



Educate to Know, Act, Create Educar para conocer, actuar, crear

Fernando Sancen

Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México – fsancen@correo.xoc.uam.mx
<https://orcid.org/0009-0001-7410-9602>

OPEN ACCESS



DOUBLE BLIND PEER REVIEW

ABSTRACT

This paper presents a new form of envisaging education. The rational being is considered as the focus of educational process in a universe which they exist, know, act upon, and transform with their actions. The reality to be understood is conceived as a universe of energy permanently becoming, assuming the basic postulate of Quantum Physics present in Alfred North Whitehead's Philosophy of Organism. This postulate is expanded upon the paradigm of neuroscience, assuming that the brain is the material locus where the aim or concept that guides action originates, now seen as self-creation of the individual and their environment. Creativity also is linked up with individual and social epigenetics guided by aware knowing. We postulate a critical, active education, attentive to dynamism that science and technology bring to society.

El artículo presenta una nueva forma de comprender la educación. El ser racional es considerado como el centro del proceso educativo en un universo al que pertenece, que conoce, sobre el que actúa, y al que transforma con su acción. La realidad a conocer es concebida como un universo de energía en permanente devenir, asumiendo el postulado básico de la Física Cuántica que está presente en la Filosofía del Organismo de Alfred North Whitehead. Se amplía este postulado con el paradigma de las neurociencias asumiendo que el cerebro es la materia donde se da el conocimiento, donde se origina el fin o concepto que guía la acción vista ahora como auto-creación del individuo y de su entorno. La creatividad se vincula con la epigénesis individual y social guiada por el cognoscente consciente. Postulamos una educación crítica, activa, atenta al dinamismo que la ciencia y la tecnología imprimen a la sociedad.

KEYWORDS

Relation, Dynamism, Creativity, Epigenesis, Subject
Relación, Dinamismo, Creatividad, Epigénesis, Sujeto

Citation: Sancen, F. (2023). Educate to Know, Act, Create. *Formazione & insegnamento*, 21(2), 5-11. https://doi.org/10.7346/-fei-XXI-02-23_02

Copyright: © 2023 Author(s).

License: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Conflicts of interest: The Author(s) declare(s) no conflicts of interest.

DOI: https://doi.org/10.7346/-fei-XXI-02-23_02

Received: June 6, 2023 • **Accepted:** July 15, 2023 • **Published:** August 31, 2023

Pensa MultiMedia: ISSN 2279-7505 (online)

1. Introducción

«La humanidad y el planeta tierra están amenazados» (UNESCO, 2022, p. 200). La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura inicia con estas palabras un brevísimos resumen en el que propone construir un nuevo contrato social para la educación donde se reconozca «el poder de la Educación para provocar un cambio profundo» (UNESCO, 2022, p. 200) ante la amenaza que enfrentan la humanidad y el planeta.

De inmediato surge la cuestión: ¿de dónde proviene ese poder que se atribuye a la educación? Pretendemos construir una breve respuesta basados en las aportaciones de la Física Cuántica y de las Neurociencias para considerar a la Educación como el conocimiento acerca del mundo desde donde actuamos construyendo consciente y responsablemente el futuro del mundo material, viviente y social.

El mismo documento de la UNESCO menciona con insistencia la esencia de todo proceso educativo: el conocimiento del mundo, de las entidades que lo conforman; la construcción de un futuro que se considera mejor que el presente en el que vivimos, y la acción que cobra realidad a partir del conocimiento que posee todo individuo acerca de su presente, y originada también en la construcción teórica de una nueva realidad hacia donde orienta la acción.

Presentamos a la educación como la cumbre del universo donde cada individuo conoce, actúa, crea. Destacamos el dinamismo de la relación que guarda la educación con la sociedad a lo largo de la historia y señalamos al sujeto racional como el eje de dicha relación. Las sociedades y sus miembros, en efecto, existen en un permanente dinamismo que interpretamos también como una constante relación dinámica con nuestros semejantes, y desde luego con todo nuestro entorno sea físico o viviente, pero también con todo lo que el ser humano ha creado como resultado de dicha relación. Pensamos, por ejemplo, en el cultivo, los tejidos, el transporte, lenguaje, el teléfono, etc., etc. Además, dicha relación nos lleva a concebir a la educación también fuera de las aulas y de las escuelas para situarla en la cotidianidad de nuestra existencia, relación que se da con todo lo que nos rodea. Así, el presente trabajo constituye una propuesta educativa hacia quienes imparten la educación formal, pero también hacia quienes capacitan o actualizan conocimientos y habilidades en fábricas, empresas, y desde luego a través de los medios de comunicación. Todo esto nos lleva también a la importante relación entre la educación y los resultados de la Ciencia y la Tecnología que utilizamos en nuestra vida diaria y que están conformando un nuevo mundo y una nueva sociedad.

