



Reivindicación de la Ciencia aplicada a la educación: historia de un reencuentro[‡]

Vindication of Science Applied to Education: Story of a Reunion

Adolfo Ceballos Vélez[§]

Sara Concepción Maury Mena^{**}

Vanessa Navarro Angarita^{††}

Abril Isabel García Caro^{‡‡}

Corporación Universitaria Uniamericana – Colombia

DOI: <https://doi.org/10.33975/disuq.vol12n2.1100>

Resumen

El ensayo recoge las reflexiones sobre el desarrollo histórico y social de dos actividades inherentes al ser humano: la Ciencia y la Educación. La Ciencia, que surge como un nuevo tipo de visión sobre la realidad perceptible, que trasciende otro tipo de explicaciones posibles, entre ellas, las mitológicas o las subjetivas derivadas del sentido común, mediante un proceso que se fue perfeccionando con el paso de los siglos. Y la Educación, vista en sus comienzos como actividad mecánica, instruccional o de adoctrinamiento (relegada al terreno abstracto de la Filosofía), que resurge a mediados del siglo XX tras la debacle de la segunda guerra mundial, como proceso transformador de un hombre nuevo para un mundo nuevo. Por lo cual, el ensayo también analiza la reivindicación de las «Ciencias Sociales y Humanas» como herramienta que posibilitó la construcción de consensos transformadores durante el periodo de posguerra para lograr la recuperación del *sentido humano*, que es común a los pueblos y naciones como un todo social. Finalmente, el documento aborda la necesidad de investigar en Educación con el fin de entender y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo un terreno en el que confluyen otras ciencias afines como la Psicología y la Neurología. Las conclusiones refuerzan

[‡] **Recibido:** Febrero 24 de 2023. **Aceptado:** Abril 15 de 2023.

[§] **Contacto:** aceballosv@coruniamericana.edu.co

^{**} **Contacto:** saramaury66@yahoo.com

^{††} **Contacto:** vnavarro@coruniamericana.edu.co

^{‡‡} **Contacto:** acar@coruniamericana.edu.co

el análisis, mostrando la manera armoniosa en que se integran conocimiento y humanismo a través de los procesos de Ciencia y Educación, como reflejo de de la condición humana.

Palabras clave: ciencias sociales, educación, evolución humana, historia humana.

Abstract

The essay gathers reflections on the historical and social development of two activities inherent to human beings: Science and Education. Science, as a new type of vision about sensible reality which transcends other possible explanations such as the mythological ones or the subjectives ones that derive from common sense, in an ongoing process that has been perfected over the centuries. And Education that, at firsts, was a mechanical, instructional or indoctrinal activity (relegated to the abstract terrain of Philosophy); that emerges in the second half of the 20th century, after the debacle of World War II, as a transformative process to achieve a new man for a new world. Therefore, the essay also analyzes the claim of the current 'Social and Human Sciences' as tools that allowed the foundation of transformative agreements for the recovery of the lost *sense of humanity*; a quality that is common to the people of all nations as a social whole. Finally, the paper points out the urgency to research in Education in order to understand and improve aspects of the teaching and learning process; and also as a suitable field for other related sciences such as Psychology and Neurology. The remaining conclusions reaffirm the analysis of the essay on the harmonious integration of knowledge and humanism through Science and Education, as products and reflections of the human condition.

Keywords: Education, Social Sciences, Human evolution, Human history.

Cómo citar este artículo: Ceballos Vélez, A., Maury Mena, S. C., Navarro Angarita, V., & García Caro, A. I. (2023). Reivindicación de la Ciencia aplicada a la Educación: Historia de un reencuentro. *Revista Disertaciones*, 12(2), 117–138. <https://doi.org/10.33975/disuq.vol12n2.1100>



Material publicado de acuerdo con los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). Usted es libre de copiar o redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre y cuando dé los créditos apropiadamente, no lo haga con fines comerciales y no realice obras derivadas.

Introducción. La investigación como actividad humana: albores y consolidación

A nivel general, la actividad investigativa ha estado ligada al desarrollo humano (Falla Ramírez 2009; Rodríguez 2012). Con el advenimiento del *Homo sapiens*, se da continuación al proceso evolutivo iniciado con los ancestros homínidos y primates. Surgen diversas variantes del ser humano que, por efectos de la adaptación al entorno, prosperaron o desaparecieron. Este “hombre sabio” se caracterizó por tener un notorio crecimiento cerebral, caminaba de forma bípeda (*Homo erectus*), poseía los característicos cinco dedos con pulgar oponible en cada mano, y conformó grupos nómadas que se esparcieron a lo largo de los continentes desde Eurasia y África en busca de comida y climas moderados (Cadena 2013).

Esta incomparable inteligencia le permitió usar sus manos para manufacturar materiales de caza o de construcción (*Homo habilis*), perfeccionar los gruñidos guturales para generar sonidos cercanos al lenguaje, aprender a comunicarse por medio de señas, sus rasgos faciales se alejaron del primate primigenio para adoptar las facciones que poseemos ahora. De estos antepasados se datan restos tan antiguos que los antropólogos concuerdan en que la llamada «prehistoria» es una de las épocas más largas de la humanidad, que comprendería desde la aparición del *hombre-homínido* hasta el surgimiento de las primeras tribus humanas con actividades sedentarias que han podido rastrearse a través de vestigios culturales como los pictogramas, la alfarería o el surgimiento de la escritura (Álvarez Farfán et al. 2022). Por lo cual, se calcula que *Prehistoria* abarca entre el año 500.000 hasta el año 4.000 a.c (Brunet 2009).

