

La competencia científica en Perú y Portugal ante PISA 2012¹

The scientific competence in Peru and Portugal for PISA 2012

Osbaldo Turpo-Gebera²

Resumen

El estudio aborda las diferencias entre la competencia científica de Perú y Portugal ante los resultados de PISA 2012, las cuales obedecerían a la divergencia de contenidos que configuran los respectivos currículos de estudio. En tal propósito, se siguió un proceso de análisis documental y comparación de los contenidos curriculares de la competencia científica. Los hallazgos se organizaron en categorías curriculares confrontables entre sí y contrastables con lo especificado por PISA. 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, de la tierra y del espacio por sobre el realce de la tecnología en Perú, mientras que, en las actitudes, varían ligeramente. Las diferencias de organización curricular hacen apreciables las disparidades en los tiempos curriculares, dado que Portugal destina mayores periodos que Perú, lo cual explicaría el interés por dicha competencia.

Palabras Clave: Análisis curricular. Educación básica. Competencia científica. PISA.

Abstract

This study addresses the differences in results of scientific competence of Peru and Portugal according to the results of PISA 2012, which would result from the divergence of content that make up the respective curriculum of study. For such, a process of review and documentary analysis of curricular content of scientific competition was carried out. The findings were organized into curricular categories comparable with each other and testable as specified by PISA. The results show, in terms of capabilities, that Portugal widely prioritizes scientific explanation; while Peru prioritizes identifying scientific issues. Regarding knowledge, Portugal affects physical, earth and space systems in order to enhance technology in Peru; however, their attitude may vary slightly. The differences in curricular organization is significantly large regarding curriculum time; Portugal destines longer periods of time than Peru; that would explain its interest in this competition.

Keywords: Curricular analysis. Elementary education. Scientific competence. PISA.

¹ El presente artículo es una síntesis del Informe "La competencia científica en Perú y Portugal ante los resultados PISA 2012: un análisis de sus diseños curriculares" realizado por el autor, como producto de una estancia postdoctoral en la Universidad de Coimbra (Portugal), en el 2014, a través de una Beca Erasmus Mundus (Preciosa) otorgada por la Comunidad Europea.

² Pontificia Universidad Católica del Perú, Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. Av. Universitaria, 1801, San Miguel, 626-2000, Lima, Peru. E-mail: <oturpog@pucp.pe>.

Introducción

La competitividad económica inducida por una creciente innovación científico-tecnológica está supeditada a una sociedad basada en el conocimiento (Sutz, 2004). La demanda involucra al aprendizaje como habilidad significativa para: 1) identificar, asimilar y utilizar conocimiento externo (Cohen & Levinthal, 1989); 2) cerrar la brecha entre generación de conocimiento y aplicación (Carlsson *et al.*, 2007); y 3) recombinar recursos existentes que marquen la diferencia (Schumpeter, 2008).

Hacer frente al desafío, a través del aprendizaje o el conocimiento tecno-científico (Echeverría, 2003) exige un conjunto de competencias de orden superior. Estas competencias incluyen el “aprender cómo aprender” (Hargreaves, 2005), como constructos complejos de factores cognitivos y afectivos inherentes, y la autorregulación del aprender para comprender en función del proyecto personal, social o profesional (Yus *et al.*, 2013).

El enfoque de competencias asumido en el programa Definition and Selection of Competencies (DeSeCo) 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 & Salganik, 2003, p.54). Su concepción e implementación configuran sendos debates por sus alcances curriculares puesto que, como señala, “no existe un planteamiento sólido sobre las mismas” (Díaz, 2006, p.20), lo cual origina una multiplicidad interpretativa. No obstante, se consolida como modelo y referencia para los diversos sistemas educativos.

