

LA COMPETENCIA CONOCIMIENTO E INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO: AUTOEVALUACIÓN DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Antonia Ramírez García
María Pilar Gutiérrez-Arenas
Carmen Corpas-Reina
Universidad de Córdoba

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es presentar la autoevaluación que realiza el alumnado cordobés de sexto de educación primaria sobre su competencia en *conocimiento e interacción con el mundo físico*. La autoevaluación es una de las recomendaciones de la Comisión Europea para complementar la evaluación de competencias. El método empleado en la investigación ha sido de naturaleza cuantitativa, basado en la aplicación de un cuestionario a 1424 alumnos de diferentes centros educativos de Córdoba y provincia. Los resultados muestran como existen variables como el género o la realización de determinadas actividades extraescolares que condicionan la autoevaluación del alumnado sobre su propia capacidad. En conclusión, es necesario considerar este tipo de evaluación para abordar la implementación de las competencias en el aula.

PALABRAS CLAVE: Competencia, conocimiento e interacción con el mundo físico, autoevaluación, Educación Primaria.

“KNOWLEDGE AND INTERACTION WITH THE PSYICAL WORLD” COMPETENCE: STUDENTS’ SELF-ASSESSMENT IN PRIMARY EDUCATION

ABSTRACT: The aim of this paper is to present the self-assessment that cordobesian students of primary education in sixth grade show about their competence in “Knowledge and Interaction with the psysical world”. Self-assessment is one of the recommendations of the European Commission to complement the skills assessment. The method used in the research was quantitative, based on a questionnaire that 1424 students from different schools in Cordoba filled out. The results show that there are variables such as gender

or extracurricular activities that determine the self-assessment of students. In conclusion, it is necessary to consider this type of assessment to introduce the competences in the classrooms.

KEYWORDS: Competence, Knowledge and Interaction with the physical world, self-assessment, Primary education.

Recibido: 01/11/2016

Aceptado: 19/02/2017

Correspondencia: Antonia Ramírez García, Universidad de Córdoba, Avda. San Alberto Magno s/n., 14071 Córdoba. Email: ed1ragaa@uco.es.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de las competencias al sistema educativo español ha generado tanto su implementación en las aulas como su evaluación. Esta última ha sido abordada desde diferentes perspectivas, como evaluación estandarizada a través de pruebas externas, como evaluación cuantitativa de la adquisición de un nivel de dominio determinado, etc. Las recientes recomendaciones de la Unión Europea focalizan la atención en la autoevaluación. En este artículo nos centramos en la propia evaluación que realiza el alumnado de sexto de Educación Primaria de su percepción sobre el grado de adquisición de la competencia *conocimiento e interacción con el mundo físico*.

El marco de referencia

Las últimas dos leyes educativas de nuestro país han incorporado un elemento curricular común a todos los socios europeos, las competencias. La reforma diseñada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE, 2013) reformula las competencias básicas introducidas por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE, 2006), reduciéndolas de ocho a siete y transformando su calificativo de "básicas" a "clave", volviendo así a la denominación europea originaria.

La inclusión de las competencias en los distintos sistemas educativos ha sido analizada por Salas-Pilco (2013), partiendo desde 1997, fecha en que comenzó a gestarse el Proyecto *Definition and Selection of Competencies: Theoretical and conceptual foundations* (DeSeCo), por el que a nivel internacional se consensuaron las competencias imprescindibles para un ciudadano del siglo XXI. Posteriormente, el Consejo y el Parlamento europeo en 2006 confirmaron el desarrollo de estas competencias. Una de ellas fue denominada *Mathematical competence and basic competences in science and technology* y en ella se integraban tanto la competencia matemática, como la competencia en ciencias y tecnología. Esta última alude al conocimiento de los principios básicos de la naturaleza, de los conceptos, principios y métodos científicos fundamentales y de los productos y procesos tecnológicos. Así, posibilitarían a la ciudadanía comprender los avances, las limitaciones y los riesgos de las teorías

científicas, las aplicaciones y la tecnología en la sociedad, al tiempo que utilizar y manipular herramientas y máquinas tecnológicas, datos científicos para alcanzar un objetivo, llegar a una conclusión basada en pruebas y poder comunicarla de manera efectiva y, finalmente, desarrollar una actitud de juicio y curiosidad críticos, un interés por las cuestiones éticas y el respeto por la seguridad y la sostenibilidad (European Community, 2006).

Por otro lado, la *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (Binkley *et al.*, 2010) ha determinado cuatro categorías en las que se incluyen diez competencias y materias básicas del currículo escolar que las desarrollarían. En la categoría *Ways of thinking* se incluye la Ciencia como disciplina que contribuye al desarrollo de destrezas como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

La competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico

La competencia definida como *Mathematical competence and basic competences in science and technology* llegó al currículo escolar de manera diferenciada entre sí y con una nueva nomenclatura para la competencia en ciencias, *competencia en interacción con el mundo físico*. Por su parte, Pedrinaci, Caamaño, Cañal y Pro (2012) definieron la competencia científica, mientras que Pro y Miralles (2009) desglosaron las subcompetencias que establecía el currículo escolar en relación a esta competencia para la educación obligatoria.

En el informe coordinado por Rodríguez y González (2013) para el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte sobre las competencias, la adquisición de esta competencia implicaba:

- a) Interactuar con el mundo físico en sus aspectos naturales y en los generados por la acción humana.
- b) Facilitar la comprensión de sucesos, la predicción de consecuencias y la actividad dirigida a la mejora de las condiciones de vida.
- c) Desenvolverse adecuadamente, con autonomía e iniciativa personal, en ámbitos de la vida y del conocimiento diversos (salud, actividad productiva, consumo, ciencia, procesos tecnológicos, etc.) y para interpretar el mundo.

El desarrollo de esta competencia en los centros educativos permitiría que, al término de la enseñanza obligatoria, el alumnado fuera capaz de aplicar el pensamiento científico en diferentes contextos y con distintos objetivos y tener un compromiso ético con los recursos naturales y el medio ambiente.

Según estos autores, la movilización de la competencia tendría lugar a través de diferentes áreas o materias del currículo de Educación Primaria que incluyen porcentajes de relación con la misma, por ejemplo: Conocimiento del medio natural, social y cultural (42,68%) (actualmente esta área ha sido sustituida por Ciencias Sociales y Ciencias Naturales), Educación Física (28,66%), Matemáticas (21,95%) y Educación Artística (6,71%).

La presencia de esta competencia en diferentes áreas curriculares permitiría su tratamiento integrado y globalizado. No obstante, el estudio *La enseñanza de las ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación* realizado con los

datos del curso 2010/11 señala que solo ocho países disponen de estrategias globales para el desarrollo de la enseñanza de las ciencias, mientras que el resto se han limitado a implantar proyectos y programas específicos (Eurydice, 2011).

