

Papel de las TIC en el Rendimiento académico: una aplicación con modelos de ecuaciones estructurales

Coro Chasco, Marina Pumarada y Jorge Contreras
Departamento de Economía Aplicada
Universidad Autónoma de Madrid

ABSTRACT

En las últimas décadas, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han sido consideradas como un elemento transformador del proceso de aprendizaje. Sin embargo, hablar de las TIC implica considerar su uso no sólo dentro del aula, sino también fuera de ella. Por ese motivo, en este trabajo se estudia de forma diferenciada el impacto que, sobre el rendimiento académico, tiene el uso de las TIC dentro del aula –cuando son aplicadas por el profesor como herramienta educativa– y fuera de ella, cuando el estudiante las utiliza con fines formativos y, sobre todo, de ocio personal. Para ello, se realiza una encuesta en dos centros educativos de secundaria de la Comunidad de Madrid con características muy diferentes. Con base en dicha encuesta, se especifica un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) en el que este doble uso de las TIC forma parte de un conjunto de factores explicativos clásicos del Rendimiento académico. Los resultados de la estimación del modelo demuestran que mientras el uso de las TIC fuera del aula tiene un efecto claramente negativo sobre el Rendimiento académico, su aplicación dentro del aula tiene consecuencias positivas, pero no estadísticamente significativas.

Palabras clave: Rendimiento académico, TIC, Educación Secundaria, Modelos SEM, Madrid.

Códigos JEL: A21, C38, I21, P46

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han sido consideradas como una herramienta didáctica que podría ayudar a mejorar los resultados escolares y favorecer la aplicación del currículum con el desarrollo de las competencias de una forma real, mejorando los aprendizajes y la calidad educativa (Area 2010; Fernández Cruz y Fernández Díaz 2016; Espuny et al 2010; Aguaded y Tirado 2010; Cebrián et al 2007; Garrido et al 2008; Pérez et al 2009). Sin embargo, hablar de las TIC implica considerar su uso no sólo dentro del aula, sino también fuera de ella. Esto se pone de manifiesto en diversos estudios dónde se hace hincapié en el uso de las tecnologías en los hogares (Ballesta Pagán y Cerezo Maiquez 2011), en el que se constata que las familias no sólo están interesadas en el uso de las TIC en el aula sino también en recibir información de como aplicarlas a nivel educativo en los hogares.

El 65% de los jóvenes de entre 10 y 15 años disponen de móvil, un 40,4% disponen de televisor en su dormitorio, un 40% dispone de un reproductor de música y un 57,4% tiene consola de videojuegos (Lara et al 2009). Sin embargo se observa una gran disparidad en el uso que de las nuevas tecnologías hacen los “nativos digitales”, diversión, entretenimiento y relaciones, frente a los adultos cuyo uso básico es la búsqueda de información. También se observan grandes diferencias en el uso de las tecnologías en función del nivel educativo de los padres, existiendo una correlación positiva, cuánto mayor es su nivel educativo mayor es el uso que sus hijos hacen de las tecnologías en el hogar y viceversa (Medrano et al 2010). Estando los primeros más concienciados en el uso de las tecnologías como herramienta educativa.

En este trabajo se estudia de forma diferenciada el impacto que, sobre el rendimiento académico, tiene el uso de las TIC dentro del aula –cuando son aplicadas por el profesor como herramienta educativa– y fuera de ella, cuando el estudiante las utiliza con fines formativos y, sobre todo, de ocio personal. Para ello, se realiza una encuesta en dos centros educativos de secundaria de la Comunidad de Madrid con características muy diferentes: el Instituto de Educación Secundaria (I.E.S.) Palomeras-Vallecas, situado en el municipio de Madrid, y el colegio privado-concertado Peñalar del municipio de Torreldones.

Se trata de un estudio amplio en el que el doble uso de las TIC forma parte de un conjunto de factores explicativos clásicos del Rendimiento académico, medido éste a través de las calificaciones obtenidas por los alumnos de educación secundaria y bachiller

de la especialidad de Ciencias Sociales. El contenido del cuestionario se centra en los factores con mayor influencia sobre el Rendimiento académico que, según la literatura, podrían clasificarse en internas (alumnos-familias) y externas (comunidad educativa-entorno escolar), constituyendo el uso de las TIC parte de ambos factores, según se utilicen fuera o dentro del aula, respectivamente.

Con base en dicha encuesta, se especifica un modelo de ecuaciones estructurales (SEM), también conocido como análisis estructural de covarianza (Bagozzi 1981, Arbuckle 2007, Byrne 2010), con objeto de dar significado a constructos diseñados en base a la teoría mediante un conjunto de variables observadas. Se trata de modelos que pertenecen a la familia de los modelos estadísticos multivariantes que permiten proponer el tipo y dirección de las relaciones hipótéticas entre diversas variables o bien estimar los parámetros especificados por las relaciones propuestas a nivel teórico. A veces son vistos como una combinación del análisis factorial y de regresión (Hox y Bechger 1998).

Los resultados de la estimación del modelo demuestran que mientras el uso de las TIC fuera del aula tiene un efecto claramente negativo sobre el Rendimiento académico, su aplicación dentro del aula tiene consecuencias positivas, pero no estadísticamente significativas.

Tras un apartado de definición y fundamentación de los constructos utilizados en el modelo SEM, se presentan el proceso metodológico, los principales resultados y las conclusiones. El apartado de referencias y el anexo con el cuestionario cierran este paper.

2. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Dentro de los factores que influyen en el Rendimiento académico, podemos distinguir dos grandes grupos los llamados factores internos, que serían aquellos directamente relacionados con el alumno y los factores externos que serían a priori aquellos que le vienen dados. Los factores internos están constituidos por las características del propio alumno (inteligencia, personalidad, actitudes y estilo de aprendizaje) y de su familia (Álvaro et al. 1990, Brengelmann 1975, Rodríguez Espinar 1982). Dentro de los factores externos podríamos englobar a la comunidad educativa, personalizada en el profesor y su desempeño en el aula, y el entorno del centro escolar, entendido de forma amplia, a través de su titularidad y el nivel socioeconómico de los residentes en la zona (Coleman, et al. 1966; Gintis 1981; Carabaña 1979; De Miguel 1988; Fraser 1987; Yela 1976; entre otros).

A continuación, se definen los constructos que van a componer el modelo SEM, clasificados según se refieran al rendimiento académico o a los citados factores internos y externos.

2.1. Definición del rendimiento académico del alumno

En términos genéricos se entiende por rendimiento académico “el nivel de conocimiento expresado en una nota numérica que obtiene un alumno como resultado de una evaluación que mide el producto del proceso de enseñanza aprendizaje en el que participa” (Bonilla 2015) o el “nivel de conocimiento de un alumno medido en una prueba de evaluación” (Cortez Bohigas 2006).

2.2. Definición de los constructos relativos a los factores internos

2.2.1. Autoconcepto académico del alumno

El autoconcepto general se puede entender como la conciencia y valoración que el individuo tiene de su yo, de sí mismo (Álvaro et al. 1990). El autoconcepto general se dividiría en autoconcepto no académico (o social) y académico (Shavelson et al. 1976). Siendo el autoconcepto académico la imagen que el sujeto se forma de sí a partir de su rendimiento académico y de las capacidades que lo determinan. En esta línea, Martín del Buey (2004): define el constructo “personalidad eficaz” que engloba factores de fortalezas del yo (autoconcepto y autoestima) y de demandas del yo (motivación de logro y expectativas de éxito).

2.2.2. Autoconcepto social del alumno

El autoconcepto social forma parte, junto con el autoconcepto académico, del autoconcepto general del individuo. La función principal del autoconcepto es la de guiar la conducta humana y capacitar al hombre para desempeñar los distintos papeles que realiza en su vida en sociedad (Oñate 1989). Además, existe otro elemento básico en este constructo: la autoestima, entendida como aprecio o consideración que uno tiene de sí mismo que influye directamente en el Rendimiento académico de acuerdo a múltiples investigaciones (Fullana, 1998). Asimismo, Del Buey (2004), en su constructo

“personalidad eficaz” también considera factores de relaciones del yo (asertividad, comunicación y empatía) y de retos del yo (enfrentamiento de problemas).

2.2.3. Hábitos de vida

Según diferentes investigaciones los hábitos de vida saludable influyen en el rendimiento académico en la medida en la que se reducen las ausencias al centro escolar y las bajas por enfermedad. Por hábitos de vida saludable se entiende tener una alimentación equilibrada, hacer ejercicio de forma regular, y reducir la ingesta de alcohol o el hábito de fumar por sus repercusiones negativas sobre la salud. En diferentes investigaciones se confirma que la ingesta de alcohol o el hábito de fumar reducen las calificaciones escolares de los adolescentes (Kovacs et al.2008).

