

SCIENTIFIC COMPETITION IN PERU AND PORTUGAL TO THE RESULTS OF PISA 2012: CURRICULAR APPROACHES

COMPETIÇÃO CIENTÍFICA NO PERU E PORTUGAL COM OS RESULTADOS DO PISA 2012: ABORDAGENS CURRICULARES

Osbaldo Turpo Gebera ¹

RESUMO: A análise de currículo aborda uma explicação sobre as diferenças de resultados de competência científica do Peru e Portugal com os resultados do PISA 2012. Para este efeito, temos seguido um processo de avaliação e análise do conteúdo dos componentes da literacia científica declaradas nos currículos dos dois países. Os resultados mostram, no caso dos recursos de que Portugal amplamente prioriza explicação científica; enquanto o Peru enfatiza identificação de questões científicas. Quanto ao conhecimento, Portugal afeta sistemas físicos e terra e espaço para o melhoramento da tecnologia no Peru; enquanto atitudes variar ligeiramente. As diferenças na organização curricular fazer disparidades significativas no tempo de currículo; Portugal destina a períodos superiores a Peru; Isso explicaria o interesse na competição.

PALAVRAS-CHAVE: análise curricular; a educação básica; competência científica.

SUMMARY: The curricular analysis made in this study approaches an explanation about the scientific skills performance differences between Peru and Portugal showed in the PISA 2012 results. For this purpose, we have developed a review process and content analysis of scientific ability components stated in the curriculum of both countries. The results reveal, in the skills component, that Portugal widely focuses on scientific explanation, whilst Peru emphasizes the identification of scientific issues. About knowledge component, Portugal highlights the physic, earth and space systems contents, unlike the emphasis on technology topics in Peru. However, the attitude component slightly varies. Moreover, the curricular organization differences make visible curricular disparities on time distribution, since that Portugal allocates more time periods than Peru; which could explain the interest in the scientific skill.



Vol. 12 Número 22 Jul./Dez. 2016

p. 340 - 357

¹ Profesor de educación secundaria. Diploma de Estudios Avanzados en Procesos de Formación en Espacios Virtuales (Universidad de Salamanca, España) y Doctor en Educación (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú). Su tema de investigación se centra en la Cultura digital. osbaldo.turpo.g@upch.pe.

KEYWORDS: curricular analysis; elementary education; scientific skill.

INTRODUCCIÓN

La creciente innovación científico-tecnológica como factor de competitividad económica, induce a las sociedades a avanzar hacia una economía basada en el conocimiento (Sutz, 2004); involucrando al aprendizaje como habilidad significativa para: i) identificar, asimilar y utilizar conocimiento externo (Cohen y Levinthal, 1989); ii) cerrar la brecha entre generación de conocimiento y aplicación (Carlsson et al., 2007); y iii) recombinar los recursos existentes que marcan la diferencia (Schumpeter, 1934). La dinámica presupone generar capacidades claves ante los retos de la sociedad globalizada.

Responder a estos desafíos, a través del aprendizaje y la cognición o conocimiento tecno-científico (Echeverría, 2003) exige afrontarlas a través de un conjunto de competencias de orden superior: del “aprender cómo aprender” (Hargreaves, 2005); que involucra constructos complejos de factores cognitivos y afectivos inherentes, orientados a la autorregulación del aprender y a comprender los procesos en función del proyecto personal, social o profesional (Yus et al., 2013); conllevando a un pragmatismo “en la resolución de problemas concretos, [con] posibilidad de transformar los programas y las prácticas de la educación científica hacia una mayor utilidad y pertinencia de los contenidos escolares” (Valladares, 2013: 159).

El enfoque de competencias asumido en el marco del programa DeSeCo (Definition and Selection of Competencies) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), establece competencias individuales claves “que contribuyen a una vida exitosa y al buen funcionamiento de la sociedad, relevantes en las diferentes esferas de la vida y (...) para todos los individuos” (Rychen y Salganik, 2003: 54); y se inscribe como una propuesta donde “lo más importante no es tener conocimientos sino saberlos buscar, procesar, analizar y aplicar con idoneidad” (Tobón, 2006: 4).

La concepción e implementación del enfoque configura sendos debates por sus alcances curriculares, dado que “no existe un planteamiento sólido sobre las mismas” (Díaz, 2006: 20); originando una multiplicidad interpretativa. No obstante, se consolida como modelo y referencia para los diversos sistemas educativos.

Las competencias claves y evaluadas por PISA (Programme for International Student Assessment) constituyen un referente evaluativo establecido por la OECD, desde 1997 (Rychen y Salganik, 2000), que evidencia “los nuevos conocimientos y las habilidades necesarias para adaptarse con éxito a un mundo cambiante” (OCDE, 2006: 7), al final de la escolaridad obligatoria; en torno a “los conocimientos y las destrezas necesarios para su completa participación en la sociedad” (OCDE, 2005: 2). Entre estas, la competencia científica, que junto a otras, son evaluables cada tres años, con un énfasis alternado, que permite “a los países supervisar adecuadamente su desempeño y valorar el alcance de las metas educativas propuestas” (OCDE, 2009: 6).

En tal intención, se aborda curricularmente el análisis de la competencia científica, a fin de explicitar su relación con los resultados de PISA 2012, en dos realidades disímiles (Perú y Portugal), con “prácticas culturales que dominan los contextos y las situaciones concretas que rodean la vida de los individuos” (Pérez, 2007: 13); y una diversidad de “habilidades, conocimientos, esquemas de pensamiento, actitudes, afectos y formas de comportamiento” (Pérez, 2011: 64). En cada país, el currículo se aprende en “las circunstancias culturales e históricas en las que se basa” (Moreno, 2010: 81) la integración de los aprendizajes, para “satisfacer con éxito exigencias complejas en un contexto determinado, mediante la movilización de prerrequisitos psicosociales que incluyen aspectos tanto cognitivos como no cognitivos” (Rychen y Salganik, 2003: 74).

El objeto de estudio se centra en el análisis curricular de la competencia científica en los sistemas escolares de ambos países. Implica valorarlos, a fin de inferir los componentes curriculares que inciden en la diferencia de los resultados obtenidos en PISA 2012.

LA COMPETENCIA CIENTÍFICA EN PERÚ Y PORTUGAL

Los diseños curriculares de los sistemas educativos analizados, responden a sociedades con indiscutibles disparidades. El Perú, un país asentado dentro de una modernidad incipiente y desequilibrada, producto de un reciente crecimiento económico; mientras que Portugal, instalado en una modernización acelerada, aunque rezagado de sus congéneres y sumido en una aguda crisis económica. Estas diferencias hacen contrastables las complejas relaciones con los centros de poder, al exterior e interior de los países. Aunque con peculiaridades y luego de transitar por sistemas autoritarios de gobierno, avanzan unos más que otros, hacia la consolidación de sus regímenes democráticos; y a una masiva institucionalización de los sistemas sociales, acelerada por la “creciente influencia de los organismos internacionales sobre la escolarización y educación” (Pereyra, Kotthoff y Cowen, 2012: 8).