Basamos este trabajo en una reflexión filosófica acerca del conocimiento y su objeto, tomando algunos paradigmas de la Física Cuántica y también de las neurociencias, específicamente en lo que hace al funcionamiento del cerebro, considerado como el centro del conocimiento. Las sugerencias prácticas para «reimaginar nuestro futuro» y construir «un nuevo contrato social para la educación» (UNESCO, 2022) son abundantes en múltiples trabajos de fácil acceso, aunque entre ellos queremos destacar el documento de la UNESCO ya mencionado. En consecuencia, presen-

tamos nuestra reflexión solamente en torno a los tres ejes señalados: Conocer, Actuar, Imaginar para crear.

2. El conocimiento

Nuestra realidad equivale a todo lo que no somos, aunque también nos consideramos parte de esa realidad, igual que nuestros semejantes. Sabemos que la eterna curiosidad del ser humano para saber qué es lo que lo rodea llevó hace más de dos mil años a contestar, en boca de los atomistas, que todo lo que existe es una infinidad de partículas indivisibles e indestructibles. Leucipo (S. V a.C.) y Demócrito (S. V – IV a.C.) sostuvieron que lo que existe no es otra cosa que dichas partículas – átomos – y vacío (Werner, 1971). Ellos no se ocuparon del conocimiento para ver si también se explica como un conjunto de átomos. Sabemos también que Platón explicó la realidad y su movimiento o devenir contrastando lo material -lo físico- con lo espiritual. Propuso que el cambio es corrupción o destrucción de lo material, y que lo estable está relacionado con el espíritu; concibió un mundo ideal y otro material y puso al conocimiento en la dimensión espiritual del hombre, aunque reconoció que el hombre, aun siendo corporal y material, conoce porque recuerda las ideas del mundo que contempló en el mundo ideal donde su alma existe eternamente y se une temporalmente con el cuerpo.

Quiero destacar la figura de Heráclito (S.VI – V a.C.), uno de los grandes pensadores presocráticos (Werner, 1971, p. 469), por su semejanza con la actual explicación que ofrece la Física Cuántica acerca de nuestra realidad. A pesar de su lejanía en el tiempo, ambos coinciden en postular una realidad en perpetuo movimiento, en constante devenir. Heráclito ilustró su pensamiento con la figura de la llama de una vela que no cesa su movimiento, porque cambia, y nunca es la misma, pero sigue siendo llama. La actual Física Cuántica habla de “ondas” también en permanente cambio. Otro gran pensador presocrático fue Parménides (S. VI – V a.C.), contemporáneo de Heráclito y opuesto radicalmente en su explicación acerca del mundo. Parménides (Werner, 1971, p. 172) fue contundente al negar el cambio cuando afirmó: «El Ser es, el No-Ser No es».

Estas brevísimas referencias muestran la constante reflexión que la humanidad ha realizado y realiza acerca del mundo en el que existe. Somos herederos de una explicación del conocimiento que parte de la certeza de que las cosas existen tal como las percibimos, y que por nuestro espíritu les damos un significado como ‘recuerdo’ de la verdadera realidad que existe en el mundo ideal, tal como lo planteó Platón. También heredamos el pensamiento de Aristóteles, quien propone que cada cosa está constituida por esencia y existencia, que llama también substancia y accidentes, a la que conocemos gracias a un procedimiento de abstracción para llegar a la esencia sobre la que versa el verdadero conocimiento. Llegamos a un punto en el que el dinamismo propuesto por Heráclito queda completamente ignorado. No obstante, numerosos pensadores a lo largo de los últimos siglos han estudiado y experimentado los átomos que constituirían la última realidad de cada cosa que conforma nuestro universo, y han visto que existen otras, como

atracción, gravedad, energía, y otros muchos elementos que enriquecen la explicación del mundo que nos rodea.

Hoy la Física Cuántica postula que lo que existe es un Universo de energía. Específicamente Max Planck (1858 – 1947) planteó en el año 1900 que la radiación (energía) actúa en pequeñísimas cantidades que llamó *quanta* (Al-Khalili, 2016, p. 234). Esta radical y fundamental afirmación hace ver que para la Física Cuántica un objeto cualquiera ha de verse como un conglomerado de energía, lo que niega la separación existencial entre objeto percibido y sujeto que percibe sensiblemente al objeto. Así, nosotros deberíamos explicar al conocimiento al margen de la distinción tradicional entre objeto a conocer y sujeto que conoce. Surge entonces la pregunta: ¿Qué es el conocimiento? ¿Es real el mundo que percibo? ¿Lo conozco? ¿Cómo es que conozco algo y que no soy Yo?, porque ambos somos energía. Además, ¿Por qué reaccionan los animales ante lo que perciben? Y en lo que hace a la educación ¿Qué es lo que se aprende en la escuela?