Algunas de las estrategias más destacadas al respecto son las realizadas en 2012 en Reino Unido a través de *Science for Wales: A Strategic Agenda for Science and Innovation in Wales*; en los Países Bajos (2004-2016), la *Platform Bèta Techniek*, creada por encargo del Gobierno y los sectores educativo y empresarial, se ha centrado en la prevención de la escasez de competencias en este campo y centra su atención en las niñas, mujeres y minorías étnicas; en Francia desde 2011 a 2015 se ha desarrollado la iniciativa *Donner du sens à des compétences scientifiques transdisciplinaires en lycée*; en Suecia desde 1997 se está promoviendo la ciencia para todos a través de *Naturvetenskap och Teknik för Alla*; en Noruega entre 2010 y 2014 se ha llevado a cabo *Realfag for framtida. Strategi for styrking av realfagene*; en Irlanda destaca la *NCE-MSTL & NCCA Collaboration: Draft Revised Senior Cycle Physics Syllabus – Physics Network*; y en Eslovaquia entre el 2004 y el 2008 el *Projekt Vyhrňme si rukávy–metódy*¹.

En nuestro país, se han realizado algunas experiencias particulares en torno a esta competencia. Algunos ejemplos son los llevados a cabo en el campo de la argumentación (López y Jiménez, 2007; Mayerhofer y Márquez, 2010), de la electricidad (Pro y Rodríguez, 2010), propuestas evaluativas como la de Cañal (2012) en torno a cuatro dimensiones interrelacionadas de la competencia científica –conceptual, metodológica, actitudinal e integrada– o diseño y análisis de tareas de evaluación (Rodríguez y Blanco, 2016).

Con independencia de las estrategias empleadas y de las experiencias realizadas, todos los países miembros han modificado sus currículos en los últimos diez años, configurándolos en torno a un nuevo enfoque metodológico basado en el desarrollo de competencias, en los resultados de aprendizaje y en el uso de escalas de rendimiento, entre otros aspectos.

La evaluación de las competencias

El capitalismo neoliberal que afecta a las sociedades actuales ha generado una fuerte presión sobre empresas o instituciones en la búsqueda de más y mejores resultados. Los sistemas educativos no se encuentran exentos de estas exigencias y se han visto en vueltas en políticas de rendición de cuentas y de control público de los resultados, adoptando, así, un modelo angloamericano. De este modo, la focalización de las políticas educativas en los resultados de aprendizaje y en el diseño y uso de escalas de rendimiento puede desviar la atención hacia un aspecto concreto de la educación, la evaluación, y obviar otros aspectos como la formación integral del futuro ciudadano, el desarrollo curricular, la puesta en marcha de metodologías docentes innovadoras o la educación inclusiva, entre otros. En este sentido, Calero y Choi (2012, p. 29) manifiestan que “las agendas reformistas otorgan a la evaluación el carácter de piedra angular de los diferentes diseños” e, incluso, se atreven a hablar de una “colonización” de los sistemas educativos por parte de la evaluación de las competencias.

1. <https://goo.gl/vMFHUK>.

Cuando hablamos de la evaluación de las competencias es necesario distinguir dos niveles, por un lado, la evaluación realizada a través de las pruebas estandarizadas internacionales, nacionales o autonómicas y, por otro lado, la evaluación llevada a cabo en los centros educativos por los docentes.

En el primer caso, los informes TIMMS o PISA incluyen la evaluación de la competencia que se está analizando. En este sentido, el último informe TIMMS de 2015 ha revelado que Singapur y Corea del Sur encabezan el rendimiento del alumnado de educación primaria en ciencias, siendo los países de Chile, Chipre y Turquía los que consiguen las puntuaciones más bajas. En el caso de España, a pesar de obtener una puntuación superior a la media internacional, esta es inferior a las medias de la OCDE y de la Unión Europea (Martin, Mullis, Foy y Hooper, 2016).

Los resultados obtenidos, tanto en estas pruebas estandarizadas como en otras similares, son cuestionados por diferentes autores como Santos-Guerra (2008), quien ya manifestaba hace casi una década que era necesario centrar el análisis evaluativo en los procesos que conducen a dichos resultados y emplear las estadísticas con una finalidad motivadora y tendente a la mejora, más allá del resultado alcanzado. Por su parte, De Assís y Cardoso (2013) señalan que estas evaluaciones a gran escala, como consecuencia de las políticas neoliberales en educación, provocan una serie de efectos colaterales como la pérdida de autonomía de los centros educativos y la aparición de un ranking que categoriza a las escuelas en función de los resultados, no para una mejora del sistema educativo, sino para responder a los intereses mercantilistas. Para Gallardo, Mayorga y Sierra (2014), los instrumentos utilizados en las Pruebas de Diagnóstico en Andalucía no evalúan las competencias en el sentido complejo y global que se proponía en el Proyecto DeSeCo (2002), alejándose, por tanto, de la evaluación holística de las capacidades del alumnado y su demostración en contextos diversos de aplicación. En esta misma dirección, Pérez y Soto (2011) se cuestionan sobre la posibilidad de traducir la compleja visión de la enseñanza y del aprendizaje que implican las competencias a un conjunto de pruebas de “papel y lápiz”. Por su parte, Rodríguez (2011, p. 215) sostiene que es esa dificultad la que ha llevado a la Administración a elaborar unas pruebas que terminan por combinar “el currículo por áreas con aspectos delimitados de las competencias”.

En lo que respecta a la evaluación llevada a cabo en los centros educativos, Giné y Piqué (2007) expresan que ha de tener unos objetivos claros, atender a los resultados, a sus niveles de adquisición y a los procesos llevados a cabo. Frente a las pruebas estandarizadas, esta evaluación se caracteriza por ser global (en el conjunto de las áreas) y continua, es decir, cuenta con una evaluación inicial, evaluación del proceso y una evaluación final. Por otro lado, si se analiza la normativa legal de las distintas comunidades autónomas, se aprecia que una idea se reitera constantemente, la evaluación como mejora, es decir, la evaluación no sólo debe ofrecer información sobre los resultados obtenidos, sino proporcionar los datos necesarios para mantener, eliminar o transformar las actuaciones docentes que inciden en ellos, de tal forma que se reoriente la labor educativa.

