

Educabilidad, desarrollo humano, institucionalidad y habilidad matemática. Lo sistémico del asunto

Gonzalo **Pacheco** Lay
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Perú
gpachecol@unmsm.edu.pe
 Julián **Avendaño** Aranciaga
 Universidad Nacional Mayor de San Marcos
 Perú
favendanoa@unmsm.edu.pe

Resumen

La educabilidad, el desarrollo humano, la institucionalidad y la habilidad matemática del estudiante típico de una economía o país aportan información relevante si son agrupados y comparados entre siete grupos culturales. Determinando las medianas de cada variable según zonas culturales y aplicando 63 contrastes de hipótesis de diferencia de medianas mediante la prueba estadística no-paramétrica U de Mann-Whitney, conforme con el enfoque cuantitativo de la investigación, los resultados son los siguientes: tres zonas culturales —África Islámica, América Latina y Ortodoxo— presentan los valores mínimos promedio en casi la totalidad de las variables y, en sentido opuesto, cuatro zonas —Confusionismo, Europa Católica, Europa Protestante y Habla Inglesa— revelarían una estrategia sistémica en el empleo de políticas centradas en las variables de estudio.

Palabras clave: Desarrollo humano; Educabilidad; Institucionalidad; Matemática educativa; Zona cultural.

Introducción

Dos hechos de naturaleza tecnológica están afectando de forma variable a las economías del planeta. Primero, el progreso técnico es usado como un sólido argumento para explicar los niveles de producción y, por tanto, afectar la calidad de vida de las personas; y segundo, la duración del tiempo entre las innovaciones tecnológicas disruptivas se ha reducido. Así pues, el

mercado laboral latinoamericano —según Apella y Zunino (2022)— está demandando una mayor cantidad de trabajadores requiriéndoles un atributo, lo cognitivo, en consonancia con el avance tecnológico. Empero, la cantidad de innovaciones (informática, inteligencia artificial, información y comunicación, robótica y otras más) sigue siendo una debilidad para los países de Latinoamérica si los comparamos, por ejemplo, con Asia, Europa o Norteamérica. Al respecto, el nivel de inversiones de la región latinoamericana es bajo y el efecto, de acuerdo con Paz Enrique, Nuñez Jover y Hernández Alfonso (2022), es “la desvalorización de la región en I+D” (p. 7).

En el 2018, Pacheco y Mendoza publicaron un reporte de investigación relativo a un conjunto de variables (una de ellas, la habilidad matemática) que son estimuladas o desestimuladas, en gran medida, por el conjunto de formulaciones de las políticas educativa y económica. Más aún, las resoluciones de la gobernanza pública están impregnadas por la cultura y, según los investigadores, “la sociedad industrial o posindustrial para su desarrollo necesita de la racionalidad (creencia) para estimular a sus ciudadanos a valorar la educación y un tipo particular de contenido (matemática) a desarrollar en aula” (p. 581).

Años antes, en el 2012, se ejecutó una vez más la prueba PISA de competencias para la vida de jóvenes de 15 años poniendo el énfasis evaluativo en la matemática (Organisation for Economic Co-operation and Development, [OECD], 2013), declarada una de las áreas importante para la vida moderna. Según los resultados, el puntaje promedio del estudiante de 15 años de cada país latinoamericano participante resultó inferior y estadísticamente significativo si es comparado con el puntaje promedio (494 puntos) logrado por el conjunto de países miembros de la OECD. Al interior del organismo supranacional, los puntajes promedios de los estudiantes de distintos continentes (África, América, Asia, Europa y Oceanía) también registran diferencias en los puntajes promedios. En general, las diferencias en los puntajes promedios podrían estar relacionadas con las medidas educativas, sociales y económicas que cada país formula y ejecuta.

El objetivo de la investigación es comparar entre las zonas culturales identificadas del mundo lo efectuado en habilidad matemática, educabilidad y desarrollo humano. Tomando en cuenta la finalidad, el problema de investigación es el siguiente: ¿existen diferencias, estadísticamente significativas, en torno a la habilidad matemática, la educabilidad y el desarrollo humano entre grupos de países con diferentes características culturales?

Antecedentes

La matemática es un tipo de conocimiento para la formación humana calificada como prioritaria y de interés para la calidad de vida por un grupo creciente de países o economías. El aprendizaje progresivo y la evaluación de los avances se llevan a cabo en el colegio. En general, el aprendizaje estudiantil de cualquier capacidad programada en el ámbito escolar supondría entender, entre otros aspectos, la educabilidad, el desarrollo humano y las instituciones.

