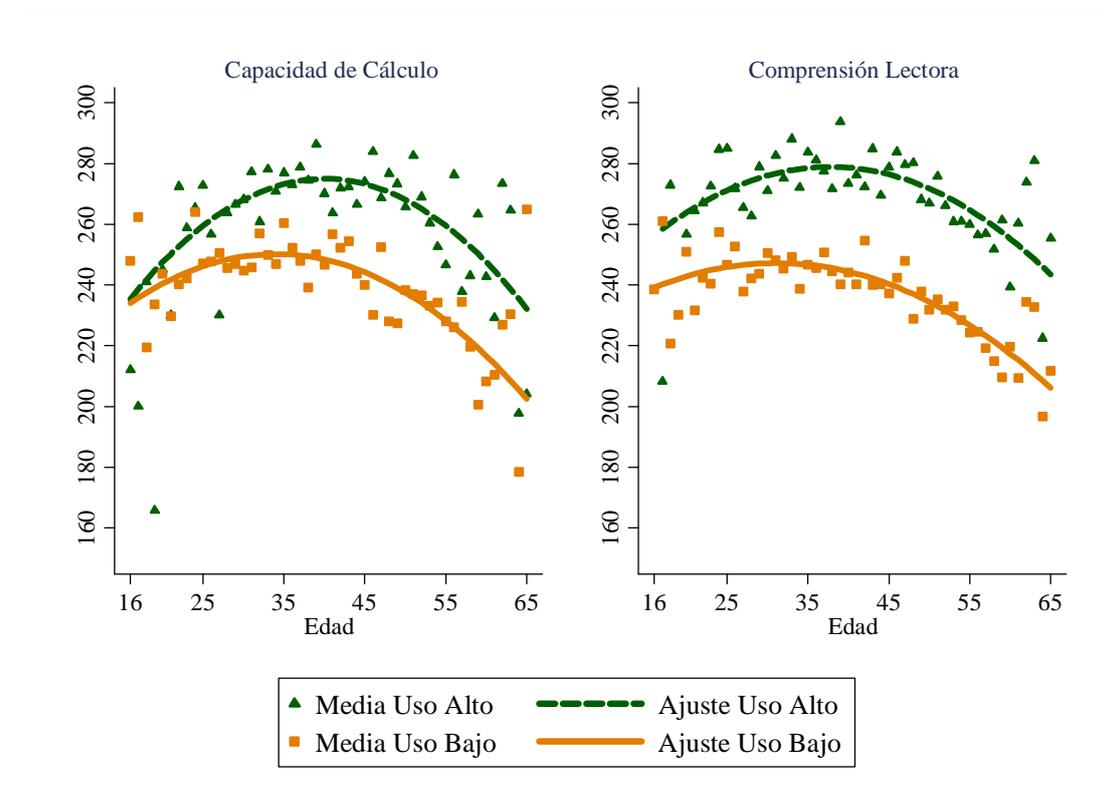
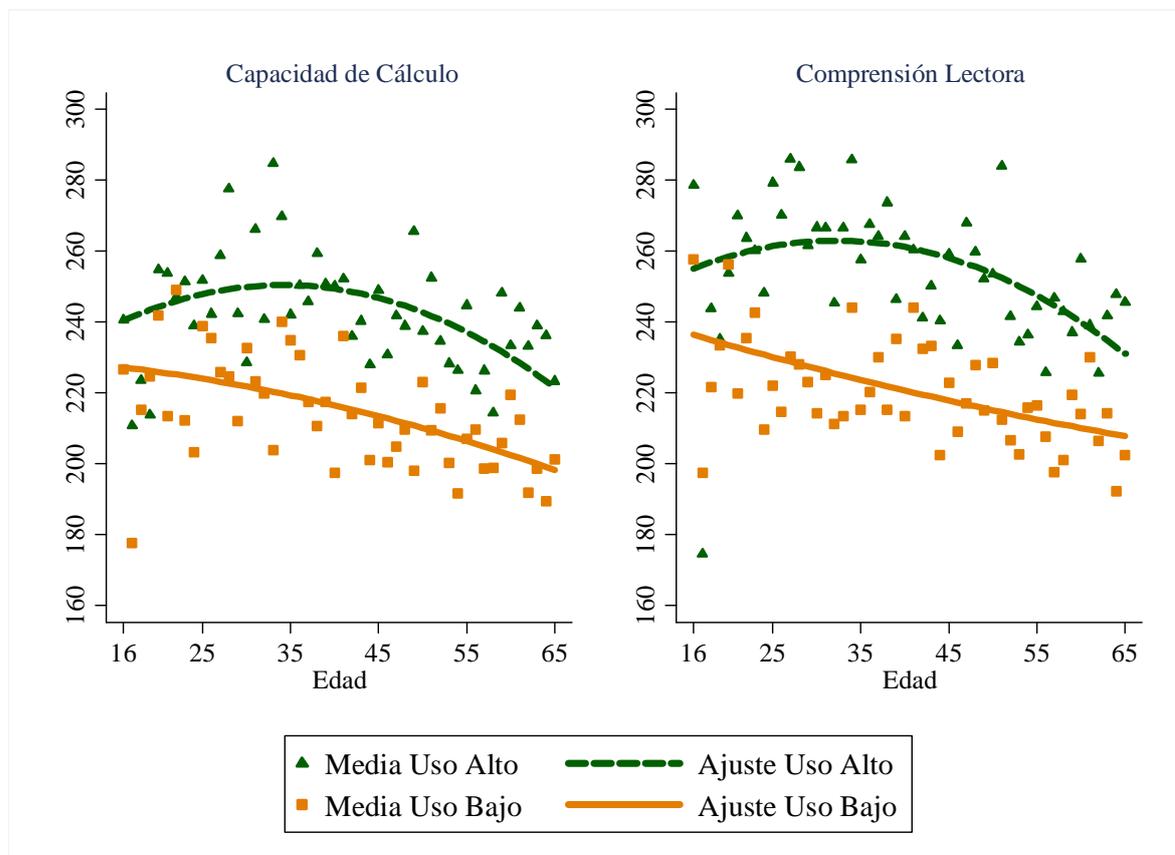


