



Investigación Educativa
vol. 13 N.º 24, 59-89
Julio-Diciembre 2009,
ISSN 1728-5852



ASOCIACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES EDUCATIVA, TECNOLÓGICA, SOCIAL Y ECONÓMICA EN UN GRUPO DE NACIONES DE ALTO Y MEDIO DESARROLLO HUMANO*

CONNECTION BETWEEN EDUCATIVE, TECHNOLOGICAL, SOCIAL AND ECONOMICAL DIMENSIONS IN A GROUP OF NATIONS WITH HIGH AND AVERAGE HUMAN DEVELOPMENT

Fecha de recepción: 14/04/2009

Fecha de aceptación: 04/12/2009

Gonzalo Pacheco Lay¹

Alberto Vásquez Tasyayco²

Miguel Inga Arias³

«El desarrollo es la clave de la educación.»

Carlos Aldana, profesor (Guatemala).

* Una versión preliminar del texto, como ponencia redactada por Gonzalo Pacheco Lay, fue presentada al coloquio Lengua, Literatura y Sociedad, organizado por los estudiantes de la especialidad de Lengua y Literatura de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, del 5 al 9 de noviembre de 2007. El punto de vista es personal y no debe ser extendido a las organizaciones con las cuales los autores mantienen vínculos profesionales.

- 1 Magíster en Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería (Lima, Perú). Docente asociado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú). Egresado del VIII Curso Regional sobre Planificación y Formulación de Políticas Educativas del IIPE-Buenos Aires (2005). Asociado de Foro Educativo. E-mail: gepeelee_ok@hotmail.com
- 2 Egresado de la Maestría en Educación (Universidad Nacional Mayor de San Marcos), mención Evaluación y acreditación de la calidad de la educación. Docente asociado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú). E-mail: solose_2007@yahoo.com
- 3 Magíster en Lingüística (Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Docente asociado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú). Autor y coautor de textos y trabajos de investigación relativos a su especialidad: Lenguaje y comunicación. E-mail: miguelinga_unmsm@hotmail.com

RESUMEN

Este trabajo de investigación asocia indicadores relativos a cuatro sistemas: Educativo, tecnológico, social y económico. La información corresponde a una data transversal de 39 países, entre alto y medio desarrollo humano. Después de emplear la matriz de correlación y el diagrama de dispersión, los resultados revelan que, primero, los indicadores Profesionales en investigación y desarrollo (I+D), 20% más rico respecto del 20% más pobre, son potencialmente útiles para futuros estudios relativos a factores asociados al rendimiento académico en matemática; y, segundo, que los países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, México y Perú), independientemente de su ubicación en el ranking del desarrollo humano, constituyen un grupo opuesto a la mayoría de países restantes cuando son observados en el diagrama de dispersión.

Palabras claves: Crecimiento económico, desarrollo humano, economía familiar, educación, Perú, política educativa.

ABSTRACT

This investigation connects relative indicators in four systems: Educational, technological, social and economical systems. The information corresponds to transversal data from 39 countries, ranked in high and average human development. After using the correlation matrix and the dispersion diagram, the results reveal that, first of all, Professional indicators in research and development (R+D), 20% richer regarding the 20% poorer, are potentially useful for future studies about factors associated to academic performance in mathematics; and, second, Latin American countries (Argentina, Brazil, Chile, Mexico and Peru), independently of its location in the ranking of the human development, constitute an opposed group to most of the remaining countries when they are observed in the dispersion diagram.

Key words: Economic growth, education, educational politics, family economy, human development, Peru.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación pretende enlazar, una vez más, ciertos aspectos fenomenológicos de los siguientes sistemas: Educativo, tecnológico, social y económico. Anotamos «una vez más» porque desde comienzo de los noventa del siglo XX, un sector político del país vinculado al ámbito empresarial ha empezado a entender que la educación y la tecnología, sobre todo, son aspectos que estimulan tanto el crecimiento económico como el desarrollo de la nación (Trahtemberg, 1995). Más aún, la intersección de por lo menos tres sistemas de la realidad (en esta oportunidad: Educación, tecnología y economía) adopta, en el Perú, la característica del conflicto.

En buena cuenta, la economía -a nuestro criterio- empieza, como antaño, a ejercer con mayor visibilidad y frecuencia su «influencia» en el sector educación, punto de vista concordante con las teorías del crecimiento y desarrollo (Sen, 1988) que postulan a la educación como una variable relevante de varias.

A pesar de la evidencia empírica que relaciona positivamente a la educación y la tecnología con la economía en un conjunto de países, sobre todo de perfil industrial o manufacturero, existe también literatura que intenta dar argumentos sobre un hecho presente en más de un país: En efecto, un grupo de naciones de esta parte del continente americano no logra el ansiado desarrollo aun cuando sus estadísticas revelan importantes momentos de crecimiento (CEPAL, 2007). En este trabajo incluimos, por tanto, al sistema social como un aspecto del complejo entramado de la realidad que abonaría en el terreno de las explicaciones.

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

A fin de llevar adelante la investigación, se formularon dos interrogantes. En primer lugar: ¿Cuáles son las asociaciones lineales entre el sistema educativo y los sistemas tecnológico, social y económico?, de este modo, se pretende hallar la «fuerza o el grado de asociación» (Gujarati, 2003, p. 23) entre el indicador Rendimiento promedio en matemática, proporcionado por un conjunto de países, y cada uno de los siguientes indicadores: i) Profesionales en investigación y desarrollo; ii) Coeficiente de Gini; iii) 20% más rico respecto del 20% más pobre; iv) Gasto público en educación; v) Recaudación de regalías y licencias; vi) Exportación de productos de alta tecnología; y, vii) Exportación de productos manufacturados.

La segunda pregunta la enunciamos en los siguientes términos: ¿Qué patrones significativos se observan en el plano cartesiano cuando se establecen las relaciones entre lo educativo y cada una de las demás dimensiones (tecnológico, social y económico) del conjunto de países seleccionados?

3. METODOLOGÍA

El diseño de investigación es descriptivo correlacional, empleando variables relativas a cuatro sistemas, a saber: Educación, social, tecnológico y económico. Los datos de las variables corresponden al tipo corte transversal y cubren, según la disponibilidad de la información, un amplio espectro de tiempo: 1999-2002.

3.1. Sistemas, variables e indicadores

En la literatura sobre educación destaca los vínculos que ésta establece con otros sistemas, tales como tecnología, social y economía (véase Cuadro 1), a la vez que también sobresale el flujo sistémico que se espera sea eficaz y eficiente en el propio sistema educativo.

A partir del marco teórico desarrollado por TIMS, la variable Currículo logrado, que tiene al indicador Rendimiento (en un área del conocimiento, en este caso matemática), ha sido ubicado como parte del instrumental de política educativa (Cueto et al., 2003). Su importancia, al parecer, es doble: Permite, en primer lugar, tener un conocimiento sobre la brecha de lo realmente hecho en clase (currículo implementado) y lo realmente aprendido, que en buena cuenta es la razón del indicador en cuestión; y, en segundo lugar, ofrecer información a las organizaciones y naciones del mundo acerca del nivel de formación del futuro capital humano que un país en particular desarrolla.

El sistema de la tecnología, a su turno, está vinculado a la educación desde tiempo atrás. Inclusive, uno de los enfoques de la macroplanificación educativa que justificó la asignación de insumos (metas de atención y ocupación) al sector es el denominado recurso humano o mano de obra, muy en boga una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial (Coombs, 1970, pp. 21-27). En el presente, dado el reconocimiento en los predios académicos de los modelos de crecimiento endógeno, el capital humano y los desembolsos en investigación y desarrollo (Barro, 1988; Romer,

1989) cobran importancia en las representaciones simplificadas de la realidad que permiten decidir tanto lo educativo como lo económico.

Lo social como sistema, al parecer en los últimos lustros, cedió su aporte a la explicación de la dinámica educativa por influencia de una perspectiva particular del crecimiento: La visión microeconómica de la economía. Sin embargo, los diagnósticos educativos de las naciones han puesto en evidencia la importancia de lo social. En este punto, la inclusión en el análisis de indicadores relativos a la pugna distributiva intenta abrir un espacio de debate (Figueroa, 2001).

El sistema económico, entendido esta vez a través de las variables gasto fiscal, ingreso y exportación, y sus indicadores: Gasto público en educación, recaudación de regalías y licencias, exportación de productos de alta tecnología y exportación de productos manufacturados, expresa la preocupación de una nación por los recursos asignados a la educación, el uso de los activos intangibles y la estrategia de inserción al resto del mundo. Una vez más, la selección de variables e indicadores está en consonancia con la economía basada en el conocimiento (De Castro, 1998).