Según Tedesco (2000), la educabilidad implica dotar al proceso educativo desde la infancia, en el seno familiar, de ciertas *condiciones sociales mínimas* que permitan, en el colegio o la institución educativa, la interacción efectiva entre la enseñanza y el aprendizaje.

El desarrollo humano es una propuesta respecto del ser humano y sus necesidades. En palabras breves, la nueva lectura económica subraya al crecimiento económico como *medio* y postula al ser humano como *fin* de la política económica, utilizando para ello el concepto *oportunidad* (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, 1990) como una estrategia impulsora del potencial humano.

Los efectos de las instituciones en las personas se pueden apreciar cuando de por medio existen datos comparables entre países o agrupaciones de países. La comparación, para ser efectiva, supone un estado del mundo heterogéneo en torno a las creencias y valores. Ahora bien, las instituciones desde el punto de vista de North (1995) implican “las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana” (p. 13) o, en otros términos, “definen y limitan el conjunto de elecciones de los individuos” (p. 14).

Marco teórico

El respaldo teórico de la investigación está dado por el modelo entrada-proceso-salida-contexto (EPSC) de la institución educativa, también conocido como escuela eficaz (Reynolds, Teddlie, Creemers, Scheerens & Townsend, 2000, pp. 3-25). Respecto de las variables de investigación y su ubicación en el modelo, la situación es la siguiente: educabilidad (construido a partir del nivel educativo del padre y la madre, y esperanza de vida sana al nacer) y desarrollo humano califican como de contexto; y habilidad matemática, de salida.

Inglehart y Welzel (2008) estudian de forma sistemática las conductas de las personas de un número creciente de países en el tiempo. Como es de dominio público, el desarrollo de la modernidad, que implica “desarrollo socioeconómico”, ha logrado posicionar a la matemática y la tecnología en las decisiones a nivel de Estado en los últimos siglos, y ha dividido la población mundial bajo la forma de una doble tensión entre cuatro conceptos: tradición-racionalidad y grupo-individuo. Para entender los impactos en la persona por la presión ejercida por las normas (léase “reglas de juego”) generadas por el país, los citados investigadores han creado y desarrollado el *mapa cultural*, herramienta analítica que permite ubicar, en sentido horario, a la persona típica del país en uno, y solo uno, de los siguientes cuatro cuadrantes: i) racional-individual, ii) tradicional-individual, iii) tradicional-grupo y iv) racional-grupo.

Para fines de la presente investigación, el modelo EPSC incorpora un nuevo elemento: la zona cultural. En rigor, la zona cultural es la envolvente del modelo y, por tanto, las decisiones adoptadas en los ámbitos interno y externo a la organización educativa están influenciadas por las creencias y valores de la realidad cultural. En el estudio, las zonas culturales consideradas que se desprenden de los estudios del mapa cultural del periodo 2010-2014 suman, esta vez, siete (World Values Survey, 2018) y ellas son, en orden alfabético, las siguientes: África Islámica, (AI) América Latina (AL), Confusionismo (C), Europa Católica (EC), Europa Protestante (EP), Habla Inglesa (HI) y Ortodoxo (O).

Método

La investigación responde al enfoque cuantitativo y, considerando el marco teórico, se seleccionaron cuatro variables con datos transversales por país y clasificado éste por zona cultural (véase tabla 1A, sección apéndice). Las variables i) nivel educativo del padre y la madre (porcentaje del nivel educativo logrado por el padre y la madre) y ii) esperanza de vida sana al nacer sirvieron de insumos para la construcción del índice educabilidad (ED). El tratamiento estadístico y la formulación de las hipótesis se trabajó en dos pasos.

Primero, el uso de la estadística descriptiva permitió explorar y organizar en una tabla los valores reportados de la mediana de cada variable según las siete zonas culturales. Para todos los casos, independientemente de la escala de medida de cada una de ellas, si la cantidad se distancia de cero (0), implica un «mayor» atributo y viceversa. Por lo tanto, del conjunto de zonas culturales, pudo distinguirse dos subconjuntos identificados en el cuadro estadístico por el color de fondo (gris o blanco) de cada área.