Gráfico 7.6. Curva de habilidad de los no ocupados según uso de cálculo y lectura en el hogar



Gráficamente se pueden visualizar mejor los efectos estimados. En el Gráfico 7.5 podemos ver la evolución de las competencias para aquellos que están ocupados, distinguiendo por uso en el trabajo. Para las dos disciplinas evaluadas las líneas de ajuste indican que aquellos de uso alto tienden a mejorar sus habilidades con la edad y esta mejora se prolonga alcanzando el máximo de las competencias a una edad más avanzada. A partir de ese máximo este grupo continúa teniendo mejores puntuaciones para todos los grupos de edad. Los inactivos y parados están representados en el Gráfico 7.6. Las diferencias del perfil habilidades-edad parecen ser aún mayores. La línea de ajuste para aquellos que no están ocupados y además tienen un uso bajo de las competencias en el hogar tiene una pendiente negativa para todas las edades. Esto quiere decir que este grupo que no trabaja y no usa las matemáticas en casa comienza la depreciación de las competencias desde las edades más tempranas. Por el contrario, los inactivos y parados que sí hacen un uso en casa tienen una evolución más favorable desde el principio y se deprecian a un ritmo menor aunque para edades más avanzadas el proceso parece revertirse en cierta medida y sus capacidades tienden a caer a mayor velocidad.

Por último, estimamos el modelo (D) en el que miramos el efecto de la educación formal. En este caso solo mostramos el efecto de los distintos niveles educativos en el punto de partida de la curva de habilidad debido a que la educación interaccionada con la edad no era significativa indicando que no hay diferencias en el ritmo de depreciación entre los distintos niveles educativos. Por tanto, el efecto de la educación parece afectar de forma igual para

todos los grupos de edad sin que haya diferencias significativas en la pendiente de la curva de habilidad. No obstante, el efecto de la educación es mucho mayor que cualquiera de los otros factores analizados. Por ejemplo, el efecto de pasar de tener Educación Primaria o ninguna (grupo de referencia en el modelo D) a ser licenciado es de unos 74 puntos en cálculo. En la misma disciplina el resto de factores no llegan a tener más de 40 puntos de diferencia como mucho para los grupos de edad entre 35 y 45 años (ver Gráficos 7.4, 7.5 y 7.6). En el Gráfico 7.7 se pueden observar las diferencias entre los distintos grupos educativos. Se observa que las líneas de ajuste de cada nivel educativo son desplazamientos verticales y más o menos paralelos de las curvas de habilidad de los niveles educativos inferiores. Nótese que este resultado se basa en comparaciones absolutas entre los distintos grupos de edad y por tanto es compatible con el resultado de Villar (2013) las habilidades relativas de los universitarios mejoran con el paso del tiempo con respecto a los individuos con educación básica.