3. Conocer desde una perspectiva cuántica

Los físicos que han desarrollado la Física Cuántica hablan de ‘mente’ (Schrödinger, 1988) o de conciencia para explicar al conocimiento. Pero si tanto la mente como la conciencia han de ser explicados finalmente como energía, parece innecesario utilizar tal distinción. Considero conveniente hablar de conocimiento dejando atrás la relación ‘mente-materia’ de Schrödinger, o el concepto de ‘conciencia’ como el centro de la actividad cognitiva, porque se corre el riesgo de limitar el concepto de conocimiento al referirlo sólo a los humanos cuando por otra parte se afirma, de acuerdo con la Interpretación Copenhague de la Teoría Cuántica, que el conocimiento humano versa sobre ‘nuestro conocimiento’: «Nosotros, particularmente nuestros puntos de vista mentales, han sido incorporados a la estructura de la teoría básica» (Stapp, 2011, p. 13) porque «el cerebro, como parte del mundo físico, es presentado en términos de las matemáticas cuánticas» (Stapp, 2011, p. 15). Es posible utilizar el término ‘experiencia’ tal como lo propone Niels Bohr (1885 – 1962) cuando afirma, refiriéndose al conocimiento de la naturaleza: «En nuestra descripción de la naturaleza el objetivo no es revelar la esencia de los fenómenos sino solamente rastrear tanto como es posible las relaciones de múltiples aspectos de nuestra experiencia» (Bohr, 1934, p. 18). Esta frase de Bohr habría que completarla con la referencia a ‘nuestra experiencia’ que procede del mundo que experimentamos, porque es al experimentar lo que no somos, cuando decimos conocer al mundo.

Se hace necesario explicar todo lo que existe, incluido quien conoce, expresado comúnmente con la conciencia o la mente, porque numerosos físicos parten del dualismo mente-materia que pretendemos superar. Para esto conviene escuchar a Alfred North Whitehead (1861 – 1947), matemático, físico y filósofo, creador de la Filosofía del Organismo. Whitehead no pertenece al grupo de físicos que desarrollaron inicialmente la Física Cuántica, pero propone una explicación del conocimiento al interior del universo

dinámico de la energía, paradigma central de la Física Cuántica. Por la brevedad de este artículo presento los puntos que considero centrales acerca del mundo -el universo- y su conocimiento.

Nuestra realidad no es otra cosa que un universo de energía en permanente dinamismo, donde se incluye la entidad cognoscente, y aquello que conoce. Whitehead habla de «*potencialidad absoluta*» y de «*objetos eternos*», lo que hace recordar las Ideas propuestas por Platón: «Cada entidad actual es lo que es, y existe con su status definido en el universo, determinado por sus relaciones internas con otras entidades actuales. ‘Cambio’ es la descripción de las aventuras de objetos eternos en el universo de cosas actuales que evoluciona» (Whitehead, 1978, p. 59). Si vinculamos esta afirmación con la Física Cuántica, tenemos que cada «*quantum*» es una entidad actual, lo que llevaría a fundamentar la idea del universo de relaciones que Whitehead postula.

El dinamismo propio del universo expresa una permanente creatividad que consiste en el cambio o devenir permanente de cada entidad actual:

«... en relación con cada entidad actual existe un mundo ‘dado’ de entidades actuales establecidas y una ‘real’ potencialidad que es el dato para la creatividad más allá de ese punto de vista. Este dato, que es la primera fase del proceso por el que se constituye una entidad actual, no es otra cosa que el mismo mundo actual en su carácter de una posibilidad para el proceso de ser sentido [percibido]. Esto es un ejemplo del principio metafísico que cada ‘ser’ existe como potencia para devenir. El mundo actual es el ‘continente objetivo’ de cada nueva creación» (Whitehead, 1978, p. 65).

«La Filosofía del Organismo [...] concibe al pensamiento como una operación constitutiva en la creación de un pensador cualquiera. El pensante es el último fin por el que se da el pensamiento. [...] Las operaciones de un organismo se dirigen hacia el organismo como un ‘superjeto’ y no son dirigidas desde el organismo como un ‘sujeto’» (Whitehead, 1978, p. 151).

Con esta frase Whitehead explica que toda acción constituye una creación, y que toda entidad, en la medida en que existe, se auto-crea gracias a la relación con su entorno. Esto, desde luego, es aplicable al conocimiento porque el sujeto, ahora *superjeto*, deviene una entidad cognitiva. Vemos también que el conocimiento parte de la relación física entre entidades y no necesariamente se dirige al conocimiento consciente o racional sino que consiste en interpretar lo percibido para actuar hacia él, acción que implica necesariamente lo que es cada entidad antes de la percepción sensible de su entorno visto como objeto. Por otra parte, la reacción que una entidad actual tiene hacia lo que percibe implica una comparación propia entre lo que se es y lo que se percibe. Así, el átomo de una planta ‘interpreta’, desde lo que es, la energía que recibe por un rayo de luz solar; la ‘interpretación’ que hace el átomo de una piedra frente a la misma energía, y su reacción es diferente. En efecto, la relación dinámica modifica de manera diferente a