2.2.4. Comunicación padres-hijos

La relación entre padres e hijos es considerada en diferentes estudios como una de las variables que más influye en el Rendimiento académico, siendo de acuerdo a los autores García y Weiss (2017), las expectativas de los padres, la variable más relevante. En esta misma línea, en relación a que las propias expectativas del alumno vienen condicionadas por las expectativas que sobre ellos tienen sus padres se recogen en diferentes estudios (Covadonga 2001; González-Pineda 2003) y las expectativas de las madres (Gil 2011). De acuerdo a otros estudios el tipo de relación entre padres-hijos viene determinada por el estilo paternal que puedes ser autoritario, permisivo o “equilibrado”, siendo este último el que contribuye a la formación de una buena autoestima y autoconcepto, que permitirá al alumno en el futuro tener un buen Rendimiento académico (Kopko 2007).

2.2.5. Nivel de estudios de los padres

La influencia que el nivel de estudio de los padres tiene sobre los alumnos es uno de los factores más estudiados en la literatura, tanto por los sociólogos preocupados por las desigualdades sociales como por las autoridades escolares. Así cuanto mayor es el interés por la lectura de los padres, mejor es el Rendimiento académico de sus hijos (Masrow 1983), los resultados en lenguaje y cálculo son mejores en función de la formación de los padres (Jiménez Jiménez 1987) y de acuerdo al informe PISA 2002 (OCDE 2001) señala que los estudiantes cuyas madres no han terminado la ESO tienen

unas puntuaciones en habilidad lectora por debajo de aquellos cuyas madres tienen mayor formación.

Son múltiples los estudios que confirman esta relación directa entre los resultados académicos de los alumnos con el nivel económico-educativo familiar, cuánto más alto es el segundo mejor son los resultados académicos de sus hijos (Barca et al 2012; Contreras et al 2007; Córdoba et al. 2011). Así como el nivel ocupacional y cultural de las madres (Gil 2011; Mella y Ortiz 1999).

2.2.5. Uso de las TIC fuera del aula

Al estudiar en rendimiento académico en la actualidad no se puede obviar que el ocio desempeña un papel fundamental al despertar la curiosidad de los alumnos, y que en la actualidad el tiempo diario que los adolescentes destinan a las nuevas tecnologías es cada vez mayor. Jugar a videojuegos constituye la actividad de ocio favorita de los adolescentes americanos (Dewitt, 1993), y el americano medio cuya edad comprende entre los 7-12 años dedica una media de 7 horas a la semana a video juegos (Gentile y Walsh, 2002).

Algunos autores han descubierto que incluso las diferencias de género influyen en el uso de las TIC. Los hombres, en general, pasan más tiempo usándolas, tienen mayor percepción y experiencia en su uso, aunque con un fin más ocioso que las mujeres, que las emplean normalmente con fines educativos o comunicacionales (OCDE, 2005).

2.3. Definición de los constructos relativos a los factores externos

2.3.1. Desempeño del profesor

El profesor constituye otro de los elementos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Su figura ha sufrido una importante evolución directamente relacionada con el desarrollo de nuestras sociedades y con las últimas investigaciones en el campo educativo. Cada profesor tiene un estilo de enseñanza que viene determinado por sus rasgos de personalidad, interacción con los alumnos y otras variables situacionales: “autoritario” frente al “democrático” (Lewin, Lippitt y White 1939), “directo” frente al “indirecto” (Flanders 1960), “tradicional” frente al “progresista” (Bennett 1979) o “liberal” frente al “conservador” (Sternberg 1988). Se han llegado a definir hasta 12 estilos diferentes entre lo que se considera estilo progresista y estilo tradicional (Lewin 1939, Anderson y Herr 2011).

2.3.2. Uso de las TIC dentro del aula

La aplicación de las TIC's en educación es relativamente nueva, pero son ya múltiples las investigaciones que se han elaborado en relación a su aplicación en el ámbito educativo de las que se ha podido concluir que los resultados obtenidos han sido positivos. Si bien es cierto que son necesarios una serie de recursos materiales y requisitos técnicos, además de una formación docente adecuada, [Gewerc y Montero \(2013\)](#), se ha demostrado que los alumnos tienen más interés, se ha incrementado su motivación, y aptitudes como el esfuerzo o la persistencia en la tarea.

Además gracias a las TIC's se ha facilitado el aprendizaje por competencias, significativo y entre iguales, cooperativo y colaborativo entre otros. Y entre sus logros más importantes destacarían el fomento de la creatividad de los alumnos, el pensamiento divergente, el proporcionar experiencias de éxito, y su versatilidad permitiendo el desarrollo de aprendizajes autónomos así cómo su adaptabilidad a los diferentes ritmos de aprendizaje de los alumnos, ([Lorenzo et al, 2011](#)).

2.3.3. Entorno social del centro

La ubicación de la escuela y el tipo de localidad donde el alumno vive (urbana-residencial, suburbial, intersticial, barrio de minorías étnicas, rural, comercial, industrial, de servicios, etc.) son variables cuyos comportamientos están asociados a la efectividad de la escuela.

De modo que las escuelas situadas en barrios socioeconómicos más favorecidos tendrán mejores y más recursos que aquellas situadas en entornos más pobres ([Greenwald et al, 2011](#)). Y viceversa, los mayores problemas en términos de rendimiento académico se manifiestan en alumnos de un contexto socio cultural bajo ([Codina 1983; Marchesi 2003](#)).

2.4. Fundamentación de las relaciones entre los constructos

Esas relaciones pueden expresarse a partir de las siguientes 11 hipótesis teóricas:

H1: Cuanto mayor sea el autoconcepto académico de los alumnos, mayor será su rendimiento académico.

La mayoría de los estudios clásicos centrados en la relación entre autoconcepto académico y rendimiento concluyen que existe una relación positiva entre ambas

variables, aún más si el rendimiento está basado en la calificaciones escolares (Brookover y cols, 1967; Shavelson y Bolous, 1982, y Marsh, 1990). A pesar de ello, algunas otras publicaciones (Barbero y Barbero, 1999 y Funes, 2003) afirman que los adolescentes que estudian ESO tienen un buen concepto de sí mismos y atribuyen sus fracasos escolares a las estrategias didácticas de sus docentes.

H2: Cuanto mayor sea el grado de comunicación entre padres a hijos, mayor será el autoconcepto académico de estos últimos.

Según Dornbush et al (1987), el estilo paternal determina el desarrollo de las competencias cognitivas y sociales de los adolescentes. Un estilo equilibrado o mixto (“authoritative”), caracterizado por la definición clara de las normas y el uso de castigos o premios cuando es necesario, reconoce los derechos y deberes de ambos, padres e hijos anima a la independencia e individualidad de los hijos y favorece la comunicación fluida entre ambas partes.

H3: Cuanto más saludables sean los hábitos de vida de los alumnos, mayor será su rendimiento académico.

Dentro de los hábitos de vida considerados saludables, estarían la práctica de deporte, llevar una alimentación equilibrada, no consumir sustancias tóxicas, tener una calidad y horario de descanso equilibrado. En diversos estudios se demuestra la correlación positiva entre los diversos factores mencionados y el Rendimiento académico; Deporte vs Rendimiento académico (Berchtold et al 2010, Bruseau y Hannon 2015, Best 2010, Demirci et al. 2012, Donnelly y Lambourne 2011), Hábitos alimenticios (desayuno, comida y cena) vs Rendimiento académico (Burrows et al 2008, Córdoba Caro 2010, Dewald et al 2010), Hábitos de sueño (horarios) vs Rendimiento escolar (Cladellas et al 2011, Chamarro et al 2011; Fallone et al 2006).

H4: Cuanto mayor sea el uso de las TIC fuera del aula por los alumnos, menor será su rendimiento académico.

Las características individuales de los propios alumnos, que hacen que el uso de las TIC les inflencie de forma diferente (Robinson 2003, Claro, 2010). Pero, en concreto, el uso de redes sociales y videojuegos no sólo afecta al tiempo de sueño, sino también a la calidad éste. Estar varias horas delante de una pantalla luminosa, hace que el tiempo requerido para quedarse dormido aumente y se es más propenso a despertarse entre horas.

De nuevo, esta es una consecuencia directa de las pérdidas de concentración y funcionalidad en clase (Curcio et al. 2006).

H5: Cuanto mayor sea el nivel educativo de los padres de los alumnos, menor será el uso que harán estos últimos de las TIC fuera del aula.