El antepasado prehistórico sentó las bases de lo que llegaría a ser el ser humano actual, y ha sido la única especie del planeta que aprovecha los recursos naturales para mejorar su calidad de vida; característica que prevalece hasta nuestros días (Rodríguez y Quintanilla 2019). No es de extrañar, entonces, que en este primer ser humano se gestase otra cualidad intrínseca que acompaña a nuestra especie: la curiosidad, el uso

de la imaginación y la capacidad simbólica de interpretar la realidad. De esta manera, surgieron las primeras interrogantes humanas sobre el universo y el papel de los humanos en el cosmos (Estrada 2009): mirar hacia las estrellas en el cielo nocturno, la infinitud del mar o al inagotable horizonte, preguntándose ¿qué son y por qué están allí?, para devenir en un interrogante aún más inquietante: ¿quién soy yo y cuál es mi papel en medio de toda esa inmensidad?

Agotadas las explicaciones mitológicas, asociadas a divinidades superiores, se genera en el ser humano un nuevo tipo de visión sobre la realidad perceptible (Rodríguez & Quintanilla 2019). Para el Siglo V antes de Cristo, se desarrolla en la Antigua Grecia un modo de pensamiento basado en obtener conocimiento verdadero por causa (Chacón 2017; Burgos et al. 2020) que superaba la arcaica manera de conocer por medio exclusivo de los sentidos y el razonamiento empírico simple [*doxa*] —subjetivo y limitado—, en favor de un criterio conceptual de conocimiento cimentado en la estructuración lógica de causa y consecuencias [*episteme*] (Santibáñez Guerrero, 2016). Uno de sus mayores exponentes fue Aristóteles (384 - 322 a.C.) quien, en sus *Segundos Analíticos*, indica (o mejor dicho, *enseña*) que el conocimiento cercano a la verdad [*alêtheia*] debe exponer sus principios básicos a partir de demostraciones para deducir conclusiones concretas sobre ellos (Burgos et al. 2020). Procedimiento que, tras ser depurado a lo largo de los siglos, perdura hasta la actualidad.

A partir de Aristóteles, los griegos diferencian dos tipos de saberes: la capacidad de relacionar principios (*episteme*), y la capacidad superior de entender dichos principios, que ellos denominaron “inteligencia” [*nous*] (Torres y Lamenta 2015). De ahí que la palabra “ciencia” provenga del latín *scientia*: el equivalente griego de *episteme*.

Aristóteles basa su modelo de adquisición de saberes en el método geométrico, tan difundido entre los sabios griegos, y que posteriormente abordaría Euclides; en el que la “precisión matemática” explica el orden universal (*cosmos*) que es conocible por el ser humano a través de la razón lógica. Con ello, Aristóteles se distancia de la consideración inductiva del conocimiento —planteada por Platón— y promueve un sistema deductivo de conocimiento basado en la comprobación de tesis explicativas de

la realidad que sean generales y universalistas (Mares Manrique 2015; Rodríguez Jiménez & Pérez Jacinto 2017).

Sin embargo, no todo el saber humano se comporta con la precisión de las matemáticas, y muchas veces obedece a principios anárquicos de fuerzas en conflicto (Carpintero Román 2010). Por ejemplo, el conocimiento histórico trata de acontecimientos humanos que no se rigen por reglas generales comprobables y predecibles. Por ello, los griegos consideraron que con la Historia no se podía hacer ciencia, lo mismo que con la Biología, la Química y la Física, que no permitían ser generalizadas a través de postulados o *axiomas*, sino que se basan en un método contrario —inductivo— del cual se extraen datos de manera experimental (Bermúdez 2015). El mismo Aristóteles se dio cuenta de ello, pues la observación y la experiencia empírica son las únicas que posibilitan la clasificación de individuos en la naturaleza.

Con lo cual, desde el surgimiento de la Filosofía occidental en Grecia —como fundamento epistemológico del conocimiento— se produjo una distinción entre una ciencia de tipo experimental (para diferenciarla de la *experiencia*) de carácter empírico, que interviene y modifica los elementos que estudia; y una ciencia basada en la observación que toma por objeto de estudio una parte de la realidad, tal como se da en el conocimiento sensible, sin ningún tipo de elaboración o manipulación (Esquivel et al. 2014).

La Química sería un ejemplo de «ciencia experimental» ya que se basa en la combinación de elementos o sustancias por parte del científico (Ciccio 2013); y la Astronomía elemental sería ejemplo de la «ciencia de observación» ya que no modifica ni origina nada, sino que se limita a *observar* el movimiento de los astros. Sin embargo, ambas por igual incorporan elementos de medición y toma de datos cuantificables y verificables (que darán posterior origen al positivismo científico) (Pérez Villamar 2015).

En cambio, el estudio relacionado con los seres humanos y su comportamiento quedó relegado al terreno abstracto de la Filosofía, junto con la ética, la política, la sociedad... y la Educación (Camacho Verdugo y Morales Paredes 2020); misma que tiene origen a partir del término griego *paidagogós* [pedagogía] que significa *paidos* (niño) y *gogía* (“conducir” o “llevar”) en alusión a los primeros *pedagogos*, que eran

aquellos esclavos encargados de llevar a los niños a la escuela (Ramos et al. 2017). Dicha concepción se mantendría imperturbable hasta mediados del siglo XX con el advenimiento de la Antropología, la Sociología y la Psicología.

De esta forma, a lo largo de los siglos, cada ciencia (experimental o de observación) adquiere un *estatus* propio, caracterizado por unos principios y metodología que le son particulares, pero todavía ligados a una visión y sentido filosóficos (Ramírez 2009). Es el caso de la Edad Media, en la cual persiste la coexistencia de la diversidad de ciencias y sus métodos a la par con la metafísica como “ciencia primera” que da razón a las demás (Pérez 2013); es decir, se retoma el planteamiento griego que en latín se definió como «*cognito certa per-causas*» [obtener conocimiento cierto por causas]. Fe y razón se encuentran vinculadas y se validan mutuamente (Morales Hidalgo et al. 2018).