cada átomo y a cada rayo de luz percibido. Whitehead sostiene, recordando a Spinoza, que la «entidad actual es al mismo tiempo el producto del pasado eficiente, y también, en palabras de Spinoza, es *causa sui*» (Whitehead, 1978, p. 150). Spinoza lo expresa así: «Cada cosa, en cuanto existe (*quantum in se est*) se esfuerza por perseverar [mantenerse] en el ser» (Spinoza, 1677/1977, parte Tercera, Prop. VI). Y añade: «El esfuerzo por el que cada cosa se afana por mantenerse en el ser no es otra cosa que la esencia actual de la cosa misma» (Spinoza, 1677/1977, parte Tercera, Prop. VII).

Sabiendo que la educación persigue construir en el alumno el conocimiento del mundo, debemos aceptar que cada ser racional posee un universo de conceptos que intervienen en el conocimiento de lo que percibe. Al respecto, Whitehead considera que la entidad racional es una entidad conformada dinámicamente por dicho universo. Él utiliza el concepto 'sentimientos' -*feelings*- para expresar al superjeto en relación con su entorno, y los considera de suma importancia:

«Cada entidad actual es concebida como un acto de experiencia que proviene de los datos. Es un proceso de 'sentir' los múltiples datos, como para absorberlos (formarlos) en la unidad de una 'satisfacción' individual. Aquí 'sentimiento' [*feeling*] es el término utilizado para la operación genérica básica de pasar desde la objetividad de los datos a la subjetividad de la entidad actual en cuestión» (Whitehead, 1978, p. 40).

Esto nos remite a la educación encargada de formar la mente o sentimientos de los alumnos, que Whitehead compara con la Ciencia y la Tecnología:

«La nueva mentalidad es más importante aún que la ciencia y la tecnología. Se han alterado con ella los presupuestos metafísicos y contenidos imaginativos de nuestras mentes de tal forma que los antiguos estímulos provocan una nueva respuesta» (Whitehead, 1945, p. 3).

Como resultado de lo anterior Whitehead ve que el conocimiento humano se realiza en tres momentos: (1) La *presencia inmediata* del percipiente y lo percibido; (2) La *eficiencia causal* que consiste en el intercambio de información o de energía entre ambos (percipiente y percibido); (3) El *Simbolismo* o creación por parte del percipiente como resultado de la mutua relación entre el percipiente y lo percibido, lo que encierra en los 'sentimientos' o '*feelings*' que constituyen a la entidad actual que percibe. Ve al conocimiento como una creación del sujeto y del objeto (percipiente y percibido) gracias a su relación que consiste en un símbolo o el simbolismo en general, de lo percibido, lo cual cobra objetividad por la comunicación a través del lenguaje o de la reacción física del percipiente sobre lo percibido.

4. Conocer desde el cerebro

En los recientes decenios ha sido conformada progresivamente una explicación del conocimiento humano

que en términos generales coincide en los conceptos básicos de la Física Cuántica y de la Filosofía del Organismo. Autores como Antonio Damasio (2012), Jean-Pierre Changeux (2005), Michael S. Gazzaniga (2011), Levi Montalcini (2000), entre otros neurocientíficos, sostienen que el conocimiento humano es el resultado del funcionamiento del cerebro, específicamente de las neuronas que lo componen. La conciencia y la acción que implica conceptos acerca del mundo y principios como libertad, causalidad, fin, etc., proceden de dicho funcionamiento, como trataremos de explicar más adelante. Podemos resumir su posición diciendo que el conocimiento humano es resultado de la conformación y funcionamiento del sistema nervioso y de su centro que es el cerebro. Se descarta de inicio toda intervención de cualquier fuerza extrasensorial comúnmente representada por el binomio cartesiano materia/espíritu.

Para fundamentar su punto de vista los neurocientíficos describen al cerebro humano como un órgano compuesto por diversas células entre las que destacan las neuronas, cuya cantidad en un cerebro estiman entre 80 y 100 mil millones. Cada neurona posee un núcleo y un cuerpo con numerosas extensiones llamadas *axones*, que a su vez poseen pequeñas ramificaciones llamadas *dendritas*. Los estímulos físico-químicos percibidos por un organismo llegan hasta sus neuronas a través del sistema nervioso estableciendo un proceso de comunicación entre ellas. Las neuronas recogen cada estímulo y lo transmiten a otras conformando, de esa manera, redes unidas por la información presente en el estímulo físico-químico, llamado también neurotransmisor. El punto por el que se transmiten los neurotransmisores de una neurona a otra a través de sus dendritas se llama *sinapsis*. Las *sinapsis* conforman redes o flujos de comunicación entre sus neuronas formando estructuras que posteriormente influirán en la formación de otras nuevas redes derivadas de nuevas percepciones. Se estima que en un cerebro pueden darse simultáneamente una cantidad inconmensurable de sinapsis: aproximadamente un número equivalente a 10^{15} . La transmisión de los neurotransmisores mediante las sinapsis se da no solamente en una dirección, sino que además hay comunicación hacia atrás y hacia otras sinapsis como reacción de la célula frente al estímulo recibido. En consecuencia, el flujo energético siempre está en interacción a través de múltiples dendritas hacia diversas direcciones conformando grupos de neuronas y sus correspondientes flujos de neurotransmisores, lo cual permanentemente conforma y reconforma redes neuronales. Gracias a este dinamismo las neurociencias hablan de la *plasticidad* del cerebro como una característica de su funcionamiento y consecuentemente del conocimiento.