Cuadro 1
Sistemas, variables e indicadores seleccionados

Sistema	Variable	Indicador
1. Educación	1.1. Currículum logrado	1.1.1. Rendimiento promedio en matemática
2. Tecnología	2.1. Capital humano	2.1.1. Profesionales en I + D
	2.2. Inversión en tecnología	2.2.1. Gasto en I + D
3. Social	3.1. Distribución del ingreso	3.1.1. Coeficiente de Gini
		3.1.2. 20% más rico respecto del 20% más pobre
4. Economía	4.1. Gasto fiscal	4.1.1. Gasto público en educación
	4.2. Ingreso	4.2.1. Recaudación de regalías y licencias
	4.3. Exportación	4.3.1. Exportación de productos de alta tecnología
4.3.2. Exportación de productos manufacturados		

Elaboración: Propia.

A continuación, la definición de cada uno de los indicadores.

Rendimiento promedio en matemática: Indicador que mide habilidades y conocimientos de jóvenes de quince años en alfabetización matemática.

Los puntajes están divididos en tres niveles de desempeño: Alto, estudiantes que obtiene un puntaje promedio a 750 puntos (extremo superior de la escala); medio, 570 puntos; y bajo, 380 puntos. (Asmad et al., 2004).

Profesionales en investigación y desarrollo: «Personas capacitadas para trabajar en cualquier ámbito científico y que están involucradas en actividades profesionales de investigación y desarrollo (I+D). La mayoría de estos trabajos exige haber terminado la educación terciaria.» (PNUD, 2004, p. 274).

Gasto en investigación y desarrollo: «Gastos corrientes y de capital (incluidos los gastos generales) en actividades creativas sistemáticas realizadas con el propósito de aumentar el caudal de conocimientos. Se incluye la investigación básica y aplicada y las labores de desarrollo experimental que dan lugar a nuevos dispositivos, productos y procesos.» (PNUD, 2004, p. 270).

Coefficiente de Gini: Indicador de distribución del ingreso de un conjunto de unidades (individuo u hogar, son los de mayor uso) respecto de una situación declarada como de igualdad perfecta. El indicador varía entre 0 y 100: Cuando asume el primer valor es sinónimo de igualdad perfecta, cuando es 100, es desigualdad total.

20% más rico respecto del 20% más pobre: Una de las medidas de desigualdad, al igual que el coeficiente Gini. A diferencia de éste, el cociente mide con mayor precisión la relación entre los dos valores extremos de los quintiles de distribución.

Gasto público en educación: Monto proveniente de recursos monetarios del erario nacional (recaudado por el sector público a través de impuestos y tasas) destinado a programas que cumplen función educativa. Por ejemplo, niveles educativos como inicial, primaria, secundaria, superior, entre otros. Cuando el gasto público en educación se divide entre el producto bruto interno, variable de naturaleza macroeconómica, el cociente revela la propensión de la economía hacia la educación pública.

Recaudación por concepto de regalías y derechos de licencia: «Ingresos percibidos por los residentes y abonados por los no residentes por concepto del uso autorizado de activos intangibles, no producidos y no financieros y derechos de propiedad (como patentes, marcas registradas,

derechos de autor, concesiones y procesos industriales) y para el uso, en virtud de contratos de licencia, de originales realizados a partir de prototipos (como películas y manuscritos). Los datos se basan en la balanza de pagos.» (PNUD, 2004, p. 272).

Exportación de productos de alta tecnología: «Exportaciones de productos con un alto componente de investigación y desarrollo. Se incluyen productos de alta tecnología como equipos aeroespaciales, equipos informáticos, productos farmacéuticos, instrumentos científicos y maquinaria electrónica.» (PNUD, 2004, p. 270).

Exportación de productos manufacturados: «Abarca exportaciones de productos químicos, productos manufacturados básicos, maquinaria, equipos de transporte y otros bienes manufacturados varios, según se define en la Clasificación Uniforme para el Comercio Internacional (CUCI).» (PNUD, 2004, p. 270).

3.2. Países

Según la información, se trabajó 9 indicadores de 39 países caracterizados por su alto y medio posicionamiento en el ranking del Desarrollo Humano (véase Cuadro 2, sección Apéndice).

Por otro lado, no siempre se tuvo la totalidad de la información del indicador, es decir, algunos países no presentan información (véase Cuadro 2). Así, el indicador Recaudación de regalías y licencias registra 34 valores de igual número de países. En cambio, Rendimiento promedio en matemática, Exportación de productos de alta tecnología y Exportación de productos manufacturados cubrieron la totalidad de la información, en nuestro caso, equivalente al total de países seleccionados.

¿Cuáles son las características descriptivas sobresalientes del conjunto de países, clasificados según el ranking del desarrollo humano? Sobre el particular, los datos revelan lo siguiente (véase, una vez más, el Cuadro 2):

- I. Por un lado, los valores mínimos (Mín.) de los indicadores de la categoría Todos los casos corresponden, casi en mayoría, a los países clasificados en el ranking como medio y, por el otro lado, los valores máximos (Máx.) de la misma categoría son coincidentes a los registrados por los países etiquetados como alto en desarrollo humano;

- II. De lo anterior se deduce que los resultados promedio (Media) favorecen, según la dirección del valor del indicador, a los países de desarrollo humano alto; y,
- III. La dispersión (Desv. típ.) de los valores de los indicadores según los grupos alto y medio es mayor en el último de los nombrados, salvo el caso del indicador Recaudación de regalías y licencias.

3.3. Procedimientos

Cuadro 2
Estadísticos descriptivos

Indicadores	N	Min.	Máx.	Media	Desv. típ.	C.V.
Todos los casos						
Rendimiento promedio en matemática	39	292	560	470.74	65.93	0.14
Profesionales en I + D	37	74	7110	2342.81	1813.20	0.77
Gasto en I + D	35	0.1	5	1.67	1.21	0.72
Coefficiente de Gini	38	24.4	59.1	35.34	9.39	0.27
20% más rico respecto del 20% más pobre	38	3.4	31.5	7.78	5.86	0.75
Gasto público en educación	38	1.3	8.3	4.99	1.35	0.27
Recaudación de regalías y licencias	34	0.1	169.7	35.62	46.75	1.31
Exportación de productos de alta tecnología	39	1	41	15.97	9.79	0.61
Exportación de productos manufacturados	39	14	95	68.00	25.62	0.38
Ranking desarrollo humano - Alto						
Rendimiento promedio en matemática	32	384	560	490.44	48.76	0.10
Profesionales en I + D	31	93	7110	2646.68	1748.83	0.66
Gasto en I + D	31	0.4	5	1.81	1.21	0.67
Coefficiente de Gini	31	24.4	57.1	34.02	8.49	0.25
20% más rico respecto del 20% más pobre	31	3.4	19.3	6.88	4.20	0.61
Gasto público en educación	32	3.6	8.3	5.28	1.17	0.22
Recaudación de regalías y licencias	29	0.1	169.7	41.64	48.17	1.16
Exportación de productos de alta tecnología	32	3	41	16.88	9.38	0.56
Exportación de productos manufacturados	32	14	95	70.97	25.13	0.35
Ranking desarrollo humano - Medio						
Rendimiento promedio en matemática	7	292	478	380.71	61.01	0.16
Profesionales en I + D	6	74	3494	772.83	1338.16	1.73
Gasto en I + D	4	0.1	1.2	0.63	0.61	0.97
Coefficiente de Gini	7	28.2	59.1	41.20	11.57	0.28
20% más rico respecto del 20% más pobre	7	4.1	31.5	11.77	10.03	0.85
Gasto público en educación	6	1.3	5	3.47	1.26	0.36
Recaudación de regalías y licencias	5	0.1	1.6	0.68	0.64	0.94
Exportación de productos de alta tecnología	7	1	31	11.86	11.32	0.95
Exportación de productos manufacturados	7	21	86	54.43	25.14	0.46

Elaboración: Propia.

Fuente: Cuadro 2 - Apéndice.

Los datos que hemos empleado son de fuente secundaria recuperados de documentos elaborados por organizaciones de reconocida solvencia profesional. Al respecto, la información registrada de cada indicador en torno a unidad de medida, fuente y referencia puede ser observada en el Cuadro 1 de la sección Apéndice.