Las competencias claves y evaluadas por Programme for International Student Assessment (PISA) constituyen un referente evaluativo establecido por la OECD, desde 1997 (Rychen & Salganik, 2000), que evidencia “los nuevos conocimientos y las habilidades necesarias para adaptarse con éxito a un mundo cambiante” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 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” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2005, p.2). Entre estas hallamos 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” (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 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 disímiles (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 & Salganik, 2003, p.74). La elección de los países obedece no solo a la naturaleza diferencial en los niveles de desarrollo socioeconómico, sino también al incremento (cambio anualizado) operado en la competencia científica en PISA 2012. En ella Perú avanzó un 1.3, mientras que Portugal, más del doble (2.5) (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2014). En ese sentido, analizar comparativamente los currículos de la competencia científica posibilita 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. Perú, un país asentado en una modernidad incipiente y desequilibrada, producto de un reciente crecimiento económico, mientras que Portugal, situado en una modernización acelerada, está rezagado de sus congéneres y sumido en una aguda crisis económica. Las diferencias hacen contrastables las complejas relaciones con los centros de poder. 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 *et al.*, 2013, p.8).

Los indicadores socioeducativos revelan las distancias entre Perú y Portugal a nivel de componentes educativos. Perú mantiene mejores índices que Portugal en años promedio y esperados de escolaridad, aunque con resultados inexpresables en mejores aprendizajes, como resaltan en 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” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2013, p.65).

Perú, como país invitado, y Portugal, miembro pleno de la OCDE, muestran diferencias de resultados ante los países de esa institución (promedio 501). Portugal se sitúa a 12 puntos y 8 del global (Portugal, 2014), mientras que Perú incrementó en algo más de 1%; cifra considerable, por cuanto viene de logros mínimos de aprendizaje, aunque 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 *Programme for International Student Assessment*, cada 38 puntos de logro en ciencias equivalen a un año de escolaridad de la OCDE (Bos *et al.*, 2014a). Con el actual ritmo, tomara más de cuatro décadas llegar al desempeño aceptable (500 puntos de la OCDE). Bos *et al.* (2014b) sustentan que Perú está a 3,4 y 3 años de escolaridad de la OCDE y de Portugal, con un 69,0% de estudiantes en los niveles más bajos de logros en ciencias (Bos *et al.*, 2014c), a un 0,6% en los niveles altos de desempeño y un 0,5% en los más altos, resultados invariables desde el 2009.

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 *et al.*, 2014d).

Los resultados grafican el limitado potencial de contribución de la competencia científica en Perú a la competitividad e innovación nacional (Turpo, 2011).

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

Marco del análisis curricular de la competencia científica

Para López-Aranguren (2000), el análisis curricular, como objeto de investigación social, comprende un estudio basado en el análisis de contenido. En el plano teórico, presupone identificar unas categorías evaluables en el diseño, a fin de “reconocer las tendencias y enfoques que, de manera general y particular, caracterizan el campo del currículo en cada país” (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, 2008, p.13).

Identificadas las categorías comparables, el análisis debería explicitar la legislación y organización educativa y los aspectos propios del área analizada. En nuestro caso, la competencia científica, entendida como aquellas situaciones relevantes que involucran experiencias de ciencia y tecnología en el quehacer educativo. Específicamente, refiere “al grado de compromiso con la ciencia en una diversidad de situaciones” (Perú, 2015, p.10) al abordar cuestiones científicas, y en cuya elección se representan situaciones que les afectan y, por ende, resultan significativas.

El análisis curricular responde a ciertos propósitos investigativos como “la producción de información relevante y nueva” (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la

Educación, 2013, p.11). Esta posibilidad discurre por abordar situaciones que den cuenta del trazado de actividades de un proceso curricular, y tiene por ende “un carácter más metodológico, y por tanto, dedicado a la forma como se produce la información” (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, 2013, p.11). Estas premisas hacen sustentable su comparación, asignando un sentido de pertenencia al revelar la configuración de cada componente curricular; es decir, el énfasis asignado en su construcción.

El currículo es abordable desde cinco ámbitos formalmente diferenciados: 1) en su función social en tanto enlaza escuela y sociedad, 2) como proyecto o plan educativo compuesto de diferentes experiencias, 3) como expresión formal y material que presenta bajo formatos sus contenidos, secuencias, etc., 4) como campo práctico para analizar la instrucción, su intersección y vertebrar sus discursos y 5) como actividad discursiva académica para el estudio del tema curricular (Gimeno, 1993).

