

SECCIÓN: ARTÍCULOS

Buscando un método para la enseñanza de las matemáticas: revisando algunos clásicos

Walter Walker Janzen¹

RESUMEN

El ensayo que sigue explora, a través de aportes de filósofos y educadores, la posibilidad de construir un método para la enseñanza de la matemática, que obviamente no pretende ser definitivo. Este es el objetivo del estudio. Para ello, se examinan elementos tales como la tríada conformada por el interés, la experiencia compartida y la iniciativa individual; el método heurístico; la secuencia jerárquica que existe entre la relación dialógica y la experiencia; y la interconexión entre ellos a través de ejemplos de aplicación. También, un breve vistazo a la praxis del amor en la educación, operador común que debería estar presente en cualquier método de enseñanza. Termina el texto sugiriendo que el amor por lo que se hace y el afecto que se entrega, son los agentes de transformación más poderosos de que pueda disponer un método.

Palabras clave: Enseñanza. Experiencia compartida. Método. Relación dialógica. Heurística.

Como citar este documento – ABNT

WALKER JANZEN, Walter. Buscando un método para la enseñanza de las matemáticas: revisando algunos clásicos. *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 11, e024464, p. 1-18, 2021. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2021.24464>.

Recebido em: 07/08/2020
Aprovado em: 23/10/2020
Publicado em: 24/03/2021

¹ Fundación Educacional Intraeduc, Santiago, Chile.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9120-621X>. E-mail: ww@intraeduc.cl; walterwalker@gmail.com

À procura de um método para ensinar matemática: revendo alguns clássicos

RESUMO

O ensaio seguinte explora, através de contribuições de filósofos e educadores, a possibilidade de construir um método para o ensino da matemática, que obviamente não pretende ser definitivo. Este é o objetivo do estudo. Para tanto, são examinados elementos como a tríade formada pelo interesse, experiência compartilhada e iniciativa individual; o método heurístico; a sequência hierárquica que existe entre a relação dialógica e a experiência; e a interconexão entre eles por meio de exemplos de aplicação. Além disso, um breve olhar sobre a prática do amor na educação, um operador comum que deve estar presente em qualquer método de ensino. O texto termina sugerindo que o amor pelo que se faz e o afeto que se dá são os agentes de transformação mais poderosos que um método pode ter.

Palavras-chave: Ensino. Experiência partilhada. Método. Relação dialógica. Heurística.

Looking for a method for teaching mathematics: reviewing some classics

ABSTRACT

This essay explores, through contributions from philosophers and educators, the possibility of building a method for teaching Mathematics, which obviously is not intended to be definitive. This is the aim of the study. To this end, elements such as the triad formed by interest, shared experience and individual initiative; the heuristic method; the hierarchical sequence that exists between the dialogical relationship and experience; and the interconnection between them, through examples of application, are examined. Also, there is a brief look at the practice of love in education, which is a common operator that should be present in any teaching method. The text is finished with the suggestion that love for what one does and the affection one gives are the most powerful agents of transformation that a method can have.

Keywords: Teaching. Shared experience. Method. Dialogical relationship. Heuristic.

LAS MOTIVACIONES DE ESTE ESTUDIO

La sociedad contemporánea está sostenida por una cultura que hace uso de una alta estructuración en los diferentes niveles de especialización cognitiva.

La matemática es parte fundamental de esta cultura. Ella ordena y estructura la información dispersa y permite definir las fronteras de los distintos niveles del conocimiento ahí contenido. Sólo ella, en definitiva, permite diseñar los modelos de mayor precisión descriptiva con los cuales el hombre crea tecnología o modifica el ambiente:

Las ciencias abstractas se perpetúan a través de las ciencias aplicadas y las técnicas. Ciencias aplicadas como la astronomía, la geofísica, la antropología o la economía política. Técnicas como las usadas en la industria, la agricultura, la terapéutica, la educación o el comercio. Cada una de las ciencias sirve de guía y de modelo a las ciencias que la siguen; es así como se han fundado la física matemática, la biofísica y la bioquímica, la psicofisiología, etc. En particular, las matemáticas han tenido, hasta ahora, el más vasto campo de utilización, y más especialmente por el cálculo infinitesimal y el cálculo de probabilidades (BOLL, 1968, p. 121-122).

