



ARTÍCULOS

UTOPIA Y PRAXIS LATINOAMERICANA. AÑO: 25, n° EXTRA 9, 2020, pp. 197-208
REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA Y TEORÍA SOCIAL
CESA-FCES-UNIVERSIDAD DEL ZULIA. MARACAIBO-VENEZUELA
ISSN 1316-5216 / ISSN-e: 2477-9555

¿Educación STEM o en humanidades? Una reflexión en torno a la formación integral del ciudadano del siglo XXI

STEM or humanities education? a reflection on the integral formation of the 21st century citizen

Ángela CASTRO INOSTROZA

<https://orcid.org/0000-0002-1732-6520>

angela.castro@uach.cl

Universidad Austral de Chile, Chile

Catalina ITURBE SARUNIC

<https://orcid.org/0000-0001-7472-4499>

catalina.iturbe@uach.cl

Universidad Austral de Chile, Chile

Rodrigo JIMÉNEZ VILLARROEL

<https://orcid.org/0000-0002-0915-2401>

rodrigo.jimenez@uach.cl

Universidad Austral de Chile, Chile

Marcela SILVA HORMÁZABAL

<https://orcid.org/0000-0002-1955-1633>

marcela.silva@uach.cl

Universidad Austral de Chile, Chile

Este trabajo está depositado en Zenodo:
DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4110904>

RESUMEN

El desarrollo vertiginoso de las disciplinas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), ha evidenciado que la educación en estas áreas sea considerada como un componente clave para el siglo XXI. Como consecuencia, la educación en humanidades se ha visto desplazada por su carácter aparentemente inútil para las demandas del mercado, enfrentando una supuesta crisis. Se plantea la necesidad de articular ambos enfoques educativos para el desarrollo integral de los ciudadanos del siglo XXI, pues no sólo se requieren sujetos altamente capacitados en conocimientos y habilidades STEM, sino que también sujetos críticos, autorregulados y responsables cultural y éticamente.

Palabras clave: Educación STEM; educación en humanidades; siglo XXI; formación integral.

ABSTRACT

The vertiginous development of the STEM disciplines (Science, Technology, Engineering and Mathematics) made the education in these areas a key component for the 21st century. Consequently, the education in humanities has been displaced by its apparent uselessness for the market's demands, facing up a so-called crisis. The need to articulate both educational approaches is raised for the comprehensive development of the 21st century citizens, because there is not only the demand for people highly qualified in STEM knowledge and skills, but also people that think critically and who are self-regulated, cultural and ethically responsible.

Keywords: STEM Education; education in humanities; 21st century; integral formation.

Recibido: 15-06-2020 • Aceptado: 02-08-2020



INTRODUCCIÓN

Actualmente vivimos una época en que los avances de los denominados campos STEM (la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas por sus siglas en inglés) afectan casi todos los ámbitos de nuestra vida. Este escenario ha planteado la necesidad de preparar a los ciudadanos en estos campos, entregándoles herramientas que les permitan comprender y participar activamente en asuntos sociales y económicos que son relevantes para el contexto en el que se desenvuelven (Bennet y Ruchti: 2014), resolver problemas transdisciplinarios y desafíos de la ingeniería del presente siglo (Bosch *et al.*: 2011).

Como consecuencia de la alta valoración social de la educación STEM en respuesta al anhelo de mayor productividad y crecimiento económico, gobiernos, instituciones educativas, familias e incluso los propios estudiantes, han relegado a un segundo plano la educación en artes y humanidades, por su carácter aparentemente poco útil para las demandas del mercado. Educar para el trabajo, para optar a las profesiones que son más rentables o para alfabetizarnos en los campos STEM, parece hacernos olvidar que como seres humanos somos más que trabajadores. Nos ha hecho abandonar la idea que también somos ciudadanos, miembros de una comunidad política y de convivencia, en la que se toman decisiones que afectan tanto a otros como a nosotros mismos (Gil: 2016; Nussbaum: 2012).

En este contexto, resulta necesario reflexionar si el crecimiento económico por sí solo traerá consigo la disminución de las desigualdades sociales, mejoras en la educación, un progreso de las relaciones entre razas, un sistema de salud de calidad para todos los ciudadanos (Nussbaum: 2012) o la solución a los desafíos asociados a la sostenibilidad. Argumentamos que, para avanzar en los grandes desafíos del siglo XXI los ciudadanos deben estar preparados en temas STEM, pero también necesitan el desarrollo de otras dimensiones que les permitan potenciar su crecimiento personal, ejercer una ciudadanía responsable y desarrollar el máximo de sus potencialidades. En base a esta problemática inicial, este trabajo aborda la disputa que existe entre la educación STEM y la educación en humanidades como foco de la formación de los ciudadanos del siglo XXI. Profundizamos en ambos enfoques educativos reflexionando sobre sus potencialidades y limitaciones para la formación integral del ciudadano del siglo XXI. Asimismo, destacando la importancia de ambos enfoques educativos, concluimos que la discusión no debe centrarse en si se debe promover un enfoque sobre el otro, sino que en cómo se deben articular ambos enfoques para poder promover el desarrollo integral de los ciudadanos en consideración de las necesidades del siglo XXI.

LA EDUCACIÓN STEM

A nivel internacional, las agendas políticas basadas en imperativos vocacionales y económicos impulsaron a fines de la década de 1990 la irrupción del acrónimo STEM, llamando la atención de numerosos países que han destinado parte importante de sus presupuestos para impulsar propuestas educativas que vayan en esta línea (Blackley y Howell: 2015). En este contexto, se han desarrollado iniciativas en pequeña y gran escala, que van desde cambiar la forma en la que se enseñan ciencias y matemáticas, como por ejemplo el “Proyecto PRISMAS”¹ impulsado por la Unión Europea; hasta fijar políticas gubernamentales que promuevan la educación en campos STEM, como es el caso de Estados Unidos a través de iniciativas como el Programa “Educate to innovate”². En el caso de Latinoamérica, un ejemplo relevante es el programa “Pequeños Científicos”³ en Colombia.