Desde cualquiera de los ámbitos señalados, la comparación curricular resulta básica para establecer procesos de inferencia que contribuyan a la autocrítica y auto-renovación (Giroux, 1981). Aporta a entender la misión del currículo, como proyecto cultural y socializador, pues, a partir de ellos, los contenidos cobran valor y consiguientemente expresan un conocimiento abierto y encubierto de las situaciones escolares. De ese modo, se hacen explícitos unos “principios de selección, organización y evaluación de este conocimiento, es una selección regida por el valor, de un universo mucho más amplio de conocimientos y principios de selección posibles” (Apple, 1986, p.66).

Procedimientos Metodológicos

El énfasis investigativo gravita en describir y comparar los componentes del currículo (a, b, c y d). Se recurrió al análisis documental como método de aproximación, mediante un conjunto de operaciones de búsqueda del dato comparable. A través del análisis curricular se buscó la dinámica y lógica de sus diseños

(1 y 2), a fin de derivar comprensiones y construcciones resignificadas (Chacón *et al.*, 2013) y “a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a un contexto” (Krippendorff, 1980, p.28), contrastables con el estándar PISA (3).

Las dimensiones abordadas se representan a continuación:

- a) Organización del Tiempo Curricular (OTC).
- b) Concepción de la Competencia Científica (CCC).
 - 1. Capacidades Científicas (CapCi).
 - 2. Conocimientos Científicos (ConCi).
 - 3. Actitudes Científicas (ActCi).
- c) Organización Curricular de la Competencia Científica (OCC).
- d) 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).
- 2) Currículo Nacional do Ensino Básico 2001 (Portugal).
- 3) Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. Matemáticas, Lectura y Ciencias.

El análisis se organizó a través de Fichas de Observación del Contenido, sobre: 1) Organización del Tiempo Curricular, 2) Componentes de la Concepción de la Competencia Científica y 3) Componentes del Diseño Curricular (CDC).

Resultados y Discusión

Los sistemas educativos configuran la naturaleza del currículo escolar y su consiguiente desarrollo, permitiendo 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); entretanto, en Portugal, ese período es de 9 años (de 6 a 15 años de edad)³. 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, que se efectúan al final del período lectivo y ciclo, y donde se muestra el rendimiento de conjunto de los objetivos curriculares (metas curriculares). En el I ciclo, la evaluación es descriptiva; en los ciclos II y III, cuantitativa y descriptiva. En todos los ciclos, la promoción está regulada por la evaluación global final, y quienes la superan reciben un diploma de enseñanza básica. Al término de la escolaridad básica, optan por su continuidad entre dos tipos diferentes de estudios secundarios: 1) formación general y 2) formación profesional.

En Perú, la formación del educando se organiza por niveles y modalidades integrados y articulados a principios, fines y objetivos educacionales, y por ciclos. La obligatoriedad en la Educación Básica Regular (EBR) comprende VII ciclos: comienza en Inicial, donde se asientan las bases fundamentales del desarrollo personal, y se consolida en la educación Primaria y Secundaria. La perspectiva de continuidad propende a asegurar la articulación de las competencias. La promoción de grado en los primeros años de estudio (III ciclo) es automática; luego de ese período se realizan evaluaciones formativas bimestrales o trimestrales. 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 e "interés y una profundización en la toma de conciencia de los problemas" (Klieme & Stanat, 2009, p.1). Aunque revela también habilidades para un aprovechamiento en la praxis educativa, 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 los europeos, y jornadas diarias de clase de 6 horas, entre 1 y 3 menor a sus vecinos. En Perú el periodo anual abarca 1 semana más y 1 hora más en la jornada diaria (Cuadro 1).

En el acumulado anual, los estudiantes peruanos aprenden entre 180 y 252 horas la competencia científica, un 28 a 51% menor al tiempo programado para los 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 (1.200 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 & Vílchez, 2006). Permite comprender cómo organizan sus componentes, qué aspectos la delimitan y su relación con lo normado

³ A partir del 2012, la educación secundaria se amplió a tres cursos más, por un total de 12 años de escolaridad.