## Implicaciones

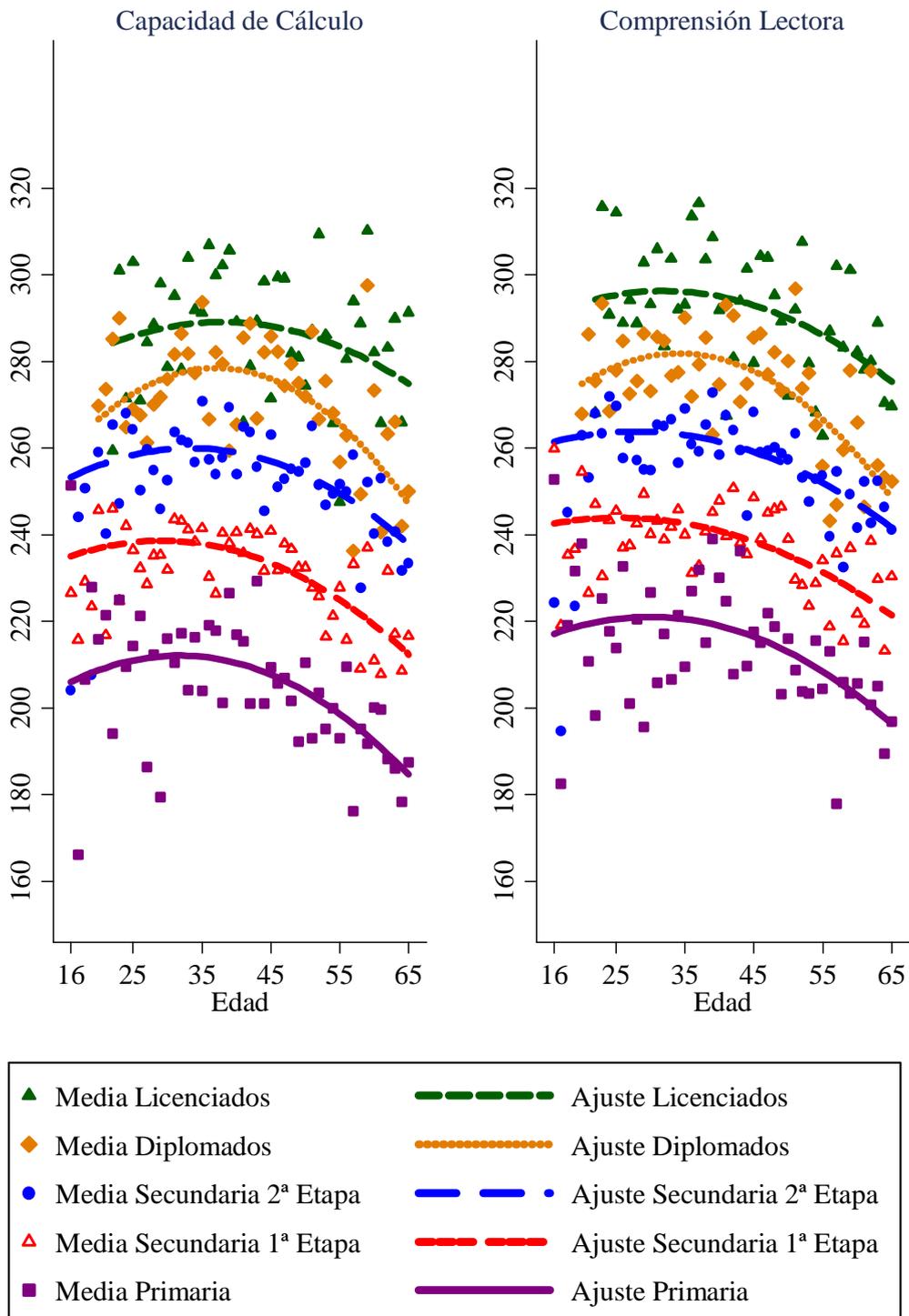
Entre los factores analizados la situación laboral es la que parece tener más efecto en el ritmo de depreciación de las habilidades. De hecho desde los 16 la curva de habilidades tiene una pendiente muy positiva para aquellos que están ocupados respecto a los que son parados o inactivos. Este resultado implica que la actividad laboral actúa como un factor beneficioso para el desarrollo de las habilidades. Por tanto, la importancia que tiene que un individuo esté ocupado no solo viene por medio de la producción de los bienes y servicios que esa persona puede llevar a cabo sino porque su propia capacidad de producir (su productividad) se ve incrementada. De forma simétrica la pérdida que se produce cuando una persona no está trabajando también es doble: deja de producir y pierde capacidad de producir. En este sentido es preocupante que precisamente son los individuos más jóvenes los que generalmente soportan mayores tasas de desempleo. La evaluación de políticas de empleo que tengan como consecuencia una eventual potenciación para los grupos de más edad en detrimento del empleo juvenil podría tener este tipo de efectos. Precisamente un ejemplo de este tipo de políticas es el retraso de la edad de jubilación que podría tener como consecuencia el incremento de la tasa de desempleo para los más jóvenes y por tanto el retraso de su incorporación al mercado laboral y pérdida de habilidades.