¹ El proyecto *Promoting Inquiry in Mathematics and Science Education Across Europe* (PRISMA) es un proyecto en el que participaron 12 países europeos, a través de 14 universidades que buscan la implementación y el uso del aprendizaje basado en la investigación en matemáticas y ciencias.

² *Educate to Innovate* es un programa impulsado el año 2009 por la Administración de Obama, que cuenta con el apoyo de fundaciones, organizaciones sin fines de lucro y de la ciencia y la ingeniería, que busca proporcionar a los estudiantes de todos los niveles las habilidades que necesitan para sobresalir en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM).

³ El programa “Pequeños Científicos” es una iniciativa interinstitucional que surge el año 1998 con el propósito de contribuir al mejorar la educación STEM a través de la mejora de las prácticas en el aula y parte del desarrollo profesional de docentes responsables de enseñar

A nivel nacional también se han desarrollado algunas iniciativas STEM, que buscan desde dar acceso y fomentar el desarrollo de vocaciones STEM en los estudiantes, como por ejemplo el “Proyecto Enlaces”⁴; hasta crear una cultura científica a través de “Explora de CONICYT”⁵. A estas iniciativas se les suma un proyecto en curso, liderado por el Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) de la Universidad de Chile, quienes, junto a universidades de Japón y Tailandia, trabajan en una iniciativa que tiene como objetivo instalar capacidades para enseñar matemáticas con miras a la economía digital, introduciendo en el currículum escolar conceptos como Big Data e Inteligencia Artificial⁶.

Todas estas iniciativas se fundamentan en la idea de que la educación temprana y sostenida en STEM, proporciona la base fundamental para el desarrollo de las competencias y las alfabetizaciones necesarias para el ciudadano del siglo XXI (Nadelson *et al.*: 2012). Esto ha generado diversas aproximaciones sobre lo qué es y cómo debería desarrollarse la educación STEM.

De acuerdo con Breiner, Harkness, Johnson y Koehler (2012) existen diferentes formas de concebir la educación STEM. La primera de ellas es a través de la integración del currículum de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, lo que se asemeja más al trabajo de un científico o de un ingeniero en la vida real. Una segunda visión, está centrada en aumentar el número de graduados en los campos STEM, para que los países puedan mantener su competitividad y no quedarse atrás de los países emergentes. Una tercera concepción más moderna de lo que es la educación STEM, corresponde a la noción de integración, que implica la combinación deliberada de varias disciplinas utilizadas para resolver problemas del mundo real. Esta perspectiva de educación STEM implica la enseñanza de distintos saberes aunados como una entidad cohesionada.

Posiblemente, una de las conceptualizaciones más reconocidas en el área y que ha sido la base de diferentes aproximaciones sobre cómo abordar la visión moderna de este enfoque educativo es la introducida por Sanders (2009). Este planteamiento es denominado STEM integrado y permite incorporar la ingeniería al currículo, involucrando la enseñanza y el aprendizaje entre dos o más asignaturas STEM y una STEM con otra que no lo sea. A partir de ello, Moore y Smith (2014) describen dos formas de integrar la educación STEM. En la primera de ellas, el diseño de ingeniería se transforma en la motivación para desarrollar competencias matemáticas y científicas; mientras que, en la segunda, las habilidades de ingeniería son el objetivo de aprendizaje y el desarrollo de capacidades matemáticas y científicas dejan de ser el foco central para desarrollarse como consecuencia directa.

Moore, Johnson, Peters-Burton y Guzey (2015) desarrollan una conceptualización de la educación STEM integrado, definiéndola como la enseñanza y el aprendizaje del contenido y las prácticas del conocimiento disciplinario que incluye ciencia y/o las matemáticas, a través de la integración de las prácticas de diseño de ingeniería e ingeniería de tecnologías relevantes. Estos autores señalan que existen cinco características que diferencian la educación integrada STEM de otras prácticas pedagógicas. La primera de ellas tiene relación

áreas STEM. Mayor información en: <https://www.pequenoscientificos.org/index.html>

⁴ Enlaces es un proyecto impulsado por el Ministerio de Educación de Chile desde el año 1992 que busca integrar adecuadamente las tecnologías de información y de redes en las escuelas y liceos subvencionados de Chile a través de la capacitación de profesores, elaboración de recursos didácticos relacionados con el nuevo currículum, proyectos colaborativos y usos de la tecnología en aula.

⁵ Explora es un programa nacional de Educación no formal en Ciencia y Tecnología, creado en 1995 por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT que busca desarrollar, en particular en los niños, niñas y jóvenes en edad escolar, la capacidad de apropiación de los beneficios de la Ciencia y Tecnología, fomentando la cultura científica del país como un instrumento para mejorar la calidad de vida de la población.

⁶ Proyecto del Foro de Cooperación Económica de Asia Pacífico (APEC), que desarrollarán el Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE) de la U. de Chile y las universidades de Tsukuba, Japón, y de Khon Kaen, Tailandia, con la participación de las 21 economías que integran este bloque. Para mayor información visitar: Emol.com

- <http://www.emol.com/noticias/Nacional/2018/05/09/905493/Proyecto-busca-introducir-conceptos-como-el-big-data-y-la-ia-en-ensenanza-de-matematicas.html>

con las metas de aprendizaje, las que son definidas por el contenido y la práctica de una o más disciplinas de ciencias y matemáticas. La segunda apunta a un diseño integrador basado en la ingeniería, prácticas de la ingeniería y de las tecnologías como contexto. La tercera característica relaciona el diseño de ingeniería o sus prácticas, con tecnologías relevantes que requieren el uso de conceptos científicos y matemáticos mediante de la justificación del diseño. La cuarta destaca la importancia del desarrollo de las habilidades del siglo XXI; mientras que la quinta señala que el contexto de instrucción implica la resolución de un problema o tarea del mundo real a través del trabajo en equipo. Recientemente, considerando la dificultad de dar una definición de STEM integrado que represente el concepto en su totalidad, Nadelson y Seifert (2017, 2019) han propuesto un cambio de enfoque. Estos autores definen el STEM integrado como un enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante, basado en problemas o proyectos, que demandan para su resolución la aplicación del conocimiento de múltiples disciplinas STEM y el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