El nivel socio-económico y sobre todo el nivel educativo de los padres se relaciona en numerosas ocasiones con una adaptación de la familia a las últimas tecnologías existentes, inculcando y familiarizando a sus hijos con el uso de ellas. De hecho, la capacidad del alumno para manejar y aprovechar correctamente el uso de las TIC viene definido en gran medida por el contexto y el nivel educativo familiar, así Valket et al (2010) observaron que el modo en el que los alumnos se acercan a la tecnología esta directamente relacionado con el uso que sus padres hacen de internet. Los padres con mayor nivel educativo son más conscientes del potencial que tienen las nuevas tecnologías en el aprendizaje autónomo y en el desarrollo de sus hijos (Kerawalla y Crook 2002, citados en Padilla 2015).

H6: Cuanto mayor sea el uso de las TIC fuera del aula por los alumnos, peor será el desempeño del profesor en el aula.

Estamos ante las primeras generaciones de nativos digitales, en las que los estudiantes tienen acceso a la información sin la mediación del docente veinticuatro horas al día, mediante un simple click, dándoles la posibilidad de aprender fuera y dentro del aula (Brunner 2003) lo cual ha llevado a la “devaluación” de la figura del profesor, al cuestionamiento de sus conocimientos al no ser la fuente única del saber lo que ha afectado directamente a su desempeño en el aula y a una mayor desmotivación.

H7: Cuanto mayor sea el autoconcepto social de los alumnos, mayor será su Rendimiento académico.

Son muchas las investigaciones realizadas en las que se demuestra que el autoconcepto social, en un sentido amplio, autoestima y relaciones sociales, tiene una relación positiva con el Rendimiento académico como han demostrado De Buey (2015) con el desarrollo de su constructo de “personalidad eficaz”, así como González-Pineda y Nuñez 1997 y Zimmerman y Martínez Pons (1992), al demostrar que el proceso de aprendizaje aumenta cuando el alumno se siente competente, confía en sus propias capacidades y tiene altas expectativas de autoeficacia.

H8: Cuanto mayor sea el autoconcepto académico de los alumnos, mejor será el desempeño de los profesores en el aula.

Es destacable, el excelente trabajo que [Castejón \(1996\)](#) publica para explicar el rendimiento académico en estudios secundarios, tanto a nivel individual como a nivel de centros escolares en el que entre otras conclusiones se infiere que el mejor autoconcepto de los alumnos mejora la planificación del profesor en el aula, así como la existencia de orden y disciplina al manejar la clase.

H9: Cuanto mejor sea el desempeño de los profesores en el aula, mayor será el rendimiento académico de sus alumnos.

Este constituye uno de los temas más controvertidos ya que son numerosas las investigaciones en las que no se estudia de forma aislada la figura del profesor. Sin embargo si parece inferirse que cuanto mejores son los profesores, o mejor clima son capaces de generar en el aula, el rendimiento académico mejora ([Shiefelbein y Simmons, 1979](#); [Muñoz y Guzmá 1971](#); [Echart, 1976](#); [Swett, 1977](#)).

H10: Cuanto mayor sea el uso de las TIC en el aula por los alumnos, mayor será el rendimiento académico de los alumnos.

Es un tema controvertido ya que depende mucho del uso que se haga a la hora de mejorar el rendimiento, siempre y cuando, dicho uso vaya acompañado de un cambio en la metodología didáctica y se potencie el uso de las inteligencias múltiples ([Gardner, 2015](#)) y la inteligencia emocional ([Goleman, 2000](#)). De acuerdo a diferentes investigaciones, entre otras de [Lorenzo et al \(2011\)](#) el uso de las TIC ha mejorado el aprendizaje al fomentar la creatividad de los alumnos, el pensamiento divergente, proporcionandoles experiencias de éxito. Además dichos resultados se confirman en las investigaciones de [Berrocoso et al \(2010\)](#) y [Muñoz y Tejedor \(2010\)](#).

A pesar de lo mencionado anteriormente, existen varios problemas relacionados con las TIC que influyen en el rendimiento académico y que dependen del desempeño del centro. Uno de los problemas que aún perdura en algunos centros es la escasez u obsolescencia del equipamiento, que puede provocar que los alumnos pierdan la motivación a usar esos materiales por no ser adecuados ([Area, 2010](#)). A su vez, es necesario también que la dirección del centro apoye y anime a su profesorado a utilizar los recursos TIC, proporcionándole el soporte necesario, ya que si la actividad es

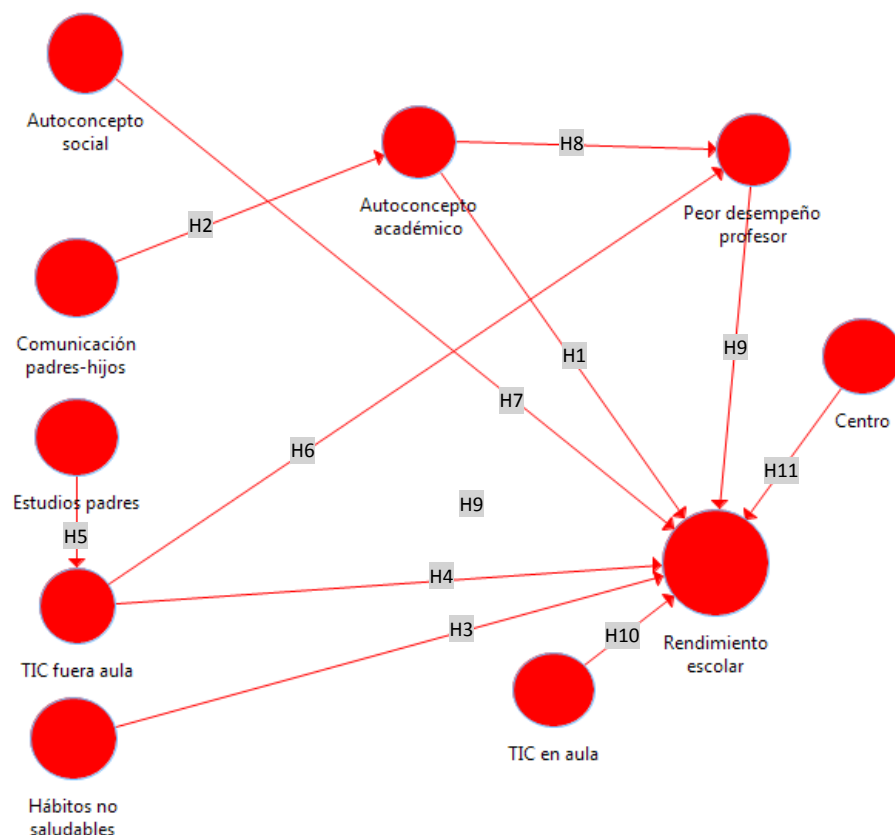
interrumpida constantemente por fallos técnicos la motivación tanto de alumnos como profesores en el uso de las TIC decae (Trucano, 2005).

H11: Cuanto mejor sea el nivel socioeconómico del entorno del centro educativo, mayor será el rendimiento académico de los alumnos de dicho centro.

La evidencia empírica acumulada durante más de medio siglo ha confirmado que el estatus socioeconómico es uno de los mejores predictores del Rendimiento académico, confirmándose en las última década (Sirin 2005; Van Ewijk y Slegers 2010; White 1982). Al igual que se confirma la tendencia inversa, a menor nivel socioeconómico, menor Rendimiento académico (Stull 2013; Tucker- Drubb 2013), menor adaptación a la vida escolar (Novo 2012) y mayor probabilidad de abandono escolar (Rumberger 2004).

Los centros educativos situados en áreas socioeconómicas más favorecidas suelen disponer de más recursos económicos, materiales y personales, además de contar con un alumnado que viene de familias del mismo nivel socioeconómico favorecido.

Figura 1. Modelo teórico de Rendimiento académico



Nota: Elaboración propia a partir del programa SmartPLS.

A partir de estas hipótesis y el fundamento literario existente para cada una de ellas, en el presente estudio se propone el modelo teórico presentado en la [Figura 1](#).

3. PROCESO METODOLÓGICO

3.1. Construcción de los constructos o escalas de medida

Para que la construcción de las escalas de medida tenga un elevado grado de validez de contenido, es necesario llevar a cabo una serie de análisis previos, que pueden sintetizarse en dos etapas: la identificación de los indicadores que constituyen la variable de Rendimiento académico y la construcción y purificación del resto de variables explicativas del rendimiento.

3.1.1. Identificación de los indicadores de Rendimiento académico

El Rendimiento académico se ha medido a partir de las calificaciones o notas medias obtenidas por los alumnos, en las dos primeras evaluaciones del curso académico, en cuatro asignaturas obligatorias: matemáticas, lengua, historia y economía.