Por la descripción del funcionamiento del cerebro, para las neurociencias el conocimiento consiste en la conformación de redes neuronales que tienen su origen en la percepción física, como ya se dijo, y en la participación activa de redes neuronales pre-existentes a dicha percepción, desde donde se crea la reacción del organismo hacia el estímulo sensible percibido del mundo exterior. Cabe recalcar que el conjunto de redes neuronales en el cerebro constituye un universo neuronal que no es estable, y menos permanente, sino que es dinámico por la relación

entre ellas además de los estímulos que provienen del exterior y que enriquece dicho universo.

Visto así, el conocimiento es una auto-creación absolutamente individual, porque cada individuo posee un diferente universo neuronal conformado progresivamente en su propio cerebro. Además, el conocimiento que resulta de la relación entre el percipiente y lo percibido no es definitivo porque las redes neuronales que lo representan son diferentes por el lugar y el tiempo diferentes, aunque dicha diferencia sea mínima. Estamos ante una actividad cognitiva permanentemente dinámica porque permanente es la percepción del entorno, aún cuando dormimos o nuestro cerebro esté desconectado por algún estímulo químico.

Dado que las redes neuronales existen en permanente conformación, y que además constituyen el origen del conocimiento y de la acción del organismo sobre el mundo percibido, repetimos que los neurocientíficos hablan de *plasticidad* para designar «la capacidad de la neurona y sus sinapsis para cambiar de propiedades en función de su estado de actividad» (Changeux, 2005, p. 35). Changeux añade: «esta propiedad es lo que confiere a las redes neuronales a la vez flexibilidad funcional, propiedad de almacenamiento y capacidad de autoorganización» (Changeux, 2005, p. 35). Las neurociencias vinculan esta plasticidad con la teoría de la evolución, es decir, con el proceso evolutivo. Numerosos neurocientíficos ven dicho proceso no sólo como la formación del organismo humano a lo largo de millones de años, como parte de los seres vivos, sino como parte de la misma vida afirmando que los organismos no cesan de evolucionar a lo largo de su propia vida. En efecto, sostienen que el proceso genético no termina cuando nace un nuevo organismo, sino que se prolonga a lo largo de su vida, espacio al que llaman *epigénesis*. Consideran que el desarrollo epigenético está determinado tanto por la memoria almacenada en el ADN en los genes, como por el entorno en el que existe, porque entre ambos se da una relación que conforma el desarrollo del organismo viviente desde su concepción. Debemos añadir que en el caso del *homo sapiens* el medio en el que vive y que percibe gracias a su relación, conforma y reconforma su universo neuronal mientras vive, lo que equivale a decir que su existencia consiste en un proceso de epigénesis. Por otra parte, la sociedad a la que pertenece marca la relación que él guarda con su medio, y en consecuencia determina su proceso epigenético. También, de forma paralela, cada sujeto racional forma, conforma, la sociedad en la que vive, gracias a su acción. Esto hace ver que la educación es el mecanismo por el cual se forma la sociedad, y es, al mismo tiempo, el resultado del conocimiento, visto como ‘sentimientos’ en cada sujeto que la ha formado y la conforma, tal como lo señalamos. En efecto, el conocimiento (sentimientos) de cada individuo se expresa a través del lenguaje hacia sus semejantes porque busca colaborar con ellos para obtener de la naturaleza lo que requiere (alimentos, protección, seguridad, compañía, etc.) para mantenerse con vida. Se habla de epigénesis (individual) y, por extensión, de *epigénesis social* porque el dinamismo y la creatividad del individuo en contacto con su medio van evolucionando, creando un futuro, gracias a la acción que realiza cada entidad racional hacia

su entorno. Cabe señalar que la epigénesis social involucra necesariamente la relación entre Sociedad y Educación, toda vez que esta última se refiere al conocimiento que del mundo obtiene el sujeto racional, conocimiento que da origen a su acción sobre el mundo en colaboración con sus semejantes, con el único objetivo de mantener su propia vida.