Cuadro I Comparación de indicadores de desarrollo socioeconómico y educativo

Indicadores	Perú		Portugal	
	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición
Índice de Desarrollo Humano 2013	0,741		0,816	
Esperanza de Vida al nacer	74,2		79,7	Muy Alto/ 43°
Años promedio de escolaridad	8,7	Alto/ 77°	7,7	
Años esperados de escolaridad	13,2		12,0	
Índice de Desarrollo Educativo	0,925		0,969	
Índice de la EPT relativo al género	0,960	Medio/ 72°	0,949	Alto/ 47°
Tasa de supervivencia en 5° de primaria	0,872		0,990	
Gasto público en educación (% del PIB)	2,8		5,6	
Proporción alumnos/maestro (Primaria)	20		11	
Coefficiente de Gini	0,481	129°	0,345	56°

Fuente: Elaboración en base a datos del BM, UNESCO y PNUD.

Los indicadores revelan no solo las distancias socioeducativas entre Portugal y Perú, sino también las dinámicas socioeconómicas subyacentes. A nivel de los componentes educativos, el Perú mantiene mayores índices que Portugal en años promedio y esperados de escolaridad; pero con resultados inexpresables en mejores aprendizajes, como resaltan los resultados de PISA. Si bien presenta ligeros avances educativos, requiere de mayores impulsos para superar las “graves desigualdades horizontales entre las poblaciones indígenas y las de ascendencia europea” (PNUD, 2013: 65).

En la actualidad, el intervencionismo supranacional, vía la OCDE, BM, etc., propicia la transición hacia un único “horizonte cognitivo”, al atravesar fronteras ideológicas y territoriales mediante prácticas discursivas persuasivas y extensibles a diferentes contextos del mundo globalizado (Pereyra, Kotthoff y Cowen, 2013). PISA emerge como un herramienta de gobernanza educativa, por la importancia singular y decisiva adquirida, más que en ninguna otra época (Lawn, 2013), para la normalización y homogenización de los espacios comunes de conocimiento (Lawn, 2011); y promotora de la institucionalización de un poder supranacional (Meyer y Benavot, 2013).

Para PISA, existen “ciertas capacidades, habilidades y aptitudes que, en conjunto, permiten a la persona resolver problemas y situaciones de la vida” (OCDE, 2009: 7),

constituidas como competencias. Simbólicamente, encarnan la potencialidad de uso de los recursos personales (habilidades, actitudes, conocimientos y experiencias) para resolver eficazmente tareas propuestas dentro de un contexto definido. Educativamente, los desempeños “visibilizan” a las competencias, revelando la “finalidad de la formación y no del conocimiento descontextualizado” (Jonnaert, Barrette, Masciotra y Yaya, 2008: 25).

Las competencias representan un tipo de aprendizaje distinto a la conducta, están integrados desde los saberes. Su adquisición implica complementariedad e interdependencia, se adquieren como diferentes y “están situadas como los conocimientos en un contexto social y físico” (Jonnaert, 2002: 76) para su aprendizaje.

En los diseños curriculares, las competencias orientan la selección de contenidos y las actividades a desarrollar y vinculan curricularmente con otros contenidos y capacidades en perspectiva integradora de contextualización e interdisciplinariedad (Martins et al., 2013). Consiguientemente, para aprender competencias resulta insuficiente “enseñar contenidos disciplinares descontextualizados (área del trapecio, suma de fracciones, procedimiento de cálculo mental, reglas de sintaxis, modo de conjugación, etc.), sino de definir situaciones en las cuales los alumnos pueden construir, modificar o refutar conocimientos y competencias” (Jonnaert, 2002: 17).

La competencia científica, según PISA, refiere al desempeño que una persona al usar el conocimiento científico “para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con las ciencias; [así como] en la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como una forma de conocimiento y la investigación humanos; en la conciencia de las formas en que la ciencia y la tecnología moldean nuestro entorno material, intelectual y cultural [y], en la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y a comprometerse con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo” (OCDE, 2012: 100).

Cuadro 2 Perú vs. Portugal: Evolución del logro de la competencia científica

	2000	2003	2006	2009	2012
Perú	---	---	---	369	373
% Incremento	---	---	---	---	1,07
Portugal	459	468	474	493	489
% Incremento	---	1,9	1,2	3,9	-0,8

Fuente: Elaboración en base a informes de la OCDE.

Perú como país invitado, y Portugal miembro pleno de la OCDE, muestran diferencias, este último, desciende en 2012, mientras que Perú avanza. Considerando los desempeños de los países de la OCDE (promedio de 501), Portugal se situaría entre la posición 22° a 27°, a 12 puntos detrás del promedio y 8 del global (MEC, 2014); mientras que Perú incrementó en algo más de 1%, considerable para un país que viene de logros mínimos de aprendizaje; aún muy distante del promedio de la OCDE (128 puntos) y del global (124 puntos); situándose en el último lugar del ranking PISA 2012.

Para avanzar a resultados más satisfactorios, Perú deberá acelerar su ritmo de desarrollo para superar el rezago educativo. Según PISA (OCDE, 2013), cada 38 puntos de logro en ciencias equivalen a un año de escolaridad de la OCDE; Perú estaría a 3,4 y 3 años de escolaridad de la OCDE y de Portugal; con un 69% de estudiantes en los niveles más bajos de logros en ciencias (Bos, Ganimian y Vegas, 2014a); a un 0,6% en los niveles altos de

desempeño y un 0,5% en los más altos; resultados invariables desde el 2009.

Ser competente demanda el dominio científico para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos y explicarlo; generar conclusiones sustentadas en evidencias sobre asuntos relacionados con la ciencia (OCDE, 2007). En esa línea, PISA enfatiza en evaluar la “comprensión del proceso de investigación científica” (OCDE, 2009, p. 18); a través de una combinación de acciones intencionadas y enmarcadas en un escenario concreto, significativo y orientado a resolver problemas o de alcanzar algún objetivo.

En su intencionalidad evaluativa, PISA involucra en la competencia científica una serie de “contenidos y conceptos de la Física, la Química, las Ciencias biológicas y las Ciencias de la tierra y del espacio” (OCDE, 2009, p. 18). Su abordaje presupone diversas formas de integrar, i) no solo de contenidos en un área curricular, sino también de ii) interrelacionar las diversas disciplinas hacia una misma intencionalidad; a fin de “comprender el mundo natural y para dotar de sentido las experiencias que tienen lugar en las situaciones *personales, sociales y globales*” (OCDE, 2012, p. 113).