Independientemente de si un individuo trabaja o no, el uso de las capacidades de cálculo y lectura permite mantener por más tiempo las habilidades y retrasar la edad a partir de la cual comienzan la depreciación del capital humano. En este caso, las políticas relevantes son las relacionadas con la inversión en capital humano y el emparejamiento entre las habilidades de los individuos y las habilidades que usan en el trabajo. En un escenario en el que las habilidades no van a ser usadas en el puesto de trabajo por largo periodos de tiempo la inversión en educación puede no resultar tan rentable.

Por último, si interpretamos el coeficiente estimado para la curva de habilidad como el efecto de la edad entonces tenemos que concluir que la eventual depreciación del capital humano es un fenómeno general. La pérdida de habilidades cognitivas para edades avanzadas ocurre independientemente de si el individuo está ocupado o no, usa las matemáticas o la lectura, y ocurre para todos los niveles educativos. En un contexto en el que las economías desarrolladas

“padecen” de envejecimiento de la población en edad de trabajar, ya sea por la propia estructura demográfica o por la extensión de la edad de jubilación, hay potenciales consecuencias para la estructura productiva.

Gráfico 7.7. Curva de habilidad por niveles educativos



## CONCLUSIONES GENERALES

Después de los análisis llevados a cabo podemos resumir las siguientes conclusiones generales:

- La capacidad de cálculo y lectora tienden a ser mayores para las cohortes más jóvenes alcanzando un máximo en torno al grupo de edad de 25 a 35 años (nacidos entre 1985-75). Además este resultado general está en línea con los resultados de anteriores estudios internacionales realizados en otros países.
- La relación observada entre habilidad y edad se debe a distintos factores que están entrelazados con el efecto edad y con el efecto cohorte. El efecto edad se refiere a cambio en las habilidades cognitivas como consecuencia de la propia madurez biológica y a las experiencias que un individuo va acumulando como consecuencia de vivir más. En cambio el efecto cohorte está relacionado con factores que afectan a una persona por el hecho de haber nacido en un año concreto.
- Parece haber una anomalía en forma de un cambio de tendencia en la relación entre la puntuación en cálculo y edad a partir de la cohorte de nacidos en 1976 (ver Gráfico 7.2). Además este cambio de tendencia coincide con las cohortes que empezaron a incorporarse progresivamente al nuevo sistema de la LOGSE.
- La identificación de la probabilidad de que un individuo haya sido educado bajo la LOGSE nos ha permitido estimar un efecto negativo en las habilidades de cálculo y lectura. Aunque la significatividad de este efecto varía con la especificación de diferentes tendencias.
- El análisis de la curva de habilidad para distintos grupos diferenciados en función de su situación laboral o uso de las capacidades en el trabajo y en el hogar apunta a que las experiencias acumuladas tienen un efecto real en la forma en que las competencias evolucionan con la edad.
- Las habilidades cognitivas parecen desarrollarse de forma más prolongada para aquellos individuos que trabajan y aquellos que usan el cálculo y la lectura en el lugar de trabajo o en el hogar. Por tanto las experiencias vitales afectan al ritmo de depreciación del capital humano.
- No obstante, la eventual depreciación del capital humano para las cohortes de mayor edad de la población en edad de trabajar parece un fenómeno general que se produce independientemente de las experiencias vitales que el individuo desarrolla.