Por tanto, los propósitos que inspiran a una y otra evaluación difieren, a pesar de que ambas están obligadas a evidenciar los niveles de competencia desarrollados por el alumnado. Sin embargo, al igual que sucedía en las pruebas estandarizadas, la

incorporación de las competencias al currículo escolar y el desarrollo de las mismas en los centros educativos han manifestado la dificultad de diseñar herramientas para la evaluación de las mismas. Las recomendaciones desde la Unión Europea giran en torno al empleo de “distintas herramientas de evaluación para una identificación precisa de las fortalezas y puntos débiles de cada alumno” (Eurydice, 2013, p. 41). De forma ilustrativa, se cita el ejemplo de Irlanda, donde se emplea la observación del profesor, el análisis del trabajo realizado por el alumnado, las pruebas de detección, los resultados de las pruebas estandarizadas y los resultados de las pruebas de diagnóstico. Sin embargo, la evaluación en el aula se sigue realizando mediante métodos tradicionales, a pesar de que la mitad de los países miembros disponen de pautas y recomendaciones de técnicas específicas para la evaluación de las ciencias. Las técnicas más utilizadas siguen siendo los exámenes tradicionales de carácter reproductivo –bien escritos, bien orales–, la evaluación del trabajo realizado en el aula o la evaluación del trabajo basado en proyectos. En la figura 1 se aprecian los métodos de evaluación que recomendados en los documentos oficiales de los distintos países.

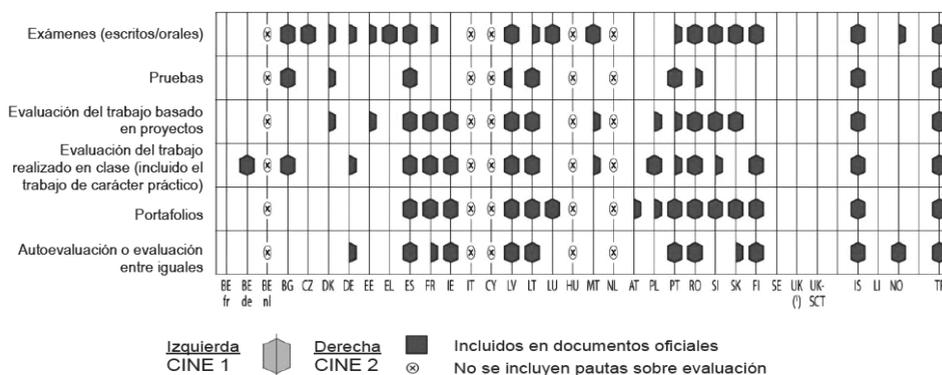


Figura 1. Métodos de evaluación recomendados por los documentos oficiales (Fuente: Eurydice, 2013)

Factores condicionantes de los resultados de la evaluación de competencias

Aunque la dificultad de diseñar instrumentos de evaluación es algo obvio, tal y como se ha constatado anteriormente, no se pueden descartar los estudios realizados, dado su carácter orientador, para la toma de decisiones educativas en los distintos niveles institucionales.

Así, los resultados de las investigaciones recogidas en el Informe Eurydice (2013) sobre la evaluación de determinados aspectos de la competencia *conocimiento e interacción con el mundo físico* muestran que no se puede apreciar una diferencia de género en cuanto al rendimiento de chicos y chicas, pero sí en lo que concierne a confianza en sí mismo y autoeficacia en detrimento de las chicas. Por su parte, el análisis que se ha realizado recientemente de los factores asociados al rendimiento de los alumnos en PISA concluye que en España la posesión de un ordenador

y la conexión a Internet en casa resultan aspectos condicionantes de los resultados de rendimiento en ciencias, de tal forma que aquellos estudiantes que no disponen de ordenador o de esta conexión, obtienen menores puntuaciones medias en ciencias².

Por otro lado, diferentes estudios expresan que la actitud y la motivación constituyen factores que afectan al rendimiento del alumnado (Akinsola y Olowojaiye, 2008; Deci y Ryan, 2002; Urdan y Turner, 2005; Zan y Martino, 2007). El estudio internacional independiente *The Relevance of Science Education* (ROSE) (Schreiner y Sjøberg, 2004), ejecutado entre 2003 y 2005, mostró que las actitudes de los estudiantes ante la ciencia eran mayoritariamente positivas, sin embargo, estos manifestaban su escepticismo hacia las ciencias impartidas en el centro escolar. En este sentido, el informe sobre *La enseñanza de las ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación* (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2012) establece que el centro escolar, junto con el entorno familiar, las características individuales del alumnado y el sistema educativo constituyen factores asociados al rendimiento en ciencias. En España, Gil-Flores (2012), ha manifestado que el rendimiento del alumnado de quince años se encuentra vinculado a los siguientes componentes de las actitudes: la sensibilización o conocimiento sobre problemas medioambientales, la confianza en las propias posibilidades y el autoconcepto en ciencias.

Estos estudios muestran la necesidad de abrir la evaluación de las competencias en una dirección que permita encontrar la globalización desde la que surgieron y contemplar los diferentes factores que pueden intervenir en dicha evaluación. En este sentido, Loony y Michel (2014) y Pepper (2013) proponen el desarrollo de marcos de evaluación coherentes que combinen la evaluación sumativa y la formativa. La inclusión de la evaluación formativa contempla la focalización de las interacciones docente-discente (Bell, 2007), el uso diálogos abiertos, la comunicación de los logros a los aprendices como estrategia efectiva que supera un mero feedback centrado en los errores cometidos (Pellegrino y Hilton, 2012), la evaluación entre iguales y la autoevaluación.

Respecto a esta última modalidad evaluativa, la investigación de Haggerty, Elgin y Woolley (2011) ha mostrado el valor de la autoconciencia del alumnado en la propia visión de sus competencias y, a nuestro juicio, también ha revelado el desarrollo de otra competencia, aprender a aprender, incluida también en el *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (Binkley *et al.*, 2010) dentro de la categoría *Ways of thinking* y vinculada a la metacognición del alumnado. En este ámbito destaca el proyecto eVIVA desarrollado en el Reino Unido mediante el uso de la herramienta Ultralab, que permite una flexibilización de la evaluación usando el teléfono móvil y una web sustentada en la evaluación formativa, que posibilita la autoevaluación del alumnado y la evaluación por pares, al tiempo que una dinamización de las interacciones con los docentes. Asimismo, los estudios de Mills y Globber (2006) hacían hincapié en la necesidad de formar gradualmente o preparar al alumnado para la autoevaluación, para que comprendieran los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. Esta tendencia ha quedado plasmada en las recomendaciones que en distintas publicaciones vinculadas a la Comisión Europea se han venido editando en los últimos años (Grayson, 2014).

2. <https://goo.gl/5FmSli>.

MÉTODO

Si como hemos expuesto anteriormente, existe una necesidad de desarrollar en el alumnado una conciencia propia de su propio proceso de aprendizaje y de los resultados que de él obtiene, es decir, involucrarlo en su propia educación, resulta urgente iniciar este camino. A ello hay que añadir las posibilidades que genera la evaluación formativa, tanto para el alumnado, como para el profesorado como alternativa a una evaluación sumativa, propia de las pruebas de diagnóstico.