LA EDUCACIÓN EN HUMANIDADES

Las humanidades han sido objeto de estudio y fuente de desarrollo del ser humano durante siglos. El vocablo procede del latín "Humanitas", que significa humanidad, en la medida que tiene que ver con el estudio del ser humano en sí mismo y la creación o producción que realizan los seres humanos (Cifuentes: 2014). A nivel general, las disciplinas humanas estudian las prácticas de creación de significado de las culturas, pasadas y presentes, centrándose en su interpretación y evaluación crítica (Small: 2013). Subyace la idea, entonces, de que las humanidades se enfocan en el ser humano como individuo inmerso en un entorno social. De esta manera, educativamente las humanidades tienen como objetivo propiciar la capacidad interpretativa del aprendiz acerca de sí mismo y de los demás (Torres, Cifuentes y Plazas: 2016) para finalmente generar un mayor conocimiento sobre el sentido y el valor de lo que constituye la esencia del ser humano.

Actualmente, en la denominada era de la información y el conocimiento, el mundo científico logra perfectamente adecuarse a los requerimientos de ésta; no obstante, supone un enorme desafío para los saberes humanistas. En efecto, en una sociedad en la que el conocimiento se valora por su carácter práctico, visible, productivo y como aporte para mejorar las condiciones de vida de las personas, se releva visiblemente el saber científico y cualquier otro tipo de conocimiento, es infravalorado o acusado de inútil (Reverter-Bañón: 2018). A lo anterior se añade la influencia de las tecnologías y los rápidos adelantos de las ciencias naturales y exactas, que orientan lo utilitario al campo de lo material y económico. Este hecho ha desembocado en una crisis de las humanidades de la que muchos autores han reflexionado y contribuido a su comprensión a lo largo de los años (Nussbaum: 2010; Heidegger: 1997; Savater: 1997; Page: 2015). Incluso Nussbaum⁷ (2010) la tilda de universal y silenciosa, extendiendo este hecho a la educación en humanidades y al peligro que conlleva para la vida democrática de las diversas sociedades.

Existen otros motivos, posibles de interrelacionar, que contribuyen al estado que hoy presentan las humanidades. Hunter y Mohamed (2016) reconocen un interés económico, pero también lo vinculan a los cambios sociales y culturales que comenzaron a desarrollarse en el siglo XX. Por su parte, profundizando en el valor de la investigación en humanidades, se atribuye a la academia una importante responsabilidad de la crisis actual, reflejada en los escasos esfuerzos para evidenciar la importancia de las humanidades más allá de las revistas o conferencias. Esta situación repercute considerablemente en el impacto y valor social de las humanidades y obliga a repensar para qué estas producen conocimiento y demandan su aprendizaje.

⁷ La filósofa Martha Nussbaum publicó en 2010 el libro *Sin fines de lucro: Por qué la democracia necesita de las humanidades*, que ha tenido enorme influencia en las discusiones acerca de la crisis de las humanidades en la era actual. En este texto, Nussbaum muestra por qué las humanidades, sin duda centrales para la educación de ciudadanos de los estados democráticos, son también fundamentales para garantizar que el futuro no sólo permita compartir valores esenciales sino también el bienestar material. Interesante y preocupante es el planteamiento que la educación para obtener beneficios económicos desplazó a la educación para la ciudadanía, y que con la marginación de las humanidades de los programas de estudio se descuidan el pensamiento crítico, la empatía y la comprensión de la injusticia.

En las últimas décadas y en distintos lugares del mundo se ha comenzado a estudiar esta crisis, desde su existencia y origen, hasta la exploración de sus consecuencias, alcances y posibles abordajes. En este contexto, cobra importancia reflexionar acerca de las particularidades del estado de la educación en humanidades o la posición que desempeñan en los diversos niveles educativos⁸. En efecto, es posible advertir una reducción del estudio de las humanidades a nivel general, atribuido a la creencia de su carácter poco utilitario por parte de quienes están a cargo de las políticas macroeducativas, en relación con las capacidades que son valoradas en el mercado competitivo global (Reverter-Bañón: 2018). De esta manera, las humanidades pierden espacios en el núcleo de la sociedad, así como en los programas curriculares que privilegian aquellos saberes vinculados al saber-hacer y el saber-aprender, por sobre el saber-ser y el saber-convivir, acrecentados con la tecnificación de las disciplinas humanas para hacerlas funcionales y eficientes (Acevedo y Prada: 2017; Rodríguez: 2014) y remitiéndolas a un lugar subordinado cuando no se las suprime del todo (Cordua: 2012).

Un ejemplo de lo anterior es el caso del sistema educativo chileno. En primer lugar, se observa la desaparición escasamente justificada de la educación cívica hace algunas décadas, que formaba parte obligatoria en la educación de los jóvenes. Posiblemente, los cambios sociales, culturales y políticos han gatillado su reincorporación a las aulas de todos los niveles escolares para el año 2020 bajo el Plan de Formación Ciudadana⁹. En segundo lugar, la Política Nacional de Desarrollo Curricular, en su propuesta de estructura curricular del año 2016, ponía en entredicho el principio que busca una formación integral de las personas, al dejar fuera del plan común a las asignaturas de Filosofía e Historia y otorgarles el carácter de optativo, situación que produjo numerosos debates en la opinión pública y académica¹⁰. Como consecuencia, el año 2019 se reformuló el marco curricular para los dos últimos años de escolaridad obligatoria (3° y 4° medio) que ubica a Filosofía como asignatura del plan común obligatorio y a Historia, Geografía y Ciencias Sociales en el plan de formación general electivo¹¹.