3.1.2. Construcción y purificación de las escalas

La construcción de las escalas tuvo lugar tras un proceso de validación y de pretest. En primer lugar, se aplicó la técnica de “focus group” con varios expertos en psicología de la educación y profesores de secundaria y bachillerato con objeto de identificar las principales escalas e indicadores. Tras la elaboración de un primer cuestionario, se realizó un pretest del mismo con un grupo de alumnos de bachillerato, que permitió detectar posibles sesgos o imprecisiones en la redacción de algunas preguntas. Además, se contó con la colaboración de un técnico informático que preparó un formulario “online” con la encuesta de un modo seguro y fiable bajo diferentes navegadores y sistemas operativos.

El cuestionario completo, que fue elaborado con un fin más amplio que el propuesto en este trabajo, tiene un total de 8 escalas, 25 subescalas y 94 preguntas, la mayor parte de ellas cerradas, habiendo sido 23 de ellas construidas bajo una escala Likert del 1 al 5; sólo se dejó abierta una pregunta final. El contenido principal del cuestionario, con las escalas utilizadas para evaluar los objetivos de este análisis, se presenta en el [Apéndice 1](#).

La obtención de los indicadores más significativos para la construcción de los 9 factores o escalas utilizados en este trabajo, se realizó siguiendo el procedimiento indicado en [Hair et al 1999](#), a partir de estadísticos como el alfa de Cronbach o la fiabilidad compuesta. Los 8 factores explicativos recogen una varianza total del 60% del rendimiento académico de los estudiantes.

3.2. Muestra y recogida de la información

Se entrevistó a un total de 141 alumnos (73 del IES Palomeras-Vallecas y 68 del colegio Peñalar), procedentes de la especialidad en Ciencias Sociales en los cursos de 4º de educación secundaria obligatoria (ESO), 1º de bachiller y 2º de bachiller (ver [Tabla 1](#)). Por tanto, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia entrevistando a los alumnos de ambos centros que cursaban esta especialidad. Las encuestas se realizaron durante el mes de mayo de 2016, en el I.E.S. Palomeras-Vallecas (Madrid), y de 2017 en el colegio privado concertado Peñalar (Torrelodones).

Según el estudio de [Marcoulides y Saunders \(2006\)](#), una muestra cuyo tamaño es de 141 observaciones sería considerado como suficiente para estimar un modelo SEM con 11 relaciones causales (hipótesis), como es nuestro caso.

Tabla 1. Perfil general de la muestra

	IES Palomeras-Vallecas				Colegio Peñalar				Total alumnos
	Hombre	Mujer	Total	Total (%)	Hombre	Mujer	Total	Total (%)	
Total alumnos	35	38	73	52%	26	42	68	48%	141
Padre sin estudios	8	15	23	79%	4	2	6	21%	29
Padre con estudios medios	24	19	43	84%	4	4	8	16%	51
Padre con estudios superiores	3	4	7	11%	18	36	54	89%	61
Madre sin estudios	6	6	12	80%	1	2	3	20%	15
Madre con estudios medios	20	24	44	92%	2	2	4	8%	48
Madre con estudios superiores	9	8	17	22%	23	38	61	78%	78
Nota media	3.9	5.3	4.6	-	5.2	6.4	5.8	-	5.2
. Matemáticas	3.3	5.3	4.3	-	4.6	6.0	5.3	-	4.8
. Lengua	4.2	5.6	4.9	-	4.8	6.2	5.5	-	5.2
. Historia	4.6	5.6	5.1	-	5.8	6.7	6.3	-	5.7
. Economía	3.3	4.8	4.1	-	5.6	6.8	6.2	-	5.1

Nota: Elaboración propia

Como ya se ha indicado, para este estudio hemos seleccionado dos centros educativos con características diferentes: el instituto público Palomeras-Vallecas del municipio de Madrid y el colegio privado concertado Peñalar de Torrelodones (ver localización en [Figura 2](#)). El I.E.S. Palomeras-Vallecas está considerado como “centro

público prioritario” por la Comunidad de Madrid por estar situado en una zona urbana de extracción socioeconómica media-baja. El colegio Peñalar es un centro concertado que se encuentra radicado en un área cuya población goza de un alto nivel socio-económico.

Figura 2. Localización del I.E.S. Palomeras-Vallecas, Madrid (a) y colegio privado concertado Peñalar, Torreloz (b)



(a)

(b)

Nota: Elaboración propia a partir de Google Maps.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS

4.1. Contraste de bondad de las escalas

La bondad de las escalas o constructos definidos previamente se ha contrastado empíricamente con los datos de la encuesta mediante la estimación de un modelo reflectivo de ecuaciones estructurales con el paquete informático SmartPLS 3.2.6. El proceso de contraste consta de varias etapas.

- 1) En primer lugar, se ha realizado un análisis factorial confirmatorio (CFA) para analizar la **fiabilidad de los indicadores** (variables procedentes de las preguntas de la encuesta) en el modelo externo, es decir, la capacidad individual que cada uno tiene para explicar su correspondiente escala. Un test exploratorio de esta propiedad consistiría en calcular el cuadrado de las cargas factoriales buscando valores superiores a 0.4, considerando como óptimos los valores mayores que 0.7 (Hulland 1999). Según la estrategia propuesta por Hair et al (1998), deben eliminarse aquellos indicadores con menor contribución o carga en su correspondiente escala (Jöreskog

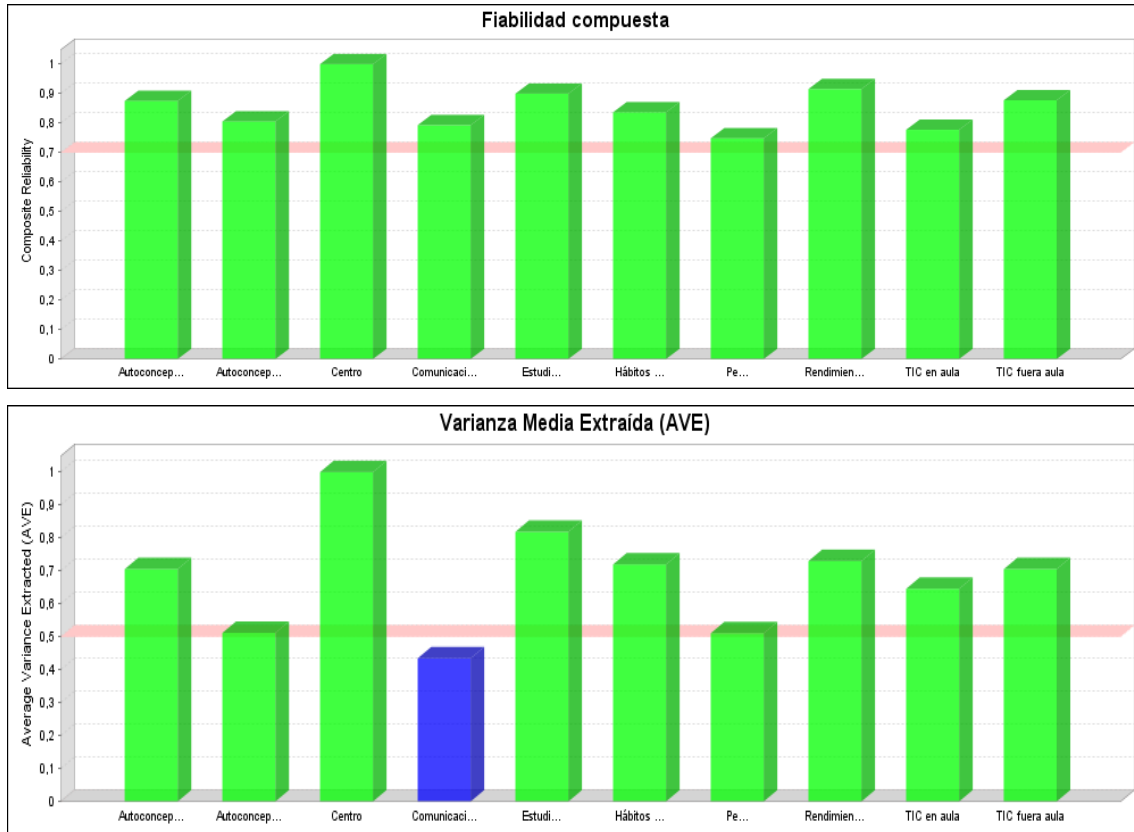
y Sörbom 1993). En nuestro caso, fue necesario eliminar indicadores en algunos constructos hasta alcanzar valores aceptables con un valor mayor o igual a 0.4 (ver Apéndice 2 con datos del modelo final)¹.