El tratamiento de los datos, a su turno, ha seguido la siguiente ruta de trabajo:

- I. Si la pregunta de investigación corresponde a establecer asociación lineal de a dos entre los indicadores, la técnica estadística empleada es la correlación parcial de Pearson, la cual deriva en la matriz de correlaciones; y,
- II. si la pregunta de investigación pretende revelar patrones característicos de ubicación de los países en el plano cartesiano al unir o asociar dos indicadores, como son: Uno fijo (rendimiento promedio en matemática) y otro variable (seleccionado a partir de un criterio de confianza estadística de un $p < 0,01$ [bilateral] proporcionado por la matriz de correlaciones), el diagrama de dispersión será empleado. Dado que se busca, en esta oportunidad, graficar las características de dos puntos (en este caso, el país), resulta entonces pertinente dividir cada uno de los ejes (ordenada y abscisa) en dos, asumiendo como argumento de la división el valor promedio del indicador. Así se obtiene cuatro escenarios para el conjunto de países.

4. RESULTADOS

Esta sección, siguiendo el procedimiento establecido, responde las preguntas de investigación. Empecemos, entonces, desarrollando la relación entre los indicadores y, posteriormente, la característica de los países en el plano cartesiano.

4.1. Relación entre los indicadores

Observando el Cuadro 3 relativo a la matriz de indicadores, se puede anotar lo siguiente:

- I. El rendimiento promedio en matemática está correlacionado con los siguientes indicadores, al nivel de confianza estadística fijado: Profesionales en I + D (0.655), Gasto en I + D (0.458), Coeficiente de Gini (-0.566), 20% más rico respecto del 20% más pobre (-0.619),

	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006	VAR00007	VAR00008	VAR00009	VAR00010
VAR00002	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 0.655** 37	0.458** 0.006 35	-0.566** 0.000 38	-0.619** 0.000 38	0.386* 0.017 38	0.462** 0.006 34	0.435** 0.006 39	0.298 0.065 39
VAR00003	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.655** 0.000 37	1 0.711** 35	-0.556** 0.000 36	-0.488** 0.002 36	0.439** 0.006 37	0.571** 0.000 34	0.258 0.123 37	-0.008 0.964 37
VAR00004	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.458** 0.006 35	0.711** 0.000 35	1 0.003 34	-0.426* 0.012 34	0.489** 0.003 35	0.675** 0.000 33	0.330 0.053 35	0.311 0.069 35
VAR00005	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0.566** 0.000 38	-0.556** 0.000 36	1 0.003 34	0.912** 0.000 38	-0.352* 0.032 37	-0.383* 0.028 33	-0.107 0.524 38	-0.440** 0.006 38
VAR00006	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0.619** 0.000 38	-0.488** 0.002 36	0.912** 0.000 34	1 0.000 38	-0.265 0.113 37	-0.341 0.052 33	-0.135 0.418 38	-0.423** 0.008 38
VAR00007	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.386* 0.017 38	0.439** 0.006 37	0.489** 0.003 35	-0.352* 0.032 37	1 0.011 38	0.429* 0.011 34	0.080 0.631 38	0.126 0.448 38
VAR00008	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.462** 0.006 34	0.571** 0.000 34	-0.383** 0.000 33	-0.341 0.052 33	0.429* 0.011 34	1 0.002 34	0.513** 0.002 34	0.369* 0.032 34
VAR00009	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.435** 0.006 39	0.258 0.123 37	0.330 0.053 35	-0.107 0.524 38	0.080 0.631 38	0.513** 0.002 34	1 0.394* 39	0.013 0.013 39
VAR00010	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.298 0.065 39	-0.008 0.964 37	0.311 0.069 35	-0.440** 0.006 38	0.126 0.448 38	0.369* 0.032 34	0.394* 0.013 39	1 0.013 39

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

* La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).

Recaudación de regalías y licencias (0.462) y Exportación de productos de alta tecnología (0.435).

- La importancia de cada uno de los indicadores seleccionados, medida de mayor a menor por el valor absoluto del coeficiente de correlación, es la siguiente: Profesionales en I + D, 20% más rico respecto del 20% más pobre, Coeficiente de Gini, Recaudación de regalías y licencias, Gasto en I + D y Exportación de productos de alta tecnología.
 - La dirección de la relación establecida entre el indicador Rendimiento promedio en matemática y los seleccionados es de la siguiente manera: Salvo Coeficiente de Gini y 20% más rico respecto del 20% más pobre, de sentido inverso, el resto son directos o positivos.
- II. Merece destacar la relación existente entre los indicadores del Sistema social y el resto: Todos, sin excepción, son negativos, es decir, inversos.

4.2. Característica de los países en el plano cartesiano

A continuación, se procede a caracterizar los países en el plano cartesiano según el respectivo gráfico, limitando el análisis a los indicadores -siempre de a dos- que aprobaron la prueba de confianza estadística.

Rendimiento promedio en matemática - Profesionales en investigación y desarrollo

De acuerdo con el Gráfico 1:

- I. De los cuatro escenarios probables (A, B, C, D), dos (A y C) son los que agrupan la mayor cantidad de casos y uno (D) no presenta información de asociación;
- II. Los países (Finlandia, Islandia, Japón, Suecia, Noruega, Estados Unidos, Alemania, Dinamarca y otros más) ubicados en la casilla A son los que presentan valores superiores al promedio de los dos indicadores: Rendimiento promedio en matemática e investigadores en investigación y desarrollo;
- III. El escenario C es opuesto al cuadrante A y, por tanto, agrupa a las naciones con valores inferiores a la media de los indicadores. Los países sudamericanos están ubicados en esta realidad; y,
- IV. Perú, en solitario, destaca esta vez ubicándose en la parte inferior izquierda del cuadrante C.

Por tanto, los puntos donde se intersectan los valores de los indicadores han permitido formar una nube de naciones con un potencial rico en el análisis de factores que pudiesen explicar el rendimiento promedio en matemática. Según lo anotado, el número de personas dedicadas a la investigación y desarrollo estimularía de forma directa el rendimiento en matemática de los estudiantes.

Rendimiento promedio en matemática - Gasto en investigación y desarrollo

Observando el Gráfico 2:

- I. Suecia, Finlandia, Japón, Islandia, Estados Unidos, Suiza, Corea, Alemania, entre otros países, se ubican en esta oportunidad en el cuadrante A, denotando los mayores niveles de ambos indicadores;
- II. países como España, Italia, Portugal, Grecia, Bulgaria, México, Argentina, Chile Brasil y Perú se ubican en la casilla C registrando valores por debajo del promedio de los indicadores; y,
- III. Perú, ubicado en el cuadrante C, registra el punto más próximo a la intersección de los ejes, es decir, un valor cercano a cero.

Los países altamente desarrollados, por tanto, invierten un porcentaje elevado de su producto bruto interno en actividades relativas a la investigación y desarrollo, asociado también con niveles altos de rendimiento promedio en matemática. A pesar de ello, la ubicación de los puntos en el diagrama denota una elevada dispersión.

Rendimiento promedio en matemática - Coeficiente de Gini

Los valores de la media de los indicadores resultado promedio en matemática y coeficiente de Gini (véase Gráfico 3), simbolizado por las líneas discontinuas que dividen en dos cada eje, permiten recrear cuatro escenarios que hemos identificados por las siguientes letras del alfabeto: A, B, C y D.

Al analizarlos, se observa lo siguiente:

- I. El escenario A corresponde al grupo de naciones que está por encima de los valores promedio de los indicadores, dicho de otra manera: Alto rendimiento en matemática y distribución del ingreso ligeramente desigual; países como Hong Kong, Nueva Zelanda, Estados Unidos de Norteamérica, Australia, Reino Unido, Irlanda y otros más están

ubicados en el bloque A. El escenario C, en cambio, es la realidad opuesta, que congrega a Polonia, Luxemburgo, Bulgaria, Indonesia, entre otros países, en los cuales se presenta un bajo rendimiento en matemática y distribución del ingreso progresiva;

- II. el escenario B corresponde al grupo de naciones que está por encima del valor promedio del primer indicador (resultado promedio en matemática) y debajo de la media del segundo indicador (coeficiente de Gini), es decir, alto rendimiento en matemática y distribución del ingreso aproximándose a la equidad (igual a cero); en este bloque se ubican Japón, Finlandia, Corea, Canadá, Alemania, Bélgica, Noruega, Suecia, entre otras naciones. En contraposición, el escenario D corresponde a una realidad radicalmente distinta: Bajo rendimiento en matemática y distribución del ingreso alejándose de la equidad (igual a cien), y en este grupo se ubican los países latinoamericanos; y,
- III. Perú, siendo un país sudamericano, se ubica casi a la mitad de la escala del coeficiente de Gini (49.8) y con el puntaje más bajo del rendimiento académico en matemática (292) del conjunto de naciones.