Con el Renacimiento, se inicia la ciencia moderna, estrechamente ligada al rescate de la obra de pensadores antiguos como Arquímedes, Euclides, Pitágoras, y a la revitalización de la filosofía platónica en contraposición a la escolástica aristotélica, desgastada en los siglos anteriores (De Micheli y Iturralde Torres 2015). El Humanismo abarcará todas las expresiones del ser humano: el arte, la filosofía, la ciencia; que permanecerá vigente hasta la actualidad, en un amplio periodo que abarcó desde el siglo XIV hasta el siglo XVIII d.C., en el cual ocurrieron una serie de cambios en el pensamiento occidental, que significaron un *despertar* a las maravillas de la naturaleza y al papel del ser humano en el universo (Alexander 2000).

Se produce una mentalidad renovadora para la cultura occidental que se manifestará en la separación de la filosofía y la ciencia, la fe y la razón (Acosta Muñoz 2018). Galileo trabaja en su proceso científico basado en la «simplicidad» — que desafía la doctrina de la iglesia y su concepción del Cosmos— siendo enjuiciado por ello (Schmidt 2011). Kepler establece las condiciones de «inteligibilidad» de una teoría científica. Newton define las nociones de movimiento, espacio y tiempo y su aplicación mecánica; Leibniz ofrece el cálculo infinitesimal unido a su «teoría del infinito». Éstas y muchas otras ideas, en su momento “revolucionarias”, se expandieron por toda Europa con la invención de la imprenta por Johannes Gutenberg.

Surgieron nuevos inventos de medición y cálculo, que le dieron al hombre mayor dominio sobre la naturaleza, logrando vencer el misticismo (Giraldo 2011); lo cual permitió, entre otras cosas, que en 1492 Cristóbal Colón llegara al continente americano buscando una ruta alterna hacia la China (la *Indias*). Es un periodo en el cual las matemáticas se conciben como un “lenguaje divino”, un medio para conocer el diseño y orden del universo, un *todo* (Minayo 2017).

El periodo de mayor apogeo para la ciencia sucede entre los siglos XVII y XVIII, caracterizados por la búsqueda de un método definitivo que posibilitara a la ciencia llegar a resultados generales (teorías y leyes) que no dependieran o fueran atribuidos a comprobaciones de postulados filosóficos (Olarieta Alberdi 2012); lo que se denominará después como «método científico». Este cúmulo de aportes de pensadores y científicos (como Francis Bacon, David Hume, William Whewell, entre otros), conducirán a la aceptación generalizada de los principios que caracterizarán, en adelante, a la ciencia y sus derivados (Fara 2016):

- La ciencia no representa a la realidad, la interpreta, ya que la mente humana es limitada para comprender la totalidad del mundo.
- La ciencia se fundamenta en teorías lógicas y racionales, en un proceso continuo de construcción de conocimientos e interpretaciones; no es un cuerpo acabado de saberes.
- El valor de las observaciones es relativa, ya que dependen de la teoría en que se fundamenta el observador; por lo tanto, las teorías científicas deben ser refutables o *falseables* experimentalmente.
- La ciencia siempre ha de cuestionarse a sí misma dejando atrás todo dogma, lo que la convierte en la mejor herramienta para entender la realidad sensible (conocimiento).

Así, el *único* conocimiento válido será el empírico, verificable por medio de la razón lógica, y apoyado por los sistemas numéricos (positivismo) (Tintaya Condón 2012; Burgos 2011; Villamar 2015).

La importancia del método científico es tal, que sin este no puede desarrollarse la ciencia: es la *estrategia* de la investigación científica que se aplica a través de la metodología «cuantitativa», centrada en el objeto de estudio y el análisis estadístico para verificar hipótesis a partir de su explicación. Por ende, el método científico basa sus resultados en el examen riguroso de datos numéricos desde el campo de la estadística (variables, porcentajes, promedios), que puedan ser medidos y cuantificados. Por lo cual, el *carácter científico* estará ligado a las características de la metodología cuantitativa: ser rigurosa, objetiva, verificable, que busque identificar patrones y verifique hipótesis, teorías; y con ello, descubrir el funcionamiento de leyes universales (Hernández 2014).

A partir de ese momento, se considera que todas las disciplinas que utilicen el método científico serán *ciencia*, por ejemplo, la Biología y la Física; pero, de nuevo, se relegan las disciplinas que no la usan, como el Psicoanálisis, la Geografía o la Antropología.

Crisis social del sistema positivista: periodo entre guerras

Entrado el Siglo XIX, con el auge de la revolución industrial, cobró fuerza la llamada «teoría de la modernización científica». Esta teoría sintetizaba la creencia de que, tras el proceso de industrialización, las instituciones modernas paulatinamente desarrollarían sociedades en donde se implantaría el progreso económico y social que la ciencia proveía a través del mejoramiento de la calidad de vida de los individuos (uso de la electricidad, innovación de las máquinas a vapor y a gasolina, la locomotora). Un proceso de desarrollo al que toda sociedad llegaría eventualmente, hasta alcanzar un sistema mundial ordenado y estable (Vera y Jaramillo 2007). Este paradigma se fundó sobre la idea de una «ciencia social» racional, empírica y científica, que solo poseían las grandes potencias de aquella época: Alemania, el Imperio Británico, el Imperio Austrohúngaro, Rusia imperial, Francia y Estados Unidos; las cuales, salvo Norteamérica, eran imperios monárquicos que concebían a la ciencia como parte de su esfuerzo progresista de transformación civilizadora, que

abarcaría al mundo en su totalidad. Sin embargo, esto no ocurriría así y, con la entrada en el siglo XX, la humanidad se sumió en una serie de conflictos e inestabilidades políticas que tuvieron su punto álgido con el estallido de la llamada “Gran guerra” en 1914 (Wallerstein 2003).