También es importante comprender que al crear tecnología o al modificar el ambiente, el hombre proyecta en el exterior estructuras creadas por su intelecto. En efecto, todo modelo que se aplica al medio es una abstracción de la realidad, una estructuración intelectual. Aquí la matemática resulta ser la gran proveedora del intelecto. Los modelos matemáticos hacen racional el universo que le rodea:

La matemática se constituye en la lógica de la realidad. Primero referida a la realidad natural: mundo-universo, luego también a la realidad cultural. Es un esquema de la estructura de la realidad y es lógico porque esa estructura de la realidad es lógica ya que es la estructura y no puede ser meramente una estructura que podría ser a-lógica o ilógica. Es la lógica propia de la realidad. Lo real es «lo que es» (ALARCÓN VIUDES, 2008, p. 6).²

Platón colocó a los objetos matemáticos en un ámbito eterno al cual se accede mediante la razón. Los números, en ese mundo, son inmutables y eternos. Pero no hay que confundir a los números con la numeralidad, que es la objetivación que se traduce en cantidad y en relaciones entre ellos. Los números de Platón no participan de ningún cambio o proceso, son inertes causalmente. Kant (1990), a la inversa de Platón, dice que la matemática describe *a priori*, a través de nuestra condición de seres sintientes.

² Hay que considerar que el quehacer matemático siempre se realiza en un entorno cultural concreto. Al respecto, puede verse el trabajo de Leslie A. White. «El lugar de la realidad matemática: una referencia antropológica» p. 292 y ss., vl. 6. En: James R. Newman: Sigma: el mundo de la matemática. 6 vols. Grijalbo. Barcelona, 1985.

Así, la importancia y de su incidencia en el desarrollo de nuestra sociedad se justifica plenamente. Los conocimientos matemáticos no sólo ayudan al hombre en su comprensión del sistema que lo rodea, sino también le hacen partícipe de la cultura: lo socializan.

Toda la matemática es abstracta y deductiva.³ Al mismo tiempo, es un instrumento y un lenguaje: es el lenguaje de las ciencias fácticas y sociales y es un instrumento de descripción de la realidad. Estas características inciden de un modo fundamental en el ejercicio de su transmisión. Su lenguaje no sólo es preciso en sí mismo, sino además exige precisión de quienes manejan el contexto de su enseñanza.

De manera que el problema de la transmisión de su conocimiento, del cómo enseñar, es un problema bastante serio. Por un lado, el desarrollo de las matemáticas ha hecho de ella una ciencia que tiene una finalidad en sí misma: es autopoiética. Ya no es solamente un lenguaje de las ciencias fácticas; no es tan sólo un instrumento de la *Naturwissenschaft*⁴. Por otro lado, ella ha adquirido una categoría de obligatoriedad como instrumento de desarrollo de nuestra civilización.

Podría decirse, sin mayor riesgo de equivocación, que nuestra cultura occidental es una cultura con fuerte calidad matemática:

Como constructo cultural, las Matemáticas, han de estudiarse como un fenómeno comunicativo, que ha sido desarrollado a través del devenir histórico y social de la humanidad; la forma de expresar el pensamiento matemático es propio de cada cultura y por tanto, no se debe hablar de la Matemática como un único lenguaje, o como un constructo universal, estático y único de toda la humanidad, sino que se debe hablar de las Matemáticas, como las diferentes formas con que cada cultura ha construido un sistema simbólico dinámico con el cual expresa las lecturas que ellas hacen de su entorno social, de sus relaciones con la naturaleza y con el cosmos, con su visión de lo espiritual y trascendente del ser humano, en fin, de la filosofía de vida que caracteriza la subjetividad de cada cultura (FERNÁNDEZ, 2011, p. 43-44 *apud* ECO, 2006).

En este contexto ya puede aventurarse el problema permanente de la enseñanza de las matemáticas: las relaciones entre esta disciplina y la experiencia pueden ser muy complejas y profundas.