Cuadro 3 Desempeño en el rendimiento y entorno social de la competencia científica

		Perú	Portugal
Principales resultados de desempeño en ciencias			
Desempeño general			
% de estudiantes con mayor rendimiento			
% de estudiantes con menor rendimiento			
Niños vs. Niñas			
Entorno social			
Impacto de desempeño			
Brecha en el desempeño			
Resiliencia			
Legenda		= mejor que el promedio de la OCDE	
		= cerca del promedio de la OCDE	
		= menor que el promedio de la OCDE	
		= sin data	
		= ha mejorado	
		= se mantiene igual	
		= ha retrocedido	

Fuente: Adaptado de OCDE, 2014b.

En términos de desempeño de la competencia científica, Portugal mejora, mientras que Perú se mantiene igual; ambos por debajo del promedio de la OCDE. Considerando el género, los varones son más propensos a destacar en ciencias (Bos, Ganimian y Vegas, 2014b). Los resultados grafican el limitado potencial de contribución de la competencia científica en Perú a la competitividad e innovación nacional. Siguiendo el actual ritmo de incremento educativo, tomara más de cuatro décadas llegar al desempeño aceptable (500 puntos de la OCDE), según cálculos de Bos, Ganimian y Vegas (2014c).

En el entorno social, el desempeño de la competencia científica presenta valores diferenciados. En Perú, país en crecimiento económico no suscita mayores impactos; mientras que en Portugal, un país en crisis, presenta un retroceso en el impacto. Mientras Latinoamérica crece económicamente, las brechas de desigualdad se mantienen, igual de

amplias. En Perú, se extiende más entre estudiantes pobres y ricos, de más de dos años y medio de escolaridad. Los segundos tienen padres altamente educados, que trabajan en ocupaciones cualificadas, más libros en casa y acceso al arte, literatura y poesía (Bos, Ganimian y Vegas, 2014d). En torno a la resiliencia, del potencial para sobresalir del bajo nivel socioeconómico y lograr un buen desempeño; en Perú, los alumnos resilientes no superan el 1%, un amplio sector escolar tiene menos probabilidades de lograr buenos aprendizajes; este aspecto permanece inalterable en Portugal.

MÉTODO

El estudio se concentró en el análisis de los currículos de Educación Básica de Perú y Portugal, respecto del Marco de la Evaluación PISA 2012; específicamente del currículo relacionado con el aprendizaje de la competencia científica. El énfasis investigativo estriba en describir y comparar los componentes configurantes. Se recurrió al análisis documental como método de aproximación al objeto estudiado, presupuso un conjunto de operaciones propias para la búsqueda del dato relevante, a fin de explicitarlas.

El análisis curricular, en mirada crítica, explica la dinámica y lógica de su diseño y, deriva comprensiones y construcciones resignificadas (Barbosa, Barbosa y Rodríguez, 2013), “a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a un contexto” (Krippendorff, 1980: 28). En tal intención, el análisis de contenido operó objetiva, sistemática, cualitativa y cuantitativamente en la formulación de los materiales representativos, al contribuir sintética y sustantiva a la comprensión de la inteligibilidad.

Las variables abordadas se representan en el cuadro siguiente:

Cuadro 4 Variables y dimensiones analizadas

A. Organización del tiempo curricular	OTC
B. Concepción de la competencia científica	CCC
B.1. Capacidades científicas	CapCi
B.2. Conocimientos científicos	ConCi
B.3. Actitudes Científicas	ActCi
B.4. Contextos Científicos	ConCi
C. Organización Curricular de la competencia científica	OCC
D. Diseño Curricular de la competencia científica	DCC

El análisis documental implicó una operación intelectual dirigida a generar un producto derivado de los originales; como respuesta a una secuencia operacional y epistémica. La sistematización apuntó a validar el proceso de interpretación y análisis de la información, sintetizada en una interpretación acorde a la investigación.

En esa intención, los documentos curriculares analizados fueron:

- Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular 2009 (Perú) <http://www.minedu.gob.pe/p/ministerio-normatividad.html>
 - Currículo Nacional do Ensino Básico 2001 (Portugal) <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=2> <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=2>
 - Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias
- El análisis se organizó a través de tres Fichas de Observación del Contenido, sobre: i)

Organización del Tiempo Curricular (OTC), ii) Componentes de la Concepción de la Competencia Científica (CCC) y iii) Componentes del Diseño Curricular (CDC); desde los cuales se revela el discurso explicitado.

RESULTADOS

Los sistemas educativos configuran la naturaleza del currículo escolar y su consiguiente desarrollo, permiten comprender los substratos que signan el proceso educativo. Respecto a la organización de los estudios, en el Perú, la obligatoriedad de la educación básica comprende un periodo de 11 años de estudio (de 6 a 17 años de edad), en Portugal, de 9 años (de 6 a 15 años de edad). A partir del 2012, se amplió a tres cursos más (educación secundaria), de 12 años de escolaridad. La educación secundaria en Perú está organizada en 2 ciclos (VI, 2 grados de estudio: 1°-2°; y VII en 3: 3°-4°-5°); mientras que en Portugal, la secundaria alcanza los 3 últimos grados (10°, 11° y 12°).

En este último país, durante la educación básica, los estudiantes participan en evaluaciones formativas, globales y de nivel. La evaluación global muestra el rendimiento de conjunto de los objetivos curriculares (metas curriculares), y se efectúa al final del período lectivo y ciclo. En el I ciclo, la evaluación es descriptiva, en II y III, cuantitativa y descriptiva. Para todos los ciclos, la promoción del curso está regulada por la evaluación global final; quienes lo superan reciben un diploma de enseñanza básica emitido por del órgano administrativo de la escuela. Al término de la escolaridad básica, optan por su continuidad, entre dos tipos diferentes de estudios secundarios, de: i) formación general y ii) formación profesional.

En Perú, la formación del educando se organiza por niveles y modalidades integrados y articulados a los principios, fines y objetivos educacionales y está organizada por ciclos, es decir, en función a logros de aprendizaje. La obligatoriedad en la Educación Básica Regular (EBR) comprende VII ciclos. Se inicia con Educación Inicial, que configura las bases fundamentales del desarrollo personal, que en sucesivas etapas de Educación Primaria y Secundaria se consolidan. La perspectiva de continuidad propende a asegurar la articulación de las competencias. La promoción de grado en los primeros años de estudio del III ciclo es automática; luego, bimestral o trimestralmente evaluaciones formativas, no se practica una evaluación final por ciclo.

Un aspecto diferencial de los sistemas educativos está determinado por la presencia de una “cultura de la evaluación”, en mayor grado en Portugal que en Perú. Una dinámica que contribuye a una mejor receptividad de las evaluaciones e “interés y una profundización en la toma de conciencia de los problemas” (Klieme y Stanat, 2009, p. 1). Revela también, habilidades para una mejor efectividad y aprovechamiento en la praxis educativa; aunque crea sesgos respecto a la caracterización de las poblaciones estudiantiles, en razón de sus rendimientos académicos. En uno u otro sentido, la cultura evaluativa propicia el perenne cuestionamiento sobre el quehacer educativo, al generar espacios de reflexión sobre su trascendencia.