En este sentido, esta investigación tiene por objeto identificar la propia valoración del alumnado de sexto de educación primaria sobre la competencia *conocimiento e interacción con el mundo físico*, antes de que la LOMCE (2013) la sustituyera por la competencia básica en ciencia y tecnología. Al tiempo que determinar si esta autoevaluación queda condicionada por factores concretos.

El método empleado en esta investigación se sustenta en una metodología cuantitativa, de naturaleza descriptiva e inferencial. Por su parte, el diseño metodológico se basa en uno de los tipos del método descriptivo, el estudio tipo encuesta.

Participantes

La muestra participante fue seleccionada aleatoriamente y estuvo constituida por 1424 alumnos de sexto de educación primaria pertenecientes a 46 centros diferentes de Córdoba capital y provincia, tanto de titularidad pública como concertada. La edad media del alumnado era de 11,12 años. El perfil del alumnado participante se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1. Características sociodemográficas de los participantes

Variables independientes	Categorías	f	%	
Género	Niño	721	50,7	
	Niña	702	49,3	
	Ninguno	159	11,26	
Hermanos	Uno	820	58,11	
	Dos	302	21,40	
	Tres	84	5,95	
	+ tres	46	3,26	
	Público	883	62	
Modalidad centro	Concertado	541	38	
	Deportes	Sí	736	51,7
No		688	48,3	
Actividades extraescolares	Idiomas	Sí	493	34,6
		No	931	65,4
	Informática	Sí	73	5,1
		No	1351	94,9
Música	Sí	69	4,8	
	No	1355	95,2	
Danza	Sí	78	5,5	
	No	1346	94,5	

Variables independientes		Categorías	f	%
Actividades extraescolares	Otras	Sí	99	7
		No	1325	93
Tiempo de dedicación semanal a actividades extraescolares		< 2 horas	757	53,1
		2,01-4 horas	349	24,5
		4,01-6 horas	37	2,6
		+ 6 horas	36	2,5
		No sabe/no contesta	245	17,2
Tiempo de dedicación diaria a jugar con la consola		< 1 hora diaria	911	64
		1,01-2 horas	210	14,7
		2,01-3 horas	76	5,3
		3,01-4 horas	50	3,5
		< 4 horas	34	2,4
Tiempo de dedicación diaria con el ordenador		No sabe/no contesta	143	10,1
		< 1 hora	838	58,8
		1,01-2 horas	261	18,3
		2,01-3 horas	112	7,9
		3,01-4 horas	74	5,2
Tiempo de dedicación diaria a ver la televisión		+ 4 horas	41	2,9
		No sabe/no contesta	98	6,9
		< 1 hora	427	30
		1,01-2 horas	429	30,1
		2,01-3 horas	258	18,1
	3,01-4 horas	117	8,2	
	+4 horas	153	10,7	
	No sabe/no contesta	40	2,8	

Instrumentos y procedimiento

El instrumento de recogida de información que se utilizó fue un cuestionario, diseñado *ad hoc*, debido a la inexistencia de escalas que midieran la percepción del alumnado de educación primaria sobre su propia competencia. El AUTOCOM (Autoevaluación de Competencias Básicas) partió del establecimiento de una serie de indicadores de evaluación de las ocho competencias básicas diseñados por Ramírez, Lorenzo, Ruiz y Vázquez (2011). Posteriormente, se transformó en una escala tipo Likert con una gradación de 1 a 5, acorde con la propuesta de evaluación de competencias establecida por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía a través de la Orden de 10 de agosto de 2007 (hoy ya sustituida por una nueva Orden derivada de la LOMCE). El cuestionario final quedó constituido por un apartado destinado a recoger los datos sociodemográficos de los participantes (género, número de hermanos, modalidad de centro educativo, actividades extraescolares, tiempo de dedicación semanal a actividades extraescolares, tiempo de dedicación diaria a la consola, ordenador y televisión) y una escala estructurada en ocho dimensiones comunicación lingüística (ítems 8 a 22), matemática (ítems 23 a 34), conocimiento e interacción con el mundo físico (ítems 35 a 44), tratamiento de la información y competencia digital (ítems 45 a 61), social y ciudadana (ítems 62 a 68), cultural y artística (ítems 69 a 75) aprender a aprender (ítems 76 a 83) y autonomía e iniciativa personal (ítems 84 a 89).

El análisis de consistencia interna de la escala arrojó un Alfa de Cronbach en el conjunto de la escala de 0.959 y de 0.806 en la dimensión *Competencia en conocimiento e interacción con el mundo físico*, lo que indica un nivel elevado de estabilidad en las respuestas y, consecuentemente, indicios de garantías de fiabilidad.

Al objeto de determinar la idoneidad de realizar un Análisis Factorial se halló la medida de adecuación muestral KMO para los ítems de la escala. Los resultados obtenidos (0.966) evidenciaron garantías de conseguir un correcto resultado. De igual modo, la prueba de esfericidad de Bartlett (40803,161; $p=0.000$) mostró la adecuación del Análisis Factorial para la explicación de los datos. Por su parte, el análisis de la matriz de correlaciones (determinante=1,06E-013) también ofrecía valores próximos a 0, lo que sugería su empleo.

El Análisis Factorial se inició con la obtención de comunalidades halladas a través del análisis de componentes principales para toda la escala, ninguna de ellas fue inferior a 0,426. En el caso concreto de la competencia que nos ocupa oscilaron entre 0,431 y 0,572. De esta manera, se configuraron 15 factores, sin embargo, en la matriz de estructura factorial se aprecia que todas las variables saturan en el primer factor (ver figura 2).

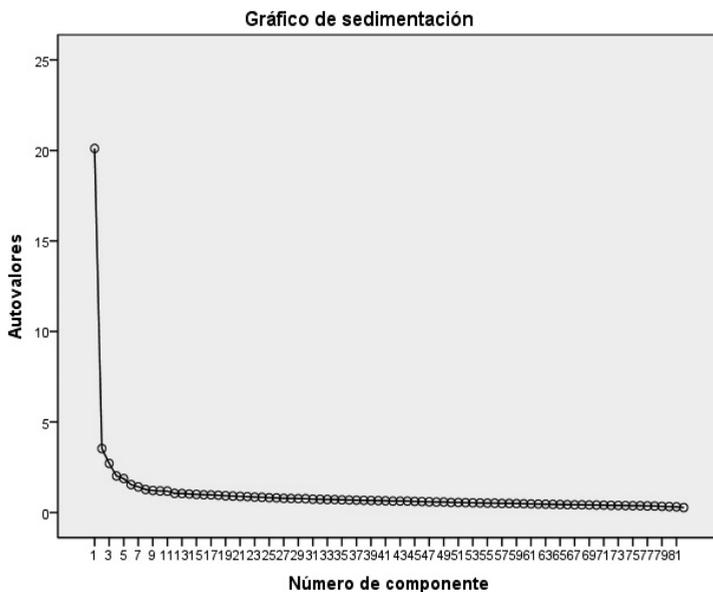


Figura 2. *Gráfico de sedimentación*

La varianza explicada por estos 15 factores era de 51,454%, situándose por encima del límite establecido por Henson y Roberts (2006). El primero de los factores explicó un 24,522% de la varianza, contrastando con el 4,3% del segundo factor. Todos los ítems obtuvieron unas cargas comprendidas entre 0.630 y 0.315. Posteriormente, se realizó una rotación de los factores (normalización Varimax con Kaiser) para comprobar si se producía alguna modificación, pero éstas no se apreciaron.