Al visibilizar el valor de las humanidades, sin profundizar en su finalidad o producto, utilidad o eficiencia, emergen visiones que apuntan a compatibilizar humanidades, ciencia y tecnología, aunadas en el concepto Humanidades Digitales¹². Quienes adhieren a este concepto establecen puntos en común entre las culturas científicas y humanistas indicando una relación (y oportunidad) de complementariedad, pues ambas obedecen al deseo intrínseco del ser humano por comprender y explicar su medio circundante, así como también por la creación y reflexión respecto a quienes somos (Ayala: 2019). En este sentido, se da cuenta de la importancia de las humanidades y las ciencias sociales para abordar situaciones que también son fenómenos propios de

⁸ El texto *The Changing Face of Higher Education: Is there an International Crisis in the Humanities?* editado por Dennis A. Ahlburg y publicado el año 2018, explora este debate en relación con la educación universitaria y da cuenta de la universalidad de esta crisis. El texto incorpora las respuestas de académicos de diferentes países acerca de la existencia de tal crisis, quienes evalúan objetivamente la evidencia propia de sus contextos, datos sobre financiación e inscripción de estudiantes en humanidades, por ejemplo.

⁹ La ley 20.911 establece el Plan de Formación Ciudadana en educación parvularia, básica y media a ejecutarse el año 2020. Además, crea una asignatura de Educación Ciudadana obligatoria para los últimos dos años de escolaridad (3° y 4° medio), también para el año 2020. Para mayor información, remitirse al sitio del Ministerio de Educación de Chile <https://formacionciudadana.mineduc.cl/>

¹⁰ Información importante acerca de este hito, es posible encontrar en el texto "Expediente sobre la cuestión de la filosofía" que comprende un compendio de artículos y declaraciones aparecidos en prensa acerca del tema. Remitirse a <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rfilosof/v72/art13.pdf>

¹¹ Este marco curricular se ejecutará el año 2020. Para más información, dirigirse al sitio web del Currículum Nacional del Ministerio de Educación de Chile en https://www.curriculumnacional.cl/614/w3-propertyvalue-77585.html#hc_20

¹² En esta ocasión, no se busca profundizar en esta noción; sin embargo, para una mirada más amplia existen valoraciones diversas a las cuales remitirse. Por ejemplo, remitirse a *The Value of the Humanities* de Small (2013) y *Humanidades digitales: La cultura frente a las nuevas tecnologías* de Vinck (2018).

las ciencias naturales¹³, lo que supone que ambas culturas o enfoques aprendan a dialogar entre ellas y no solamente con los que son afines disciplinariamente¹⁴.

En este sentido, y de acuerdo con Nussbaum (2010), no se niega el aporte específico que las ciencias, en especial las sociales y económicas, hacen junto con las humanísticas, a la formación del ciudadano civilizado del siglo XXI. Sin embargo, se afirma que una cultura capaz de renovarse creadoramente necesita fuerzas que no proceden exclusivamente de una educación para el mercado o inspirada en el crecimiento económico. La educación en humanidades lleva consigo funciones específicas vinculadas a cada etapa del desarrollo humano, como el desarrollo de las habilidades inter e intrapersonales, sociales y políticas, la reflexión, el pensamiento crítico y creativo, así como en el conocimiento de otros, de sí y de la complejidad del contexto actual, que involucran, sin dudas, procesos abordables desde las disciplinas científicas¹⁵.

FORMACIÓN PARA EL CIUDADANO DEL SIGLO XXI

La idea de una educación para la ciudadanía, para el trabajo y para darle sentido a la vida (Nussbaum: 2010) ha promovido desde hace ya varios años la reflexión sobre la finalidad del proceso educativo. La concepción del hombre como una persona humana íntegra, ha planteado la necesidad de formar a todos los ciudadanos respetando este principio. Esto implica educar con énfasis en el proceso de constitución de la persona, reconociendo todas las dimensiones que la componen y que están presentes en los diversos ámbitos de su existencia individual y colectiva (Hernández e Izquierdo: 2017). Así, la denominada "formación integral" busca promover el desarrollo humano a través de un proceso que supone una visión multidimensional del ser con un fuerte componente social. Desde este prisma, se espera desarrollar en los ciudadanos una personalidad responsable, autorregulada, ética, crítica, participativa, creativa, solidaria y con capacidad de interactuar y transformar su entorno, permitiendo la construcción de su identidad cultural a través del desarrollo de sus capacidades adaptativas, esto es, inteligencia emocional, intelectual, social, material y ética-valórica (Lugo: 2007).

En este contexto, la escuela como única institución que tiene como teleología la promoción del desarrollo integral de todos los estudiantes tiene un rol fundamental. Se espera que el foco de la educación en la escuela contemple tal multiplicidad de dimensiones del ser humano y concrete una práctica pedagógica que permita a los estudiantes confrontar los conocimientos adquiridos en sus experiencias escolares con la realidad concreta fuera del aula, asumir riesgos, vincular la teoría con la práctica y alcanzar la capacidad de reconocer e interactuar eficazmente con el entorno. Todo esto dentro de un proceso de formación de la identidad cultural con carácter ciudadano, donde internalice los valores y actitudes que se expresan en el comportamiento humano (Hernández e Izquierdo: 2017). Por tanto, la educación en la escuela debe promover el desarrollo del individuo para vivir en sociedad. No solo se trata de dotar a las personas con los conocimientos que le permitan entender el mundo que lo rodea o con las habilidades que le permitan desenvolverse en éste, sino que también prepararlo desde una perspectiva ético-moral y participativa para ser parte de él, es decir, su dimensión política.