- 2) A partir de los resultados presentados en el Apéndice 2, es posible también confirmar el **significado de los constructos o escalas** aunque, en algún caso, los indicadores finalmente seleccionados lo hayan modificado. Éste es el caso de la escala de hábitos saludables de los alumnos, en la que la selección de los indicadores “¿Tomas alcohol?” (HAL4) y “¿Fumas?” (HAL5) obliga a denominarla como “Hábitos no saludables”. Y de forma similar, la escala de desempeño del profesorado, por su composición a partir de indicadores sobre percepciones negativas de los alumnos, conduce a llamarla “Peor desempeño del profesor”.
- 3) El test de fiabilidad compuesta (Jöreskog 1971) permite contrastar la **fiabilidad compuesta o consistencia interna de cada una de las escalas o constructos**; es decir, evalúa si todas las variables miden con el rigor apropiado el constructo. Esta prueba permite comprobar la consistencia interna de todos los indicadores al medir el mismo concepto o constructo. En la Figura 3, se observa que los valores de los tests son iguales o mayores al mínimo recomendado (0.7).
- 4) En tercer lugar, debe comprobarse también la validez –convergente y discriminante– de los indicadores. La **validez convergente** proporciona el porcentaje de varianza o variabilidad del constructo que puede ser explicado a través de los indicadores elegidos (Fornell y Larcker 1981). Para verificar la validez convergente, se tiene que evaluar la varianza media extraída o AVE de cada variable latente (Fornell and Larcker 1981, Bagozzi y Yi 1988, Hair et al 2011). En esta ocasión, tal y como se muestra en la Figura 3, los datos de los valores de este test son iguales o mayores al mínimo recomendado (0.5) para todos los constructos, excepto en el caso de la escala “comunicación padres-hijos”, cuyo valor es inferior, aunque cercano, al mínimo. Dada la importancia de esta variable en la literatura y su valor explicativo del rendimiento académico, se opta por mantenerla en el modelo final, pese a su menor grado de fiabilidad compuesta. Una explicación por la que dicha variable latente no haya obtenido un valor más alto puede deberse a que de las diez preguntas de la encuesta correspondientes a este constructo, al final de las iteraciones quedan

¹ En la última de las estimaciones del modelo SEM, el algoritmo PLS-SEM converge tras un total de 8 iteraciones, muy inferior al límite máximo de 300 iteraciones establecido por el programa, lo que también pone de manifiesto la calidad de la muestra y validez de los datos.

reducidas a cinco, unido esto a un posible sesgo originado por el número reducido de valores de la muestra.

Figura 2. Tests de fiabilidad compuesta de los constructos



Nota: Elaboración propia a partir de SmartPLS.

- 5) La **validez discriminante** es un criterio de no multicolinealidad entre constructos; es decir, que cada uno de ellos sea significativamente diferente del resto. Por lo tanto, para que exista validez discriminante en un constructo debe existir correlaciones débiles entre éste y otros constructos. [Fornell y Larcker \(1981\)](#) sugieren calcular la raíz cuadrada del valor del test AVE de cada variable latente, que debe superar que otros valores de correlación entre variables latentes para que se cumpla la validez. Para hacer esto, se ha creado la [Tabla 2](#) donde se observa que el valor de raíz cuadrada del AVE para cada constructo consigo mismo (en negrita) supera el resto de valores, a excepción, una vez más, de la escala “Comunicación padres-hijos” en la que este valor (0.66) es igual al valor obtenido por las escalas “Rendimiento académico” y “Autoconcepto académico”.

Tabla 2. Validez discriminante de las escalas (raíz cuadrada del AVE)

	Auto-concep. académ.	Auto-concep. social	Centro	Comunicac. padres-hijos	Estudios padres	Hábitos no salud.	Peor desempeño profesor	Rendim. Académ.	TIC en aula	TIC fuera aula
Autoconcep. académico	0.84									
Autoconcep. social	0.43	0.72								
Centro	-0.06	0.01	1.00							
Comunicación padres-hijos	0.38	0.22	0.04	0.66						
Estudios padres	0.15	0.11	-0.65	0.07	0.91					
Hábitos no saludables	-0.33	0.00	-0.17	-0.27	0.06	0.85				
Peor desemp. profesor	-0.34	-0.21	0.07	-0.08	-0.07	-0.06	0.72			
Rendimiento académico	0.66	0.17	-0.36	0.16	0.27	-0.24	-0.41	0.86		
TIC en aula	0.02	0.07	0.49	-0.02	-0.36	-0.28	0.01	-0.17	0.80	
TIC fuera aula	-0.19	-0.04	0.17	-0.07	-0.14	-0.03	0.23	-0.36	0.27	0.84

Nota: Elaboración propia a partir de SmartPLS.

4.2. Análisis de las relaciones causales propuestas en las hipótesis iniciales

El cumplimiento de las hipótesis 1 a 11 se contrasta a través de medidas de bondad del ajuste y tests de significatividad de los parámetros de las diferentes regresiones. En la [Figura 3](#), se muestran los principales resultados del modelo. Como puede observarse, la variable “Rendimiento académico” se encuentra destacada en el extremo inferior derecho, pues es la variable principal que deseamos explicar a partir de las variables de uso de las TIC dentro y fuera del aula, así como de otras variables de control, como los hábitos y autoconceptos académico y social de los alumnos, el desempeño del profesorado y las características del entorno del centro educativo.

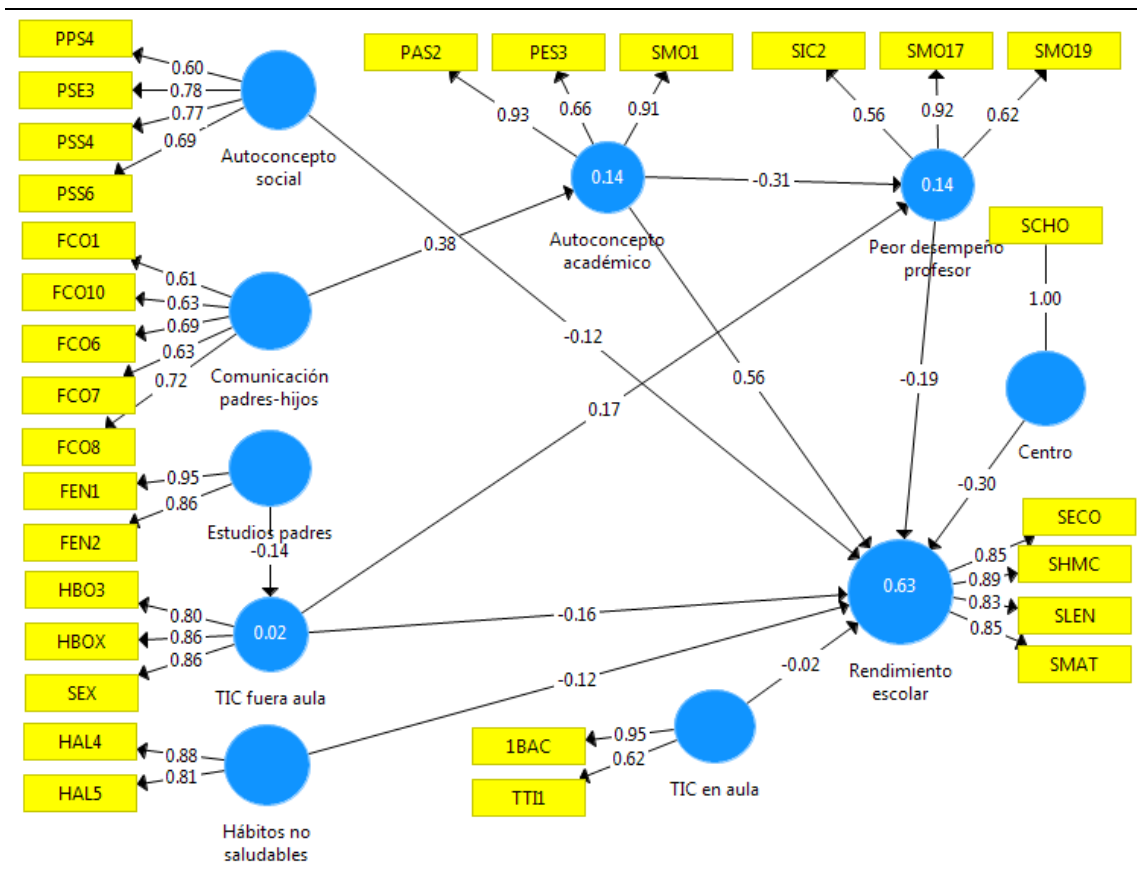
Pero, a su vez, algunas de estas variables son también explicadas por otras, que influyen en el Rendimiento académico de forma indirecta. Éste es el caso de las variables de autoconcepto académico (explicado a partir de la comunicación padres-hijos), que a su vez actúa como variable explicativa, junto con el uso de las TIC fuera del aula, de la variable de desempeño del profesorado.