En lo que respecta al Análisis Factorial se destaca la existencia de un factor predominante, aunque no prueba, sí pudo apoyar la interpretación de unidimensionalidad del constructo medido por la escala. Este carácter unidimensional de carácter empírico, se complementa con una unidimensionalidad conceptual, fruto del proceso de operativización realizado en torno a las competencias.

Asimismo, conviene destacar que las cargas realizadas por los ítems en el primer factor indicaron que cada ítem tiene en común lo que es común a todos los ítems, es decir, la autoevaluación de las competencias.

Finalmente, se realizó un análisis discriminante de los ítems, destacando que para la competencia en *conocimiento e interacción con el mundo físico* todos los ítems discriminaban ($p=0.000$).

RESULTADOS

Para determinar el nivel de competencia percibido por el alumnado de sexto de educación primaria, la escala construida se transformó en rangos, estableciéndose 5 niveles de dominio de acuerdo con la evaluación de las competencias básicas propuestas por la derogada Orden de 10 de agosto de 2007:

- Nivel poco: valor mínimo a percentil 20 (12 a 35).
- Nivel regular: percentil 21 a 30 (35,01 a 39).
- Nivel bueno: percentil 31 a 40 (39,01 a 42).
- Nivel adecuado: percentil 41 a 50 (42,01 a 45).
- Nivel excelente: percentil 51 a valor máximo (45,01 a 50).

El análisis arrojó un porcentaje mayoritario del alumnado (23%) que se percibe en el nivel más bajo de la competencia conocimiento e interacción con el medio físico y social, mientras que un 18% se situaría en el nivel “regular” de la misma. Asimismo, este alumnado se reconoce como “bueno” en el 20,4% de los casos, mientras que el 19,1% en un nivel “adecuado” y el 19,5% se ubicaría en un nivel “excelente”.

Si se analizan cada uno de los ítems que integran esta competencia, se podría señalar que el alumnado se autovalora en todos los casos por encima de la media de la escala y, por tanto, del rango medio, es decir, con un nivel de dominio entre “bueno” y “adecuado”. No obstante, la dispersión de respuesta es detectada en el 70% de los ítems (ver tabla 2).

El aspecto de la competencia en el que mejor se percibe el alumnado es la capacidad de clasificar animales vertebrados e invertebrados, de cuidarse y prevenir accidentes, de conocer los cambios tecnológicos provocados en la sociedad y de comer acorde a una dieta adecuada.

Los aspectos en los que el alumnado se define como menos capaz son la realización de itinerarios en mapas o planos y la transmisión de información importante sobre el universo, planetas y estrellas.

Al aplicar la prueba de *t* de Student sobre la variable *género*, se observa que existen diferencias estadísticamente significativas a favor de las alumnas, quienes consiguen medias más altas en su valoración sobre la capacidad de tomar conciencia del cuidado del medioambiente, reconocer las partes de las plantas y clasificarlas,

cuidarse y prevenir accidentes, comer siguiendo una dieta adecuada, realizar experimentos de forma planificada y con medios de seguridad, así como conocer los cambios que la tecnología ha provocado en la sociedad (ver tabla 3).

Tabla 2. *Medias y desviaciones típicas de los ítems*

Variables dependientes	\bar{X}	dt
1. Soy capaz de hacer itinerarios en un mapa o un plano	3,39	1,231
2. Reconozco los elementos y tipos de ecosistemas que hay en Andalucía	3,60	1,100
3. Soy consciente de lo que pasaría si no se cuida el medio ambiente	4,59	0,829
4. Soy capaz de reconocer las partes de las plantas y decir los tipos que hay	3,86	1,074
5. Soy capaz de clasificar a los animales vertebrados e invertebrados	4,57	0,877
6. Soy capaz de cuidarme y prevenir accidentes	4,32	0,946
7. Soy capaz de comer de acuerdo con una dieta adecuada, sin abusar de chucherías, dulces, hamburguesas, etc.	4,01	1,114
8. Soy capaz de realizar los experimentos que vemos en clase siguiendo un plan y teniendo cuidado en todo momento	3,77	1,169
9. Conozco los cambios que las tecnologías han provocado en la sociedad: transporte, medicina, medios de comunicación, etc.	4,11	1,091
10. Soy capaz de hablar sobre el universo, los planetas, las estrellas, etc. dando información importante	3,53	1,184

Tabla 3. *Prueba de t para las variables género y modalidad de centro educativo*

Variable independiente	Ítem	t	p	\bar{X}
Género	3	-3,392	0,001	N ^o =4,52; N ^a =4,66
	4	-1,966	0,050	N ^o =3,81; N ^a =3,92
	6	-6,140	0,000	N ^o =4,17; N ^a =4,47
	7	-4,558	0,000	N ^o =3,88; N ^a =4,14
	8	-2,771	0,006	N ^o =3,68; N ^a =3,85
	9	-2,756	0,006	N ^o =4,03; N ^a =4,19
Modalidad de centro	4	-2,346	0,019	P=3,81; C=3,95 (*)
	8	-2,508	0,012	P=3,71; C=3,87 (*)

N^o: Niño, N^a: Niña, P: Público, C: Concertado, *: Varianzas iguales.

La misma prueba, pero asumiendo varianzas iguales, manifestó en relación a la *modalidad de centro educativo* que el alumnado de los colegios concertados se valoran mejor que el de centros públicos en el reconocimiento de las partes de las plantas y su clasificación y en la realización de experimentos siguiendo un plan y estableciendo medidas de seguridad (ver tabla 3).

La *t* de Student también fue aplicada a la realización de *actividades extraescolares* por parte del alumnado, destacando que el alumnado que practica deporte en su tiempo de ocio se autopercebe más capaz que el que no lo hace en aspectos como:

realización de itinerarios en un mapa o plano, reconocimiento de elementos y ecosistemas de Andalucía; así como de las partes de las plantas y tipología, clasificación de animales vertebrados e invertebrados, realización de experimentos siguiendo un plan y teniendo cuidado en los mismos, conocimiento de los cambios sociales producidos por la tecnología y transmisión de información importante sobre el universo.

Por su parte, el alumnado que aprende un idioma, frente al que no lo hace, se valora como más capaz en todos los aspectos de la competencia.