13 The EU Framework Programme for Research and Communication de la Comisión europea, que muestra ejemplos del rol de las ciencias sociales y las humanidades en el abordaje de problemas sociales, por ejemplo, en salud, cambio demográfico, cambio cultural, acción climática, eficiencia de recursos, transporte verde e integrado, porque la investigación en ciencias sociales y humanidades analiza aspectos socioeconómicos, estudios prospectivos y prospectiva tecnológica. Agrega que las artes y las humanidades podrían ser una fuente esencial para la creatividad en el desarrollo de servicios y diseño de productos. Remitirse a <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/area/social-sciences-humanities>

14 Sol Serrano, historiadora e investigadora, Premio Nacional de Historia en el año 2018, establece una interesante reflexión al respecto en <https://www.cepchile.cl/cep/opinan-en-la-prensa/el-abandono-de-las-humanidades>

15 En la World Humanities Conference (2017), realizada en Bélgica, en "una nueva agenda de las humanidades para el siglo XXI", se explica que se debe reconocer que las humanidades tienen una competencia y responsabilidad específicas para fomentar la libertad, la diversidad de pensamiento y la transparencia, fundamentales para todos los aspectos de la vida en sociedad, enfatizan su papel incuestionable para un enfoque crítico de los valores y para la comprensión de procesos a largo plazo, como los ambientales o las migraciones globales. Traducido del original que puede encontrarse en <https://www.ciplnet.com/upload/files/FinalDocument.pdf>

A pesar de la importancia de la formación integral para la ciudadanía, ésta parece no ser el foco del actual momento de la educación. Los imperativos del crecimiento económico, la competitividad global y los rápidos avances en los campos STEM han hecho que la educación sea concebida como una herramienta para triunfar en el mercado laboral. Gobiernos, empresas, familias e instituciones educativas se ven en un estado constante de alerta para re-organizarse de acuerdo al cambio en las propuestas provenientes de las potencias económicas, que persiguen un afán globalizado de lucro. Ante la alta valoración social de los denominados modelos educativos para la renta o de mercado, que priorizan el desarrollo de sujetos altamente calificados en disciplinas y habilidades STEM (Argüello *et al.*: 2012), la integralidad del sujeto queda relegada a un segundo plano (Gil: 2016).

Si bien, resulta esencial preparar a los ciudadanos en los campos STEM para los desafíos del hoy y del mañana, que están estrechamente asociados al conocimiento en estas áreas, el educar para saber y saber hacer no lo es todo. Se puede tener conocimiento de los temas importantes y destreza en el manejo de artefactos, pero eso no garantiza un uso apropiado de tales conocimientos y habilidades (Gordillo: 2006) en un actuar independiente tendiente a la dignificación de la vida y el bien común. Para poder generar y mantener una economía creciente y próspera, cuidar el planeta y resolver problemas sociales complejos, se necesitarán personas capaces de pensar por sí mismas, creativas e innovadoras, con habilidades de liderazgo y responsabilidad social (Kaufman: 2013) y que comprendan la importancia de los logros y sufrimientos de los otros. Así, por ejemplo, las soluciones a los grandes desafíos sociales requieren, entre otros aspectos, la integración de conocimientos STEM, habilidades de trabajo en equipo y comunicación efectiva, tolerancia al fracaso y conectar personas e ideas (Nadelson y Seifert: 2019) así como la comprensión empática de la variedad de experiencias humanas (Nussbaum: 2010).

Para poder hacer frente a la multitud de desafíos -donde son relevantes los socioambientales- a los que nos enfrentamos hoy y a los que deberemos hacer frente mañana (sostenibilidad de alimentos, agua, tierra y energía limpia, entre otros), los ciudadanos requieren tener una educación basada en STEM integrado que los prepare para convertirse en pensadores de sistemas, analizadores críticos y solucionadores de problemas creativos que se dan necesariamente en contextos multidisciplinares. No obstante, también requieren consciencia de conductas sostenibles que el mundo de hoy y del mañana exigen (Kelley y Williams: 2013), que les permitan pensar de manera crítica y ética al evaluar situaciones ambientales y sus impactos, así como comprometerse con el medio ambiente en su actuar individual y social (Vega-Marcote y Varela-Losada: 2016). Por tanto, a la tan valorada dimensión saber y saber hacer, también se le agrega de una dimensión valórica y participativa que da cuenta de la importancia del saber ser y el saber convivir.

¿Educación en STEM o en Humanidades?

Educar es más que instruir, también es humanizar. Por tanto, la educación para el ciudadano del siglo XXI debe de tener en cuenta de forma equilibrada las distintas dimensiones humanas y los diferentes ámbitos en los que es posible y deseable educar a las personas (Gil: 2016). Se hace necesario entonces, reflexionar si tiene sentido enfocar los esfuerzos en promover la educación en campos STEM y relevar la educación en artes y humanidades a un segundo plano; o si es más conveniente defender apasionadamente la promoción de la educación en humanidades por sobre los saberes técnicos en un momento en que parecen ser lo más importante.

A partir de lo anterior, se destaca la importancia de ambos enfoques educativos en el desarrollo integral de los ciudadanos. La discusión no debe centrarse si se debe promover un enfoque sobre el otro, sino que en cómo se deben articular ambos enfoques para poder promover el desarrollo integral de los ciudadanos en consideración de las necesidades del siglo XXI. En esta línea, desde hace ya varios años se han destacado cuatro finalidades de la educación para la ciudadanía en el siglo XXI planteadas por Gordillo (2006), que apuntan a un desarrollo integral. La primera de ellas, centrada en el saber, hace referencia al educar para conocer. Educar para conocer implica abandonar la idea de que conocer es principalmente un fin en sí mismo,

y replantear el sentido y la justificación de este conocer para que el aprendizaje no quede desprovisto de significado. Aquí la educación STEM integrada adquiere gran importancia, pues se centra en la resolución de problemas multidisciplinares que se dan en contextos reales. Este tipo de problemas requieren para su resolución dotar de sentido al conocimiento que se adquiere (Nadelson y Seifert: 2019), ofreciendo una gran oportunidad para darle un sentido y justificación al saber. Pero no sólo la educación en STEM integrado ofrece esta oportunidad. Tan importante como darle un sentido al saber a través de su utilidad, es darle sentido a los nuevos saberes como producto del conocimiento que se ha generado en el pasado. La educación en humanidades nos ancla a la tradición cultural, dotando de significado y valor al conocimiento que se ha generado en el pasado. Nos plantea que los conocimientos anteriores no se desechan, sino que se articulan con otros saberes para aportar nuevos conocimientos a los ya existentes (Ayala: 2019). Por tanto, educar para conocer con un fin y sentido, no es y no debe ser foco solamente de la educación STEM integrado, también es y necesita ser foco de la educación en humanidades.