Por lo anterior, el dinamismo de la relación entre el sujeto racional y su entorno físico, viviente y social constituye la existencia misma del ser humano porque dicha relación se da a cada instante gracias al conocimiento que construye acerca del universo en el que existe; vemos aquí una autocreación.

Insistimos en que el conocimiento, originado en la relación física del ser humano con su medio expresa su ‘esencia’, que, en palabras de Spinoza, consiste en mantenerse en el ser. Es el conocimiento del mundo lo que lo lleva a actuar sobre él, acción que lo constituye porque actuando consigue su propio bien; en otras palabras, al conocer se constituye en su propia causa (*causa sui*).

Es necesario añadir que la relación física como ocasión para interactuar con el medio no se refiere solamente al ser humano; se realiza por la permanente interacción de todo lo que existe entre sí, resultado del dinamismo energético señalado por la Física Cuántica. Sin embargo, en el ser humano dicha interacción cobra rasgos de conocimiento consciente que se da en las redes neuronales y que se expresa a través de la comunicación con sus semejantes. Gracias a este dinamismo, fuente de creatividad, tanto la sociedad como cada individuo que la compone encuentran su origen y su permanente devenir, evolucionando a lo largo de la historia.

5. Conocer consciente

La epigénesis que venimos de atribuir al ser humano involucra otra realidad determinante en su relación creativa con su entorno. Me refiero a la *Conciencia*. El conocimiento consciente permite al ser humano orientar su acción hacia un símbolo, concepto o fin que él mismo crea. Con esto vemos que la educación se constituye en el eje de la acción consciente del ser humano tanto para construir su propio conocimiento como para crear su entorno persiguiendo siempre su permanencia en el ser. En efecto, la enseñanza de la ciencia y la tecnología sienta las bases para la acción consciente y creadora del estudiante; en otras palabras, es la causa de sí mismo y de su entorno. Vemos ahora que el ser humano crea y ha creado valores como parte de su universo conceptual que coincide frecuentemente con los de su sociedad, valores que guían su acción en colaboración con sus semejantes. En efecto, no existe un conocimiento o pensamiento único porque a través de la comunicación con sus semejantes, cada individuo crea sus símbolos que, al comunicarlos a su grupo social, llegan a construir en conjunto símbolos considerados verdaderos acerca de la realidad, y válido para guiar su acción. Es por eso que no existen valores absolutos; en efecto, tanto el conocimiento como la acción humana que de él deriva están en permanente valoración frente al bien que cada individuo busca por su acción cognitiva y física. Dedicemos ahora un breve espacio para expli-

car la conciencia que, como ya mencionamos, se origina en el cerebro.

Señalamos que el cerebro construye redes neuronales que son representación simbólica de la realidad. La conciencia, por su parte, se origina a partir de la percepción sensible agrupada en el cerebro en redes neuronales, presente y actuante como símbolo de lo percibido. Sin embargo, la conciencia no es una determinada red neuronal, sino que gracias a la plasticidad cerebral surge de la interacción entre redes neuronales que se encuentran en permanente devenir. Edelman (2006, p. 37) imagina a la conciencia como el cerebro que «se habla a sí mismo». Algunos neurocientíficos comparan a la conciencia con una sinfonía orquestal porque la sinfonía fluye sin vincularse sólo con un instrumento particular, ni con un sonido o un silencio, sino que es el conjunto de instrumentos que ejecutan sus propios sonidos y silencios en ritmo o tiempo, lo que constituye a la sinfonía. Así, la conciencia sería la armonía de las redes neuronales, el simbolismo en permanente flujo, en constante devenir. Whitehead transfiere esta relación entre las redes a la percepción misma, afirmando que la conciencia consiste en el sentimiento de lo sentido, o dicho con otras palabras, la conciencia sería la percepción de la percepción (Whitehead, 1978, p. 178).

Vemos nuevamente que la educación es el 'locus' que concentra el esfuerzo individual y social para conformar un universo conceptual que constituye la base de su actuar en la naturaleza. Cabe insistir nuevamente en que dicho universo conceptual, ahora consciente, no es estático, sino que existe en permanente dinamismo gracias al intercambio de energía que se da en toda entidad, desde la más pequeña, hasta la entidad consciente. Whitehead hace ver también que cualquier entidad sólo existe porque continuamente llega-a-ser: «el ser de una Entidad está conformado por su devenir [*the being of a res vera is constituted by its 'becoming'*]» (Whitehead, 1978, p. 167). En otras palabras, la naturaleza de un ser consiste en poder devenir cualquier cosa. Para el ser humano este devenir se expresa en el universo simbólico que lo constituye como cognoscente consciente y actuante en cada momento de su vida. Sin embargo, su propia existencia no es algo aparte de su medio, sino que existe gracias a su interacción con éste, interacción que depende de su conocimiento consciente. La relación entre educación y sociedad se realiza primero en cada entidad racional y luego trasciende al universo físico viviente y social al que pertenece.