Aparentemente, el nivel de rendimiento deseado de un estudiante en un área del conocimiento, como es matemática en este caso y con altísima probabilidad en otras áreas del saber, se relaciona de forma inversa con un valor tendiente a cero del coeficiente de Gini. Si no se garantiza éste, el desarrollo, expresado mediante una distribución equilibrada de los ingresos generados durante el proceso productivo, seguirá siendo un objetivo distante.

Rendimiento promedio en matemática - 20% más rico respecto del 20% más pobre

Según el Gráfico 4:

- I. Los países desarrollados, como Japón, Australia, Bélgica, Dinamarca, Suecia, Alemania y otros más, registran niveles altos de rendimiento en matemática y, al mismo tiempo, un cociente relativamente bajo de la relación 20% más rico respecto del 20% más pobre; por ello se les ubica en el escenario B; y,
- II. en cambio Argentina, Chile, México, Brasil y Perú están en el cuadrante opuesto, es decir, bajo rendimiento en matemática y un cociente relativamente alto del indicador de distribución del ingreso.

Por tanto, y considerando la forma adoptada por la disposición de los puntos en los cuadrantes, este indicador es también potencialmente útil

para estudios sobre factores asociados al rendimiento académico en matemática.

Rendimiento promedio en matemática - Recaudación por concepto de regalías y derechos de licencia

Según el Gráfico 5:

- I. Salvo la ubicación de Israel (escenario D), el resto de países se ubica en las tres (A, B y C) casillas;
- II. países como Japón, Bélgica, Finlandia, Reino Unido, Suecia, Estados Unidos, entre otras naciones, están ubicados según sus resultados en el cuadrante A, que grafica un rendimiento en matemática por encima del promedio y los mayores niveles de recaudación por concepto de regalías y derechos de licencia;
- III. países europeos, como España, Grecia y Portugal están ubicados en el escenario C, opuesto al cuadrante A, juntos a países del continente americano; y,
- IV. Perú registra los valores más bajos de ambos indicadores.

Así, países industrializados combinan los dos indicadores en niveles relativamente altos. Empero, la poca concentración de la nube de puntos es razón para observar la relación establecida.

Rendimiento promedio en matemática - Exportación de productos de alta tecnología

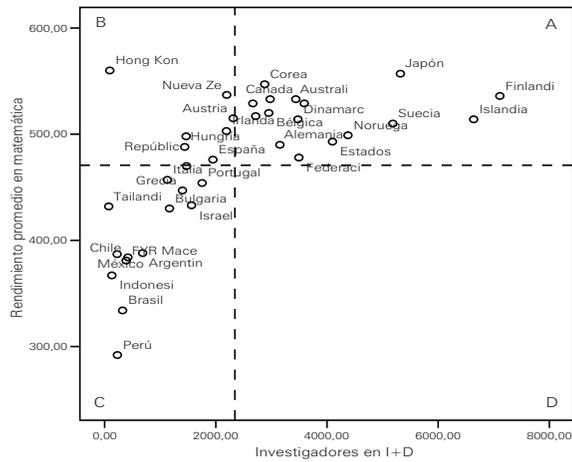
De acuerdo con el Gráfico 6:

- I. Los países que han decidido exportar productos de alta tecnología en porcentaje importante de su exportación total (Corea, Irlanda, Reino Unido, USA, Finlandia, Japón, Suiza y otros más) requieren de resultados en matemática, igualmente, significativos. El escenario A, al respecto, así lo grafica;
- II. los países sudamericanos (Chile, Argentina, Brasil) y uno ubicado en la parte norte del continente americano (México) se ubican en dos escenarios: C y D. Por tanto, en materia de exportación de productos de alta tecnología van desde un punto inferior al promedio (Chile, Argentina y Perú) hasta otro superior a la media (México y Brasil). Según el nivel de exportación, los países americanos comparten su ubicación con Indonesia y Albania. La ubicación de los países en las casillas o escenarios C y D es también indicativo de los resultados más bajos en matemática; y,

III. Perú, particularmente, se ubica en el punto inferior izquierdo de los ejes. Así presenta los menores puntajes del conjunto de países en los dos indicadores.

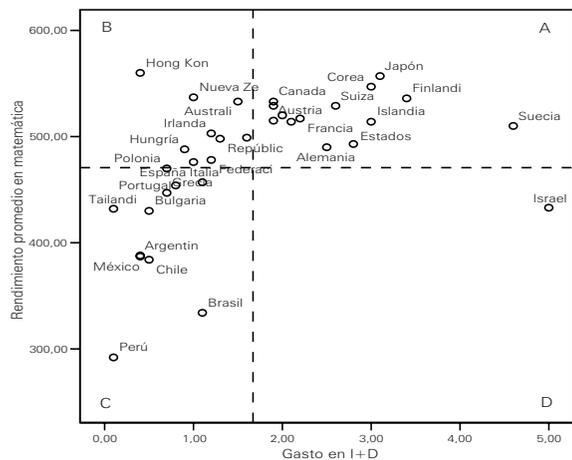
Al parecer, la importancia que un país le asigne a la matemática dependerá en menor medida del perfil de sus exportaciones: La dispersión de los países corrobora lo antes dicho.

Gráfico 1. Varios países: Resultado promedio en matemática y Profesionales en I+D



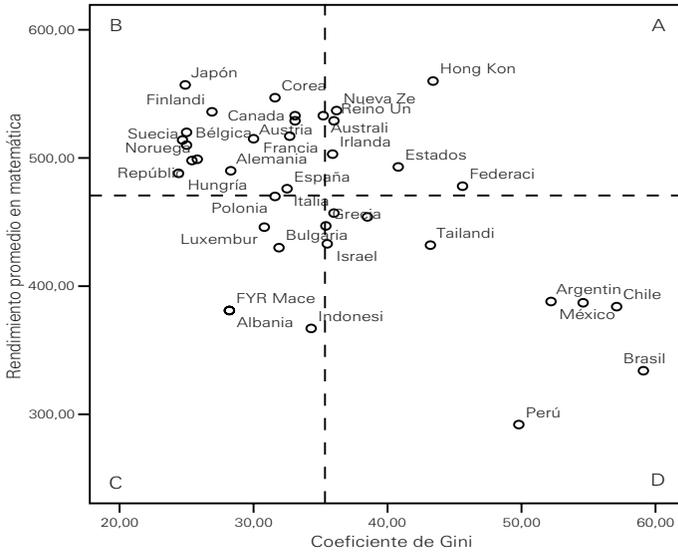
Elaboración: Propia. Fuente: Cuadro 2 – Apéndice.

Gráfico 2. Varios países: Resultado promedio en matemática y Gasto en I+D



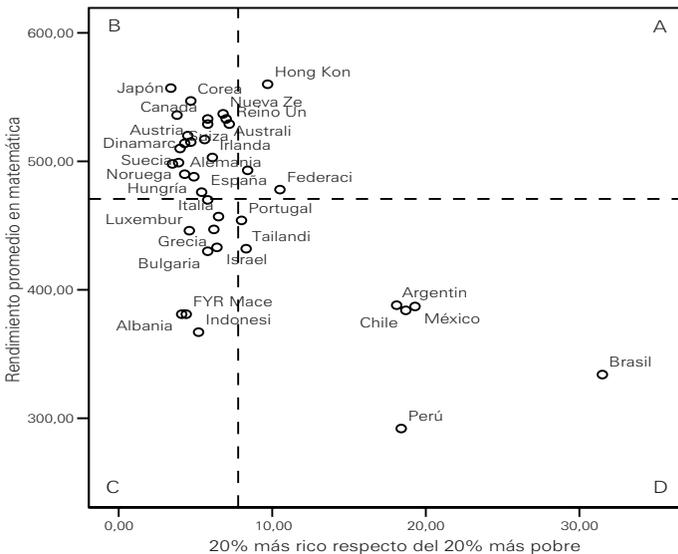
Elaboración: Propia. Fuente: Cuadro 2 – Apéndice.