1) Medidas de bondad del ajuste de las relaciones establecidas en el modelo SEM.

La prueba más conocida es el coeficiente de determinación (R^2) que determina el grado de explicación de la varianza de cada una de las variables dependientes por parte de sus correspondientes variables explicativas. En la [Figura 3](#), los valores del

R^2 se presentan en el interior de los círculos correspondientes a los constructos que han sido estimados a partir de otros. Sólo el valor correspondiente al rendimiento académico es suficientemente elevado ($R^2=0.63$), mostrando la capacidad del conjunto del modelo para explicar suficientemente esta variable (un 63% de su varianza). El resto de valores son bajos, como era de esperar, pues nuestra intención no era explicar con precisión el resto de constructos, sino poner de manifiesto el rol mediador de los mismos entre el rendimiento académico y otras variables.

Figura 3. Modelo estimado de Rendimiento académico



Nota: Elaboración propia a partir del programa SmartPLS.

- 2) El contraste de **significación individual de los coeficientes de trayecto del modelo interno** se realiza a partir del estadístico t . Para su cálculo, se ha utilizado un procedimiento “bootstrap” (para 10.000 permutaciones), que permite la generación de los errores estándar de los estimadores. Los coeficientes estimados (b) para cada una de las relaciones (Tabla 3), presentan el signo esperado y establecido en las hipótesis iniciales. Se deduce también un buen nivel de significación individual de

los parámetros, a excepción de los resultados para el estimador que relaciona el uso de las TIC en el aula con el rendimiento académico.

Tabla 3. Test *t* de los coeficientes estimados del modelo SEM

	Coefic. (b)	Error estándar	Test t	p-valor	Interv. confianza	
					2.50%	97.50%
Autoconcepto académico -> Rendimiento académico	0.5630	0.069	8.1940	0.0000	0.414	0.682
Centro -> Rendimiento académico	-0.2980	0.069	4.3320	0.0000	-0.424	-0.157
Peor desempeño profesor -> Rendimiento académico	-0.1860	0.057	3.2780	0.0010	-0.297	-0.074
TIC fuera aula -> Rendimiento académico	-0.1620	0.055	2.9430	0.0030	-0.275	-0.061
Hábitos no saludables -> Rendimiento académico	-0.1210	0.066	1.8420	0.0660	-0.259	-0.005
Autoconcepto social -> Rendimiento académico	-0.1170	0.066	1.7600	0.0780	-0.214	0.045
TIC en aula -> Rendimiento académico	-0.0190	0.071	0.2630	0.7930	-0.177	0.105
Comunicación padres-hijos -> Autoconcepto académico	0.3760	0.072	5.2010	0.0000	0.258	0.54
Autoconcepto académico -> Peor desempeño profesor	-0.3070	0.073	4.1880	0.0000	-0.456	-0.17
Estudios padres -> TIC fuera aula	-0.1370	0.089	1.5440	0.1230	-0.308	0.078
TIC fuera aula -> Peor desempeño profesor	0.1710	0.085	2.0150	0.0440	0.004	0.336

Nota: Elaboración propia a partir del programa SmartPLS.

En definitiva, el modelo SEM de rendimiento académico permite aceptar todas las hipótesis inicial a excepción de H4, que establecía una relación directa entre un mayor uso de las TIC en el aula y el rendimiento académico.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El **autoconcepto académico** del alumno es la variable con mayor poder explicativo del **rendimiento económico**, con un coeficiente $b=0.56$, confirmando así la hipótesis (**H1**) que conecta la idea que el alumno tiene de sus capacidades como estudiante y, por tanto, sus expectativas de éxito, con el resultado final de sus calificaciones en los estudios.

- La siguiente variable en intensidad, como explicativa del **rendimiento**, es el **entorno socioeconómico** del centro educativo, cuyo estimador es casi la mitad, en valor absoluto, que el anterior ($b=-0.30$). El signo negativo es coherente con la definición de la variable que otorga el valor 1 al I.E.S. Palomeras-Vallecas y 0 al colegio Peñaral. Es decir, los alumnos que realizan sus estudios en este instituto, localizado en una zona socioeconómica de nivel medio-bajo, tienen menor probabilidad de obtener buenas calificaciones que los alumnos del colegio Peñaral, situado en un contexto cuya población goza de un nivel medio-alto, tal y como se establecía inicialmente (**H11**).
- En tercer lugar en importancia explicativa del **rendimiento** está la variable de **desempeño del profesorado** que, dada su composición, tiene un impacto negativo ($b=-0.19$). Es decir, un empeoramiento del desempeño de los profesores en el aula causa una reducción en el rendimiento académico de los alumnos, confirmándose así la hipótesis **H9**.
- Con un impacto sobre el **rendimiento** muy parecido e inverso, se encuentra la variable de **uso de las TIC fuera del aula** ($b=-0.16$), que también confirma la hipótesis **H4**.
- Con el mismo impacto sobre el **rendimiento**, y también de signo negativo ($b=-0.12$), están las variables de **hábitos no saludables** y el **autoconcepto social** del alumno. Mientras que en el primer caso, la hipótesis **H3** se cumple, pues es conocido que cuando los alumnos tienen el hábito de fumar y beber esto suele repercutir negativamente sobre su rendimiento académico, llama la atención el signo negativo –y estadísticamente significativo– del coeficiente que relaciona el autoconcepto social de los alumnos con su rendimiento académico. Por tanto, en este caso, la hipótesis **H7** no se cumple.
- Por último, la hipótesis **H10** establecía que un mayor **uso de las TIC en el aula** produciría un mayor **rendimiento académico** de los alumnos. Sin embargo, el valor del estimador ($b=-0.02$) correspondiente a esta relación es negativo, aunque no estadísticamente significativo. Es decir, un mayor uso de las TIC en el aula no parece tener efecto alguno sobre el rendimiento académico de los alumnos, por lo que esta hipótesis tampoco se cumple.
- Además, se han establecido otras hipótesis sobre variables explicativas del rendimiento académico cuyo **impacto sobre el mismo es indirecto**, a través de otras variables mediadoras o intermedias. Éste es el caso de la **comunicación entre padres**

e hijos, cuyo efecto sobre el rendimiento opera a través de la variable del autoconcepto académico, a la que explica en un 14% ($R^2=0.14$) e impacta con un estimador $b=0.38$.

- A su vez, la variable de autoconcepto académico también explica el desempeño del profesorado en un 14%. Es decir, el efecto que el **autoconcepto académico** de los alumnos tiene sobre su correspondiente rendimiento académico es, a la vez, **directo**, como se vio anteriormente ($b=0.56$), e **indirecto** ($b=0.06$) a través del desempeño del profesorado, con lo que el **efecto total** es aún mayor ($b=0.62$). Esta relación indirecta entre el autoconcepto académico y el rendimiento, a través del desempeño del profesorado, demuestra también el cumplimiento de la hipótesis **H8**.
- Otro caso de incidencia indirecta sobre el **rendimiento académico**, es la ejercida por la variable de **comunicación entre padres e hijos**, con un alto valor del estimador ($b=0.38$), lo que demuestra el cumplimiento de la hipótesis **H2**. Es decir, el efecto positivo que tiene un incremento en la comunicación entre padres e hijos sobre el rendimiento académico de estos últimos opera únicamente a través de un efecto indirecto ($b=0.23$), por la relación entre esta variable y el autoconcepto académico.
- Y del mismo modo indirecto, opera sobre el **rendimiento académico** la variable del **nivel de estudios de los padres**, como explicativa del **uso de las TIC fuera del aula** ($b=-0.14$). Su efecto indirecto es de $b=0.02$.

En la [Tabla 4](#), se presentan los efectos directo, indirecto y total de todas y cada una de las variables (escalas o constructos) del modelo sobre el rendimiento académico. Como puede observarse, hay escalas cuyo efecto indirecto no es estadísticamente significativo, como es el caso de la variable uso de las TIC fuera del aula. Según el test t del estimador, el efecto indirecto –sobre el rendimiento– que ejerce esta variable a través de su incidencia sobre el desempeño de los profesores, es nulo.

5.2. Recomendaciones

La recomendación más importante que podríamos proponer dados los resultados de esta investigación es que se debería favorecer el uso tecnológico en las aulas pero diseñándolo dentro del currículo escolar por parte de las autoridades educativas, al tiempo que se realizasen campañas de concienciación social sobre el uso responsable de las TIC en los hogares.