Cuadro 1. Organización del tiempo curricular de la competencia científica.

Áreas del currículo	Perú			Portugal		
	Periodo anual de clases					
	36 semanas x 5 días = 180			35 semanas x 5 días = 176		
	Jornada horaria/ciclo					
	Perú (día=7 horas/semana=35h) Ciclo/grado de estudio			Portugal (día=6 horas/semana=30h) Ciclo/año de estudio		
	VI 1°	VII 2°	3°	7°	III 8°	9°
Ciencia, Tecnología y Ambiente	3-4	3-4	3-4	—	—	—
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 (1h=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	1 200 (15-21%) ⁴			1 100 (31%) ⁶		
Tiempo curricular ciclo (3 años)	540-756 ⁵			1 015 ⁷		

Nota: ⁴ De las 1200 horas anuales destinadas al aprendizaje de la competencia científica, en Perú, se prevé entre 180 y 252 horas o entre 15 y 21%. ⁵ En ese mismo sentido, en Portugal, de las 1 100 horas anuales, destinan un 31%. ⁶ En promedio, en Perú se destina un tiempo curricular entre 540 y 756 horas, en los años previos a la evaluación PISA. ⁷ En Portugal, para ese mismo periodo de tiempo curricular, una cantidad mayor, 1 015 horas.

Fuente: Elaboración propia (2014).

por PISA. Una sustancial diferencia transita en la concepción de la competencia científica; cuando en Perú discurre a través de un área formativa, en Portugal se da en interacción con otras áreas (Cuadro 2).

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. Así, 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) están subsumidos en los Ejes Organizadores y comprendidos como un método

científico único, conllevando a un indoctrinamiento excesivo.

En Portugal, la organización en Temas Organizadores responde a la 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 responden a temas que recuperaran el carácter interdisciplinar de las ciencias, en un régimen de codocencia (docente por disciplina). Desde esa perspectiva, 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

Cuadro 2. 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)	Currículo Nacional do Ensino Básico 2001 (Portugal)
Capacidades (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	Indagación y experimentación	Conhecimento procesual
Conocimientos (conceptos, destrezas valores y actitudes)		
Contenidos científicos y sobre la ciencias	Ejes organizadores	Temas organizadores
a) Sistemas físicos b) Ciencias de la vida c) Ciencias de la Tierra y del espacio d) Sistemas tecnológicos	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
a) La investigación científica b) Las explicaciones científicas c) Las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)		
Actitudes (disposición a usar el conocimiento científico en beneficio personal y social)		
a) Interés en la ciencia	Curiosidad Iniciativa e interés Valoración de la formación	Curiosidade Perseverança e a seriedade
b) Aceptación del pensamiento científico	Valoración del lenguaje científico	Respeitando e questionando os resultados Flexibilidade Reformulação do seu trabalho Reflexão crítica
c) 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

Fuente: Elaboración propia (2014).

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 y más próximo a lo referido por PISA.

En lo que respecta a las actitudes científicas, en el currículo de Perú las actitudes que se correspon-

den 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 y recupera 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 articulados (Perú, 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 (Portugal, 2001).

En ambos países, la organización curricular de la competencia científica resulta coincidente sólo en el enfoque de competencias; sin embargo, se perciben diferencias en torno a la estructuración de los contenidos. 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 (Perú, 2009). En Portugal, las áreas formativas se organizan en interrelación entre sí y con otras áreas disciplinares, explicitadas en el proyecto curricular y siguiendo un desarrollo

articulado y complementario en diversos espacios y tiempos, de carácter disciplinar o interdisciplinar (Portugal, 2001). En síntesis, en la OCC es distinguible la opción por áreas, en el caso de Perú, en la óptica de una integración conceptual; entretanto, en Portugal, prima una interrelación disciplinar.

Sobre el diseño curricular de la competencia científica

Prevé, mediante una serie de procedimientos, los componentes que sustentan la programación educativa, a fin de satisfacer las demandas. 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 (Figura 1).