La debacle de la Primera Guerra Mundial (1914-1918) tuvo un efecto catastrófico para el sistema de creencias europeo y la hegemonía de la ciencia positivista como única fuente válida de conocimiento. Antes de la industrialización, la mortandad en las batallas no superaba el 15% de efectivos (salvo contadas excepciones); pero, a partir de 1914, con la masificación de los fusiles, ametralladoras y cañones, se llegaría a un 70%. Antes, la retaguardia era sacudida por invasiones de ejércitos enemigos para el saqueo y toma de prisioneros; con la Primera Guerra Mundial, la retaguardia, donde reposan los heridos y desplazados civiles, será destruida por completo como propaganda de guerra para desmoralizar a las naciones en contienda o provocar su desestabilización política y social.

La Primera Guerra Mundial acabará con el concepto romántico de la guerra; de soldados y oficiales con enormes sombreros de penachos y encaje, de uniformes con charreteras vistosas y medallas resplandecientes, para dar paso a la industrialización masiva de soldados homogéneos y prescindibles en favor de victorias pírricas (Sagredo Baeza 2014); puntos en un mapa que perecían por millares, pudriéndose en trincheras lodosas e insalubres.

La “Gran guerra” puso en marcha la utilización de la ciencia y la máquina en todo su apogeo: aérea con los dirigibles y aviones de bombardeo, en tierra con la aparición del tanque, las armas químicas, el lanzallamas; en el mar con el submarino para destruir por igual buques enemigos y convoyes de alimento o suministros. La Primera Guerra Mundial es partera del primer estado socialista: la Unión Soviética, y arrasó con la Europa que se autoafirmaba como “civilizada”, racional y colonizadora, para convertirse ella misma en ejemplo de salvajismo al provocar más de 38 millones de bajas, entre muertos, desaparecidos y mutilados. Lo cual provocó oleadas migratorias de múltiples nacionalidades, que salieron despavoridas hacia Norteamérica y Suramérica huyendo de la hambruna, la enfermedad y la muerte (Sarewitz 2017).

El impacto y las consecuencias posteriores de la Primera Guerra Mundial, fueron apocalípticas en el continente europeo: caerían monarquías seculares, desaparecerían imperios milenarios y sobrevendrían periodos consecutivos de inestabilidad social y política en todo el continente que repercutirían en el resto del planeta. No obstante, con todo y lo devastadora que fue, la Primera Guerra fue solo la progenitora una Segunda Guerra Mundial aún más descarnada y letal, caracterizada por el ascenso de regímenes totalitarios, que culminó con el uso de bombas atómicas sobre Hiroshima y Nagasaki por parte de los Estados Unidos (vencedor indiscutible) en 1945. Bombas que fueron resultado de décadas de investigación sobre la división del átomo y el comportamiento de los electrones. Ambas guerras —con solo veinte años de distancia— significaron la perversión de la ciencia enfocada a un solo propósito: matar y destruir (Flexner 2020).

Si la Primera guerra devastó Europa, la Segunda la hundió en la ruina, no solo material sino moral. Y, tras descubrirse los horrores de los campos de concentración, de la maquinaria y la precisión numérica puesta al servicio de la matanza, vinieron los cuestionamientos que sumieron a la ciencia en una profunda oscuridad: ¿cómo fue posible que las naciones que acunaron los más grandes ideales civilizadores llegaran a tales extremos de destrucción? ¿Cómo sus habitantes pudieron ser capaces de cometer semejantes atrocidades en nombre de un partido político, un *Führer* o una ideología? Las respuestas no se hallaron en la perfección matemática, sino en los laberintos de la *psique* humana: en la Psicología, en la Sociología y en las renovadas «Ciencias humanas». Una de ellas, la Educación.

Reivindicación de las ciencias sociales y el enfoque de investigación cualitativo

Las promesas de la razón y de la ciencia cayeron en la incredulidad de un mundo escéptico que las vio con desprecio, pues engendraron los monstruos que lo devoraron durante la primera mitad del Siglo XX: la pesadilla encarnada de la razón, que sólo pudo reconciliarse con la especie humana tras la llegada del hombre a la luna en 1969.

Mientras el planeta se reacomodaba ante la polarización de los bloques sociopolíticos hegemónicos de la posguerra: comunismo y capitalismo, las Ciencias Sociales resurgieron como caja de resonancia del esfuerzo humano por la reconciliación y la vergüenza histórica. Las Ciencias Sociales recordaron la lección que las naciones enajenadas con la guerra rehusaron atender: la humanidad hace parte de una misma especie, mediada solo por elementos propios de lenguaje y cultura, pero con la posibilidad inherente de construir consensos sociales transformadores. Por ende, su naturaleza humana es *constructiva*, no destructiva; es comunicativa, no aislacionista, encuentra fortaleza en la diversidad y no en el exterminio (Bartra 2013).

Las Ciencias Humanas hacen el llamado a la recuperación *del sentido*, del significado que se le da a un sistema de valores mediado por la familia, la escuela, la ciudad, el estado. Por cuanto el hombre se hace humano en el conversar, en el compartir y la convivencia. No hay posibilidad de conocer sino a través de la comunicación con otros, a partir de la participación en redes interconectadas de saberes. De volver a unir pensamiento y acción, mito y razón, mente y cuerpo. Por ende, las Ciencias Sociales requieren de un sistema válido de conocimiento que sea reconocido como *ciencia*, al igual que el resto de los saberes humanos; teniendo en cuenta que, desde su punto de vista, el conocimiento es ante todo estrategia adaptativa al entorno. Una continuidad desde lo biofísico a lo sociocultural; pues el ser humano es a la vez un ser biológico y un ser social mediado por el lenguaje y la cultura (Beuchot 2004).