Una segunda finalidad de la educación para la ciudadanía planteada por Gordillo (2006) es educar para manejar. Este autor señala que, la consideración integral del ser humano no puede prescindir de su dimensión técnica, asociada al saber hacer. Como consecuencia de las nuevas tecnologías y el rápido avance de los campos STEM, la dimensión técnica de manejar ha sido altamente valorada por el mercado e incluida en la escuela intra o extracurricularmente, focalizándose en el desarrollo de habilidades que capaciten a los ciudadanos para poder utilizar recursos tecnológicos de la información y comunicación, herramientas de programación, redes, robots, entre otros. Sin embargo, tan importante como el educar para manejar es el educar para manejarse. Gordillo destaca que no basta solo con aprender a manejar los artefactos que nos rodean, sino que también se requiere aprender a manejarse con autonomía en múltiples ámbitos de la vida cotidiana, favoreciendo la libertad individual y la inserción en un mundo técnicamente complejo. Este nivel de autonomía no solo implica el desarrollo de una capacidad crítica y pensamiento autónomo que es foco de la educación en STEM integrado, sino que también requiere disponer de medios que permitan cuestionar las tradiciones irracionales o la presión por los pares, gestionar las emociones y tolerar el fracaso. Estas características, junto al pensamiento crítico y autónomo, son potenciadas por la educación en humanidades (Nussbaum: 2010). La educación en humanidades capacita a los ciudadanos para saberse a sí mismos y apropiarse de sí mismos (Cortina: 2013), entregándoles herramientas para convertirse en sujetos autorregulados personal y socialmente. Por tanto, es necesario abandonar la idea de educar para manejar asociada a lo instrumental y avanzar a una visión más integral. El aprender a manejar y manejarse requieren de habilidades que son foco de la educación en STEM integrado, de habilidades que son foco de la educación en humanidades y de otras habilidades que son y deben ser potenciadas por ambos enfoques.

La tercera finalidad de la educación para la ciudadanía involucra la dimensión valórica. Gordillo (2006) señala que más allá de lo cognitivo y lo instrumental existe una dimensión en esencia humana igualmente importante que las demás, lo axiológico. Esta involucra la capacidad que tenemos los seres humanos para valorar y para apreciar el valor de las cosas y las acciones. En este contexto, la educación en STEM integrado por sí sola parece no poder dar respuesta al desarrollo de esta dimensión. Si bien la educación en STEM integrado proporciona los conocimientos y habilidades necesarias para resolver problemas reales, innovar y orientar a la ciudadanía en la toma de decisiones informadas, no requiere necesariamente evaluar la pertinencia de estas soluciones o decisiones desde una perspectiva que involucre la moralidad y el comportamiento moral. Es aquí cuando el aporte de la educación en humanidades parece ser más evidente. La educación en humanidades promueve, entre otros aspectos, el desarrollo del juicio estético que nos permite apreciar un paisaje natural o una creación humana, así como el desarrollo del criterio ético, que nos permite discernir lo que debemos hacer, como algo diferente de lo que podemos hacer y que involucra procedimientos que se llevan a cabo interiormente, como la deliberación, reflexión y construcción de criterios de justicia, hasta aquellos esfuerzos para dirigir la propia conducta y convertir los principios morales en formas de vida, prácticas y modos de ser (Yurén: 2013). Aspectos claves para vivir en ciudadanía. En este contexto, se destaca el valor de la literatura no solo para mejorar nuestra comunicación, redacción u ortografía, sino como un potente recurso

para dar forma a nuestras capacidades morales, y para configurar nuestra capacidad para comprender a personas que son distintas de nosotros. De manera similar, el arte, a través de la danza, la música, la pintura, la escultura y la arquitectura, promueve el desarrollo nuestras capacidades de juicio y sensibilidad (Nussbaum: 2012). Por su parte, la filosofía en su carácter práxico y socrático, posibilita una relación estrecha del saber con la vida y sus fines. Educar para valorar no solo es y necesita seguir siendo foco de la educación en humanidades, también debe ser abordado desde la educación en STEM integrado. La preparación que requieren las industrias, la producción, la ciencia y la tecnología va más allá de los saberes conceptuales y técnicos. Por tanto, es fundamental proyectar desde lo académico un futuro alternativo para no seguir engrosando la sociedad con hordas de profesionales insensibles a la realidad del país y carentes de humanismo (Hernández e Izquierdo: 2017).

La última finalidad de la educación para la ciudadanía del siglo XXI, planteada por Gordillo (2006) es el educar para participar. Este autor señala que educar en sociedades democráticas implica una ciudadanía no solo comprometida con el mantenimiento de la anatomía democrática de la comunidad, sino que también dispuesta a implicarse cotidianamente en el hacer democrático de la fisiología de la convivencia social. Si bien, como se ha señalado anteriormente, la educación en STEM integrado dota a los ciudadanos del conocimiento necesario para entender los problemas multidisciplinarios que enfrentamos hoy o enfrentaremos mañana y busca alfabetizar a las personas en estos campos para que puedan participar en la toma de decisiones, no es suficiente para promover la participación. Educar para participar es mucho más que votar por una iniciativa, representante, participar en manifestaciones o votar en las elecciones. Participar implica tomar parte. Gordillo (2006) señala que tomar parte, es un ejercicio cotidiano en la vida democrática, ya sea como consumidores, como habitantes de una ciudad o comunidad rural, como usuarios de servicios, como miembros de asociaciones o como responsables de nuestro quehacer profesional. Involucra por tanto un compromiso cívico y de sentirnos comprometidos en las decisiones cotidianas sobre las cosas públicas, saber negociar, cooperar y decidir de forma colectiva. Es aquí cuando el aporte de las humanidades es evidente.