Contrastadas 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, en materia educativa, es previsible una concurrencia de factores más que reconocer una prevalente.

De otro lado, el conocimiento construido 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, de conocimientos científicos que aprenden los estudiantes (Gil, 1994), como substrato para repensar las relaciones que implican su construcción (Figura 2).

Los currículos revisados presentan diferencias en la organización curricular de los contenidos escolares. Respecto del conocimiento del sistema A1, de menor variabilidad en los sistemas, Portugal presenta un 2% de proporción menor a lo establecido en PISA, mientras que Perú supera a ambos, con 2% y 5%. En los otros conocimientos existen amplias

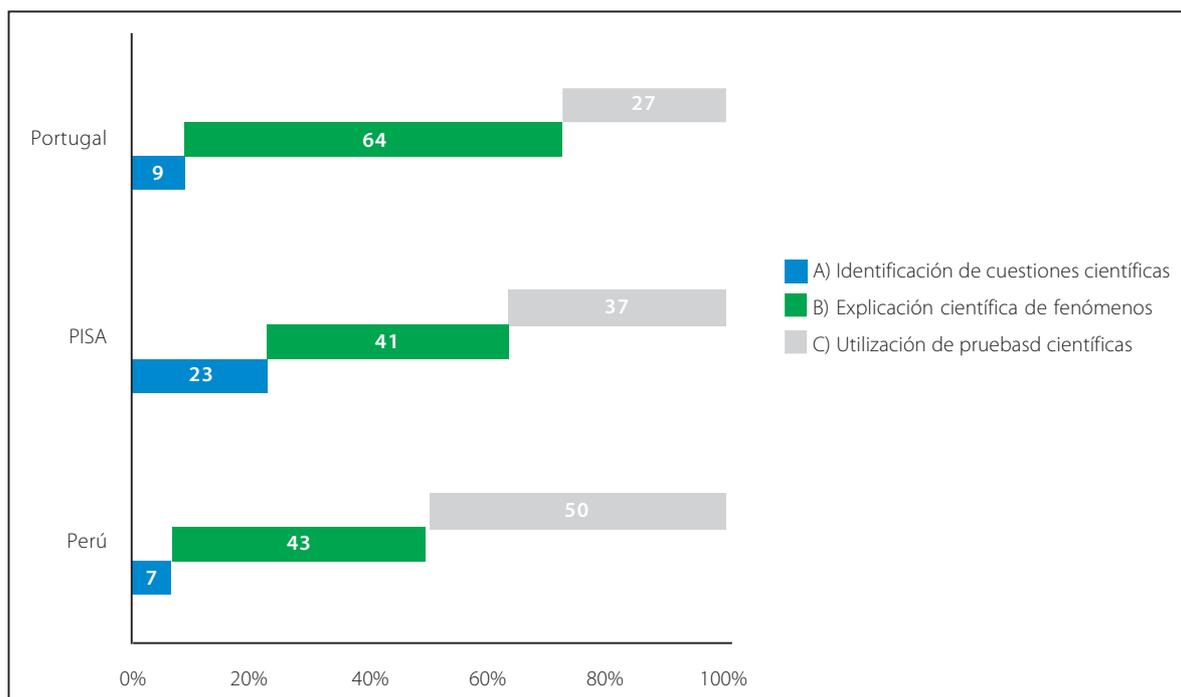


Figura 1. Capacidades de la competencia científica (%).
Fuente: Elaboración propia (2014).

