



El currículo de la competencia científica en Perú y Portugal ante PISA 2012

*A competição currículo científico
no Peru e Portugal para PISA 2012*

Osbaldo Turpo-Gebera*

Centro de Investigaciones y Servicios Educativos (CISE)
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Lima, Peru

Resumen

El abordaje curricular aproxima a una explicación sobre las diferencias de resultados de la competencia científica de Perú y Portugal ante los resultados de PISA 2012. En tal propósito, se siguió un proceso de revisión y análisis del contenido de los componentes de la competencia científica declarada en los diseños curriculares de ambos países. Los resultados evidencian, en el caso de las capacidades, que Portugal prioriza ampliamente a la explicación científica; mientras que Perú a la identificación de las cuestiones científicas. Respecto al conocimiento, Portugal incide en los sistemas físicos y de la tierra y del espacio por sobre el realce de la tecnología en Perú; mientras que en las actitudes, varían ligeramente.

* LFL: Doutora em Educação, e-mail: llaicanallo@hotmail.com

NNRM: Doutora em Psicologia Escolar e Desenvolvimento Humano, e-mail: nnrmoni@uem.br

Las diferencias de organización curricular, hacen apreciables las disparidades en los tiempos curriculares; dado que Portugal destina mayores periodos que Perú; que explicaría el interés por dicha competencia.

Palabras clave: Análisis curricular. Educación básica. Competencia científica.

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.

Abstract

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.

Keywords: *Curricular analysis. Elementary education. Scientific skill.*

Introducción

La creciente innovación científico-tecnológica como factor de competitividad económica induce a las sociedades 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 recursos existentes que marquen diferencia (SCHUMPETER, 1934).

Responder a dichos desafíos, a través del aprendizaje o conocimiento tecno-científico (ECHEVERRÍA, 2003) exige un conjunto de competencias de orden superior: del “aprender cómo aprender” (HARGREAVES, 2005). Este, involucra constructos complejos de factores cognitivos y afectivos inherentes, de autorregulación del aprender para comprender en función del proyecto personal, social o profesional (YUS et al., 2013); conllevando a un pragmatismo en la resolución de problemas concretos para una mayor utilidad y pertinencia de los contenidos escolares (VALLADARES, 2013).

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 (...) para todos los individuos” (RYCHEN y SALGANIK, 2003, p. 54); como una propuesta donde “lo más importante no es tener conocimientos sino saberlos buscar, procesar, analizar y aplicar con idoneidad” (TOBÓN, 2006, p. 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, p. 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 (RYACHEN y SALGANIK, 2000), que evidencia “los nuevos conocimientos y las habilidades necesarias para adaptarse con éxito a un mundo cambiante” (OCDE, 2006, p. 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, p. 2). Entre estas, la competencia científica, que junto a otras, son evaluables cada tres años, con énfasis alternado, a fin de “supervisar adecuadamente su desempeño y valorar el alcance de las metas educativas propuestas” (OCDE, 2009, p. 6).

En tal propósito, se aborda el análisis de la competencia científica, a fin de explicitar su relación con los resultados de PISA 2012, en dos realidades disimiles (Perú y Portugal), donde el currículo se aprende en “las circunstancias culturales e históricas en las que se basa” (MORENO, 2010, p. 81) la integración de los aprendizajes, para “satisfacer con éxito exigencias complejas en un contexto determinado” (RYCHEN y SALGANIK, 2003, p. 74). El objeto de estudio en sí, implica el análisis curricular de la competencia científica, a fin de inferir los componentes curriculares que inciden en la diferencia de los resultados de 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, a su interior y exterior. 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. p. 8).

Cuadro 1 - 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	
Años promedio de escolaridad	8,7	Alto/ 77°	7,7	Muy Alto/ 43°
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 5º 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 mejores 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, p. 65).