Nussbaum (2012) señala que todas las aptitudes que necesitan los ciudadanos para mantener una verdadera democracia y promover la igualdad de oportunidades para todos los miembros de la ciudadanía, no se pueden desarrollar si uno no conoce la historia de los países, del trabajo, del pensamiento, las religiones o la historia del arte. Tampoco si no se han desarrollado las habilidades de análisis crítico, de síntesis, de abstracción y de razonamiento, que son foco de la filosofía. Esta autora destaca que cuanto más completa sea la formación de las personas en cuanto a la comprensión de las desigualdades, el conocimiento de las diferencias entre clases sociales, o entre sexos, entre otros aspectos, estas estarán mejor preparadas para entender al otro como un ser merecedor de respeto, favoreciendo la buena salud de la democracia. Por tanto, educar para participar no es sólo alfabetizar a los ciudadanos en los campos STEM para que puedan tomar parte en la toma de decisiones, es y debe seguir siendo educar en humanidades.

Vemos entonces, que el aprendizaje de las profesiones bajo una formación integral, implica no solamente la adquisición de los conocimientos específicos y las técnicas adecuadas para el ejercicio profesional, sino que también involucra la internalización de valores, actitudes y formas de comportamiento que contribuyan a que el estudiante participe en la transformación y el mejoramiento de las condiciones sociales (Lugo: 2007).

CONCLUSIONES

La crisis de las humanidades está vinculada a las demandas del sistema socioeconómico de esta era y la crisis social que se observa en varios lugares del mundo no está ajena a esta constatación. El aporte de las humanidades se evalúa desde una mirada científica en la que se valora el conocimiento de carácter visible y práctico. No obstante, el aporte de las humanidades en la formación integral de los ciudadanos toma muchas formas que no siempre son tan evidentes o valoradas, como el interés económico, que se nutre de las humanidades para fomentar un clima de creatividad innovadora y de administración responsable y cuidadosa

de los recursos; o el desarrollo del juicio estético que nos permite apreciar un paisaje o una obra de arte. Así, nos vemos obligados a elegir entre un enfoque de educación que parece centrarse en la rentabilidad y otro que promueve el civismo (Nussbaum, 2010).

En este contexto resulta fundamental visualizar a los ciudadanos como sujetos integrales. Para superar los desafíos sociales, políticos, económicos y ambientales que enfrentamos hoy y enfrentaremos mañana, no basta en centrarnos en formar sujetos altamente calificados en conocimientos y habilidades STEM; también es necesario educar para reflexionar críticamente, participar de manera activa en el resguardo de una ciudadanía con valores democráticos y transformar los entornos donde se desenvuelven, con compromiso moral y altos niveles de agencia.

Dado lo expuesto anteriormente, cobra gran relevancia pensar en la educación para el siglo XXI desde el contexto escolar y especialmente en la formación inicial docente. Es necesario que los futuros profesores, educadores de los ciudadanos de la era digital, experimenten instancias formativas no solo profesionalizantes, sino que también de desarrollo personal y social. En este contexto, los docentes en formación deben acceder a una formación integral, con base en la responsabilidad que exige la sociedad actual por parte de quien tendrá el rol de educar, lo que implica desarrollar capacidades que les permitan construir un sistema educativo que vele por la formación integral del individuo, desde todas las áreas del conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- ARGÜELLO, A., CABEZA, O., CARDONA, R., HERNÁNDEZ, M. Y RODRÍGUEZ, D. (2012). "Del modelo de desarrollo económico al paradigma del desarrollo humano: una apuesta al papel del arte y las humanidades en el pensamiento de Martha Nussbaum", *Revista Complutense de Educación*. Año: 23, nº. 2, pp. 401-425.
- AYALA PÉREZ, T. (2019). "Algunas consideraciones sobre las humanidades desde la era digital", *Universum* (Talca). Año: 34, nº. 1, pp. 39-64.
- BENNET.,C. y RUCHTI, W. (2014). "Bridging STEM With Mathematical Practices", *Journal of STEM Teacher Education*. Año: 49, nº. 1, pp. 17-28.
- BLACKLEY, S., y HOWELL, J. (2015). "A STEM Narrative: 15 Years in the Making", *Australian Journal of Teacher Education*. Año: 40, nº. 7.
- BOSCH, H., DI BLASI, M., PELEM, M., BERGERO, M., CARVAJAL, L., y GEROMINI, N. (2011). "Nuevo paradigma pedagógico para enseñanza de ciencias y matemática", *Avances en Ciencias e Ingeniería*. Año: 2, nº. 3, pp. 131-140.
- BREINER, J., HARKNESS, S., JOHNSON, C., & KOEHLER, C. (2012). "What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships", *School Science and Mathematics*. Año: 112, nº. 1, pp. 3-11.
- CIFUENTES, J. (2014). "El papel de las humanidades en la educación superior del siglo XXI", *Quaestiones Disputatae*, *Revista de la Universidad Santo Tomás – Seccional Tunja*. Año: 15, pp. 101-112.
- CORDUA, C. (2102). "La crisis de las humanidades", *Revista de Filosofía*. Año: 68, pp. 7-9.
- CORTINA, A. (2013). "El futuro de las humanidades", *Revista chilena de literatura*. Año: 84, pp. 207-217
- GIL, M. (2016). "El cultivo de las humanidades y las emociones: reflexiones en torno a la educación moral y política. Pensamiento", *Revista de Investigación e Información filosófica*. Año: 72, nº. 274, pp. 1141-1156.