Es en los niveles superiores de la enseñanza matemática, como los de las Universidades e Institutos Profesionales, donde se puede ver con mayor nitidez el problema del cómo lograr,

³ El que la matemática posea un método inductivo de demostración, no le confiere en modo alguno la posibilidad de ser también una ciencia inductiva, más aún si se considera que dicho método está restringido al semigrupo de los números naturales.

⁴ O ciencias de la naturaleza. Por este mismo desarrollo, los naturalistas actuales tienen a su alcance técnicas matemáticas de investigación que eran imposibles de prever a mitades del siglo veinte.

y mediante que recursos, un aprendizaje efectivo, duradero y útil para los alumnos en términos de su experiencia vital. Este problema específico genera muchas variables. No todas ellas están ubicadas en una misma dimensión del espacio y del tiempo: lugar de la transmisión, fuente de emisión, comunicación e interferencia, capacidad y potencialidad del receptor, intereses, aptitudes, actitudes, etc. Buscar un método y acercarse a un modelo de instrucción que conjugue de manera armónica e integrada las variables anteriores es, por consiguiente, una necesidad intrínseca de la disciplina.

En esta búsqueda de un método para la enseñanza de la matemática, el objetivo de este estudio, se evaluará mínimamente a Platón, Dewey, Buber y sus proposiciones, acerca de elementos tales como la tríada conformada por el interés, la experiencia compartida y la iniciativa individual; el método heurístico; la secuencia jerárquica que existe entre la relación dialógica y la experiencia; y, la interconexión entre todos estos elementos a través de ejemplos de aplicación de matemática universitaria. Y, para además disponer de un método que produzca educación matemática más que una mera instrucción matemática⁵, se evaluará también una reducida parte del pensamiento de Fromm en lo que respecta a las relaciones afectivas, sinergia que inevitablemente se genera en el par docente-discente.

Pero este estudio no puede tener más pretensiones que las de un ensayo exploratorio. Tiempo y profundidad son sus fronteras naturales. El discurso se centra por esta razón en el concepto de experiencia. Esta es la clave que permite comprender todo el proceso de adquisición del conocimiento matemático y sus implicaciones sociales.

PLATÓN Y EL MÉTODO

El método particular, el método propio, es en buena medida un producto de la personalidad de quien lo concibe. Platón (2013, p. 340), por boca de Sócrates, es por excelencia un narrador, un filósofo que, teniendo siempre presente el arma de la ironía, polemiza a través del gráfico inmediato, del uso de las imágenes sensibles y conocidas: "– Me crees dije – lo bastante insensato para trasquilar al león y calumniar a Trasímaco?".

Sócrates se reconoce permanentemente como un ignorante. Y su ignorancia es el principal agente impugnador de los sofistas; ellos suponen saber qué son el Bien, la Justicia, la Moral, la Virtud y otros conceptos propios del sabio y, siguiendo tales definiciones, llegan a la afirmación de que "nada malo puede sucederle a un hombre de bien", frente a lo cual, Sócrates se pregunta el por qué. Y su razonamiento lo conduce a plantear que, si no hay maestros de virtud, no es posible que haya discípulos y por lo tanto alguien que sepa

⁵ Se entiende que instrucción matemática es cualitativamente diferente a educación matemática: la segunda comporta una conducta social y un modo de pensamiento que no posee la primera.

realmente lo que es el bien, y que, por consiguiente, no podrían afirmar entonces con tanta certeza que nada malo puede sucederle a un hombre de bien (PLATÓN, 1999).

La afirmación de su propia ignorancia es también un instrumento para iniciar la discusión en torno a los objetos que le interesan: "Menón. – No. Pero, ¿será cierto, Sócrates, que no sepas lo que es la virtud? ¿Es posible que al volver a nuestro país tuviéramos que hacer pública allí tu ignorancia sobre este punto?" (PLATÓN, 1999, p. 208).

Esta afirmación es una clave fundamental en el método: se debe reconocer que no se sabe. Aceptado este punto, se debe discutir lo que interesa para acercarse a la verdad.

El método platónico es estructuralmente heurístico (*εὐρίσκειν*)⁶. La Mayéutica⁷ llena todo su método. En la contraposición, ignorancia-sabiduría, reside la verdad del método: para Platón hay una gran diferencia entre la doxa y la episteme.