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

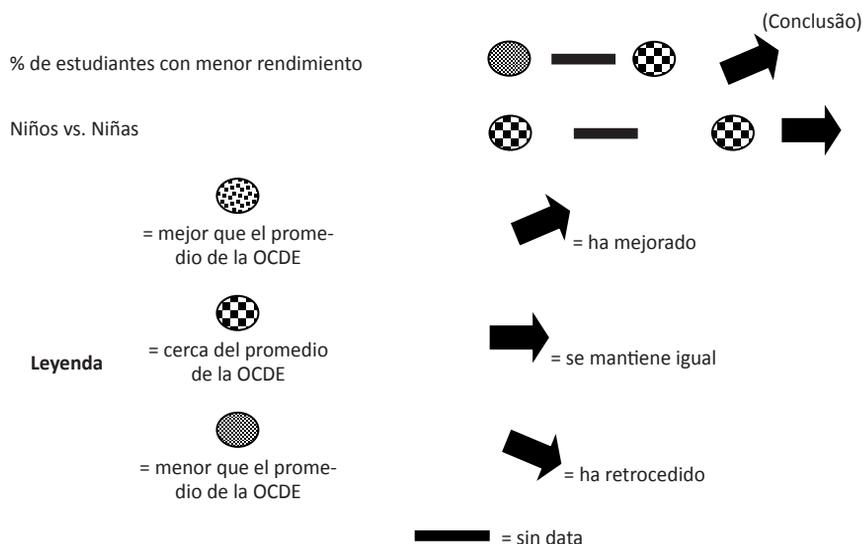
Fuente: Elaboración en base a informes de la OCDE.

Perú como país invitado y Portugal miembro pleno de la OCDE muestran diferencias de resultados. Considerando los países de la OCDE (promedio 501), Portugal se sitúa a 12 puntos 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 educativo. Según PISA (OCDE, 2013), cada 38 puntos de logro en ciencias equivalen a un año de escolaridad de la OCDE. Con el actual ritmo, tomara más de cuatro décadas llegar al desempeño aceptable (500 puntos de la OCDE). Según cálculos, Perú estaría a 3,4 y 3 años de escolaridad de la OCDE y de Portugal (BOS, GANIMIAN y VEGAS (2014c); 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.

Cuadro 3 - Desempeño en el rendimiento de la competencia científica (Continúa)

	Perú	Portugal
Principales resultados de desempeño en ciencias		
Desempeño general		
% de estudiantes con mayor rendimiento		



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.

En el entorno social, el desempeño de la competencia científica presenta valores diferenciados. En Perú, país en crecimiento económico no suscita mayores impactos; más en Portugal, país en crisis, representa un retroceso en el impacto. Mientras Latinoamérica crece económicamente, las brechas de desigualdad se mantienen, igual de amplias. En Perú, se extiende aún más entre estudiantes pobres y ricos, en más de dos años y medio de escolaridad (BOS, GANIMIAN y VEGAS, 2014d).

Método

El énfasis investigativo gravita en describir y comparar los componentes que componen el currículo. Se recurrió al análisis documental como método de aproximación, mediante un conjunto de operaciones de búsqueda del dato relevante. En ese sentido, el análisis curricular, 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, p. 28).

Cuadro 4- Dimensiones analizadas

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

En esa intención, los documentos curriculares analizados fueron:

1. Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular 2009 (Perú) <http://www.minedu.gob.pe/p/ministerio-normatividad.html>
2. Currículo Nacional do Ensino Básico 2001 (Portugal) <http://www.dgdc.min-edu.pt/ensinobasico/index.php?s=directorio&pid=2>
3. Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/programainternacionaldeevaluaciondelosalumnos/pisa.htm>

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).

Resultados

Los sistemas educativos configuran la naturaleza del currículo escolar y su consiguiente desarrollo, permiten comprender los substratos que signan al proceso educativo. Respecto a la organización de los estudios: en 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)¹. La educación secundaria en Perú está organizada en 2 ciclos (VI, 2 grados de estudio: 1º-2º; y VII en 3: 3º-4º-5º); mientras que en Portugal, comprende los 3 últimos grados (10º, 11º y 12º).