En cuanto al alumnado que dedica parte de su tiempo a aprender informática, se manifiesta como menos competente en la capacidad de hacer itinerarios en un mapa o plano y de reconocer las partes de las plantas y clasificarlas.

Respecto al alumnado que estudia música en sus actividades extraescolares, se autopercibe como más competente en aspectos como la realización de itinerarios, reconocimiento de elementos y tipos de ecosistemas andaluces y conocimientos de los cambios que la tecnología ha provocado en la sociedad.

En lo que concierne al alumnado que practica danza en su tiempo libre, este se valora más competente en la realización de experimentos siguiendo un plan y adoptando medidas de seguridad (ver tabla 4).

Tabla 4. Prueba de t para la variable Actividades Extraescolares

Variable independiente	Ítem	t	p	\bar{X}
Deportes	1	3,455	0,001	S=3,50; N=3,28 (*)
	2	3,943	0,000	S=3,71; N=3,49
	4	3,504	0,000	S=3,96; N=3,76
	5	2,137	0,033	S=4,61; N=4,51
	8	2,733	0,006	S=3,85; N=3,68 (*)
	9	2,327	0,020	S=4,18; N=4,04 (*)
	10	2,728	0,006	S=3,61; N=3,44 (*)
Idiomas	1	3,232	0,001	S=3,54; N=3,31
	2	2,799	0,005	S=3,71; N=3,55
	3	4,103	0,000	S=4,70; N=4,53
	4	2,267	0,024	S=3,95; N=3,82
	5	4,155	0,000	S=4,69; N=4,50
	6	1,977	0,048	S=4,38; N=4,28
	7	2,280	0,023	S=4,10; N=3,96 (*)
	8	2,759	0,006	S=3,88; N=3,71
	9	4,259	0,000	S=4,27; N=4,03
	10	4,165	0,000	S=3,70; N=3,44
Informática	1	-2,205	0,028	S=3,08; N=3,41 (*)
	4	-2,669	0,009	S=3,48; N=3,88
Música	1	2,330	0,022	S=3,68; N=3,38
	2	2,028	0,046	S=3,83; N=3,59
	9	3,226	0,022	S=4,42; N=4,10
Danza	8	2,241	0,028	S=4,03; N=3,75

S: Sí, N: No, *: Varianzas iguales.

Además, se aplicó un Análisis de Varianza a la variable *tiempo semanal* dedicado a actividades extraescolares y se detectaron diferencias estadísticamente significativas en aspectos como la realización de itinerarios en mapa o plano, el reconocimiento de elementos y tipos de ecosistemas, la clasificación de animales vertebrados e invertebrados y la realización de experimentos siguiendo un plan y medidas de seguridad. Sin embargo, la prueba *post hoc* de Scheffé no mostró las diferencias entre los dos grupos (ver tabla 5).

Al preguntar al alumnado por el tiempo diario dedicado a la consola, este se manifiesta como más capaz en el reconocimiento de las partes de las plantas y su tipología, en su cuidado y prevención y en su alimentación con una dieta adecuada. La prueba de Scheffé mostró mayor capacidad en el segundo aspecto entre aquellos que no especificaron su tiempo de dedicación y quienes le dedican entre 1 y 2 horas diarias (ver tabla 5).

En lo concerniente al tiempo diario de uso del ordenador, las diferencias se han puesto de relieve en el reconocimiento de las partes de las plantas y su tipología, pero la prueba de Scheffé no clarificó entre qué grupos se establecía (ver tabla 5).

Respecto al tiempo diario de visionado de la televisión en la tabla 5 se observan diferencias estadísticamente significativas en los aspectos de concienciación del cuidado del medioambiente, en el reconocimiento de las partes de las plantas y su tipología, en la realización de experimentos de acuerdo a un plan establecido y con medidas de seguridad y en el conocimiento de los cambios ocasionados por la tecnología en la sociedad. La prueba de Scheffé solo ofreció una diferencia en el primer aspecto entre el alumnado que le dedica de 1 a 2 horas y el que lo hace entre 3 y 4 horas.

Tabla 5. Análisis de varianza de las variables *tiempo semanal* dedicado a actividades extraescolares y *tiempo diario* destinado al uso de dispositivos electrónicos

Variable independiente		Ítem	F	p	Scheffé	\bar{x}
Tiempo semanal actividades extraescolares		1	3,057	0,027		
		2	3,408	0,017		
		5	2,617	0,050		
		8	3,761	0,011		
Tiempo diario	Consola	4	2,718	0,019		
		6	4,267	0,001	0,026	De 1, 01 a 2 h.=4,13 y NC=4,49
		7	3,348	0,005		
	Ordenador	4	2,591	0,035		
	Televisión	3	4,502	0,001	0,020	De 1, 01 a 2 h.=4,68 y 3,01 a 4 h.=4,38
		4	3,009	0,017		
		8	2,465	0,043		
		9	3,540	0,007		

h: hora, NC: No contesta

Finalmente, la edad resulta una variable que incide de manera significativa en la autoevaluación del nivel de competencia, siendo apreciable en todos los aspectos de la misma, salvo la capacidad de hacer itinerarios en mapas o planos. En este sentido, como se puede apreciar en la tabla 6, la prueba de Scheffé arrojó datos que nos permiten manifestar que a menor edad del alumnado, éste se percibe como más capaz en los distintos aspectos de la competencia.

En cuanto a la variable número de hermanos, las diferencias se aprecian en los aspectos vinculados al cuidado del medio ambiente, así, el alumnado que tiene 1 hermano se siente más competente que el que tiene 4 o más hermanos. Aunque la prueba de Scheffé no mostró las diferencias entre grupos, la ANOVA sí señaló significatividad en la capacidad de clasificar los animales invertebrados y vertebrados.

Tabla 6. *Análisis de varianza de las variables edad y número de hermanos*

Variable independiente	Ítem	F	p	Scheffé	\bar{X}
Edad	2	7,850	0,000	0,007 0,000	10= 3,97 y 12=3,28; 11=3,65 y 12=3,28
	3	17,816	0,000	0,016 0,000	10=4,67 y 12=4,19; 11=4,65 y 12=4,19
	4	7,509	0,000	0,010 0,000	10=4,19 y 12=3,54; 11=3,90 y 12=3,54
	5	17,089	0,000	0,003 0,000	10= 4,75 y 12=4,17; 11=4,63 y 12=4,17
	6	5,455	0,001	0,001	11=4,36 y 12=4,06
	7	8,797	0,000	0,018 0,000	10=4,28 y 12=3,64; 11=4,06 y 12=3,64
	8	7,074	0,000	0,000	11=3,83 y 12=3,41
	9	10,564	0,000	0,000	11=4,17 y 12=3,71
	10	10,970	0,000	0,021 0,000	10=3,75 y 12=3,08; 11=3,59 y 12=3,08
	Hermanos	3	3,869	0,004	0,042
5		2,628	0,033		

En la figura 3 se puede apreciar que los aspectos de la competencia *conocimiento e interacción con el mundo físico* que más se ven condicionados por las distintas variables son la capacidad de reconocer las partes de las plantas y su clasificación y de realizar los experimentos de acuerdo a un plan previo y medidas de seguridad.