Además sería conveniente la aplicación de políticas educativas que permitieran a los profesores contribuir a disminuir la tasa de fracaso escolar de los alumnos que provienen de zonas más desfavorecidas, reduciendo el absentismo y mejorando la ratio de forma que el tiempo que los profesores dedicaran al control de la disciplina en el aula fuese menor permitiéndoles ofrecer una atención más personalizada a los alumnos.

También, en esta misma línea, se debería dotar a todos los centros, sobretodo a aquellos situados en zonas de estrato socioeconómico más bajo, de más recursos materiales y humanos para que los centros escolares cumplieran su función social de ser elementos integradores y de cohesión social, contribuyendo a la disminución de las desigualdades.

Tabla 4. Efecto directo, indirecto y total de las variables sobre el rendimiento académico

	Directo	Indirecto	Total
Autoconcepto académico -> Rendimiento escolar	0.56***	0.06**	0.62***
Centro -> Rendimiento escolar	-0.30***		-0.30***
Peor desempeño profesor -> Rendimiento escolar	-0.19***		-0.19***
Autoconcepto social -> Rendimiento escolar	-0.12*		-0.12*
Hábitos no saludables -> Rendimiento escolar	-0.12***		-0.12***
TIC en aula -> Rendimiento escolar	-0.02		-0.02
Comunicación padres-hijos -> Autoconcepto académico	0.38***		0.38***
Autoconcepto académico -> Peor desempeño profesor	-0.31***		-0.31***
TIC fuera aula -> Peor desempeño profesor	0.17**		0.17**
TIC fuera aula -> Rendimiento escolar	-0.16***	-0.03	-0.19***
Estudios padres -> TIC fuera aula	-0.14*		-0.14*
Comunicación padres-hijos -> Rendimiento escolar		0.23***	0.23***
Comunicación padres-hijos -> Peor desempeño profesor		-0.12***	-0.12***
Estudios padres -> Peor desempeño profesor		-0.02	-0.02
Estudios padres -> Rendimiento escolar		0.03	0.03

Nota: * significativo al 0.15; * significativo al 0.10; ** significativo al 0.05; *** significativo al 0.01. Elaboración propia a partir del programa SmartPLS.

6. LIMITACIONES E IMPLICACIONES

6.1. Limitaciones

Las limitaciones de esta investigación vienen determinadas por diferentes factores:

- 1.- Sólo se ha podido realizar la encuesta en dos centros educativos, si bien es cierto que de dos niveles socioeconómicos bien diferentes, alto-medio frente a bajo-medio.
- 2.- No todas las preguntas de la encuesta son de escala Likert (1 a 5) con lo que la variabilidad de la encuesta es relativamente baja, de ahí, que algunos indicadores han tenido que ser suprimidos del estudio ya que su significatividad era muy reducida. Si las preguntas se hubieran formulado en dicha escala, es probable que se pudieran haber considerado más variables en la investigación. El motivo por el que se decidió no recurrir

a dicha escala a más preguntas era para evitar que las respuestas pudieran no ser representativas por situarse la mayoría en valores medios.

3.- El uso de las TIC en el aula sólo es efectivo (aunque no estadísticamente significativo) si viene acompañado de una metodología didáctica activa.

Como soluciones a dichas limitaciones proponemos la realización de la encuesta en al menos un centro más, en este caso un centro situado en una zona rural-semiurbana, I.E.S. Alto Jarama (Torrelaguna) que a nivel socioeconómico estaría situado en un nivel medio comparado con los dos anteriores que representan los dos extremos.

Como se ha demostrado en múltiples investigaciones el efecto de las TIC en el rendimiento escolar es positivo, ya que permite entre otros objetivos, el aprendizaje significativo, despiertan el interés y la curiosidad de los estudiantes, favorece el aprendizaje cooperativo y entre iguales, así como el aprendizaje de competencias de forma transversal, siempre y cuando se utilicen de forma adecuada, es decir, con un cambio en la metodología didáctica y no como un simple cambio de soporte: “pizarra tradicional” vs “pizarra digital”, “películas en vídeo o televisión” vs “películas en internet”. Sería interesante realizar otras investigaciones basadas en encuestas más ajustadas para poder delimitar de forma precisa el uso real que se hace de las TIC en el aula.

Esta investigación tiene también otras limitaciones pero que vienen dadas fundamentalmente por el uso de los modelos PLS- SEM: si las muestras son pequeñas se exigen coeficientes de trayectoria con valores elevados, no se trata bien el problema de la multicolinealidad, al ser las flechas unidireccionales no se pueden representar correlaciones entre variables y se pueden producir algunos errores cuadráticos medios en la estimación de los coeficientes de carga de las trayectorias.

Sin embargo, el PLS es muy útil para modelar ecuaciones estructurales en proyectos de investigación aplicada especialmente cuando hay un número limitado de participantes y la distribución de los datos esta sesgada. Se usa mucho en las ciencias del comportamiento (Bass et al 2003), marketing (Henseler et al 2009), organización empresarial (Sosik et al 2009) y estrategia de negocio (Hulland 1999), entre otros múltiples campos.

6.2. Implicaciones

Son múltiples los factores que influyen en el rendimiento académico, llegándose a contabilizar hasta 150 (Hattie 2015), desde las motivaciones del propio alumno, el aula, el centro escolar, la familia, los profesores, el nivel socioeconómico del entorno y las posibles desigualdades (García et al. 2017), las evaluaciones y el nivel de exigencia del entorno, la desigualdad en el nivel de oportunidades (Coleman 1966, Putman 2015). Con este estudio se pretende analizar de una forma contextualizada, un solo elemento: el uso de las TIC, que permite la interacción de muchos de los factores mencionados anteriormente.

La implicación más importante que se deduce de nuestra investigación es que el uso de las TIC podría mejorar el rendimiento escolar ya que “ataca” a varios de los factores que influyen en el mismo: al alumno, favoreciendo su motivación e interés, al profesor, al “obligarle” a desarrollar metodologías activas donde es el alumno el protagonista, a los padres, ya que favorece la interacción con sus hijos y su implicación en su educación, el centro escolar, ya que le obliga a “actualizarse” e “innovar” y estar más al día a día de la sociedad del conocimiento y permitiría al menos teóricamente, que todos estos factores actuarán de una forma coherente y en la misma dirección con el fin de aumentar el Rendimiento académico de los alumnos.

REFERENCIAS

- AREA M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de educación*, 352, Mayo- Agosto 2010, pp 77- 97.
- BAGOZZI RP, Y YI (1988) On the Evaluation of Structural Equation Models, *Journal of the Academy of Marketing Science* 16 (1), 74 – 94.
- BALLESTA. J Y CEREZO.M.C (2011). Familia y escuela ante la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Educación XXI*. 14.2. pp 131-156.
- BISMARCK, A Y SEGARRA M.J. (2017). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje, una aproximación desde la comunicación. *INNOVA Research Journal* 2017, Vol 2, N° 8, 294-306.
- CABRALES.O Y DÍAZ.V. (2017). El aprendizaje autónomo en los nativos digitales. *Cohecimiento e Diversidade, Nitéroí* v.9.n17 p 12-32.
- CLADELA PROS, R., CLARIANA MUNTADA M., GOTZENS BUSQUETS, C., BADIA MARTÍN M. Y DEZCALLAR SÁEZ, T. Patrones de descanso, actividades físico deportivas