En este último país, durante la educación básica, los estudiantes participan en evaluaciones formativas, globales y de nivel; donde se muestra el rendimiento de conjunto de los objetivos curriculares (metas curriculares). Se efectúa al final del período lectivo y ciclo. En el I ciclo, la evaluación es descriptiva, en II y III, cuantitativa y descriptiva. En todos los ciclos, la promoción está regulada por la evaluación global final; quienes superan reciben un diploma de enseñanza básica. 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 por ciclos. La obligatoriedad en la Educación Básica Regular (EBR) comprende VII ciclos. Se inicia en Inicial, donde se configuran las bases fundamentales del desarrollo personal, que se consolidan en Primaria y Secundaria. La perspectiva de continuidad propende a asegurar la articulación de las competencias. La

¹ A partir del 2012, se amplió a tres cursos más (educación secundaria), de 12 años de escolaridad.

promoción de grado en los primeros años de estudio (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 la evaluación e interés y una profundización en la toma de conciencia de los problemas” (KLIEME y STANAT, 2009). Revela también, habilidades para un aprovechamiento en la praxis educativa; aunque crea sesgos respecto a la caracterización estudiantil, en razón de sus rendimientos académicos. En uno u otro sentido, la cultura evaluativa propicia el cuestionamiento al quehacer educativo, al generar espacios de reflexión sobre su trascendencia.

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)

		PERÚ			PORTUGAL		
		Periodo Anual de clases					
		36 Semanas x 5 días = 180			35 Semanas x 5 días = 175		
		Jornada Horaria/Ciclo					
Áreas del currículo		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		
		1°	2°	3°	7°	8°	9°
Ciencia, Tecnología y Ambiente		3-4	3-4	3-4	--	--	--

(Continua)

(Conclusão)						
Ciências Naturais/ Físico-Químicas	--	--	--	6	6	6
Educación para el Trabajo	2-3	2-3	2-3			
Expressões e Tecnologias				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 $[(350-315) - (180-252)]\%$				98-170 (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, 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 inglés). 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 cuanto permite comprender cómo se organizan sus componentes, qué aspectos la delimitan 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 (Continúa)

Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias (PISA)	Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular 2009 (PERÚ)	Currículo Nacional do Ensino Básico 2001 (PORTUGAL)
Capacidades (CapCi) (aplicación del conocimiento a una situación o contexto)		
I. Identificar asuntos o temas científicos		Conhecimento epistemológico
II. Explicar científicamente los fenómenos.	Comprensión de la información	Conhecimento substantivo Raciocínio Comunicação
III. Usar la evidencia científica	Indagación y experimentación	Conhecimento procesual
Conocimientos (ConCi) (conceptos, destrezas valores y actitudes)		
Contenidos científicos y sobre la ciencias	Ejes organizadores	Temas organizadores
IV. Sistemas físicos V. Ciencias de la vida VI. Ciencias de la Tierra y del espacio VII. Sistemas tecnológicos VIII. La investigación científica IX. Las explicaciones científicas X. Las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)	Mundo físico, tecnología y ambiente Mundo viviente, tecnología y ambiente Salud integral, tecnología y sociedad	Terra no espaço Terra em transformação Sustentabilidade na Terra Viver melhor na Terra
Actitudes (ActCi) (disposición a usar el conocimiento científico en beneficio personal y social)		
XI. Interés en la ciencia	Curiosidad Iniciativa e interés Valoración de la formación	Curiosidade Perseverança e a seriedade
XII. Aceptación del pensamiento científico.	Valoración del lenguaje científico	Respeitando e questionando os resultados Flexibilidade Reformulação do seu trabalho Reflexão crítica

(Conclusão)		
XIII. 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 impacte
Contextos (ConCi) (situaciones de la vida que implican la aplicación de Ciencia y Tecnología)		
XIV. 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.
XV. 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.
XVI. 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.

En Perú, los conocimientos se definen a partir de tres ejes organizadores centrados en la relación Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA), a consolidarse mediante una sola docencia para el área curricular (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; donde los ejes 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), y 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, conllevando a un indoctrinamiento excesivo.

En Portugal, la organización 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 aprendizajes articulados 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 "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 lo que respecta a las actitudes científicas, 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; 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.

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.

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).