Gráfico 3. Varios países: Resultado promedio en matemática y Coeficiente Gini



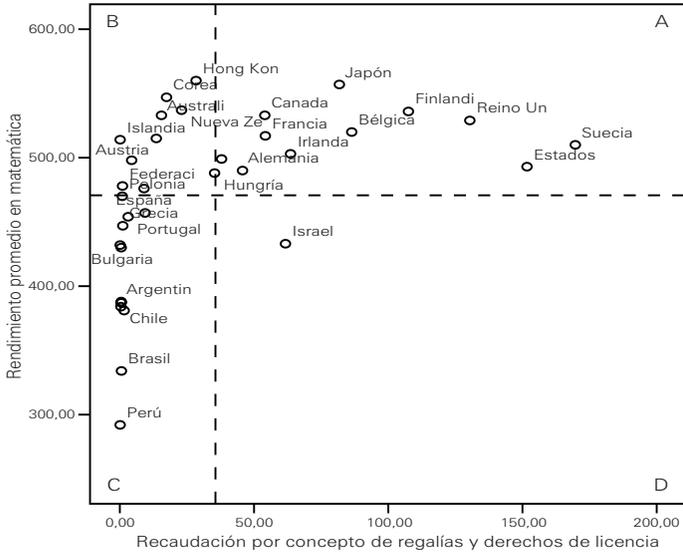
Elaboración: Propia. Fuente: Cuadro 2 – Apéndice.

Gráfico 4. Varios países: Resultado promedio en matemática y 20% más rico respecto del 20% más pobre



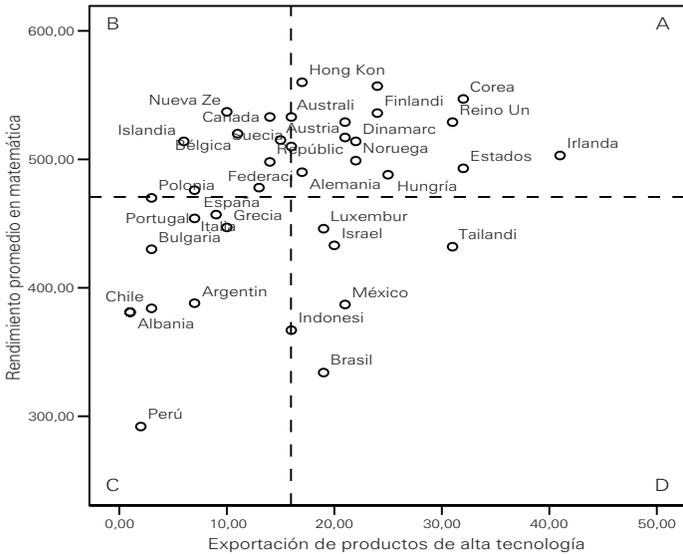
Elaboración: Propia. Fuente: Cuadro 2 – Apéndice.

Gráfico 5. Varios países: Resultado promedio en matemática y Recaudación por concepto de regalías y derechos de licencia



Elaboración: Propia. Fuente: Cuadro 2 – Apéndice.

Gráfico 6. Varios países: Resultado promedio en matemática y Exportación de productos de alta tecnología



Elaboración: Propia. Fuente: Cuadro 2 – Apéndice.

5. DISCUSIÓN

En esta sección, a la luz de los resultados encontrados, los objetivos son, primero, discutir la pertinencia de un estilo de crecimiento optado por el Perú; y, segundo, argumentar acerca de las razones para almacenar e incrementar el conocimiento por parte de los países desarrollados.

La realidad peruana

País heredero de una cultura milenaria, desde hace varias décadas el Perú se encuentra en una situación que podríamos calificar de incertidumbre: Su economía, aunque boyante durante los últimos años, no garantiza en el tiempo un permanente crecimiento. La razón: Los factores claves del desarrollo, en cuanto resultado, están teñidos de un preocupante rojo. Para comenzar, los jóvenes de quince años no han obtenido un resultado ni por lo menos satisfactorio en la última participación del país en las Pruebas de Rendimiento Internacional, PISA, y la creación de tecnología industrial y de otra índole -teniendo en la comprensión de lectura un elemento importante y el uso de matemática el fundamento- resulta ser todavía una quimera que no encuentra en el presente, y acaso en el futuro más próximo, asidero alguno. Esto último puede demostrarse empleando una cifra resultante de la encuesta de la Universidad de Lima y la revista *Caretas*, publicada en su edición 2000, octubre del año 2007, que fuera aplicada a 540 ciudadanos de Lima Metropolitana y Callao, ámbitos urbanos que concentran el centro de poder político del Perú. Ante la pregunta: ¿Cuánto leerán los peruanos dentro de 57 años?, un 62,5% cree que poco o nada. Debido al resultado del indicador de rendimiento académico, más de uno pensaría que el país por fin expresó su máxima crisis; sin embargo, el último Informe Global de Competitividad elaborado por World Economic Forum (Acevedo Damián, 2007, p. b1) fija un nuevo piso a la realidad educativa señalando que de 131 países, el Perú se ubica en último lugar en calidad de la educación primaria y si de calidad en la educación matemática y ciencia de la Educación superior y capacitación se trata, se ubica en el puesto 130, cifra que nos debe invitar a la reflexión.

Como parte de una tradición económica impuesta en su oportunidad por el imperio español, el Perú es conocido en el concierto de las naciones por su riqueza minera y la producción de algunos productos alimenticios. Esta prioridad económica del país por exportar productos de bajo valor agregado ha sido, paulatinamente, superada por las naciones

hoy declaradas desarrolladas. Entre exportar minerales o productos industriales, los países con elevada calidad de vida prefieren lo segundo, y la razón, una vez más, es simple: Al momento del intercambio comercial con el resto del mundo, lo segundo -siendo mayor en términos monetarios respecto de las importaciones- genera una balanza comercial positiva.

Pero no sólo estaríamos siendo ya conocidos en el orbe como un país primario-exportador: Todo parece indicar que, además, empezamos a tener un reconocimiento mundial en la culinaria. En efecto, los medios de comunicación masiva y revistas económicas especializadas señalan como nicho de oportunidad a la variedad de potajes peruanos como medio para captar divisas. Más aún, Gastón Acurio (2006), nuestro simpático e inteligente Chef nacional y galardonado el 2005 en España por su aporte a la gastronomía mundial con un premio de reconocido prestigio internacional, ha tenido la estupenda oportunidad de comunicar sus reflexiones sobre el país y sus posibilidades en un marco, ciertamente, especial: La inauguración del año académico 2006 de la casa de estudio superior de administración y economía de Lima, la Universidad del Pacífico. Él les dijo a las autoridades universitarias, profesores, investigadores y estudiantes allí presentes lo siguiente:

Para terminar, quisiera decirles, en realidad pedirles, que no se vayan del Perú. Ustedes son sus hijos más afortunados, sus hijos más preparados. Y si se van a estudiar una maestría, regresen.

No se vayan, es aquí donde están las oportunidades, es aquí donde está la riqueza, es aquí donde la vida encuentra un sentido. No se vayan porque su pueblo los necesita. El Perú los necesita. La historia los necesita.

El pedido del prestigioso cocinero nacional e internacional a un público ávido por formular y ejecutar proyectos de inversión denota un estado del mundo en particular que -especulamos- un número importante de pobladores del país comparte. Sin embargo, el diario La Razón (2008, p. 9) ha divulgado los resultados de una encuesta realizada los primeros días de octubre del 2008 a pobladores de Lima y Callao, regiones del país que en conjunto agrupan aproximadamente un tercio de la población total. Limeños y chalacos de sectores socioeconómicos medio hacia abajo (C, D y E), según el sondeo, «desearían dejar el Perú», argumentando las siguientes razones: Trabajo (73.3%), vivir en una sociedad ordenada (12%)

y estudio (6.8%). Ahora bien, Gastón Acurio no sólo pidió a su auditorio que se queden en el país, lo cual ya es bastante para un segmento poblacional que, desde tiempo atrás, visualiza las oportunidades laborales a partir de una lectura favorable a la economía global. Él (Ibíd.) además les dijo:

La clave está en entender que somos una gran nación con una gran cultura viva, fruto de siglos de mestizaje y que es justamente ese mestizaje lo que ha hecho de nuestra cocina una propuesta variada y diversa que ha cautivado al público internacional, y que es en ese mestizaje donde los peruanos deben encontrar la fuente de inspiración, no solo para generar riqueza sino, sobre todo, para aceptarnos y querernos como nación y, recién, a partir de ahí, poder encontrar hacia dentro todas aquellas ideas que luego saldrán en productos y en marcas a conquistar el planeta.