Por lo cual, superada la Segunda Guerra Mundial, las naciones sobrevivientes enfocan sus esfuerzos en hacer frente a los retos en materia social y económica, sin precisar las diferencias que entrañan las relaciones entre estrategias cognitivas aplicadas y el lazo social, según género y generación, según grupos sociales, según la cultura local; en busca valores tales como la aceptación universal de los derechos humanos, los derechos de los niños, el derecho a la vida, a la alimentación y a la educación. Esto es, los derechos inherentes a la condición humana.

Surgen así términos para distinguir esta época de «sociedad postmoderna», como: sociedad postindustrial, postcapitalista, posguerra fría, postnacional, entre otras. Es una búsqueda de la identidad colectiva de un planeta que lentamente sale del

shock que supusieron las pasadas guerras mundiales y la incertidumbre de caer en una tercera guerra, esta vez atómica y definitiva (Plata 2009).

Las Ciencias Sociales y Humanas tuvieron un origen común también en el pensamiento filosófico griego que luego fue retomado por el pensamiento *Ilustrado* del Siglo XVIII. Por ello, hubo una corriente de investigadores sociales que asimiló la metodología cuantitativa y el paradigma positivista frente a otros que, en contraposición, utilizaron una metodología llamada «cualitativa», derivada del sistema de recolección de datos adoptada por la Psicología y la Antropología, para abordar integralmente los fenómenos sociales: estudio de casos, observación participativa, entrevistas de profundidad (Cook y Reichardt 2007).

Desde entonces, se considera como válido para las Ciencias Sociales el uso de ambos paradigmas, pues ninguno es intrínsecamente mejor que el otro, dado que sólo son diferentes aproximaciones para estudiar un fenómeno (Hernández Sampieri 2014); todo dependerá del objetivo del investigador, quien deberá aproximarse a la realidad social encontrada.

El análisis cualitativo se fundamenta en la hermenéutica y la fenomenología; se centra en el investigador, y utiliza herramientas como el diario de campo y estudio de casos con la finalidad de construir hipótesis a partir de la *comprensión*. El método cualitativo se utilizará —como lo es actualmente— cuando el objetivo de la investigación es la *descripción* de las cualidades de un fenómeno social determinado. Sin embargo, el desarrollo de una investigación que utilice metodologías cualitativas también podrá realizar un tratamiento de la información de manera positivista.

La investigación aplicada a la educación

En la actualidad, se ha llegado a un consenso que aboga por la complementariedad entre los enfoques cualitativo y cuantitativo para la investigación en Educación. Por lo cual, se emplean ambos paradigmas. Ninguno es mejor que el otro, todo dependerá del objetivo del estudio de la investigación; e incluso, es posible que existan estudios que requieran la unión de ambos métodos, llamados «mixtos». Así, los investigadores

educativos utilizan los métodos más adecuados a las necesidades de su investigación, considerando la posible combinación de ambos a partir de la igualdad de su criterio de validez. Es decir, los dos métodos pueden aunarse y sumar atributos, logrando la fusión adecuada para responder al problema de investigación planteado.

Considerando la educación como una «ciencia social», la *epistemología* (esto es, el estudio del conocimiento: cómo se adquiere, cómo se valida, cuáles son sus límites), permite analizar de forma crítica e integral el proceso educativo en su conjunto, pero también sirve como fundamento para la enseñanza de las ciencias; es decir, a partir de la comprensión de conceptos, métodos y leyes del conocimiento científico, pueden generarse mejoras del proceso de enseñanza y aprendizaje (Aravena et al. 2006).

La investigación educativa permite entender y mejorar los factores involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que fue terreno de investigación para otras ciencias afines como la Psicología y la Neurología. Sin embargo, el investigador educativo va más allá de entender cómo funciona la mente humana y cómo procesa los datos de conocimiento; se interesa también por la interacción y el comportamiento de los actores educativos, por el funcionamiento de las instituciones educativas, los efectos que produce la práctica educativa, o cómo se pueden innovar y mejorar los resultados de los procesos pedagógicos.

Con una mirada científica, los educadores con sus investigaciones, obtienen conclusiones sobre la realidad, los fenómenos educativos y los fenómenos observados; analizan la relación entre los elementos que configuran una determinada situación educativa y deciden la mejor manera de intervenir en ella para mejorarla. Por lo tanto, la necesidad de investigar en Educación surge en el momento que se desea conocer mejor el funcionamiento de una situación educativa determinada —sea un sujeto, un grupo de sujetos, un programa, una metodología, un recurso, un cambio observado, una institución o un contexto ambiental—, o se quiera dar respuesta a múltiples preguntas que surgen sobre cómo mejorar las actuaciones educativas.

La combinación entre génesis del conocimiento, junto con su potencialidad para transformar la realidad a través de la innovación y la mejora de las prácticas cotidianas, hace que, en ocasiones, se refieran a ella con la expresión de

«Investigación y Desarrollo» (I+D). Expresión que suele utilizarse para designar acciones de investigación vinculadas a la inversión económica, ya sea con fondos públicos o privados, para promover mejoras en las prácticas industriales y tecnológicas, en los productos que se derivan de ellas y, en definitiva, a la *innovación*.

En el ámbito de la Educación, esto se traduce, entre otras, en la mejora de las prácticas educativas, del aprendizaje, de la enseñanza; en las dinámicas de interacción con la familia, en las aulas, en los centros educativos, en los rendimientos académicos de los estudiantes y en la calidad educativa que se llega a conseguir en un determinado centro o institución de enseñanza; o con una política o programas educativos concretos en un ámbito local, regional, nacional o internacional (Martínez 2007).

Gracias a los beneficios de la investigación, se hace necesario difundir los hallazgos obtenidos, buscando el máximo número posible de beneficiarios. Por ello, tras efectuar la investigación sobre los procedimientos para mejorar las prácticas y productos educativos, se debe publicar un *informe* que resultará útil para otros investigadores en similares circunstancias, teniendo en cuenta que cada contexto educativo es diferente y, por lo tanto, su aplicación dependerá de las características particularidades de cada caso (*adaptación*).