Cuadro 7- Organización curricular de la competencia científica

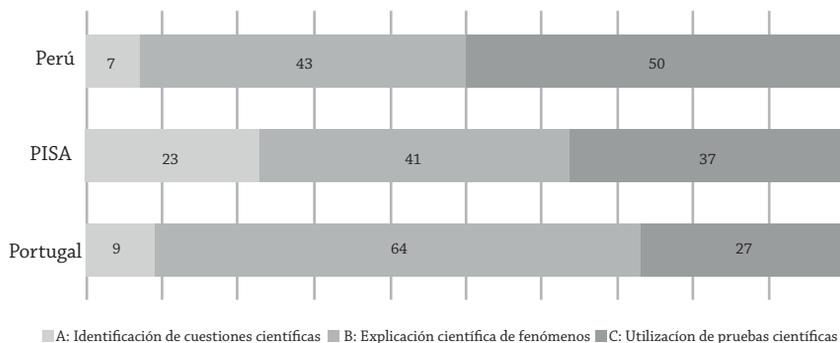
Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular 2009 (PERÚ)	Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura 2006 (PISA)	Currículo Nacional do Ensino Básico 2001 (PORTUGAL)
Organización del currículo de los estudios de la competencia científica		
<ul style="list-style-type: 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 de estudios 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.

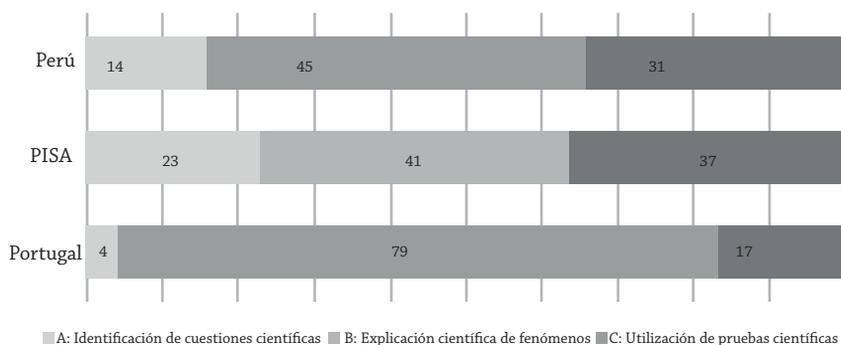
Gráfico 1 - Comparación de capacidades de la competencia científica en el grado/año, con respecto a PISA 2012 (%)



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; aunque es de considerar que 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.

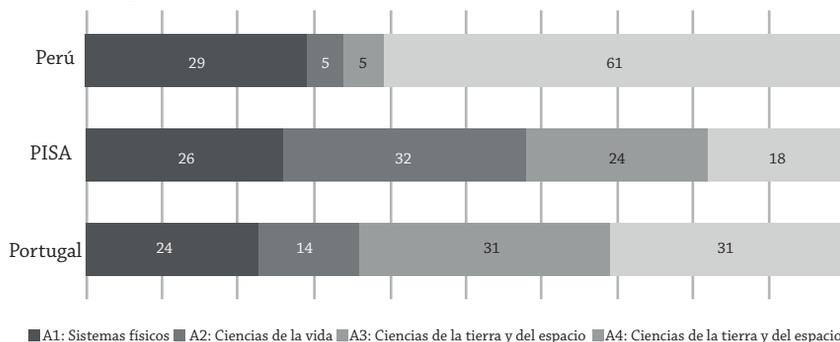
Gráfico 2 - Comparación de capacidades de la competencia científica en el ciclo de estudios con respecto a la Prueba PISA 2012 (%)



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 disimiles en los currículos de estudio; B es nuevamente asumida en buena medida en los currículos; 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).

De otro lado, 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 en sí, sino una elaboración ajustada a las características del contexto escolar (CUBERO y GARCÍA, 1994, citado en GIL, 1994); de conocimientos científicos que aprenden los estudiantes (GIL, 1994), como substrato para repensar las relaciones que implican su construcción.