Otra característica distintiva discurre por el plan de estudios, un componente revelador de las diferencias de organización curricular. En Portugal se organiza en áreas disciplinares, mientras que en Perú en áreas curriculares. Ambos, prevén ciclos de estudio, aunque con variada composición, en grados o años de estudio. Los ciclos y grados de estudio que configuran la EBR en el Perú se redistribuye en áreas curriculares. En Portugal, en una matriz curricular configurada a partir de sus componentes (áreas disciplinares, facultativas y

electivas).

En perspectiva comparada, existen otras diferencias relevantes para el análisis. En cuanto a las áreas de formación, en Perú abarcan 11 obligatorias más Tutoría; en Portugal 7 obligatorias y una opcional, más una oferta de disciplinas complementarias, que en Perú no se presenta; y por el contrario, las horas de libre disponibilidad inciden en áreas consideradas prioritarias (Matemática, Comunicación y Educación para el Trabajo).

Sobre la Organización del Tiempo Curricular de la Competencia Científica

El periodo escolar anual en Portugal abarca 35 semanas, entre 1 y 5 menos que el resto de países europeos, y jornadas diarias de clase de 6 horas, entre 1 y 3 menor a sus vecinos. En Perú, el periodo anual comprende una semana más y una hora más en la jornada diaria.

Cuadro 5 Organización del tiempo curricular de la competencia científica
(Ciclo/s de estudios de secundaria que evalúa PISA)

Áreas del currículo	PERÚ			PORTUGAL		
	Periodo Anual de clases					
	36 Semanas x 5 días = 180			35 Semanas x 5 días = 175		
	Jornada Horaria/Ciclo					
	Perú (Día=7 horas/Semana = 35 h)			Portugal (Día=6 horas/Semana = 30 h)		
	Ciclo/Grado de estudio			Ciclo/Año de estudio		
	VI		VII		III	
	1º	2º	3º	7º	8º	9º
Ciencia, Tecnología y Ambiente	3-4	3-4	3-4	--	--	--
Ciencias Naturales/Físico-Químicas	--	--	--	6	6	6
Educación para el Trabajo	2-3	2-3	2-3			
Expresiones e Tecnologías				4	4	3
Total h/semana (1 h = 45')	5-7	5-7	5-7	10	10	9
Tiempo Curricular Anual	180-252	180-252	180-252	350	350	350
% Tiempo Curricular Anual	1200 (15-21)			1100 (31)		
Diferencia Anual [(350-315) - (180-252)]%				98-178 (28-51)		
Tiempo Curricular Ciclo (3 años)	540-756			1015		
Diferencia Ciclo [(1015) - (540-756)]%				475-259 (26-47)		

En el acumulado global anual, los estudiantes peruanos aprenden entre 180 y 252 horas la competencia científica, entre un 28 a 51% menor al tiempo programado para los estudiantes portugueses (350).

¿Cuánto del tiempo curricular anual se programa para el desarrollo de la competencia científica? En Perú, de las horas obligatorias para las áreas curriculares (1200 horas anuales) se destina alrededor de un quinto (15-21)% del tiempo total; un tiempo menor al de las otras áreas evaluadas: Matemática (no menos de 6 horas, 16%) y Comunicación (24%, un mínimo de 8 + 2 de ingles). En Portugal, las horas de formación científica representan casi un tercio del tiempo curricular anual; mayor al de Matemática y algo menor de Comunicación. En general, para el aprendizaje de la competencia científica, Portugal prevé en el año escolar, un mayor número de horas que Perú; una proporción similar durante el ciclo de estudios.

Sobre la Concepción de la Competencia Científica

Aproximarse a la CCC, parte de reconocer su preponderancia en la educación básica en ciencias y su influjo en nuestras vidas (Gil y Vilchez, 2006); por lo que resulta imperativo comprender cómo se organizan sus componentes, qué aspectos delimitan su definición y su relación con lo establecido por PISA. Una sustancial diferencia transita en la concepción de la competencia científica, mientras que en Perú discurre a través de un área formativa, en Portugal, se da en interacción con otras áreas.

Cuadro 6 Componentes de la competencia científica

Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias (PISA)	Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular 2009 (PERÚ)	Curriculo Nacional do Ensino Básico 2001 (PORTUGAL)
Capacidades (CapCi) (aplicación del conocimiento a una situación o contexto)		
a) Identificar asuntos o temas científicos		Conhecimento epistemológico
b) Explicar científicamente los fenómenos.	Comprensión de la información	Conhecimento substantivo Raciocínio Comunicação
c) Usar la evidencia científica	Indeação y experimentación	Conhecimento procesual
Conocimientos (ConCi) (conceptos, destrezas valores y actitudes)		
Contenidos científicos y sobre la ciencias	Ejes organizadores	Temas organizadores
Sistemas físicos Ciencias de la vida Ciencias de la Tierra y del espacio Sistemas tecnológicos	Mundo físico, tecnología y ambiente Mundo vivo, tecnología y ambiente	Terra no espaço Terra em transformação Sustentabilidade na Terra Viver melhor na Terra
La investigación científica Las explicaciones científicas Las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)	Salud Integral, tecnología y sociedad	
Actitudes (ActCi) (disposición a usar el conocimiento científico en beneficio personal y social)		
Interés en la ciencia	Curiosidad Iniciativa e interés Valoración de la formación	Curiosidade Perseverança e a seriedade
Aceptación del pensamiento científico.	Valoración del lenguaje científico	Respeitando e questionando os resultados Flexibilidade Reformulação do seu trabalho Reflexão crítica
Sentido de la responsabilidad hacia el uso de los recursos y el medio ambiente.	Participación Cuidado del ecosistema Proposición de alternativas Valoración de la biodiversidad	Desenvolvimento do sentido estético Ética e a sensibilidade Avaliando o seu impacto
Contextos (ConCi) (situaciones de la vida que implican la aplicación de Ciencia y Tecnología)		
Interés personal, que afectan a la persona, a sus amigos, compañeros o familiares.	Promoción y manifestación de la curiosidad, exploración y reflexión, de procesos científicos	Compreenderem o mundo em que vivem, com as suas múltiplas interações.
Interés social que tienen que ver con la comunidad en la que se vive.	Comprensión de la naturaleza a partir de la indagación y la investigación	Experiências educativas conducentes ao desenvolvimento de competências de natureza diversa.
Interés global por afectar al mundo entero	Construcción reflexiva de conocimientos acerca de las interacciones e interdependencias sociales, ecológicas y geográficas que ocurren en el contexto.	Experiências educativas que procuram integrar vários aspectos inerentes quer ao ensino, quer à aprendizagem dos alunos em ciências.