El rol del docente investigador se concreta entonces en acciones como la de tutor, facilitador, asesor, orientador y mediador de aprendizajes, que lleven a la formación integral y articulada de los estudiantes basada en el pensamiento crítico y en la proposición de soluciones a problemas del entorno educativo (Flores, Loaiza & Rojas 2020; Saby 2012).

Así mismo, las acciones del maestro investigador deberán fomentar una cultura investigativa, caracterizada por un proceso de acción y transformación social basada en la comprensión y articulación de la investigación científica con la práctica pedagógica (Saby 2012). Por ende, contribuye a la formación integral de profesionales aptos y competitivos, pero también éticos, críticos, propositivos, comprometidos socialmente e innovadores; labor formativa que se evidencia a través de proyectos de investigación, con la publicación científica y en la generación de nuevos conocimientos (Carvajal Tapia y Carvajal Rodríguez 2019).

Discusión y conclusiones

La actividad investigativa ha estado siempre ligada al desarrollo humano y con el *Homo sapiens*, se da continuación al proceso evolutivo iniciado con los ancestros homínidos y primates. De este ser primitivo se gesta la cualidad intrínseca de la especie humana: su insaciable curiosidad, el uso de la imaginación y su capacidad simbólica de interpretar la realidad. Surgen así las primeras interrogantes humanas sobre el universo y el papel de los seres humanos en el cosmos. Luego, en el Siglo V antes de Cristo, se desarrolla en la Antigua Grecia un modo de pensamiento basado en “obtener conocimiento cierto por causas” que superaba la manera subjetiva y limitada de conocer por medio de los sentidos y el razonamiento empírico, donde se buscaba un criterio conceptual de conocimiento cimentado en la estructuración lógica de causa y consecuencias, denominado «episteme»; palabra que posteriormente sería adaptada al latín bajo la acepción de *scientia*, que era el equivalente de episteme.

Para los antiguos griegos, la precisión matemática explicaba el orden universal que es conocible por el ser humano a través de la razón lógica, a la cual puede accederse de manera *inductiva* o *deductiva*, lo que originó una distinción entre una ciencia de tipo “experimental” empírica, que modifica los elementos que estudia (como la Química); y una ciencia basada en la “observación” que estudia una parte de la realidad, sin ningún tipo de manipulación (como la Astronomía). El estudio relacionado con los seres humanos y su comportamiento quedó bajo la esfera de la Filosofía, junto con la ética, la política, y la sociedad. En el caso de la Educación, aunque los griegos se esmeraron en el cultivo del pensamiento a través de la tutoría de filósofos y matemáticos, solían asociar esta actividad con la forma de adquirir conocimientos para la vida práctica.

La evolución de la ciencia durante la Edad Media y el Renacimiento, tiene su punto culminante entre los siglos XVII y XVIII, caracterizado por la búsqueda de un método definitivo que posibilitara a la ciencia llegar a resultados generales (teorías y leyes) que no dependieran o fueran atribuidos a comprobaciones de postulados filosóficos, que se denominará «método científico» derivado del positivismo. A partir de

ese momento, se considerará que todas las disciplinas que utilicen el método científico serán *ciencia*, por ejemplo, la Biología y la Física; pero, de nuevo, se relegan las disciplinas que no la usan, como el Psicoanálisis, la Antropología... o la Educación.

Los horrores de las dos guerras mundiales sumieron a Europa en la ruina material y moral. Se buscaron explicaciones que permitieran entender cómo las naciones que acunaron los más altos ideales civilizadores llegaron a tales extremos de destrucción, pero las respuestas no se hallaron en la perfección matemática, sino en los laberintos de la psique humana: en la Psicología, en la Sociología y en las renovadas «Ciencias humanas» como la Educación, donde no hay posibilidad de conocer sino a través de la comunicación con otros, a partir de la participación en redes interconectadas de saberes. Por ende, las Ciencias Sociales requieren de un sistema válido de conocimiento que sea reconocido como *ciencia*, al igual que el resto de los saberes humanos; teniendo en cuenta que, desde su punto de vista, el conocimiento es ante todo estrategia adaptativa al entorno.

Por ello, hubo una corriente de investigadores sociales que asimiló la metodología cuantitativa y el paradigma positivista frente a otros que, en contraposición, utilizaron una metodología llamada «cualitativa», derivada del sistema de recolección de datos adoptada por la Psicología y la Antropología, para abordar integralmente los fenómenos sociales como el estudio de casos, observación participativa, entrevistas de profundidad, entre otros.

La Educación, como parte de las Ciencias Sociales, usa ambos paradigmas (cuantitativo y cualitativo) dependiendo de objeto de investigación, de acuerdo con la realidad social estudiada. En la actualidad, se ha llegado a un consenso que aboga por la complementariedad entre los enfoques cualitativo y cuantitativo (denominado «mixto») para la investigación en Educación.

La ciencia aplicada a la Educación permite analizar de forma crítica e integral el proceso educativo en su conjunto, pero también sirve como fundamento para la enseñanza de las ciencias; es decir, a partir de la comprensión de conceptos, métodos y leyes del conocimiento científico, pueden generarse mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La investigación educativa permite entender y mejorar los factores involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje; por ende, el investigador

educativo se interesa por la interacción y el comportamiento de los actores educativos, por el funcionamiento de las instituciones educativas, los efectos que produce la práctica educativa, o cómo se pueden innovar y mejorar los resultados de los procesos pedagógicos.