Gastón Acurio habló a un grupo de personas que no es excluida en el país. Ellos tienen todo a su favor, y lo saben muy bien: En ese centro de enseñanza superior, las matemáticas y la comprensión lectora son, hay que decirlo, fundamentales; allí, la culinaria es definida como una oportunidad de negocio y no más.

Cisneros (2007) de la Pontificia Universidad Católica del Perú también reflexiona acerca de la perspectiva que viene adoptando un sector de la sociedad peruana. Según el profesor, «[...] [L]a profesión magisterial viene decayendo socialmente en toda Europa. A nadie le interesa ya ser maestro. Usted lo ve en gente de la clase A. Los hijos de mis amigos querían ser abogados antes. Ahora quieren ser chefs.» (p. 10).

Sin duda, las familias vienen imponiendo durante los últimos años un estilo económico en el país que ni el gobierno ni las empresas en su oportunidad promovieron, y menos visualizaron. Todo ello ha sido, al parecer, un acto meramente espontáneo que ha carecido de cálculo o planificación. Ahora bien, el tiempo que las familias -sobre todo las pobres- de las diversas culturas peruanas dedican a la cocina por el argumento de la sobrevivencia y cuyo resultado es la variedad gastronómica, empieza a ser reproducido por algunas universidades del país, creando facultades relativas al mundo de las ollas y aromas.

Lo que viene ocurriendo en el país puede ser expresado en los siguientes términos: Las familias de bajos recursos económicos «triumfan» llevando adelante actividades propias de períodos breves de tiempo, es decir, del corto plazo. Siendo un país con un alto índice de pobreza socioeconómica

estructural, la familia típica ha dedicado tiempo -de una gama de opciones- a la elaboración de comida para sus miembros, por necesidad de sobrevivir, empleando para ello la mayor variedad de ingredientes que la naturaleza le ofrece, sin pensar que estos alimentos preparados habrían de convertirse en Patrimonio Cultural de la Nación, denominación que la comida típica peruana ha recibido de parte del gobierno mediante la Resolución Directoral 1362/INC del 26 de octubre del 2007.

Esta opción de vida de las familias, a todas luces cortoplacista, es practicada no sólo por personas ligadas al mundo de la informalidad económica sino además por profesionales, estudiantes, obreros, campesinos, comerciantes y otros que tienen como característica el ubicarse en el escalafón social como pobres o generadores de mediano ingreso. Para el actual gobierno, lo que vienen haciendo estas personas es de suma importancia: Es la «expresión cultural cohesionadora que contribuye, de manera significativa, a la consolidación de la identidad nacional», tenor que forma parte el referido dispositivo legal.

Siendo así el comportamiento del típico individuo peruano, el largo plazo como perspectiva de mejora de calidad de vida deviene en utopía. Y si lo afirmado resulta ser poco creíble, el informe que anualmente prepara y difunde el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo sobre el desarrollo humano servirá como apoyo para redondear el asunto. Según éste, las naciones que logran tener un índice alto de desarrollo humano presentarían al menos cuatro características comunes: Primero, una economía basada en sectores dinámicos como la industria espacial, nuevas tecnologías de la información y comunicación, robótica, biotecnología, genética y soporte lógico computacional; segundo, un presupuesto educativo en consonancia al crecimiento y dirección de la economía; tercero, unas instituciones sólidas asumidas como política de Estado; y cuarto, una distribución progresiva del ingreso nacional. El Perú, sin duda, está distante de lo requerido por el perfil del desarrollo señalado.

La brecha evidente entre países desarrollados y subdesarrollados, como el Perú, adopta forma, sin duda, observando entre otros aspectos las prioridades financieras al interior del Presupuesto del sector público. En efecto, el profesor Trigo (2008), integrante del Instituto Geofísico del Perú, afirma lo siguiente: «Como la ciencia nunca ha sido prioritaria para el Perú, no contamos con el presupuesto necesario para realizar mayores

investigaciones [...]» (p. 27). O, desde lo que se hace realmente en el aula, según afirma Contreras (2009), docente de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y especialista en didáctica de la educación matemática, «[p]odemos hablar de una crisis de la enseñanza de la matemática relativa a la mala formación de los docentes, a los contenidos de los sílabos y a la mala enseñanza de las ciencias por parte del Estado. Nuestro país es acientífico [...]» (p. 7).

Europa, Asia y EE.UU. buscan almacenar e incrementar el conocimiento

¿En qué radica la importancia de la escritura y la comprensión de textos en el mundo moderno? En otras palabras: ¿Por qué algunas naciones -hoy desarrolladas- programan desde años atrás actividades relativas a la lectura que emplean una cantidad importante de tiempo? La respuesta, quizá, la encontramos en uno de los párrafos de una carta del siglo XVII redacta por Isaac Newton, dirigida a Robert Hooke; en ésta, el célebre matemático le dice a uno de su más enconados enemigos que «si he logrado ver más lejos, ha sido porque he subido a hombros de gigantes» (Hawking, 2004, p. 149). Al parecer, desde aquel episodio, la humanidad, mejor dicho, una parte de ella, ha ido tomando conciencia de la importancia de acumular información. Así, en tierras de ultramar, las formas de almacenar datos ha evolucionado desde el papel impreso, usado todavía en el presente, hasta los dispositivos electrónicos empleados en la actualidad con una perspectiva de uso creciente.

Por ello, toda información que contribuya a sostener el crecimiento económico de la nación es almacenada, y no escapan a esta suerte de consigna implícita ni los colegios y menos las universidades. Así, resulta comprensible -e inteligente en lo que respecta a su uso- emplear bancos digitales que almacenan las respuestas de las pruebas estudiantiles de los diferentes cursos universitarios que, algún día, el profesor empleará ente sus estudiantes para mejorar, creativamente, la respuesta del alumno o colega que las generó en el pasado.

Ante la disyuntiva de escuchar o leer nueva información, las sociedades desarrolladas apelan hasta el momento a lo último, sin descartar lo primero. En rigor, lectura y comprensión lectora, asumidas como práctica de vida por las personas, son estrategias puestas en acción desde siglos atrás por algunas naciones que les ha permitido lograr los resultados esperados, es decir, han mejorado su productividad en el campo económico y, por tanto, la calidad de vida promedio de sus habitantes.

Como afirma Paul Romer, citado por Friedman (2006, p. 18):

‘Existen unos bienes que son complementarios y, por tanto, un buen A es mucho más valioso si además tienes un buen B. Estaba bien disponer de papel y después fue bueno tener lápices, y al poco tiempo, a medida que te hacías con más de uno, obtenías también más del otro, y a medida que ibas consiguiendo una calidad mejor de uno y una calidad mejor del otro, tu productividad mejoraba. Esto se conoce como la mejora simultánea de bienes complementarios’.

Así, en el texto de Paul Romer, uno encuentra el fundamento armonizador: Ambos, comprensión lectora y guardar información, son complementarios, y como tal, se afectan mutuamente; es un círculo virtuoso al que las naciones europeas, norteamericanas y algunas asiáticas le sacan el máximo provecho. Por ello, formar personas capaces de comprender textos sin el acompañamiento debido de almacenamiento de información por parte de la sociedad resulta, al igual que lo contrario, una absurda manera de programar el desarrollo; en este aspecto, el desarrollo educativo es sistémico.

Velarde Consoli (2009), en su calidad de especialista en comprensión lectora de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, refuerza lo antes anotado esta vez desde una perspectiva neuropedagógica. Según la investigadora:

[...] comprender un texto significa ser capaz de extraer la idea principal, qué es lo que quiere decir el autor, lo cual implica desarrollar la capacidad de síntesis y eso es algo que se debe entrenar.

Luego, tenemos que almacenar esa idea principal (información) en la memoria a largo plazo, y para lograrlo, la información nueva tiene que estar relacionada con una información previa contenida en nuestra cabeza; así se ‘produce una mezcla [...], que se asimila [...]’. Es decir, estamos hechos de lecturas; de ahí el dicho dime qué lees y te diré quién eres’ [...]. (p. 7).