La concepción sobre la competencia científica en Perú y Portugal difiere en la forma de entender a las capacidades como componentes de la competencia. PISA comprende que las capacidades posibilitan la aplicación del conocimiento científico en una determinada situación o contexto, a partir de: a) identificar asuntos o temas científicos, b) explicar científicamente los fenómenos y c) usar la evidencia científica. Perú identifica con b) la comprensión de la información y asume que esta a su vez, guarda relación con a), y con c) la indagación y experimentación. En Portugal, las capacidades se presentan como formas de conocimiento y se organizan respecto de PISA del siguiente modo: a) implica un conocimiento epistemológico, con b) varios tipos de conocimiento (substantivo, de raciocinio y de comunicación) y con c) identifica el conocimiento procesual. La diversidad de correspondencias revela la multiplicidad dimensional y su polisemia; en Perú se revela una perspectiva integradora de saberes previos y en Portugal, en una lógica cognitiva, de diferenciación y afirmación del carácter interrelacional del conocimiento científico.

Sobre la dimensión del conocimiento, es decir, del conjunto de contenidos de diversa naturaleza (conceptos, destrezas, valores y actitudes) a concretar en la competencia científica. PISA los organiza en dos tipos de conocimientos: a) contenidos científicos, organizados en sistemas disciplinares (físicos, biológicos, tecnológicos, geológicos y astronómicos) y b) contenidos sobre las ciencias, de conocimientos sobre la investigación científica, las explicaciones científicas y las relaciones CTS. En Perú, los conocimientos se definen a partir de tres ejes organizadores centrados en la relación Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA) y a consolidar mediante una única competencia, y una sola docencia para el área (que presupone un dominio integral de las disciplinas involucradas). En ese sentido, los conocimientos se recrean en Ejes Organizadores, aproximándose a los sistemas planteados por PISA, aunque en una lógica distinta; tal que los ejes en relación a a), responden a la naturaleza de una ciencia integrada, de unidad conceptual de la ciencia, de una globalización de conocimientos aparentemente divorciados, que remiten a una visión particular de la ciencia (Guerra, 1985), caracterizada como una estructura común de tratamiento curricular unitario. En esa perspectiva, los conocimientos demandados en b) se encuentran subsumidos en los Ejes Organizadores y comprendidos bajo un método científico único, entronizado como la aplicación correcta de la teoría y de los modelos al aprendizaje, que conllevan a un indoctrinamiento excesivo.

En Portugal, la organización del conocimiento en Temas Organizadores responde a las interrelación Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), desagregada en competencias específicas del ciclo (metas curriculares), a fin de evidenciar las etapas del recorrido y de un balance sistemático de los aprendizajes que llevan a establecer una articulación entre ciclos (Martins et al., 2013). Los conocimientos se organizan en temas que recuperaran el carácter interdisciplinar de las ciencias, en un régimen de co-docencia (docente por disciplina). Desde esa perspectiva se conjugan las diversas disciplinas a partir de subtemas, revelando la naturaleza articular de las ciencias. Este tipo de organización asigna una coherencia conceptual y metodológica y una perspectiva holística y sistemática de “un plan de acción, un medio para alcanzar fines pretendidos siguiendo una línea y secuencia” (Roldão, 2003, p. 28).

Visto así, los temas organizadores (del currículo de Portugal) coinciden en mayor grado con la organización sistemática del conocimiento propuesta por PISA. Por ejemplo, el Tema Organizador de Terra no espaço coincide con las Ciencias de la tierra y del espacio previsto en a), similar a los otros sistemas curriculares; en tanto que en Perú, los conocimientos de b) están subsumidos en el desarrollo de los temas.

En perspectiva comparada, Perú y Portugal difieren en la organización del conocimiento científico; el primero discurre en una lógica de integración conceptual y el segundo en una interrelación disciplinar; ésta, más próxima a lo referido por PISA. En cualquier caso, la competencia científica “no excluye, pero exige, la apropiación sólida y amplia de contenidos, organizados en una síntesis integradora, apropiada por el sujeto, permitiéndole 'convocar' ese conocimiento con respecto a las diferentes situaciones y contextos” (Roldão, 2003, p. 24).

En lo que respecta a las actitudes científicas, es decir, la disposición para usar el conocimiento científico, en benéfico personal o social, PISA los organiza en tres dimensiones: a) interés en la ciencia, b) aceptación del pensamiento científico y c) sentido de la responsabilidad hacia el uso de los recursos y el medio ambiente.

En esa perspectiva, en el currículo de Perú, las actitudes que se corresponden con a) se desarrollan a partir de la curiosidad, la iniciativa e interés y la valoración de la formación; con b) la valoración del lenguaje científico y con c) la participación, cuidado del ecosistema, proposición de alternativas y valoración de la diversidad. Las primeras actitudes guardan correspondencia con la propensión a favorecer el aprendizaje y consiguientemente a una mayor implicación científica; no solo como vocación de estudio y posibilidad de formación profesional, sino de una continuidad formativa a lo largo de la vida. El último grupo de actitudes se relaciona con la afirmación de la responsabilidad científica ambiental, preocupación central del currículo peruano, enfatizado en el enfoque asumido, CTA.

Las actitudes en el currículo de ciencias de Portugal difieren en distintos grados, en ciertas dimensiones, del énfasis asignado en Perú. Coinciden en a) en buena sintonía; en b) resaltan otras, además de las consideradas en Perú (reflexión crítica, flexibilidad, respeto y cuestionamiento a los resultados y su reformulación); que complementarían el proceso de valoración del lenguaje científico. En c) las discrepancias son evidentes, por el énfasis del enfoque CTSA, van más allá de la consideración del impacto de la ciencia en el ambiente, recupera además el sentido ético y estético en la comprensión de los problemas sociales.

Respecto a los contextos de la competencia científica propuestos por PISA como situaciones a través de los cuales se movilizan las capacidades, conocimientos y actitudes para aprender y emprender en ciencias; éstas se presentan en adecuada relación con los referentes de PISA; aunque no lo evalúa directamente, más si su pertenencia, como factores que pueden mejorar el interés por el aprendizaje de las ciencias (Blanco, España y Rodríguez, 2012).

En términos globales, la variedad representativa de los componentes de la competencia científica especificada en los currículos de Perú y Portugal, muestran alineaciones de diversa magnitud respecto de lo normado por PISA. No como contradicciones sino como respuesta a las peculiaridades sociales y como efectos del enfoque priorizado. En Perú, en las capacidades y conocimientos prevalece la integración de los saberes conceptuales (ciencia integrada) sobre el carácter interrelacional de las disciplinas científicas de Portugal (interrelación disciplinar). En cuanto a las actitudes, las aproximaciones son variables, al igual que los contextos.

Sobre la Organización Curricular de la Competencia Científica

En Perú, la lógica de organización responde a una concepción fundada en el enfoque de competencias. En ese sentido, las capacidades, conocimientos, actitudes y valores se presentan articuladas (MED, 2009). En Portugal, la razón organizativa curricular

sigue una concepción similar, se organizan a través de experiencias de aprendizaje previstas para consolidar determinadas capacidades y conceptos (DGB, 2001) y de saberes en acción o en uso (Perrenoud, 2001). En ambas realidades la organización por competencias es la prevalente.