Vemos que la acción del sujeto racional es eminentemente creativa así como lo es toda interacción por la que existe el universo infinito de entidades actuales. Sin embargo, la acción creativa del ser humano es única porque es consciente de su acción sobre el mundo persiguiendo su propio bien, y de lo que de ella resulta. En otras palabras, el ser humano crea conscientemente su interacción con el mundo y dirige -también conscientemente- su acción sobre el mundo. Así, es consciente de su acción y del futuro que crea con su acción, lo que implica su responsabilidad frente a sí mismo y frente al mundo. El ser humano tiene conciencia de su conocimiento del mundo, de su participación en la creatividad universal mediante su acción y de su proyección personal hacia

el futuro que persigue. Aunque todo lo físico y lo viviente son también creatividad por la relación en que existen y devienen, únicamente el ser humano es consciente de su participación en dicha creatividad, lo cual le impone responsabilidad respecto de su propio bien y del bien para el mundo físico, viviente y social porque de ese mundo depende su propio bien, su existencia. En consecuencia, la educación no puede ignorar: (1) que el conocimiento que transmite al educando viene a modificar el universo simbólico que ya lo constituye; (2) que el conocimiento que construye el educando y que modifica su universo conceptual es el origen de su acción sobre el mundo; (3) que el educando, consciente de su propio universo conceptual, dirige la acción que realiza en su entorno. Estos tres elementos cobran características propias en cada sociedad, especialmente en el salón de clase.

6. Educación, creación

Hemos señalado que el ser humano pertenece a un universo dinámico en permanente devenir; que la educación es el 'locus' establecido para que el individuo construya su propio universo conceptual apoyado por el personal docente; que el conocimiento que se le propone proviene del universo conceptual consensuado por los miembros de la sociedad a la que pertenece; que el estudiante se auto-crea frente a dicho universo conceptual sumándose a él de manera crítica. Esto muestra que la educación y la sociedad mantienen una relación dinámica cuyo eje es el sujeto racional.

Señalamos también que la sociedad es una estructura de colaboración entre entidades racionales con el único objetivo de que cada entidad obtenga su propio bien que consiste en mantenerse en vida. Añadimos ahora que esta colaboración racional está esencialmente relacionada también con toda entidad que constituye el universo de energía. Por tanto, ni la educación ni la sociedad, cuyo eje dinámico es el sujeto racional, son ajenas al dinamismo del universo como tal. Desde esta perspectiva es necesario orientar el proceso educativo formal e informal hacia la entidad racional, el estudiante, en relación con su entorno.

La educación ha de procurar que el sujeto se conozca y valore como creador de sí mismo (*autopoiesis*) cuando conoce, y que es también creador del universo donde existe porque con su acción transforma al mundo. De hecho, la educación ha de favorecer en el educando la conciencia de responsabilidad frente a 'lo otro', es decir 'lo que no es él' porque, lo repetimos, ahí encuentra su propio bien.

Situados en esta dimensión dinámica, la educación ha de ser activa por la constante participación de cada estudiante; ha de promover la participación, el análisis crítico del conocimiento que le propone su docente como representante de su grupo social, y ha de promover el diálogo de cada estudiante con su grupo y con su docente. Todo esto requiere que cada estudiante se exprese adecuadamente tanto por escrito como verbalmente. Además debemos añadir la actual comunicación electrónica que supone mayor preci-

sión tanto en los medios a utilizar como en la forma de utilizarlos en función de la *auto-poiesis* de cada estudiante. Esto último nos lleva a pensar más allá de los planes y programas de estudio actualmente considerados con valor para la práctica profesional. Hoy, frente al dinamismo de la investigación científica y tecnológica, las instituciones educativas y sus docentes deben desarrollar una amplia visión del futuro que día a día se transforma porque sus resultados impactan la vida de los individuos. Parece imposible pensar hoy en planes y programas de estudio como los conocemos. En efecto, la práctica profesional de quienes se forman en la educación superior se modifica exigiendo nuevos conocimientos y habilidades, dejando obsoletos los que hoy constituyen un objetivo a conseguir con los planes y programas vigentes. Además, las disciplinas tradicionales requieren ser completadas por conocimientos provenientes de otras disciplinas porque se imponen hoy bloques transdisciplinarios como las Nanotecnologías, las Ciencias Biológicas, las Ciencias de la Comunicación, y las Ciencias Cognitivas (Bainbridge & Roco, 2006). Esta relación complementaria entre diferentes disciplinas refleja el actual pensamiento acerca de una realidad dinámica y autocreativa como la que hemos señalado.