Variables	Ítems										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Género			x	x		x	x	x	x		
Centro educativo				x					x		
Edad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Número de hermanos			x		x						
Actividades extraescolares	Deportes	x	x		x	x			x	x	x
	Idiomas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Informática	x			x						
	Música	x	x								
	Danza									x	
Tiempo semanal dedicado a actividades extraescolares		x			x				x		
Tiempo diario	Consola				x		x	x			
	Ordenador				x						
	Televisión			x	x				x	x	

Figura 3. Variables sociodemográficas que condicionan los niveles de competencia (Fuente: Elaboración propia)

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran cómo el alumnado se autoevalúa como más capaz en aspectos cotidianos de su relación con el medio como son la clasificación de animales vertebrados e invertebrados, el cuidado y la prevención de accidentes, el conocimiento de los cambios tecnológicos provocados en la sociedad y el seguimiento de una dieta alimenticia adecuada. Sin embargo, en ámbitos que requieren una mayor abstracción como son la realización de itinerarios en mapas o planos y la transmisión de información importante sobre el universo, planetas y estrellas se identifican como menos capacitados.

En consonancia con lo establecido en el Informe Eurydice (2013) también se aprecia una diferencia de género a favor de las alumnas en cuanto a la autoevaluación que hacen sobre determinados aspectos de la competencia como la toma de conciencia del cuidado del medioambiente, el reconocimiento de las partes de las plantas y su clasificación o el cuidado y la prevención de accidentes, entre otros. Esta situación nos tendría que provocar la reflexión en torno a que si el alumnado femenino se siente más capaz que el masculino en aspectos de esta competencia, qué es lo que sucede cuando en una edad superior se han de tomar decisiones respecto a la elección de una carrera. Los factores que inciden en la respuesta son diversos, desde posteriores experiencias negativas con las ciencias hasta todo tipo de condicionamientos de reproducción social como la escasa visibilización de las mujeres en trabajos científicos (Rodríguez y Blanco, 2015; Padilla-Carmona, García-Gómez y Suárez-Ortega, 2010).

Un aspecto destacable es la mejor valoración de la capacidad del alumnado que practica cualquier tipo de deporte con aspectos de la competencia como la realización de itinerarios en un mapa o plano, ello puede ser debido al desarrollo de una

mayor percepción espacial en este alumnado por su relación directa con la anticipación de trayectorias, cálculo de distancias o estimación de longitudes. En el polo opuesto se situaría el alumnado que estudia informática en sus actividades extraescolares. Asimismo, resulta reseñable que el alumnado que aprende un idioma en su tiempo libre se percibe como más capaz en todos los aspectos de la competencia, una posible explicación podría encontrarse en un refuerzo de vocabulario y comprensión lectora de determinados contenidos vinculados a la competencia desde una óptica e idioma diferente.

En cuanto al tiempo diario de visionado de televisión se aprecian diferencias estadísticamente significativas en los aspectos de concienciación del cuidado del medioambiente y la realización de experimentos de acuerdo a un plan establecido y con medidas de seguridad, ello puede deberse a las campañas de sensibilización llevadas a cabo en los centros educativos a través de programas como “Ecoescuelas”, “KiotoEduca”, “Crece con tu árbol”, “Cuidemos la costa”, “La naturaleza y tú”, “Espacio Natural de Doñana”, “Espacio Natural de Sierra Nevada”, “Educación Ambiental en la Red de Jardines Botánicos”, “EducAves”, “Recapacicla”, entre otros; así como programas de televisión (“El hormiguero”, “Dino Dan” o “Cazadores de mitos”) o canales en Internet que acercan la ciencia a los más pequeños mediante sencillos experimentos.

La valoración del alumnado de sexto de educación primaria sobre su propia competencia nos hace reflexionar sobre si los niveles de competencia mostrados responden a una alta autoestima de los participantes o estos realmente identifican claramente su capacitación. Asimismo, otras futuras líneas de estudio podrían situarse en el análisis de la familiaridad que presenta el alumnado respecto a la autoevaluación y en el tipo de enseñanza recibida (de carácter transmisivo, trabajo por proyectos o “flipped classroom”, entre otros). Con independencia de la respuesta, la autoevaluación ha sido recomendada por la Unión Europea como una herramienta más del proceso de evaluación de las competencias clave (Eurydice, 2013), puesto que así se pueden minimizar los efectos de una evaluación educativa circunscrita a pruebas objetivas externas, cuyo objetivo es una dudosa mejora del sistema educativo, una financiación de centros escolares que pudiera provocar el efecto de “cama de Procusto” o unas prácticas educativas que se centran solo en los contenidos (*teaching by test*) (Calero y Choi, 2012).

Si bien es cierto, que es necesario conocer el progreso del alumnado y su rendimiento, también es imprescindible que la información obtenida en todo tipo de evaluación se emplee no sólo en categorizarlo, sino también para orientarla labor del docente y el aprendizaje del alumnado. En este sentido, Marín, Guzmán y Castro (2012) expresan que si se entienden las competencias como objeto de evaluación, es necesario establecer una coherencia entre su concepción y las prácticas evaluativas llevadas a cabo, en las que la autoevaluación no ha de ser relegada a una posición marginal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akinsola, M. K. y Olowojaiye, F. B. (2008). Teacher instructional methods and student attitudes towards mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(1), 60-73.