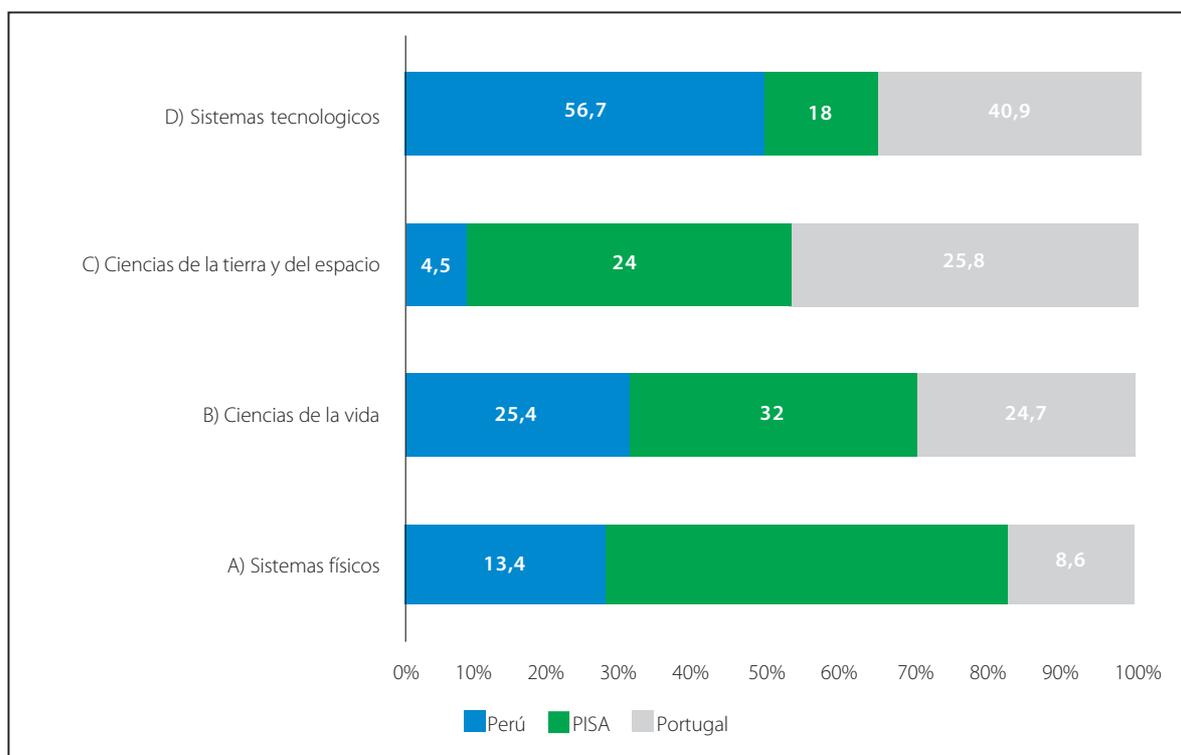


Figura 2. Conocimientos de la competencia científica (%).
Fuente: Elaboración propia (2014).

diferencias. En A2, Portugal prevé 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 lo supera en un 7%. El mayor contraste se advierte en A4: al tiempo que Perú concentra una mayor proporción más de 3 veces a lo de PISA, Portugal está muy próximo a duplicarlo. Los resultados revelan las diferencias en el año/grado específico que evalúa PISA (Figura 3).

Las actitudes científicas se presentan con diversos matices, manifestando rasgos de no coincidencia con los componentes cognitivos. Ello invita a plantear la necesidad de fomentarlas de manera independiente a los conocimientos (Kozlow & Nay, 2006), con tal de 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.

Consideraciones Finales

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, y que se traducen en aspectos diferenciables en los resultados PISA 2012.

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; esto es, 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 marcado por la previsión mayoritaria de una capacidad científica: la explicación científica de los fenómenos