Por otra parte, resulta hoy imposible conocer todos los resultados de la investigación científica que cuenta con la aceptación racional de la comunidad científica mundial; su número y especialización hacen imposible su transmisión en el aula. Este hecho impone reflexión y cambios que llevarán a una educación crítica y participativa para analizar y valorar las aportaciones numerosas de la investigación científica y tecnológica que se encuentran en bases de datos disponibles para el personal docente y sus estudiantes. En efecto, el actual conocimiento considerado válido se encuentra en bases de datos disponibles a nivel mundial al que tienen acceso los estudiantes para informarse acerca de cualquier tema. Sabemos también que no todos los conocimientos que se ofrecen en las redes sociales son confiables, lo que hace ver la necesidad de una educación libremente crítica y creativa, y no como simple acumulación de conocimientos. Así lo sostiene Richard Feynman (1918–1988) cuando escribe:

«Nuestra responsabilidad como científicos, sabedores [...] del gran progreso que es el fruto de la libertad de pensamiento, está en proclamar el valor de esta libertad, enseñar que la duda no debe ser temida, sino bienvenida y discutida, y exigir esta libertad como nuestro deber para con todas las generaciones» (Feynman, 2000, p. 121)

No basta, por tanto, contar con planes y programas de estudio actualizados de acuerdo con los resultados recientes de la investigación científica y tecnológica, aunque son necesarios.

Se requiere contar con una formación crítica acerca del conocimiento aceptado por la comunidad científica mundial, y también acerca de las innovaciones tecnológicas que modifican permanentemente a la sociedad mundial, incidiendo también sobre el funcionamiento de las instituciones educativas. Pensemos, por ejemplo, en la ingeniería genética, la Inteligencia Artificial, la robótica, la Realidad Exten-

dida, la impresión 3D, entre otras muchas innovaciones tecnológicas (Canducci, 2021).

Se hace necesario que todo el personal de las instituciones educativas analice la dinámica de los cambios sociales derivados de la producción y uso de nuevos aparatos que hacen más cómoda la vida, todos ellos derivados de la investigación científica y tecnológica. El problema a resolver sería cómo hacer para que el ser humano juegue un papel activo y creativo en dicha investigación, origen de la epigénesis individual y social.

En lo inmediato, el cuerpo docente debería fomentar el diálogo con sus estudiantes a partir de la exposición del conocimiento derivado de la ciencia y expuesto en el aula, pero también el diálogo entre ellos acerca de dicho conocimiento. Sería necesario que las instituciones educativas organizaran reuniones entre sus docentes para analizar la dimensión transdisciplinaria de su actividad docente y de su asesoría en la investigación de sus estudiantes; también para intercambiar ideas acerca de las nuevas tecnologías y el papel que juegan en la innovación de procesos educativos, de valores, costumbres, etc. en la sociedad mundial.

De esta forma estaríamos construyendo una nueva sociedad con el poder de la educación, cuyo único centro es el ser racional que conoce el universo, actúa sobre él y lo crea creándose a sí mismo.

Bibliografía

- Al-Khalili, J. (2016). *Cuántica: Guía de perplejos*. Madrid: Alianza.
- Bainbridge, W. S., & Roco, M. C. (Eds.). (2006). *Managing nano-bio-info-cogno innovations*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/1-4020-4107-1>
- Bohr, N. (1934). *Atomic Theory and the Description of Nature*. Cambridge: University Press.
- Canducci, M. (2021). *Vite aumentate: Le Technologie e il Futuro che ci Aspetta*. Milano: FrancoAngeli.
- Changeux, J. - P. (2005). *El hombre de verdad*. México: FCE.
- Damasio, A. (2012). *Self comes to Mind. Constructing the conscious brain*. New York: Vintage Books.
- Edelman, G. M. (2006). *Second Nature: Brain science and human knowledge*. New Haven: Yale University Press.
- Feynman, R. P. (2000). *El placer de descubrir*. Barcelona: Crítica.
- Gazzaniga, M. S. (2011). *Who's in charge? Free Will and the Science of the Brain*. New York: HarperCollins.
- Levi Montalcini, R. (2000). *La galaxia mente*, Barcelona: Crítica.
- UNESCO, OREALC. (2022). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación. *Perfiles Educativos*, 44(177), 200–212. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.177.61072>
- Schrödinger, E. (1988). *Mi concepción del mundo*. Barcelona: TusQuets.
- Spinoza, B. (1977). *Ética* (O. Cohan trans., J. Gaos 1st ed.). México: UNAM. (Original work published 1677)
- Stapp, H. P. (2011). *Mindful universe: Quantum Mechanics and the Participation Observer*. Heidelberg: Springer.
- Werner, J. (1971). *Paideia: los ideales de la cultura griega*. México: FCE.
- Whitehead, A. N. (1945). *Science and the modern world*. New York: MacMillan.
- Whitehead, A. N. (1978). *Process and Reality: An essay in Cosmology* (D. Ray Griffin & D. W. Sherburne ed.). New York: The Free Press.