En plena Guerra Fría, por otra parte, las potencias hegemónicas -EE.UU. y URSS- también se confrontaban en el campo educativo. Para ello, les era útil el indicador número de palabras aprendidas en los primeros años de formación, entre otros. La UNESCO (1961, p. 73), al respecto, señala en uno de sus boletines de aquel momento lo siguiente:

Spot versus Tolstoy. El secreto está [...] en una iniciación lo más temprana posible en el goce de la buena lectura. Los muchachos rusos entran al primer grado a los siete años, o sea, un año después que los norteamericanos. Pero, con un sistema fonético, dominan en pocas semanas todos los sonidos de su alfabeto cirílico (el ruso es más fonético que el inglés). En seguida, inteligentes o tardos, todos los niños adoptan un libro de lectura corriente de primer grado con un vocabulario de 2.000 palabras. En cambio, un primer libro de lectura que se usa comúnmente en los Estados Unidos 'Fun with Dick and Jane' se limita a un vocabulario de 158 palabras. Ejemplo: 'See me run', said Rally. 'See Spot run. Oh, oh! This is fun' ('Mira como corro', dijo Rally. 'Mira como corre Spot. Ah, ah. Esto es divertido').

Ahora bien, la tecnología como factor de crecimiento económico es el argumento esgrimido por los teóricos del crecimiento endógeno para ubicar en un lugar expectante a la comprensión lectora y la matemática como cursos de acción en el diseño de la política educativa. En buena cuenta, el desarrollo de dispositivos electrónicos que facilitan almacenar -literalmente- bibliotecas completas, es producto de aplicar, precisamente, las estrategias antes identificadas. Además, la eficacia de éstas no tendría por qué resultar inicialmente sensible a factores como el estado de pobreza de la población y algunos elementos de naturaleza cultural. India y China, los gigantes asiáticos, son dos casos de países pobres que han logrado en los últimos lustros mejorar su infraestructura tecnológica, «capturar» inversiones cuantiosas e incrementar sus expectativas en las proyecciones económicas de países que elaboran organismos internacionales. Ciertamente, las políticas que ambos países vienen desarrollando durante varios gobiernos permiten relativizar el estado de pobreza de su población. En cierto sentido, si la política de Estado está instalada en una nación, la pobreza se diluye como obstáculo del desarrollo.

China e India, además, son países exportadores de talentos en ciencia y tecnología. Las mejores universidades de EE.UU., que a su vez son las primeras en el mundo según criterios de máxima rigurosidad, se disputan a los jóvenes chinos e hindúes por incorporarlos a sus cursos de post grado. ¿Por qué? La respuesta la proporciona, una vez más, Friedman (2006). Según él,

La gente que mejor entiende de esto y que más cerca está de estas cuestiones (desde Richard Rashid de Microsoft, en el noroeste de EE.UU., hasta Shirley Ann Jackson en Rensselaer, en la Costa Este, pasando por Tracy Koon de Intel, en Silicon Valley) coincide en el mismo mensaje: dado que son necesarios quince años para formar a un científico o ingeniero avanzado, empezando cuando el joven se engancha a las matemáticas o a la ciencia en algún curso de enseñanza primaria, deberíamos meternos inmediatamente en un programa de choque (shock) para la formación científica e ingenieril, un programa en el que todos los implicados se empleasen a fondo, en el que no hubiese ningún tipo de restricción y para el cual ningún presupuesto pudiese considerarse demasiado grande. El hecho de no estar haciéndolo es nuestra crisis silenciosa. Los científicos y los ingenieros no crecen en los árboles. Hay que formarlos a lo largo de un proceso prolongado, porque, damas y caballeros, realmente no es cosa de coser y cantar. (p. 291).

En efecto, la formación en el campo de la ciencia e ingeniería necesita de al menos dos condiciones: Tiempo y rigurosidad. Sin éstas, la formación sería una ficción.

Durante los últimos años, los países incorporan a su marco institucional organismos reguladores del accionar educativo. En lo que respecta a la legislación peruana, la Ley General de Educación 28044, aprobada en el año 2003, reconoce en el artículo 15º la creación de los organismos del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa que, entre otras funciones, intentarán promover lo que hasta el momento es un problema: La calidad del servicio. Ésta propuesta está ubicada, sin duda, dentro de una perspectiva de movilidad de uno de los recursos más ansiados por las organizaciones: El capital humano. En efecto, las naciones menos desarrolladas vienen programando y ejecutando mecanismos institucionales que les permitan, de alguna manera, garantizar mediante normas la calidad de la formación profesional, sobre todo cuando el recurso humano busca migrar a mercados laborales de mayor competitividad.

Que las sociedades con una fuerte influencia de la religión no pueden formar a especialistas en ciencia e ingeniería, la respuesta que podríamos asumir es: Tal vez sí. Pero leamos lo que sigue. La cadena de televisión británica BBC, en su kiosco virtual MUNDO.com, lanzó el 13 de febrero del año en curso al ciberespacio el siguiente tema: ¿Qué quiere saber de

India? (BBC 2007). Sobre el particular, los intereses de los cibernautas fueron múltiples pero interesa destacar a Rodrigo de la ciudad de Valparaíso, Chile. Él preguntó: «Me gustaría saber qué es un 'mantra'. Y las respuestas ensayadas por ciudadanos hindúes ubicados en distintos lugares del orbe resultaron siendo igual de interesantes que la misma interrogante. Resaltemos dos:

Gaurav Bhatt, desde Estados Unidos, responde: «Un 'mantra' ('cántico' en hindi) es una herramienta para la meditación. Si un mantra es cantado con devoción y un corazón limpio, claro, nos da fortaleza y paz.»

Ranjan Maheshwari, desde India, responde: «Un mantra es como una fórmula matemática, es un largo rezo encapsulado en unas pocas palabras como $E=mc^2$. Son fáciles de recordar y cantar.»

Según lo anotado, los hindúes han logrado que ciertos aspectos de la cultura no generen conflicto a la ciencia. Por ello, creemos, son valorados e incorporados a las sociedades desarrolladas, es decir, de alto desarrollo humano.

6. CONCLUSIONES

La investigación encuentra evidencia de lo siguiente:

- I. Correlación o asociación lineal significativa del indicador Rendimiento promedio en matemática con al menos un indicador de cada uno de los sistemas (tecnológico, social y económico) definidos; y,
- II. indicadores potencialmente útiles, como son: Profesionales en I + D (sistema tecnológico) y 20% más rico respecto del 20% más pobre (sistema social), para futuros estudios relativos a factores asociados al rendimiento académico en matemática. En este punto, al emplear el diagrama de dispersión, resulta evidente la división del conjunto de países en dos grupos definidos: Latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, México y Perú) y resto de naciones. Para todos los casos de los pares de indicadores, salvo Exportación de productos de alta tecnología, visualizados en el plano cartesiano y dividido en cuatro escenarios (A, B, C y D), los países latinoamericanos constituyen un grupo opuesto a la mayoría de países restantes, independientemente de la calificación -alta o media- lograda en el ranking del desarrollo humano.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Damián, Karín (2007). El Perú muestra pocos avances en reformas pro competitividad. *El Comercio* (07/11), sección Economía y Negocios, Lima.

Asmad, U.; Palomino, D.; Tam, M; y Zambrano, G. (2004). *Una aproximación a la alfabetización matemática y científica de los estudiantes peruanos de 15 años. Resultados del Perú en la evaluación internacional PISA*. Documento de trabajo 10, Unidad de Medición de la calidad. Ministerio de Educación, Lima.

Acurio, Gastón. (2006). Uso de la palabra: Por qué sí creo en mi país. *Perú 21*, (09/04), Lima. En: <http://www.peru21.com/impreso/html/2006%2D04%2D09/politica0486539.html>

Barro, Robert (1988). *Government spending in a simple model of endogenous growth*. NBER Working Paper 2588, National Bureau of economic Research.

BBC (2007). ¿Qué quiere saber de India? *Mundo.com*, (13/02), Londres. En http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/misc/newsid_6357000/6357517.stm

Cisneros, Luis Jaime. (2007). La educación es un arma política. *Perú 21*, (08/07), Lima.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL (2007). *Panorama social de América Latina 2007*. Chile: Naciones Unidas, Santiago.

Contreras, Pedro (2009). País «acientífico». *San Marcos al día*, 184. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

Coombs, Philip (1970). *Qu'est-ce que la planification de l'éducation?* UNESCO, IIPPE, Principes de la planification de l'éducation 1. Paris.

Cueto, S., C. Ramírez, J. León y O. Pain (2003). *Oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemáticas. En una muestra de estudiantes del sexto grado de primaria de Lima*. Documento de trabajo 43, Educación. GRADE, Lima.