- y extraescolares y rendimiento académico en niños y niñas de primaria. *Revista de psicología del deporte* 2015. Vol 24. Núm 1. pp 53-59.
- CLARO M. (2010), Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: estado del arte. CEPAL. Comisión Europea. Documentos de proyectos estudios e investigaciones. LC/W339. 28 Páginas.
- CURCIO. G, FERRARA.M y DE GENNARO L. (2006) *Sleep loss, learning capacity and academic performance*. *Sleep Med Rev*. 2006 Oct;10(5):323-37. Epub 2006 Mar 24.
- DORNBUSCH SM, PL RITTER, PH LEIDERMAN, DF ROBERTS y MJ FRALEIGH (1987), *The relation of parenting style to adolescent school performance*, *Child Development*. 58(5), 1244-1257.
- FAJARDO BULLÓN, F, MAESTRE CAMPOS, M, FELIPE CASTAÑO E. LEÓN DEL BARCO, B. Y POLO DEL RÍO. M.I. (2017). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria según las variables familiares. *Educación XXI*, 20 (1). 209-232.10.5944/educXXI.14475.
- FERNÁNDEZ AEDO, R., PÉREZ LUIS S., YERA TOLEDO, R. Implicaciones de las TIC, dentro del Contexto Económico, Socio-Cultural y Educativo. *Universidad y Ciencia*. Vol 4. N°3. Agosto-Noviembre 2015. Pág 106-121.
- FERNANDEZ CRUZ F.J, FERNANDEZ DÍAZ, M.J, RODRÍGUEZ MANTILLA, J.M. El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos madrileños. *Educación XXI*. Versión electrónica ISSN: 2174-5374. Facultad de Educación. UNED.
- FORNELL C y F LARCKER (1981) Structural Equation Models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics, *Journal of Marketing Research* 18, 382–388
- GARCIA, E. (2017). Reducing and averting achievement gaps: Key findings from the report “Education inequalities at the school starting gate” and comprehensive strategies to mitigate early skills gaps. Sept. 2017. Economic Policy Institute. Georgetown.
- GARDNER, H. (2015) *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*, Editorial Paidós.
- GIL FLORES, J (2017). Características del profesorado y desempeño docente en aulas con alumnado de bajo nivel socioeconómico. *Revista de investigación educativa* 35(1),133-150.
- GOLEMAN, D (1996) *Inteligencia emocional* (4a ed. edición), Barcelona: Kairos.
- GUTIERREZ MARTÍN, A. (2007). Integración curricular de las TIC y educación para los medios en la sociedad de conocimiento. *Revista iberoamericana de Educación*, n°45. pp 141-156.
- HAIR JF, RE ANDERSON, RL TATHAM y WC BLACK (1998) *Multivariate data analysis* (5th edition), Prentice Hall.
- HAIR JF, CM RINGLE y M SARSTEDT (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet, *Journal of Marketing Theory and Paractice* 19(2), 139-151
- HOX JJ y TM BECHGER (1998). An introduction to structural equation modeling, *Family Science Review* 11, 354-373

- JÖRESKOG KG (1971) Simultaneous Factor Analysis in Several Populations, *Psychometrika* 36(4), 09–426
- JÖRESKOG KG y D SÖRBOM (1993) *LISREL 8. User's reference guide*, Chicago, IL: Scientific Software.
- KIMBERLY, K. (2007). Parenting style and Adolescents. College of Human Ecology. Cornell University.
- MARCHESI, A., MARTÍN.E, CASAS.E., IBAÑEZ.A, MONGUILLOT I.RIVIERE, V.Y RIVERO. (2005). Tecnología y aprendizaje. Investigación sobre el impacto del ordenador en el aula. Madrid.Ediciones SM.
- MARCOULIDES GA y C SAUNDERS (2006), Editor's Comments – PLS: A Silver Bullet?, *MIS Quarterly* 30(2), iii-ix.
- MARTÍN DE BUEY, F (2004)- *Cuestionario de personalidad eficaz: para la formación profesional*. Psicothema 2008.Vol.20, nº2, pp 224-228.
- MARTÍN DE BUEY. F, MARTÍN PALACIO, M.J, DAPELO PELLERANO. BIANCA, PIZARRO RUÍZ, J.P, GIUSTO VALLE, C., CASTELLANOS CANO, S. GUERRA PATRICIA Y ARNAIZ GARCÍA A. (2015). *El constructo de personalidad eficaz: últimos avances*. Revista de Orientación Educativa. Vol 29. Nº 55, 52-68. Año 2015.
- NAVARRO-ABURTO, B., DÍAZ-BUSTOS, E., MUÑOZ-NAVARRO,S., & PERÉZ JIMÉNEZ J. (2017). Condición física y su vinculación con el rendimiento académico en estudiantes de Chile. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(1) pp.309-525
- OECD (2005), *Are students ready for a technology-rich world? What PISA studies tell us*, Paris. Disponible: <https://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/35995145.pdf>
- OLMEDO, A. (2007). Reescribiendo las teorías de la reproducción social: influencia de la clase social en las trayectorias educativas y laboral del alumnado granadino de Secundaria y Bachillerato. *Revista de educación*,343, 477-501.
- ROBINSON, K. (2003). Escuelas creativas. La revolución que está transformando la educación. Editorial Grijalbo.
- RUÍZ DE MIGUEL, C. (2001). Factores familiares vinculados al bajo rendimiento. *Revista complutense de Educación*, 12 (1),811-813.
- SMARTPLS: Ringle, C. M., Wende, S., and Becker, J.-M. 2015. "SmartPLS 3." Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://www.smartpls.com>.
- SIRIN, S.R.(2015). Socioeconomic status and academic achievement: a meta- analytic review of research. *Review of Educational Research*,75,417-453.
- SÁNCHEZ VALLE, M., FRUTOS TORRES, B. VÁZQUEZ BARRIO, T. (2017). La influencia de los padres en la adquisición de habilidades críticas en internet. *Revista científica de Educomunicación.Comunicar* Nº37,v.XXXV, 2017.

STEINBERG, L. (2001). We know something: Adolescent-parent relationship in retrospect and prospect. *Journal of research of Adolescence*, 11.1-19.

TRUCANO, M (2005) *Knowledge Maps: ICT in Education*, Washington, DC. InfoDev / World Bank. Available at: <http://www.infodev.org/en/Publication.8.html>

Apéndice 1. Escalas de medida utilizadas en el modelo final

RENDIMIENTO ACADÉMICO
Nota media en la asignatura de matemáticas (SMAT)
Nota media en la asignatura de lengua española (SLEN)
Nota media en la asignatura de historia (SHMC)
Nota media en la asignatura de economía (SECO)
AUTOCONCEPTO ACADÉMICO
¿Cómo te defines como estudiante? (SMO1)
Me considero un buen estudiante (PAS2)
Creo que tendré éxito en mis estudios futuros (PES3)
AUTOCONCEPTO SOCIAL
Creo que soy una persona valiosa para los otros (PSS4)
Expreso mis opiniones abiertamente (PSS6)
En general me siento satisfecho conmigo mismo (PSE3)
Cuando tengo un problema intento aprender de esa experiencia (PPS4)
COMUNICACIÓN PADRES-HIJOS
¿Cómo te llevas con tus padres? (FCO1)
¿De qué sueles hablar con tus padres? [Tus estudios] (FCO6)
¿De qué sueles hablar con tus padres? [Tus amigos] (FCO7)
¿De qué sueles hablar con tus padres? [Los profesores] (FCO8)
Si hablas del instituto con tus padres, ¿les dices lo que te gusta y lo que no? (FCO10)
HÁBITOS DE VIDA SALUDABLE
¿Tomas alcohol? (HAL4)
¿Fumas? (HAL5)
NIVEL DE ESTUDIOS DE LOS PADRES
¿Cuál es el nivel de estudios de tu padre? (FEN1)
¿Cuál es el nivel de estudios de tu madre? (FEN2)
USO DE LAS TIC FUERA DEL AULA
Sexo masculino (SEX)
¿Tienes play-station o x box o similares? (HBOX)
En la play-station o x box o similares, me divierto con juegos de deportes (HBO3)
DESEMPEÑO DEL PROFESOR
Piensa en el profesor del instituto que menos te gusta, ¿por qué crees que no te gusta? [Porque saco malas notas] (SMO17)
Piensa en el profesor del instituto que menos te gusta, ¿por qué crees que no te gusta? [Porque me tiene manía y tengo la sensación de que no le caigo bien] (SMO19)
¿Crees que si los profesores utilizasen más y mejor las nuevas tecnologías, sacarías mejores notas? (SIC2)
USO DE LAS TIC DENTRO DEL AULA
En las clases en las que hay cañón digital, cuando se usa, ¿crees que te ayuda a aprender? (TT11)
Cursar 1º de Bachillerato (1BACH)
CENTRO EDUCATIVO
Instituto público en zona con nivel socioeconómico medio-bajo (SCHO)

Apéndice 2. Contraste de fiabilidad de los indicadores individuales (carga factorial²)

	Rendim.	Autoconc Académ.	Autoconc social	Comunic padres- hijos	Estudios padres	TIC fuera aula	Hábitos no saludab.	Peor desemp profesor	TIC en aula	Centro
smat	0.7									
slen	0.7									
shmc	0.8									
seco	0.7									
pas2		0.9								
pes3		0.4								
smo1		0.8								
pps4			0.4							
pse3			0.6							
pss4			0.6							
pss6			0.5							
fco1				0.4						
fco10				0.4						
fco6				0.5						
fco7				0.4						
fco8				0.5						
fen1					0.9					
fen2					0.7					
hbo3						0.6				
hbox						0.7				
sex						0.7				
hal4							0.8			
hal5							0.7			
sic2								0.4		
smo17								0.8		
smo19								0.4		
1bac									0.9	
ttil									0.4	
scho										1.0