## REFERENCIAS

- Cabrera Montoya, B. (2007). Políticas educativas en clave histórica: la LOGSE de 1990 frente a la LGE de 1970. *Témpora: Revista de historia y sociología de la educación*, 10, 147-181.
- De Grip, A., Bosma, H., Willems, D., y Van Boxtel, M. (2008). Job-worker mismatch and cognitive decline. *Oxford Economic Papers*, 60(2), 237-253.
- De Miguel-Díaz, M., Apocada Urquijo, P., Arias Blanco, J. M., Escudero Escorza, T., Rodríguez Espinar, S., y Vidal García, J. (2002). Evaluación del rendimiento en la enseñanza superior. Comparación de resultados entre alumnos procedentes de la LOGSE y del COU. *Revista de Investigación Educativa*, 20(2), 357-383.
- Desjardins, R., y Warnke, A. J. (2012). Ageing and skills: a review and analysis of skill gain and skill loss over the lifespan and over time (No. 72). *OECD Education Working Papers*.
- Felgueroso, F., Gutiérrez-Domènech, M., y Jiménez-Martín, S. (2013). Dropout Trends and Educational Reforms: The Role of the LOGSE in Spain. FEDEA: *Documento de Trabajo*, 04.
- Hoxby, C. (2000). Peer Effects in the Classroom: Learning from Gender and Race Variation, *NBER Working Paper 7867*.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (eds.), PISA 2009: Programa para la evaluación internacional de los alumnos. OCDE. Informe español, 2010. Madrid: Autor.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (eds.), PIAAC. Programa Internacional para la Evaluación de las Competencias de la población adulta, 2013. Volumen I. Madrid: Autor.
- Jimeno, J. F., Lacuesta, A. y Villanueva, E. (2013). Educación, experiencia laboral y habilidades cognitivas: Una primera aproximación a los resultados PIAAC. En Instituto Nacional de Evaluación Educativa (eds.), PIAAC. Programa Internacional para la Evaluación de las Competencias de la población adulta, 2013. Análisis secundario. Volumen II. Madrid: Autor.
- Lacasa, J. M., (2006). El efecto LOGSE y otros cuentos. *Instituto FORMA de Investigación Educativa*.
- Pazy, A. (2004). Updating in response to the experience of lacking knowledge, *Journal of Applied Psychology*, vol. 53, pp. 436-452.
- Reder, S. (1994). Practice-engagement theory: A sociocultural approach to literacy across languages and cultures. In B.M. Ferdman, R.M. Weber and A.G. Ramirez (eds), *Literacy Across Languages and Cultures* (pp.33-74). Albany: State University of New York Press Staff, R.T., et al. (2004). What provides cerebral reserve?, *Brain*, vol. 127, pp. 1191-1199.
- Statistics Canada y OECD (1995). Literacy, Economy and Society: Results from the First International Adult Literacy Survey. *Ottawa and Paris*: Statistics Canada and OECD.

Stoet, G., and Geary, D. C. (2013). Sex differences in mathematics and reading achievement are inversely related: within- and across-nation assessment of 10 years of PISA data. [PLOS ONE](#), 8 (3). e57988. ISSN 1932-6203(doi:10.1371/journal.pone.0057988)

Villar, A. (2013). Formación y habilidades cognitivas en la población adulta española. En Instituto Nacional de Evaluación Educativa (eds.), PIAAC. Programa Internacional para la Evaluación de las Competencias de la población adulta, 2013. Análisis secundario. Volumen II. Madrid: Autor.