De Castro, Steve (1998). La nueva teoría del crecimiento. Consecuencias tecnológicas que tiene para el Sur. *Cooperación Sur*, (Número dos: 76-89). Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). New York

Figueroa, Adolfo (2001). *Reforma en sociedades desiguales. La experiencia peruana*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo editorial. Lima.

Friedman, Thomas (2006). *La tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*. España: MR ediciones.

Hawking, Stephen (2004). *A hombros de gigantes. Las grandes obras de la física y la astronomía*. Crítica, Barcelona.

Gujarati, Damodar (2003). *Econometría*. McGraw Hill companies, México DF.

La Razón (2008). El 30.5% de limeños quiere dejar el Perú. P. 9, Lima.

Organisation for Economic Co-operation and Development and UNESCO (OECD-UNESCO) (2003). *Literacy Skills for the World of Tomorrow*. UNESCO, Paris.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (2006). *Human Development Report 2006. Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*. Palgrave Macmillan, New York.

_____. (2004). *Informe sobre Desarrollo Humano 2004. La libertad cultural en el mundo diverso de hoy*. Ediciones Mundi-Prensa, New York.

Romer, Paul (1989). *Endogenous technological change*. NBER Working Paper 3210, National Bureau of economic Research.

Sen, Amartya (1988). The concept of development. In Hollis Chenery and T.N. Srinivasan (edited), *Handbook of development economics* Vol. I, (pp.9-25). North Holland, New York.

Trahtemberg, León (1995). *La educación en la era de la tecnología y el conocimiento*. Editorial Apoyo, Lima.

Trigoso, Hugo (2008). La ciencia nunca ha sido una prioridad para nuestro país. *La República*, (11/05), Lima

Velarde Consoli, Esther (2009). Más trabajo en comprensión lectora. *San Marcos al día*, 184. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

UNESCO (1961). «Lo que lee Iván». *Proyecto Principal de Educación*. Boletín trimestral, Julio-septiembre, (11:73-75), Santiago.

APÉNDICE

Cuadro 1. Indicador, nomenclatura, unidad de medida, fuente y referencia

Indicador	No-nomenclatura	Unidad de medida	Fuente	Referencia
Rendimiento promedio en matemática	V2	Puntos	OECD and UNESCO (2003)	Figure 3.2. Multiple comparisons of mean performance on the mathematical literacy scale.
Investigadores en I + D	V3	Por cada millón de habitante	PNUD (2004)	Cuadro 12. Tecnología: Difusión y creación. Columna Investigadores en I+D. 1999-2001
Gasto en I + D	V4	% del PBI	PNUD (2004)	Cuadro 12. Tecnología: Difusión y creación. Columna Gasto en investigación y desarrollo (I+D). 1996-2002
Coficiente de Gini	V5	Puntos	PNUD (2004)	Cuadro 14. Desigualdad del ingreso o consumo. Índice de desigualdad. Coeficiente de GINI
20% más rico respecto del 20% más pobre	V6	Puntos	PNUD (2004)	Cuadro 14. Desigualdad del ingreso o consumo. 20% más rico respecto del 20% más pobre
Gasto público en educación	V7	% del PBI	PNUD (2004)	Cuadro 10. Compromiso con la educación: gasto público. Columna Gasto público en educación. 1999-2001
Recaudación de regalías y derechos de licencia	V8	USD por persona	PNUD (2004)	Cuadro 12. Tecnología: Difusión y creación. Columna Recaudación por concepto de regalías y derechos de licencias. 2002
Exportación de productos de alta tecnología	V9	% de exportación de productos manufacturados	PNUD (2004)	Cuadro 15. La estructura del comercio. Columna Exportación de productos de alta tecnología. 2002.
Exportación de productos manufacturados	V10	% de exportación de mercancías	PNUD (2004)	Cuadro 15. La estructura del comercio. Columna Exportación de productos manufacturados. 2002.
Ranking de desarrollo humano			PNUD (2006)	Cuadro 1. Índice de desarrollo humano. Columna Índice de desarrollo humano 2004

Elaboración: Propia.

Cuadro 2
Base de datos

País	Rendimiento promedio en matemática V2	Profesionales en I+D V3	Gasto en I + D V4	Coefficiente de Gini V5	20% más rico respecto del 20% más pobre V6	Gasto educativo público (% del PIB) V7	Recaudación regalías V8	Exportación de productos alta tecnología V9	Exportación de productos manufacturados V10	Ranking (Alto) (Medio)
Albania	381	...	...	28.2	4.1	...	...	1.0	86.0	73 (M)
Alemania	490	3153	2.5	28.3	4.6	4.6	45.7	17.0	86.0	21 (A)
Argentina	388	664	0.4	52.2	18.1	4.6	0.5	7.0	31.0	36 (A)
Australia	533	3439	1.5	35.2	4.6	4.6	15.5	16.0	29.0	3 (A)
Austria	213	1.9	30.0	30.0	4.7	5.9	13.6	15.0	82.0	14 (A)
Bélgica	520	2953	2.0	25.0	5.8	5.8	86.4	11.0	79.0	13 (A)
Brasil	334	323	1.1	59.1	31.5	4.0	0.6	19.0	54.0	69 (M)
Bulgaria	430	1167	0.5	43.0	5.8	5.2	0.5	3.0	61.0	54 (A)
Canadá	533	2978	1.9	33.1	5.8	5.2	54.0	14.0	63.0	6 (A)
Chile	384	419	0.5	57.1	18.7	3.9	0.4	3.0	18.0	38 (A)
Corea	2880	3.0	31.6	24.7	4.7	3.6	17.4	32.0	92.0	26 (A)
Dinamarca	514	3476	2.1	24.7	4.3	8.3	...	22.0	66.0	15 (A)
España	476	1948	1.0	32.5	5.4	4.4	9.0	7.0	78.0	19 (A)
Estados Unidos	493	4099	2.8	40.8	8.4	5.6	151.7	32.0	81.0	8 (A)
Federación Rusa	478	3494	1.2	45.6	10.5	3.1	1.0	13.0	22.0	65 (M)
Finlandia	536	7110	3.4	26.9	3.8	6.3	107.5	24.0	85.0	11 (A)
Francia	517	2718	2.2	32.7	5.6	5.7	54.2	21.0	81.0	16 (A)
FYR Macedonia	381	387	...	28.2	4.4	4.1	1.6	1.0	70.0	66 (M)
Grecia	447	1400	0.7	35.4	6.2	3.8	1.1	10.0	52.0	24 (A)
Hong Kong - China	560	93	0.4	43.4	9.7	4.1	28.4	17.0	95.0	22 (A)
Hungría	488	1440	0.9	24.4	4.9	5.1	35.3	25.0	86.0	35 (A)
Indonesia	367	1.30	...	34.3	5.2	1.3	...	16.0	54.0	108 (M)
Irlanda	503	2190	1.2	35.9	6.1	4.3	63.6	41.0	88.0	4 (A)
Islandia	514	6839	3.0	...	...	6.0	0.1	6.0	14.0	2 (A)
Israel	433	1563	5.0	36.5	6.4	7.3	...	20.0	93.0	23 (A)
Italia	467	1128	1.1	36.0	6.5	5.0	9.4	9.0	86.0	17 (A)
Japón	557	5321	3.1	24.9	3.4	3.6	81.8	24.0	93.0	7 (A)
Luxemburgo	446	...	...	30.8	4.6	4.1	...	19.0	86.0	12 (A)
México	367	225	0.4	54.6	19.3	5.1	0.5	21.0	64.0	53 (A)
Noruega	489	4377	1.6	25.8	3.9	6.6	37.9	22.0	22.0	1 (A)
Nueva Zelanda	537	2197	1.0	36.2	6.8	9.6	...	9.0	26.0	20 (A)
Perú	292	1.229	0.1	18.4	18.4	3.0	0.1	3.0	97 (M)	...
Polonia	454	1773	0.7	34.6	8.0	5.8	9.9	7.0	82.0	37 (A)
Reino Unido	529	2666	1.9	36.0	7.2	4.8	130.4	31.0	78.0	18 (A)
República Checa	498	1486	1.3	25.4	3.5	4.4	4.4	14.0	89.0	30 (A)
Suecia	510	5186	4.6	25.0	4.0	7.6	169.7	16.0	81.0	5 (A)
Suiza	529	3592	2.6	33.1	5.8	5.6	...	21.0	93.0	9 (A)
Tailandia	432	74	0.1	43.2	8.3	5.0	0.1	31.0	74.0	74 (M)

Fuente: Cuadro 1 - Apéndices.
... Datos no disponible

ESTHER VELARDE CONSOLI