Gracias a los beneficios de la investigación, se hace necesario difundir los hallazgos obtenidos, buscando el máximo número posible de beneficiarios para mejorar las prácticas y productos educativos, teniendo en cuenta que cada contexto educativo es diferente y, por lo tanto, su aplicación dependerá de las características particulares de cada caso (adaptación). Así, las acciones del maestro investigador deberán fomentar la cultura investigativa de los estudiantes, caracterizada por un proceso de acción y transformación social basada en la comprensión y articulación de la investigación científica con la práctica pedagógica, de manera que contribuya a la formación integral de profesionales aptos y competitivos, pero también éticos, críticos, propositivos, comprometidos socialmente e innovadores. Acciones que son, en definitiva, la contribución de la Educación al desarrollo social sostenible de los pueblos y de la humanidad entera, a través del reencuentro de la Ciencia y la Investigación con la Educación.

Referencias

- Acosta Muñoz, Manolo. “El pensamiento crítico y las creencias religiosas”. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, vol. 24, 2018, pp. 209-237. DOI: <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.17163/soph.n24.2018.06>
- Alexander, Jeffrey. “*Sociología cultural: formas de clasificación en las sociedades complejas*”. Barcelona, Anthropos. 2000.
- Álvarez Farfán, Mariano; Companioni Albrisa, Virgilio; Pérez Fonseca, Luis (2022). “La prehistoria. Dilema conceptual”. Debates por la Historia, vol. 10 no. 2, 2022, pp. 17-44. DOI:<https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v10i2.890>

Aravena, Marcela; Kimelman, Eduardo; Micheli, Beatriz; Torrealba, Rodrigo; Zúñiga, Javier “*Investigación Educativa I*”. Universidad Arcis (Chile); Afece (Ecuador). 2006.

Aristóteles. “*Metafísica*”. Libro Noveno. Θ . 1045b-1052^a. X: De lo verdadero y de lo falso. <http://biblio3.url.edu.gt/Libros/mfis.pdf>

Bartra Roger. “Dilemas en las ciencias sociales”. *Perfiles Latinoamericanos*, núm. 41, enero-junio, 2013, pp. 7-17 Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Distrito Federal, México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11525601008>

Bermúdez, Gonzalo M.A. “Los orígenes de la Biología como ciencia. El impacto de las teorías de evolución y las problemáticas asociadas a su enseñanza y aprendizaje”. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 12, no. 1, 2015, pp. 66-90. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92032970011.pdf>

Beuchot, Mauricio. “*La semiótica. Teorías del signo y el lenguaje en la historia*”. México: Fondo de Cultura Económica FCE. 2004.

Brunet, Michel. «*Origine et évolution des hominidés: Toumai, une confirmation éclatante de la prédiction de Darwin*». S. R. Palevol (8) 2009. Abridged English versión.

Burgos, Campo Elias. “La lógica de la investigación científica”. *La lámpara de Diógenes*, vol. 12, no. 22-23, 2011, pp. 207-236. <https://www.redalyc.org/pdf/844/84421585014.pdf>

Burgos, Raul, et. al. “Aristóteles, creador de la filosofía de la ciencia y del método científico”. *Anales de la Real Academia de Doctores*, Vol. 5, no. 2, 2020, pp. 279-295. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7817595>

Cadena Monroy, Luis Álvaro. “De los primeros homínidos al Homo Sapiens”. *Revista Colombiana de Bioética*, vol. 8, no. 2, 2013, pp. 49-63. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.

Camacho Verdugo, Luis y Morales Paredes, Hernan. “Filosofía de la Educación y pedagogía de la enseñanza en la formación del profesorado. Estudio de caso, percepción del estudiantado”. *Revista Educación*, vol. 44, no. 1, 2020, pp. 1-30. <https://www.redalyc.org/journal/440/44060092006/html/>

Carpintero Román, Gabriel “Una teoría anarquista del conocimiento”. *Claridades. Revista de Filosofía*, vol. 2, 2010, pp. 24-35.

Carvajal Tapia, Aarón Eduardo y Carvajal Rodríguez, Eduardo. “La importancia del rol docente en la enseñanza e investigación”. *Revista de Investigación Psicológica*, núm. 21, 2019, pp. 107-114. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322019000100008&lng=es&tlng=es.

Chacón, Angel. “La génesis del conocimiento: de la sensación a la razón. *Educere*, vol. 21, no. 69, 2017, pp. 241-251. <https://www.redalyc.org/journal/356/35655222002/html/>

Ciccio, Jose. “La importancia de la química. Concepto de materia según los griegos de la época arcaica” *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, vol. XIV, no. 28, 2013, pp. 167-191. <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629446009.pdf>

Cook, Thomas y Reichardt, Charles. “Métodos cualitativos y cuantitativos”. En A. Guzmán Jorquera. *Epistemología*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 2007.

De Micheli, Alfredo y Iturralde Torres, Pedro. “En torno a la evolución del pensamiento científico”. *Arch. Cardiol.* Vol. 85, No. 4.2015. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402015000400323

Esquivel, Juan; Carbonelli, Marcos y Irrazabal, Gabriela. “Introducción al conocimiento científico y metodología de la investigación social”. Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo Jauretche.

Estrada, Juan. (2009). *El hombre, el Universo y la pregunta por Dios*. Pensamiento, vol. 65, no. 246, 2009, pp. 593-621.