- Bell, B. (2007). Classroom assessments of science learning. En Abell, S.K. y Lederman, N.K. (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 965-1006). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M. y Rumble, M. (2010). *Draft White. Paper 1: Defining 21st Century Skills. Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATCS)*. Recuperado de <https://goo.gl/ca49DM>.
- Calero, J. y Choi, A. (2012). La evaluación como instrumento de política educativa. *Presupuesto y Gasto Público*, 67, 29-42. Recuperado de <https://goo.gl/HcG8A8>.
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la escuela*, 78, 5-17. Recuperado de <https://goo.gl/mXhw1o>.
- De Assís, L. M. y Cardoso, N. (2013). Evaluación de la educación. Por un sistema nacional. *Retratos de la Escuela*, 7(12), 27-48. Recuperado de <https://goo.gl/Exxpd4>.
- Deci, E. L. y Ryan, R. M. (2002). The paradox of achievement: The harder you push, the worse it gets. En Aronson, J. (Ed.), *Improving academic achievement: Contributions of social psychology* (pp. 59-85). Nueva York: Academic Press.
- European Community (2006). Recommendation of the European parliament and of the council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). *Official Journal of the European Union*, L394, 10-18.
- Eurydice (2011). *La enseñanza de las ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación*. Recuperado de <https://goo.gl/PpUUZY>.
- Eurydice (2013). *El desarrollo de las competencias clave en el contexto escolar en Europa: desafíos y oportunidades para la política en la materia*. Recuperado de <https://goo.gl/wmRkBE>.
- Gallardo, M., Mayorga, J. y Sierra, J. E. (2014). La competencia de ‘conocimiento e interacción con el mundo físico y natural’: Análisis de las pruebas de evaluación de diagnóstico de Andalucía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(2), 160-180. <http://doi.org/10498/15973>.
- Giné, N. y Piqué, B. (2007). Evaluación para la inclusión. Siete propuestas en forma de tesis. *Aula de Innovación Educativa*, 163, 163-164. Recuperado de <https://goo.gl/00xXu5>.
- Gil-Flores, J. (2012). Actitudes del alumnado español hacia las Ciencias en la evaluación PISA 2006. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(2), 131-152. Recuperado de <https://goo.gl/14oZyP>.
- Grayson, H. (Coord.) (2014). *Key Competence Development in School Education in Europe. A summary 2014*. Brussels: European Schoolnet. Recuperado de <https://goo.gl/zdCOU0>.
- Haggerty, K. P., Elgin, J., Woolley, A. (2011). *Social-emotional learning assessment measures for middle school youth. Report commissioned by the Raikes Foundation*. Seattle: Social Development Research Group.
- Henson, R. K. y Roberts, J. K. (2006). Use of exploratory Factor Analysis in published research: Common errors and some comment on improved practice. *Educational and Psychological Measurement*, 66, 393-416. <http://doi.org/10.1177/0013164405282485>.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación (2006) (BOE núm. 106 de 4 de Mayo de 2006).

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de Diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (2013) (BOE núm. 295, de 10 de Diciembre de 2013).
- Looney, J. y Michel, A. (2014). *Keyconet's conclusions and recommendations for strengthening key competence development in policy and practice. Final report. Brussels: European Schoolnet*. Recuperado de <https://goo.gl/j0PZi7>.
- López, R. y Jiménez, M. P. (2007). ¿Podemos cazar ranas? Calidad de los argumentos de alumnado de primaria y desempeño cognitivo en el estudio de una charca. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 309-324. Recuperado de <https://goo.gl/hkEKXO>.
- Marín, R., Guzmán, I. y Castro, G. (2012). Diseño y validación de un instrumento para la evaluación de competencias en preescolar. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 182-202. Recuperado de <https://goo.gl/jbddks>.
- Martin, M., Mullis, I. V. S., Foy, P. y Hooper, M. (2016). *Timms 2015. International Results in Science*. Recuperado de <https://goo.gl/nmQlqy>.
- Mayerhofer, N. y Márquez, C. (2010). El desarrollo de la competencia en reconocer y usar pruebas a partir del estudio de las caries en Primaria. Comunicación presentada en los XXIV Encuentros de DCE. Baeza.
- Mills, J. y Glober, Ch. (2006). Who provides the Feedback – Self and Peer Assessment. *Formative Assessment in Sciences Teaching*. Recuperado de <https://goo.gl/SQ00mU>.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2012). *La enseñanza de las ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación*. Madrid: Secretaría General Técnica, MECD. Recuperado de <https://goo.gl/D7ZWuH>.
- Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se establece la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de educación primaria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (*Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 166, de 23 de agosto de 2007).
- Padilla-Carmona, M. T., García-Gómez, S. y Suárez-Ortega, M. (2010). Diferencias de género en el autoconcepto general y académico de los estudiantes de 4 de ESO. *Revista de Educación*, 352, 495-515. Recuperado de <https://goo.gl/QqWxjn>.
- Pérez, Á. I. y Soto, E. (2011). Luces y sombras de PISA. Sentido educativo de las evaluaciones externas. *Revista Cultura y Educación*, 23(2), 171-182. <http://doi.org/10.1174/113564011795944758>.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P. y De Pro, A. (2012). *Once ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Barcelona: Graó.
- Pellegrino, J. W. y Hilton M. L. (Eds.). (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century. Committee 011 Defining Deeper Learning and 21 Century Skills*. Recuperado de <https://goo.gl/hP3Mwe>.
- Pepper, D. (2011). Assessing Key Competences across the Curriculum and Europe. *European Journal of Education*, 46(3), 335-353. <http://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2011.01484.x>.
- Pro, A. y Miralles, P. (2009). El currículum de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural en la Educación Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 27(1), 59-96. Recuperado de <https://goo.gl/ZV2z4A>.
- Pro, A. y Rodríguez, J. (2010). Aprender competencias en una propuesta para la enseñanza de los circuitos eléctricos en Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 385-404. Recuperado de <https://goo.gl/CWgDRe>.

- Ramírez, A., Lorenzo, E., Ruiz, J. R. y Vázquez, P. (2011). La evaluación de las competencias básicas. Última fase del proceso de operativización. *ED.UCO*, 5, 75-97.
- Rodríguez, C. (2011). Evaluación para la mejora. El Modelo de Evaluación e Diagnóstico de Andalucía. *Revista C&E Cultura y Educación*, 23(2), 205-220.
- Rodríguez, F. y Blanco, A. (2016). Diseño y análisis de tareas de evaluación de competencias científicas en una unidad didáctica sobre el consumo de agua embotellada para educación secundaria obligatoria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 279-300. Recuperado de <https://goo.gl/izkpok>.
- Rodríguez, C. y Blanco, N. (2015). Diferencias de género, abandono escolar y continuidad en los estudios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 68, 59-78. Recuperado de <https://goo.gl/Pld8q1>.
- Rodríguez, M. y González, E. (Coords.) (2013). *Reflexión sobre las competencias básicas y su relación con el currículo*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Salas-Pilco, S. Z. (2013). Evolution of the framework for 21st century competencies. *Knowledge Management & E-Learning*, 5(1), 10-24. Recuperado de <https://goo.gl/07qbTU>.
- Santos-Guerra, M. Á. (2008). ¿Viene PISA del verbo “pisar”? *Cuadernos de Pedagogía*, 381, 60-63.
- Schreiner, C. y Sjøberg, S. (2004). *ROSE. The Relevance of Science Education*. Oslo: UNIPUB AS. Recuperado de <https://goo.gl/OCIZgn>.
- Urdan, T. y Turner, J. C. (2005). Competence motivation in the classroom. En A.J. Elliot y C.S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 297-317). Nueva York: Guilford.
- Zan, R. y Martino, P. D. (2007). Attitudes towards mathematics: Overcoming positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiasts*, Monografía 3, pp. 157-168. Recuperado de <https://goo.gl/w2k3Xj>.