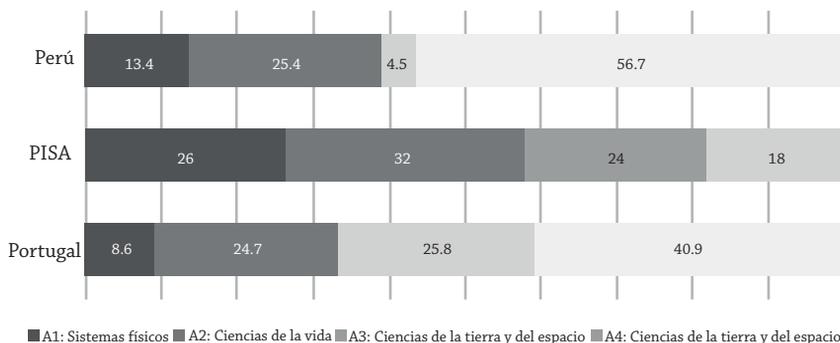
Gráfico 3 - Comparación de conocimientos de la competencia científica en el grado/año correspondiente, con respecto a la Prueba PISA 2012 (%)



Los currículos revisados presentan diferencias en la organización curricular de los contenidos escolares. 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 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.

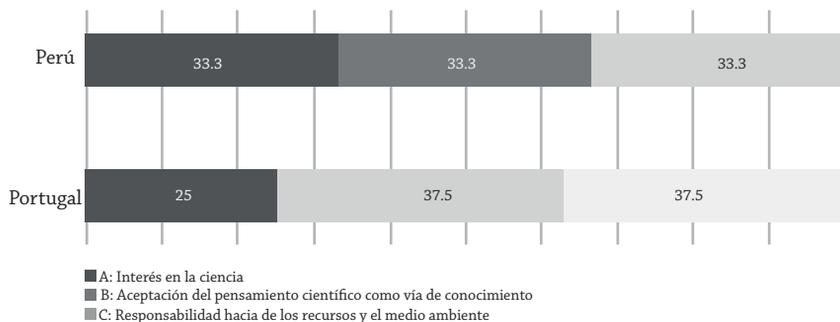
Veamos esta dinámica en el ciclo de estudios previo (Perú, VI y VII ciclo; Portugal, III Ciclo).

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 aproxima 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 (ESCUADERO 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 reflejan los énfasis, no sólo de la perspectiva prevalente, CTA en Perú y CTSA en Portugal; sino también, de las formas de integración curricular de las materias, que conllevan a distintas propuestas de integración conceptual, revelando procesos propios de aproximación a las ciencias.

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 una capacidad científica: la explicación científica de los fenómenos por sobre la identificación y utilización. Estas variaciones en los diseños curriculares, distan de lo referenciado por PISA.

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

El desarrollo de la competencia científica es vital, a fin de forjar una masa crítica de estudiantes comprometidos con la producción de conocimientos (TURPO, 2013). 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 abstraerlo de sus responsabilidades identitarias, por el contrario afirmarlas. 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 de las formas diversas 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 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 lo reflejan. Distinciones no apreciables por PISA, al establecer lineamientos e intervenciones evaluativas semejantes, de uniformización aprehensiva. Por ende, 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 sí podrían ser relevantes y significativos para las sociedades que lo asuman.

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 decidirán 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.

Referencias

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.

CARLSSON, 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. Disponible em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1022922. Acceso 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. Disponible em: http://www.jstor.org/stable/2233763?seq=1#page_scan_tab_contents. Acceso 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, DE: 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.

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: A Z Editora, 1995.

KOZLOW, J. & NAY, M. An approach to measuring scientific attitudes. *Science Education*. n. 60, p. 147-172, April/June 2006. Disponible 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.

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.

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

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

MORENO, T. El currículo por competencias en la universidad: más ruido que nueces. *Revista de Educación Superior*. México: ANUIS, v. 39, n. 154, p.77-90. 2010

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.
PISA 2006. *Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. París, OCDE. 2006

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 Currículum y Formación de Profesorado*, Granada: UG, v. 17, n. 2, p. 6-14, 2013.

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.

TURPO, O. Posicionamiento de los docentes de ciencias en la evaluación de los aprendizajes: una aproximación a sus subjetividades. *Educación Química*, México, DF: UNAM, v. 24, n. 2, p. 230-236. 2013.

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.

Recibido: 18/11/2015

Received: 11/18/2015

Aprovado: 16/02/2016

Approved: 02/16/2016