- GORDILLO, M. (2006). "Conocer, manejar, valorar, participar: los fines de una educación para la ciudadanía", *Revista Iberoamericana de educación*. Año: 42, n°. 1, pp. 69-84.
- HEIDEGGER M. (1997). *Doctrina de la verdad según Platón y Carta sobre el Humanismo*. Editorial Cátedra, Santiago.
- HERNÁNDEZ, N. B., e IZQUIERDO, N. V. (2017). "Formación integral en el proceso educativo del estudiante de preuniversitario", *Opuntia Brava*. Año: 9, n°. 2, pp. 22-28.
- KELLEY, S. S., y WILLIAMS, D. R. (2013). "Teacher professional learning communities for sustainability: Supporting STEM in learning gardens in low-income schools", *Journal of Sustainability Education*. Año: 5, pp. 327-345.
- LUGO, L. R. (2007). "Formación integral: desarrollo intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes", *Revista universitaria de Sonora*. Año: 1, pp. 1-3.
- MOORE, T., JOHNSON C., PETERS-BURTON, E., y GUZEY, S. (2015). "The need for a STEM road map", en: Johnson CC, Peters-Burton EE, Moore TJ (Eds) *STEM road map: a framework for integrated STEM education*. Routledge, pp. 3-12.
- MOORE, T., y SMITH, K. (2014). "Advancing the State of the Art of STEM Integration", *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. Año: 15, n°. 1, pp. 5-9.
- NADELSON, L., y SEIFERT, A. L. (2017). "Integrated STEM defined: Contexts, challenges, and the future", *The Journal of Educational Research*. Año: 110, n°. 3, pp. 221–223.
- NADELSON, L., y SEIFERT, A. L. (2019). "Teaching and Learning Integrated STEM: Using Andragogy to Foster an Entrepreneurial Mindset in the Age of Synthesis", *STEM Education 2.0*. Brill Sense, pp. 53-71.
- NADELSON, L., SEIFERT, A., MOLL, A., y COATS, B. (2012). "i-STEM summer institute: An integrated approach to teacher professional development in STEM", *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. Año: 13, n°. 2, pp. 69-83.
- NUSSBAUM, M. (2010). *Sin fines de lucro: Por qué la democracia necesita de las humanidades*. Katz editores, Madrid.
- NUSSBAUM, M. (2012). *Crear capacidades*. Paidós, Barcelona.
- PAGE, R. (2015). 'The decline of the humanities?' *Wissenschaftskolleg 20 berlin*. www.wiko_berlin.de/fellows/alumni/fellowclub/newsletter/june_2015. Accessed 4 December 2019.
- REVERTER-BAÑÓN, S. (2018). "Pensar (no solo) las humanidades", *Cuadernos semánticos de filosofía*. Año: 45, pp.145-165.
- SANDERS, M. (2009). "STEM, STEM Education, STEMmania", *The Technology Teacher*, 68(4), pp. 20–26.
- SAVATER, F. (1997). *El valor de educar*. Editorial Ariel, Barcelona.
- SMALL, H. (2013). *The value of the Humanities*. Oxford University Press, Oxford.
- TORRES, J., CIFUENTES, J. Y PLAZAS, L. (2017). "El naufragio de las Humanidades", *Revista Saber, Ciencia y Libertad*. Año: 12, n°. 1, pp. 196-2014.
- VEGA-MARCOTE, P., & VARELA-LOSADA, M. (2016). "Basic Teacher Training Oriented Toward Sustainability: Why and How to Carry It Out Today?", en: *Teaching education for sustainable development at university level*. Cham, Springer, pp. 83-96.
- VINCKS, D. (2018). *Humanidades digitales: la cultura frente a las nuevas tecnologías*. Editorial Gedisa, Barcelona.

YURÉN, T. (2013). "Ética profesional y praxis: Una revisión desde el concepto de agencia", Perfiles Educativos. Año: 35, nº. 14, pp.6-13.

BIODATA

Ángela CASTRO INOSTROZA: Doctora en Educación en el ámbito de Didáctica de la Matemática, Máster en Investigación en Didáctica de las Matemáticas, Magister en Educación Matemática y Profesora de Matemáticas. Directora de la Escuela de Pedagogía en Matemáticas de la Universidad Austral de Chile y Profesora de esta misma universidad. Interesada en la formación inicial, el desarrollo profesional docente y la educación rural. Miembro del Grupo Multidisciplinario de Investigación Educativa - MIE UACH orientado al desarrollo de iniciativas integradoras de saberes, con aras de promover la educación STEM en contextos rurales.

Catalina ITURBE SARUNIC: Magister en Enseñanza de las Ciencias, Profesora de Educación Media en Química y Licenciada en Química. Profesora de la línea de Ciencias Naturales en los ámbitos disciplinares y didácticos de la carrera de Pedagogía Básica con Menciones de la Universidad Austral de Chile. Interesada en la formación inicial, el desarrollo profesional docente y la educación rural. Miembro del Grupo Multidisciplinario de Investigación Educativa - MIE UACH orientado al desarrollo de iniciativas integradoras de saberes, con aras de promover la educación STEM en contextos rurales.

Rodrigo JIMÉNEZ VILLARROEL: Magister en Educación y Profesor de Matemáticas. Coordinador de prácticas pedagógicas de la Escuela de Pedagogía en Matemáticas de la Universidad Austral de Chile y Profesor de la misma universidad. Interesado en la formación inicial, el desarrollo profesional docente y la educación rural. Miembro del Grupo Multidisciplinario de Investigación Educativa - MIE UACH orientado al desarrollo de iniciativas integradoras de saberes, con aras de promover la educación STEM en contextos rurales.

Marcela SILVA HORMAZÁBAL: Magister en Educación y Profesora de Educación General Básica, Mención Matemática y Psicopedagogía. Supervisora de prácticas pedagógicas de la Escuela de Pedagogía en Educación Básica con menciones de la Universidad Austral de Chile y profesora de la misma universidad. Interesada en la educación rural, formación inicial y el desarrollo profesional de profesores en el ámbito de la didáctica de la matemática para la primera infancia. Miembro del Grupo Multidisciplinario de Investigación Educativa - MIE UACH orientado al desarrollo de iniciativas integradoras de saberes, con aras de promover la educación STEM en contextos rurales.