Cuadro 7- Organización curricular de la competencia científica

Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular 2009 (PERÚ)	Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura 2006 (PISA)	Currículo Nacional do Ensino Básico 2001 (PORTUGAL)
Organización del currículo de los estudios de la competencia científica		
<ul style="list-style-type: none"> • Ciencias, Tecnología y Ambiente • Educación para el Trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenidos científicos <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas físicos. - Ciencias de la vida. - Ciencias de la Tierra y del espacio. - Sistemas tecnológicos • Contenidos sobre la ciencia <ul style="list-style-type: none"> - La investigación científica. - Las explicaciones científicas. - Las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciências Físicas (Físicoquímicas) • Ciências Naturais (Biología y Geología) • Expressões e Tecnologias

La OCC en ambos países resulta coincidente sólo en el enfoque de competencias; en torno a la estructuración de los contenidos se perciben diferencias. En Perú, se organiza en áreas curriculares, donde se integran en un área varias disciplinas científicas, globalizando contenidos a fin de superar la complejidad y singularidad de un abordaje aislado de la trama escolar (MED, 2009). En Portugal, las áreas formativas se organizan en interrelación entre sí y con otras áreas disciplinares, explicitadas en el proyecto curricular; siguiendo un desarrollo articulado y complementario en diversos espacios y tiempos, de carácter disciplinar o interdisciplinar (DEB, 2001b). En síntesis, en la OCC es distinguible la opción por áreas, en Perú, en la óptica de una integración conceptual, mientras que en Portugal prima una interrelación disciplinar.

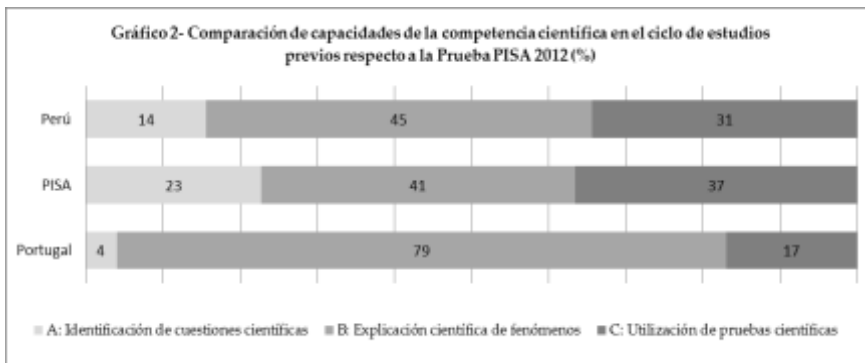
Sobre el Diseño Curricular de la Competencia Científica

El DCC prevé mediante una serie de procedimientos, los componentes que sustentan la programación educativa, a fin de satisfacer las demandas educativas. En una primera instancia, se presentan los resultados obtenidos en el grado de estudios que cursan los estudiantes en el momento que son evaluados por PISA.



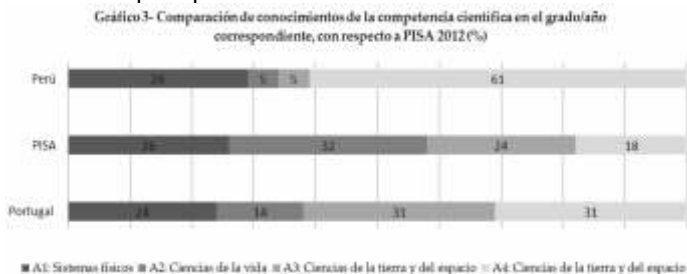
Contrastada las capacidades de la competencia científica de los currículos, se observa la relevancia de B, ligeramente menor a lo previsto en Perú, pero superada ampliamente por Portugal, en más de 50%. El énfasis aportaría en alguna medida a la explicación sobre la diferencia de resultados en la prueba PISA 2012, favorable a Portugal. En materia educativa, es previsible una concurrencia de factores más que reconocer una prevalente.

Si comparamos la previsión de las capacidades que propician el desarrollo de las competencias científicas durante el ciclo de estudios que evalúa PISA (III ciclo en Portugal y VI-VII en Perú), estas difieren en el análisis global.



El contraste revela la importancia asignada a las capacidades científicas, en grados diferentes, pero enfatizando la misma importancia. Durante el ciclo de estudios previo a la evaluación PISA, la distribución contempla sesgos disímiles en los currículos de estudio; B es nuevamente asumida en buena medida en los currículos. Hay que considerar que la explicación constituye una de las operaciones esenciales de la ciencia, por cuanto dota de una mayor capacidad para resolver problemas de interés y ofrece una mayor significatividad al estudiante (Concari, 2001), al hurgar en las razones de los hechos científicos, describiendo y fundamentándolo a través de enunciados verdaderos de como se ha producido así y no de otro modo (Klimovsky, 1995).

Otro componente analizado, es el conocimiento que se construye en la escuela, de un modo, trasciende las explicaciones cotidianas desarrolladas fuera de los contextos académicos, y de otro, aunque tiene como marco de referencia el conocimiento científico, no es un conocimiento científico en sí, sino una elaboración ajustada a las características del contexto escolar (Cubero y García, 1994, citado en Gil, 1994); propiamente, se trata de conocimientos científicos que aprenden los estudiantes (Gil, 1994), como substrato para repensar las relaciones que implican su construcción.



Los currículos revisados presentan diferencias en la organización curricular de los contenidos escolares. Así, respecto del conocimiento del sistema A1, la de menor variabilidad en los sistemas, Portugal presenta un 2% de proporción menor a lo establecido en PISA, mientras que Perú supera a ambos, en un 2% y 5%. En los demás sistemas de conocimientos existen amplias diferencias. En A2, Portugal prevé en un 50% menos que PISA, y Perú aún menos, menor en 6 veces. En A3: la previsión curricular peruana dista a 5 veces de lo propuesto por PISA, en tanto que Portugal supera en un 7%. El mayor contraste se advierte en A4, Perú concentra una mayor proporción, más de 3 veces a lo de PISA, mientras que Portugal está muy próximo a duplicarlo. Los resultados revelan las diferencias en el año/grado específico que evalúa PISA. Veamos esta dinámica en el ciclo de estudios previo (Perú, VI y VII ciclo; Portugal, III Ciclo).