Falla Ramírez, Uva. Reflexiones sobre la investigación y el trabajo sociales. *Tabula Rasa*, no. 10, 2009, pp. 309-325. <https://www.redalyc.org/pdf/396/39612022011.pdf>

Fara, Patricia (2016). “What is science?” A historian's perplexities. *Mètode Science Studies Journal*, 6. doi: 10.7203/metode.84.3915

Flexner, Abraham. (2020). “La utilidad de los conocimientos inútiles”. *Revista de Economía Institucional*, Vol. 22, no. 42, 2020, pp. 49-63. <https://doi.org/10.18601/01245996.v22n42.03>

- Flores, Eddymar., Loaiza, Alba & Rojas de Ricardo, Giseemar. "Rol del docente investigador desde su práctica social". *Revista Scientific*, vol. 5, no. 15, 2020, pp. 106-128. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.15.5.106-128>
- Gershenson, Carlos. (2013). "*Pensamiento Científico*". Curso en línea. UNAM. México. <https://www.coursera.org/course/ciencia>.
- Giraldo G., F.L. "La naturaleza humana ante el desarrollo científico y tecnológico". *Trilogía: Ciencia, tecnología y sociedad*, no. 4, 2011.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. "*Metodología de la investigación*" (6a. ed.). México D.F.: McGraw- Hill. 2014.
- Hernández Solano, Indira Yuridia. "La epistemología y la educación". *Revista de Investigación de la Universidad Tamaulipeca*. Vol. 1, no 1, México. 2014.
- Jaffe, Klaus "*¿Qué es la ciencia? Una visión evolutiva*". Saarbrücken, Alemania. Editorial Académica Española. 2012.
- Mares Manrique, Elizabeth. "La inducción como método de conocimiento de los principios éticos en la *Ética nicomáquea* de Aristóteles". *Diánoia*, vol. 60, no. 75, 2015. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-24502015000200031
- Martínez González, Raquel-Amaya. "La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes". *Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE). Colección Investigamos No. 5*. Ministeriode Educación y Ciencia. Ed. Fareso. España. 2007.
- Minayo, Maria Cecília de Souza. "Origen de los argumentos científicos que fundamentan la investigación cualitativa". *Salud colectiva*, vol. 13, no. 4, 2017, pp. 561-575. <https://dx.doi.org/10.18294/sc.2017.942>
- Morales Hidalgo, Pualina, Bermúdez García, José; García Zacarias, Jean. "El fenómeno del conocimiento como problema en la investigación educativa". *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, vol. 25, 2018. pp. 157-182. <https://www.redalyc.org/journal/4418/441855948005/html/>
- Olarieta Alberdi, Juan Manuel. "La teoría materialista de la evolución". *Nómadas*, vol. 33, no. 1, 2012. <https://www.redalyc.org/pdf/181/18123129001.pdf>

Pérez, Alejandro. "La metafísica como la ciencia de la esencia: E. J. Lowe y Tomás de Aquino". *Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas*, vol. 13, no.25, 2013, pp. 177-188. <https://www.redalyc.org/pdf/1002/100230029010.pdf>

Pérez Villamar, Juan José. "El Positivismo y la Investigación Científica". *Revista Empresarial ICE-FEE-UCSG*. Vol. 9, no. 3, 2015, pp. 29-34, ed. 35.

Plata, Juan José. "Confianza: el reto para las Ciencias Sociales". *Revista de Derecho (31)*, 2009, pp. 259-279. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85112614010>

Ramos, José et al. "La Pedagogía como Ciencia para el Tratamiento de los Contenidos Generales del Proceso Educativo y la Formación de Valores". *Formación Universitaria*, vol. 10, no. 6, 2017, pp. 77-86. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373554030009.pdf>

Ramírez, Augusto. "La teoría del conocimiento en investigación científica: Una visión actual". *Anales de la Facultad de Medicina*, vol. 70 no. 3, 2009. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300011

Rodríguez, Milagros. "El desarrollo humano integral: aportes desde la tríada matemática- cotidianidad y pedagogía integral". *Revista electrónica praxis investigativa redie* Vol. 4, No. 7, 2012, pp. 47-59.

Rodríguez, Evelyn y Quintanilla, Ana. "Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo". *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol. 23, no. 3, 2019, pp. 7-22. <https://www.redalyc.org/journal/837/83762317002/html/>

Rodríguez Jiménez, Andrés y Pérez Jacinto, Alipio. "Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento" *Revista Escuela de Administración de Negocios*, no. 82, 2017, pp. 1-26. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>

Saby, Jorge. "El rol del docente-investigador en el marco de la Investigación formativa". *Revista Papeles*, vol. 4, no. 8, 2012, pp. 23-30.

Sagredo Baeza, Rafael. "1914: de gran guerra a tragedia de la humanidad. Algunos libros y fuentes 2014". *Historia (Santiago)*, vol. 47, no. 1, 2014, pp. 189-205. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-71942014000100009>

Santibáñez Guerrero, Daniel. "Sobre el surgimiento de la ciencia en Grecia: transmisión y asimilación griega del saber técnico del mundo oriental". *Revista Historias del Orbis Terrarum*, vol. 16, 2016, pp. 91-97.

Sarewitz, Daniel "Salvar la ciencia". *Revista de Economía Institucional*, vol. 19, no. 37, 2017, pp. 31-65. <https://doi.org/10.18601/01245996.v19n37.03>

Schmidt H., Ludwig. "Fe, ciencia y bioética". *Revista Latinoamericana de Bioética*. Vol. 11, no. 2, 2011, pp. 22-41. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-47022011000200004&lng=en.

Tintaya Condón, Porfidio. "Ciencia: Construcción de saberes válidos". *Revista de Investigación Psicológica*, no. 7, 2012. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322012000100002

Torres, Karla y Lamenta, Paola. "La epistemología y la investigación dentro de los sistemas complejos organizacionales actuales". *Orbis Revista Científica Ciencias Humanas*, vol. 11, no. 32, 2015, pp. 59-75. <https://www.redalyc.org/pdf/709/70945572005.pdf>

Vera Lugo, Juan., Jaramillo Marín, Jefferson. "Teoría social, métodos cualitativos y etnografía: el problema de la representación y reflexividad en las ciencias sociales universalistas". *Humanística* vol. 64, 2007, pp. 237-255 243. ISSN 0120-48077. Bogotá, Colombia.

Villamar, José. "El positivismo y la investigación científica". *Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG*, 2015.

Wallerstein Immanuel. "Abrir las Ciencias Sociales. Informe de la Comisión Gulbenkian para la reestructuración de las ciencias sociales". México: Siglo XXI. 2003.