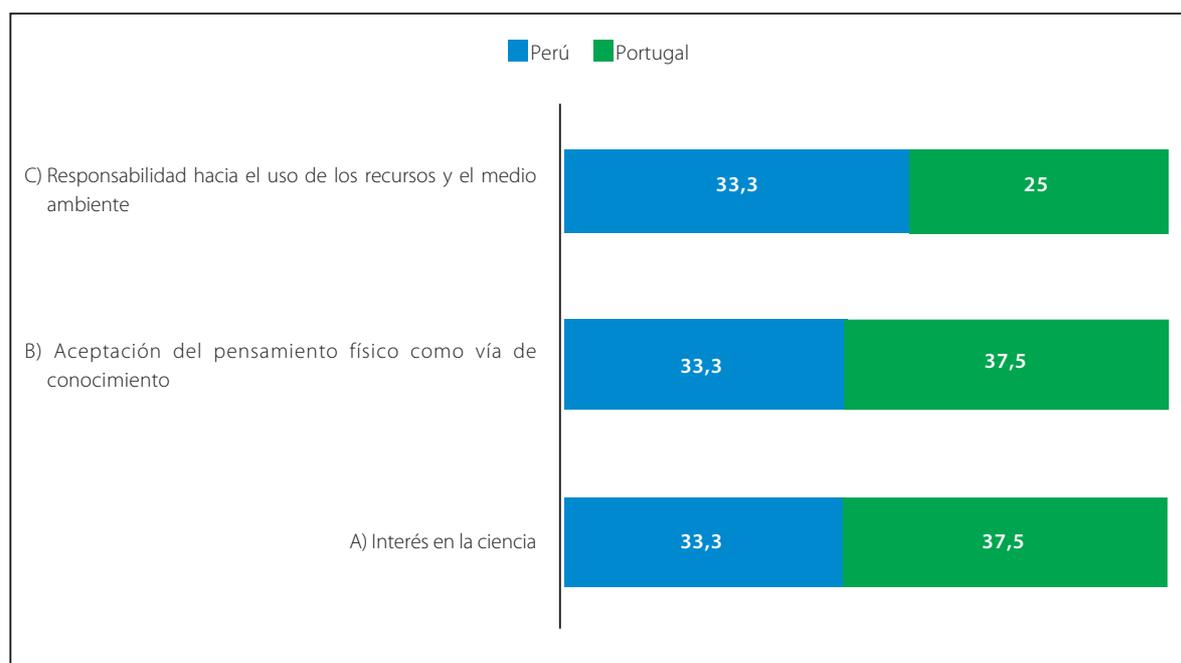


Figura 3. Actitudes hacia la competencia científica (%).

Fuente: Elaboración propia (2014).

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 para la producción de conocimientos. En ese entender, el currículo de ciencias cumple un doble rol: 1) posibilitar el acceso ciudadano a la cultura científica y de sus implicaciones en la sociedad y 2) disposición para hacer de la ciencia una actividad de desarrollo profesional futuro. Consiguientemente, el currículo debe recuperar la historicidad de las ciencias en cada realidad y, a su vez, promover su interrelación con los saberes globales. Una decisión que no substraer de sus responsabilidades identitarias sino que, por el contrario, la afirma. En ese orden de precisiones, PISA es un medio para acercar al país al contexto global, aunque no el único ni inevitable referente.

En mirada comparativa, las diferencias de resultados en la prueba PISA 2012, entre Perú y Portugal, devienen de la diversidad organizativa de los currículos, aunque PISA sustente que no evalúa conocimientos sino su aplicación cotidiana. Una explicación discurre por comprender que la concreción de una competencia depende de lo previsto curricularmente, al establecer normativamente lo enseñable y signando el decurso del aprendizaje. Por ende, 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, y 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 podrían ser relevantes y significativos para sus sociedades.

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

Referencias

- Apple M. *Ideología y currículo*. Madrid: Akal Universitaria, 1986.
- Bos, M.; Ganimian, A.; Vegas, E. *¿Cuánto mejoró la región? América Latina en 2012*. Washington, DC: BID-OCDE, 2014a. (Brief #2).
- Bos, M.; Ganimian, A.; Vegas, E. *¿Cuántos estudiantes tienen bajo desempeño? América Latina en 2012*. Washington, DC: BID-OCDE, 2014b. (Brief #3).
- Bos, M.; Ganimian, A.; Vegas, E. *¿Cuántos estudiantes logran un desempeño destacado? América Latina en 2012*. Washington, DC: BID-OCDE, 2014c. (Brief #4).
- Bos, M.; Ganimian, A.; Vegas, E. *¿Cómo se desempeñan los estudiantes pobres y ricos? América Latina en 2012*. Washington, DC: BID-OCDE, 2014d. (Brief #6).
- Carlsson, B. *et al.* The knowledge filter, entrepreneurship, and economic growth. *Jena Economic Research*, n.57, 2007.
- Chacón, J.W.B.; Herrera, J.C.B.; Villabona, M.R. Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación Bibliotecológica*, v.27, n.61, p.83-105, 2013.
- Cohen, W.; Levinthal, D. Innovation and learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal*, v.99, n.397, p.569-596, 1989.