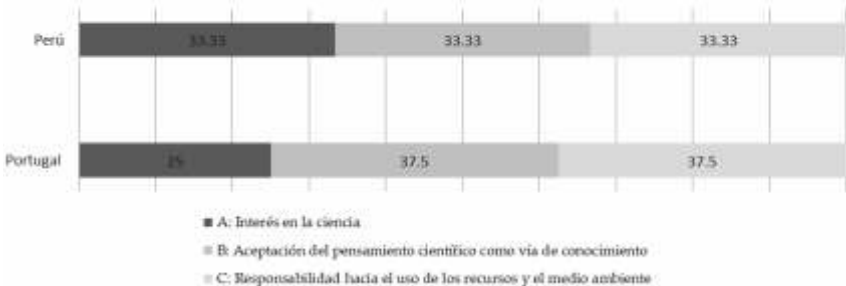
Gráfico 4- Comparación de conocimientos de la competencia científica en el ciclo previo, con respecto a PISA 2012 (%)



La distribución de los conocimientos científicos en el ciclo de estudios previo a la evaluación de PISA, revela que el énfasis de ambos está en el sistema A4; en Perú más que Portugal, y superior a lo de PISA. En el sistema A2, Perú supera ligeramente a Portugal, a más de 6% de lo que evalúa PISA. Respecto al sistema A3, Portugal se encuentra ligeramente por encima de PISA; mientras que Perú está muy por debajo, 4 veces más. En lo que concierne al sistema A1, ambos currículos están por debajo de las previsiones de PISA, Portugal más alejados que Perú.

Como se constata, la distribución del conocimiento científico en los currículos de estudio para el logro de la competencia científica, sigue patrones diferenciales, tanto a nivel del año/grado o a lo largo del ciclo previo de la evaluación PISA. En cualquier caso, en ninguna de las situaciones se aproximan a sus referenciales. Cada currículo conserva sus propias particularidades, y con diferencias apreciables en los resultados de la evaluación PISA 2012.

Gráfico 5- Comparación de las actitudes hacia la competencia científica (%)



Las actitudes científicas se presentan con diversos matices, manifestando rasgos de no coincidencia con los componentes cognitivos (Escudero y Lacasta, 1984), lo que invita a plantear la necesidad de fomentarlas de manera independiente a los conocimientos (Kozlow y Nay, 2006); de modo que el desarrollo actitudinal siga una línea propia. De ahí el planteamiento de dominios específicos en torno a las actitudes científicas planteadas por PISA. En ese sentido, la distribución curricular de las actitudes hacia o de la competencia científica sigue una dinámica con escasas diferencias.

DISCUSIÓN

En los currículos de ciencias analizados, las diferencias de estructuración de los componentes de la competencia científica refleja los énfasis, no sólo de la perspectiva del enfoque prevalente sobre las relaciones de la ciencia y tecnología, CTA en Perú y CTSA en Portugal; sino también, las formas de integración de las materias. Estas formas de construcción curricular, conllevan a propuestas de integración conceptual, en una dinámica sustentada en una aparente disolución de los contenidos de las diversas disciplinas científicas en una sola forma de aproximarse a las ciencias, y bajo el ejercicio de un régimen de docencia única; en contraposición a la integración curricular, que sigue una vía disciplinar, de identidad de la materia científica en el aprendizaje de las ciencias y en la perspectiva de una co-docencia.

Dentro de las previsiones de contextos y situaciones que coadyuvan al desarrollo de la competencia científica, es posible inferir una cierta geopolítica del conocimiento científico; en el sentido de priorizar unos tipos de conocimientos disciplinares sobre otros. Por ejemplo; ciencias de la vida y de la tierra y del espacio en Portugal, por sobre los sistemas físicos en Perú. Otro aspecto de atención está signado por la previsión mayoritaria de un tipo de capacidad científica: la explicación científica de los fenómenos por sobre la identificación y utilización. Estas variaciones previsionales en los diseños curriculares, distan de lo referenciado por PISA.

Igualmente, en la organización del tiempo curricular se privilegian diferentes periodizaciones y dedicaciones temporales para la competencia científica. En ese entender, Portugal destina mayores tiempos que Perú al aprendizaje de la competencia científica. Una dinámica reveladora del grado de importancia de las ciencias en las sociedades analizadas.

El desarrollo de la competencia científica es vital, por lo que definir los diseños curriculares que posibiliten su concreción resulta fundamental, a fin de forjar una masa crítica de estudiantes comprometidos con la producción de conocimientos. En esa comprensión, el currículo de ciencias cumple un doble rol: 1) posibilitar el acceso de la ciudadanía a la cultura científica y de ser partícipe de sus implicaciones para la sociedad; y 2) de la disposición para hacer de la ciencia una actividad de desarrollo profesional futuro. Consiguientemente, el currículo debe partir de consideraciones que recuperen la historicidad de las ciencias en cada realidad, y a su vez promuevan su interrelación con los saberes globales. Una decisión que no debe substraerlos de sus responsabilidades identitarias, por el contrario afirmarla. En ese orden de precisiones, PISA es un medio para acercar al país a la realidad mundial, pero no el único ni inevitable referente.

En mirada comparativa, las diferencias de resultados en la prueba PISA 2012, entre Perú y Portugal, resultan devenir probablemente de la forma de organización de los diseños curriculares; aunque PISA sostenga que no evalúa conocimientos sino su aplicación en situaciones cotidianas. Una posibilidad de explicación discurriría en comprender que la

concreción o desarrollo de una determinada competencia depende de lo previsto en un diseño curricular. El currículo establece normativamente lo enseñable, signando el decurso del aprendizaje; no es un dispositivo neutro, todo lo contrario, traduce las finalidades educativas privilegiadas por la sociedad.

Los factores analizados revelan las diferentes perspectivas de organizar el currículo, sus variaciones en los resultados de PISA reflejan las diferencias de aprendizaje. Diferencias que no parecen ser apreciadas por PISA, al establecer unos mismos lineamientos e intervenciones evaluativas semejantes, de uniformización aprehensiva. Fundamentar unos únicos referentes evaluativos, contribuye a anular las diferencias y a cimentar unos prototipos de educar, de patrones que evidencian, además de las carencias infraestructurales, epistemológicas, pedagógicas, etc., a privilegiar unos determinados saberes en desmedro de otros; que si podrían ser relevantes y significativos para las sociedades que lo asuman.

PISA es objeto de cuestionamientos, además de las críticas en torno a la representatividad de las muestras, o de comparaciones entre realidades tan disímiles; se resalta en este análisis, la imposición de unos criterios de organización curricular que soslayan la realidad local donde se gestan los aprendizajes. Esta tendencia a la homogenización, revela una intencionalidad de control de los sistemas educativos nacionales, de privilegiar un único enfoque educativo: el de las competencias, como único dispositivo pedagógico y al que deben alinearse los países.

La decisión de aceptar las evaluaciones PISA y el consiguientemente tratamiento de los datos, obedece a contar con el sustrato informativo para establecer posibilidades de reforma educativa; en esa medida los sistemas educativos tendrán que decidir entre adaptarse a las recomendaciones de PISA u optar por un modelo educativo propio. Avanzar en la construcción de un currículo autentico no excluye reconocer los contrastes con las otras realidades, sino un medio para ir acercándose en mayor grado a las acciones que prescriban en mejor grado a la construcción de un diseño curricular pertinente y significativo para la sociedad. Un proceso que resulta del debate y del consenso social que posibilite respuestas asertivas a las exigencias de un mundo globalizado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J; BARBOSA, J. y RODRÍGUEZ, M. Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas, Investigación Bibliotecológica, México DF: UNAM, v. 27, n. 61, p. 83-105, 2013.