Segundo, las medianas de las variables de las diferentes zonas culturales fueron comparadas. Así, si consideramos las siete zonas culturales y formamos entre ellas grupos de dos (j, q) para cada una de las tres variables (HM, ED, DH) de estudio ($\frac{7!}{(7-2)!} \times 3$), el número total (n) de contraste de hipótesis de diferencia de medianas (Me) es 63 y el nivel determinado de significancia estadística para todos los casos es $\rho > .05$. Teniendo en cuenta los tamaños de la muestra por zona cultural: AI (4 países), AL (8 países), C (4 países), EC (13 países), EP (7 países), HI (6 países) y O (6 países), la prueba estadística no-paramétrica empleada para confrontar las medianas es la U de Mann-Whitney y las hipótesis nulas (H_0^n) sometidas a contraste adoptan la siguiente forma general:

$$H_0^n: Me_i^j = Me_i^q \quad \begin{cases} n = 1, 2, 3, \dots, 63 \\ i = HM, ED, DH \\ j = q = AI, AL, C, EC, EP, HI, O \end{cases} \quad \text{Sujeto: } j \neq q$$

Resultados

Las zonas culturales Confusionismo, Europa Católica, Europa Protestante y Habla Inglesa, con fondo color blanco en la tabla 2A, sección apéndice, forman el primer grupo y registran los mayores promedios en cada una de las variables, salvo educabilidad (52 puntos, Europa Católica), superada por la zona cultural Ortodoxo (59 puntos); en cambio, África Islámica, América Latina y Ortodoxo, los tres con fondo gris en la tabla, registran los menores promedios en las variables constituyendo el segundo grupo, exceptuando, una vez más, educabilidad (Ortodoxo).

La tabla 3A, sección apéndice, presenta los resultados de las pruebas de hipótesis. Según el cuadro estadístico, el examen a cada variable sobre las diferencias de medianas que permite aceptar la hipótesis alternativa (baja probabilidad del evento ocasionado por el azar) concluye determinando los siguientes pares de zonas culturales: i) habilidad matemática, zonas culturales: AI-EP, AI-C, AL-EP, AL-C y O-C; ii) educabilidad, zonas culturales: AI-EP, AL-HI y AL-EP; y iii) desarrollo humano, zonas culturales: AI-HI, AI-EP, AL-HI, AL-EP, O-HI y O-EP.

Conclusión

Como consecuencia del análisis estadístico de las variables y el uso del mapa cultural, la conclusión del estudio es la siguiente: en general, las zonas culturales revelan diferencias en las instituciones en el sentido de North (1995) o, en otros términos, las decisiones de política, que generan normas, son diferentes según la zona cultural. Por ello, las variables de estudio permiten definir dos grupos, cada uno con perfil propio. Primer conjunto: Confusionismo, Europa Católica, Europa Protestante y Habla Inglesa; y segundo conjunto: África Islámica, América Latina y Ortodoxo. A diferencia del segundo conjunto, el perfil del primero revelaría una estrategia sistémica o global en el empleo de políticas centradas en las variables de estudio.

En otras palabras, los países del primer conjunto de zonas culturales están ubicados en los cuadrantes i) racional-individual y iv) racional-grupo; y los del segundo conjunto, ii) tradicional-individual y iii) tradicional-grupo. Ello implicaría del primero lo siguiente: la “racionalidad” o el conocimiento científico, tecnológico y humanístico generan creencias y valores en los actores sociales que respaldan con sus decisiones las cifras de las variables, al margen si la estrategia socioeconómica del poblador es individual o de grupo. Acerca del segundo conjunto, las creencias y valores son opuestas o diferentes al primero y, por ello, los resultados registrados.

Discusión

¿Por qué se junta información sobre educabilidad, desarrollo humano, institucionalidad y habilidad matemática? La respuesta pasa por la noción de sistema (modelo EPSC), es decir, por las potenciales interacciones entre las variables y el objetivo final: incrementar las capacidades del ser humano mediante el aumento de oportunidades generadas por el marco institucional y ejecutadas por la gobernanza pública. Ello implicaría ponderar la meta del desarrollo humano considerando un punto de partida, una interrogante y una reflexión.

Desde sus inicios, la modernidad ha posicionado a la ciencia y la tecnología. Con el correr del tiempo, el posicionamiento ha devenido en su creciente influencia en la sociedad y, como tal, puesto de relieve en una de las ponencias de la seminal Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recuperando las palabras de Gonzales (1961), “technology is the child of science, Modern science (...) cannot be separated from its language, which is mathematics. Therefore, (...) mathematics is at the very base of our technological development” [la tecnología es hija de la ciencia. La ciencia moderna (...) no puede separarse de su lenguaje, que es el matemático. Por lo tanto, (...) las matemáticas están en la misma base de nuestro desarrollo tecnológico] (p. 8).