- Díaz, Á. El enfoque de competencias en la educación: ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, v.28, n.111, p.7-36, 2006.
- Echeverría, J. *La Revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 2003.
- Gil, D. Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. *Investigación en la Escuela*, n.23, p.17-32, 1994.
- Gil, D.; 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*, n. extraordinario, p.295-331, 2006.
- Gimeno, J. *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata, 1993.
- Giroux, H. *Ideology, culture, and the process of schooling*. Philadelphia: Temple Up, 1981.
- Guerra, J. Ciencia integrada en España: un análisis interno del currículum. *Bordón*, v.37, n.258, p.435-447, 1985.
- Hargreaves, D. *Personalizing learning 3: Learning to learn & the new technologies*. London: Specialist Schools Trust, 2005.
- Klieme, E.; 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*, v.13, n.2, p.1-17, 2009.
- Kozlow, J.; Nay, M. An approach to measuring scientific attitudes. *Science Education*, n.60, p.147-172, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1002/sce.3730600203>>.
- Krippendorff, K. *Metodología del análisis de contenido: teoría y práctica*. Barcelona: Paidós Ibérica, 1980.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. *Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE)*. Análisis curricular. Santiago: Unesco, 2008.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. *Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE)*. Análisis curricular. Santiago: Unicef, 2013.
- López-Aranguren, E. El análisis de contenido. In: García Ferrando, M. Ibáñez, J.; Alvira, F. (Comp.). *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Alianza Editorial, 2000.
- Martins, I. et al. A. Las competencias en las políticas de currículum de ciencias: los casos de Brasil y Portugal. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, v.18, n.56, p.37-62, 2013.
- Moreno, T. El currículum por competencias en la universidad: más ruido que nueces. *Revista de Educación Superior*, v.39, n.154, p.77-90, 2010.
- Pereyra, M.; Kotthoff, H.G.; Cowen. PISA a examen: cambiando el conocimiento, cambiando las pruebas y cambiando las escuelas. Introducción al monográfico. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, v.17, n.2, p.6-14, 2013.
- Perú. Ministerio de Educación. *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: MED, 2009.
- Perú. Ministerio de Educación. *La competencia científica en el marco de PISA 2015*. Lima: Ministerio de Educación, 2015.
- Portugal. Departamento da Educação Básica. *Currículo Nacional do Ensino Básico: competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.
- Portugal. Ministério de Educação e Ciência. *Primeiros resultados PISA 2012*. Lisboa: Ministério de Educação e Ciência, 2014.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El ascenso del Sur: progreso humano en un mundo diverso*. New York: PNUD, 2013.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. *La definición y selección de competencias clave*. México: 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. *El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve*. Madrid: Santillana, 2009.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. *Resultados de PISA 2012 en foco: lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben*. Madrid: Ministério de Educação, 2014.
- Roldão, M. *Gestão do currículo e avaliação de competências: as questões dos professores*. Lisboa: Presença, 2003.
- Rychen, D.S.; Salganik, L.H. (Ed.). *Defining and selecting key competencies*. Göttingen: Hogrefe & Huber, 2000.
- Rychen, D.S.; Salganik, L.H. (Ed.). *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*. London: Transaction Publishers, 2008.
- Sutz, J. Globalización, sociedad de la información y economía del conocimiento. *Signo y Pensamiento*, v.23, n.44, p.19-28, 2004.
- Turpo, O. Concepciones y prácticas evaluativas de los docentes del área curricular de ciencias en las instituciones de enseñanza públicas de educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, v.4, n.2, p.213-233, 2011.
- Yus, R. et al. La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, n.360, p.557-576, 2013.

Recibido el 29/1/2016, ré-presentado el 21/6/2016 y aprobado el 21/7/2016.