BOS, M; GANIMIAN, A. y VEGAS, E. ¿Cómo se desempeñan los estudiantes pobres y ricos? América Latina en 2012, Brief #6, Washington, DC: BID-OCDE, 2014d.

BOS, M; GANIMIAN, A. y VEGAS, E. ¿Cuánto mejoró la región? América Latina en 2012, Brief #2, Washington, DC: BID-OCDE, 2014c.

BOS, M; GANIMIAN, A. y VEGAS, E. ¿Cuántos estudiantes logran un desempeño destacado? América Latina en 2012, Brief #4, Washington, DC: BID-OCDE, 2014b.

BOS, M; GANIMIAN, A. y VEGAS, E. ¿Cuántos estudiantes tienen bajo desempeño? América Latina en 2012, Brief #3, Washington, DC: BID-OCDE, 2014a.

CARLSON, B.; ACS, Z.; AUDRETSCH, D. & BRAUNERHJELM, P. The knowledge filter, entrepreneurship, and economic growth, Jena Economic Research Paper No. 2007-057, GMU School of Public Policy Research Paper, 2007. Disponível em:

- http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1022922. Acesso em: 22 jan. 2014
- COHEN, W. & LEVINTHAL, D. Innovation and learning: the two faces of R&D, *The Economic Journal*, Royal Economic Society, Great Britain: v. 99, n. 397, p. 569-596, 1989. Disponível em: http://www.jstor.org/stable/2233763?seq=1#page_scan_tab_contents. Acesso em: 22 jan. 2014.
- CONCARI, S. Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias, *Ciência & Educação, Brasil*: v. 7, n. 1, p. 85-94, 2001.
- DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. *Currículo Nacional do Ensino Básico: competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.
- DÍAZ, Á. El enfoque de competencias en la educación: ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles educativos*, México, DF: UNAM, v. 28, n. 111, p. 7-36, 2006.
- ECHEVERRÍA, J. *La Revolución tecnocientífica*. Madrid, Fondo de Cultura Económica, 2003.
- ESCUADERO, T. y LACASTA, E. Las actitudes científicas de los futuros maestros en relación con sus conocimientos, *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona: UAB, v. 2, n. 3, p. 175-180, 1984.
- GIL, D. Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Investigación en la Escuela*, Sevilla: US, n. 23, p. 17-32, 1994.
- GIL, D. y VILCHES, A. ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? *Revista de educación*, Madrid: MEC, n. extraordinario, p. 295-331, 2006.
- GUERRA, J. Ciencia integrada en España: un análisis interno del currículum, *Bordón*, Madrid: SEP, v. 37, n. 258, p. 435-447, 1985.
- HARGREAVES, D. *Personalising Learning 3: Learning to Learn & the New Technologies*. London, Specialist Schools Trust, 2005.
- JONNAERT, P. *Compétences et socioconstructivisme. Un cadre théorique*. Bruselas, De Boeck & Larcier, 2002.
- JONNAERT, P.; BARRETTE, J.; MASCIOTRA, D. y YAYA, M. *Revisión de la competencia como organizadora de los programas de formación: hacia un desempeño competente*. Ginebra, OIE/BIE/UNESCO, 2008.
- KLIEME, E. y STANAT, P. El valor informativo de los estudios internacionales comparados de rendimiento escolar: datos y primeros intentos de interpretación sobre la base del estudio PISA, *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*, Granada: UG, v. 13, n. 2, p. 1-17, 2009.
- KLIMOVSKY, G. *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*, Buenos Aires, AZ Editora, 1995.
- KOZLOW, J. & NAY, M. An approach to measuring scientific attitudes. *Science Education*, n. 60, p. 147-172, April/June 2006. Disponível em: DOI:10.1002/sce.3730600203. Acesso em: 28 fev. 2014
- KRIPPENDORFF, K. *Metodología del análisis de contenido. Teoría y Práctica*, Barcelona, Paidós Ibérica, 1990.
- LAWN, M. (ed.) *The rise of data in education systems. Collection, visualization and use*, Oxford, Symposium Books, 2013.
- LAWN, M. Standardizing the European education policy space. *European Educational Research Journal*, United Kingdom: SAGE, v. 10, n. 2, p. 259-272, 2011.
- MARTINS, I.; ABELHA, M.; GOMES DE ABREU, R.; COSTA, N. y LOPES, A. Las competencias en las políticas de currículum de ciencias: los casos de Brasil y Portugal. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, México DF: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C., v. 18, n. 56, p. 37-62, 2013.

MEYER, H. & BENAVIDES, A. *PISA, power and policy: the appear of global governance of education*. Oxford (UK), Symposium Books, 2013.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima, MEC, 2009.

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA. *Portugal. Primeiros resultados PISA 2012*. Lisboa, MEC-OCDE, 2014.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO *El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve*, Madrid, Santillana, 2009.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. México, DF: USAID-OCDE, 2005.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. (2006). *PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. París, OCDE.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias*, Madrid, MEC-OCDE, 2012.

PEREYRA, M.; KOTTHOFF, H.G. y COWEN, R. PISA a examen: cambiando el conocimiento, cambiando las pruebas y cambiando las escuelas. Introducción al monográfico. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, Granada: UG, v. 17, n. 2, p. 6-14, 2013.

PÉREZ, Á. Capítulo II. ¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación y de acción. *Sinéctica*, México: ITESO, n. 36, p. 59-64, 2011.

PERRENOUD, P. *Porquê construir competências a partir da escola?* Porto, ASA, 2001.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. *El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso*, New York, PNUD, 2013.

ROLDÃO, M. *Gestão do currículo e avaliação de competências. As questões dos professores*, Lisboa, Presença, 2003.

RYCHEN, D.S. y L.H. Salganik, (eds.). *Defining and selecting key competencies*, Göttingen, Hogrefe & Huber, 2000.

RYCHEN, D.S. y L.H. Salganik. (eds.). *Key competencies for successful life and a well-functioning society*, Göttingen, Hogrefe & Huber, 2003.

SCHUMPETER, J. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*, New Brunswick (USA) & London (UK), Transaction Publishers, 2008.

SUTZ, J. Globalización, sociedad de la información y economía del conocimiento. *Signo y Pensamiento*, Bogotá: UJ, v. XXIII, n. 44, p. 19-28, 2004.

TOBÓN, S. *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*, Talca, Mesesup, 2006.

VALLADARES, L. Las competencias en la educación científica. Tensiones desde el pragmatismo epistemológico, *Perfiles Educativos*, México, DF: UNAM, v. XXXIII, n. 132, p. 158-182, 2011.

YUS, R.; FERNÁNDEZ, M.; GALLARDO, M.; BARQUÍN, J.; SEPÚLVEDA, M. y SERVÁN, J. La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, Madrid: MEC, n. 360, p. 557-576, 2013.

Recebido em: 01/05/2015

Aprovado para publicação em: 05/03/2016