¿Es acaso la educación fuente de conflicto social? Si aceptamos el valor económico del capital humano (aproximado por los resultados de la prueba estandarizadas PISA) en la función de producción macroeconómica, como indicador de la productividad laboral, la respuesta es sí. De hecho, en los últimos dos siglos la demanda de los grupos sociales por una mayor igualdad (Piketty, 2022) registra su estampa en la educación: primero, el incremento de la matrícula escolar en las instituciones educativas (tasa de escolaridad, variable clave); y segundo, la centralidad de las matemáticas en el currículo intencional (competencias para la vida, variable sustantiva).

Por último, el movimiento académico por la Educación Matemática deberá seguir desarrollándose e influir en la política educativa de América Latina y el Caribe, sobre todo. Al final, la cartografía del *mapa cultural*, que muestra el comportamiento del poblador típico de cada zona cultural activada por sus «creencias y valores» y retratadas en el mayor o menor valor de cada variable de estudio, podría ser, entre otros, un factor clave para la futura explicación de la habilidad matemática.

Referencias y bibliografía

- Apella, I. y Zunino, G. (2022). El cambio tecnológico y las tendencias del mercado laboral en América Latina y el Caribe: un análisis basado en las tareas. *Revista de la CEPAL*, (136, abril), 65-88.
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47861>
- Gonzales, A. (1961). *Mathematics and our technological society* [Matemáticas y nuestra sociedad tecnológica]. Paper presented at the First Inter-American Conference on Mathematical Education, Bogotá, Colombia.
<https://ciaem-iacme.org/wp-content/uploads/2020/07/Report-IACME-I.pdf>
- Inglehart, R. & Welzel, C. (2008). *Modernization, cultural change and democracy. The human development sequence* [Modernización, cambio cultural y democracia. La secuencia del desarrollo humano]. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511790881>
- North, D. (1995). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico* (Primera edición en español, primera reimpresión). Fondo de Cultura Económica.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2013). *PISA 2012 Results: What students know and can do. Student performance in mathematics, reading and science. Volume I* [Resultados PISA 2012: Lo que los estudiantes saben y pueden hacer. Rendimiento de los alumnos en matemáticas, lectura y ciencias. Volumen I]. <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-I.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2018). *Data base – PISA 2012* [Base de datos. – PISA 2012]. <http://www.oecd.org/pisa/data/pisa2012database-downloadabledata.htm>
- Organización Mundial de la Salud (2014). *Estadísticas mundiales sanitarias 2014*. Organización Mundial de la Salud. <https://dds.cepal.org/redesoc/publicacion?id=3737>
- Pacheco, G. y Mendoza, V. (2018). La cultura, la economía y lo social como factores asociados a la I+D. La previa asociación lineal entre habilidad matemática e I+D. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 31(1), 576-582. https://www.clame.org.mx/documentos/alme31_1.pdf
- Pacheco, G. y Miranda, A. (2021). Impacto de la crisis económica en el financiamiento y gasto público en educación en el Perú: periodo 2020-2021. *Revista Educación*, 45(2), 1-21.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/43637>
- Paz Enrique, L., Núñez Jover, J. y Hernández Alfonso, E. (2022). Pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología e innovación: políticas, determinantes y prácticas. *Desde el Sur*, 14(1), e0008.
<http://dx.doi.org/10.21142/des-1401-2022-0008>
- Piketty, T. (2022). *Breve historia de la igualdad*. Editorial Planeta Colombiana S.A.
<https://doi.org/10.15581/015.25.42368>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (1990). *Desarrollo Humano. Informe 1990*. Tercer Mundo Editores, S.A. <https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr1990escompletonostatspdf.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2013). *Informe sobre Desarrollo Humano 2013. El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://www.undp.org/es/publications/informe-sobre-desarrollo-humano-2013>

Reynolds, D., Teddlie, C., Creemers, B., Scheerens, J. & Townsend, T. (2000). An introduction to school effectiveness research [Una introducción a la investigación sobre la eficacia escolar] . In C. Teddlie and D. Reynolds (Eds.), *The international handbook of school effectiveness research* (3-25). Routledge. Taylor & Francis Group.

Tedesco, J. C. (2000). *Educación en la sociedad del conocimiento* (Serie Breves, Colección popular 584). Fondo de Cultura Económica.

World Values Survey (2018). *Cultural map - WVS wave 6 (2010-2014)*. <http://www.worldvaluessurvey.org/WVSContents.jsp>