Este método de descubrimiento, que resulta en ir derivando dos posicionamientos contrapuestos mediante la mayéutica, conduce a Platón a un análisis discursivo bastante riguroso. Así, por ejemplo, en el Menón (1999, p. 212), partiendo de la pregunta ¿puede la virtud ser enseñada? y siguiendo con ¿qué es la virtud?, ¿cómo podemos conocerla?, etc., concluye finalmente en forma categórica: "Por consiguiente, hemos sentado, como una verdad, que no puede enseñarse, y que no es una ciencia".

Pero, no podría entenderse completamente el método platónico si no tomáramos en cuenta el fundamento filosófico y religioso que hay detrás de la reminiscencia y la heurística como un método para el despertar: el alma es sabia en el momento de nacer, nada se enseña realmente, sólo se hace recordar al discípulo despertándolo. ¿Para qué queremos realmente educar? En verdad, para despertar al hombre y acercarlo a su esencia.⁸

Si tuviésemos que desideologizar a Platón y sintetizar los aspectos más generales incluidos en su concepción educacional, en términos de lo que él ve en la persona y lo que debiera ser en ella, debiéramos considerar los siguientes puntos: 1) a cada persona debe dársele su oportunidad de educación; 2) la educación debe apuntar al desarrollo de la potencialidad humana; 3) debe existir una educación para el liderazgo; 4) se debe educar para la sociedad justa; 5) la selección de personas debe estar basada en sus habilidades; 6) el conocimiento

⁶ Cuando este término se usa como sustantivo, se refiere a la disciplina, el arte o la ciencia del descubrimiento. Cuando aparece como adjetivo, se refiere a cosas más concretas, como estrategias, reglas, silogismos y conclusiones.

⁷ La mayéutica (del griego *μαιευτικός, maieutikós*, «perito en partos»; *μαιευτική, maieutiké*, «técnica de asistir en los partos») es el método aplicado por Sócrates a través del cual el maestro hace que el alumno, por medio de preguntas, descubra conocimientos.

⁸ Recibirá el hombre virtuoso su recompensa justa más allá del Hades; dialogará con los dioses. En caso contrario, será arrojado al Tártaro sin contemplaciones: el despertar comporta acceder a la virtud.

debe usarse sólo para el bien; y, 7) cada persona debe, de acuerdo a sus habilidades encajar en el puesto que exija la necesidad social (CHACÓN ÁNGEL; COVARRUBIAS VILLA, 2012).

No cabe duda que la concepción platónica, que ya tiene 26 siglos, aún está vigente en las políticas educacionales de muchas naciones. Siguen siendo metas genéricas que derivan en planes y programas cuyo enfoque curricular es en parte humanista y en parte académico, con algunos elementos del enfoque sociológico.

Del nivel de generalidad anterior no es posible, por supuesto, rescatar algún elemento atingente a la praxis del método – el método que interesa construir –, sin embargo, la mayoría de los principios de la filosofía platónica están sustentando el método, están presentes como un sustrato inmanente. La mayoría, no todos, porque entre ellos hay un par de ideas latentes que ya no son parte de ninguna concepción educacional de nuestro tiempo: la educación para la aristocracia y la estimación de que las ideas cohabitan fuera de nuestras cabezas. Se debe observar entonces en su método a la mayéutica. Este modo de hacer se presta de muy buena manera a las características de la disciplina y los objetivos de su instrucción.

Consideremos, por ejemplo, la necesidad de que los estudiantes comprendan el concepto de límite de una sucesión desde el caso particular $A_n = \frac{1}{n}$, cuando n tiende a infinito. Y que se ha decidido utilizar la heurística como un modo de descubrimiento grupal y la mayéutica conducida por el docente a partir de la ubicación de las imágenes de naturales sucesivos, obtenidas de $\frac{1}{n}$, en la recta numérica. Si el proceso de preguntas y respuestas es administrado adecuadamente, los estudiantes llegarán a concluir inevitablemente que el límite de la sucesión es cero.

JOHN DEWEY Y EL MÉTODO

La clave para entender y aprehender el pensamiento de Dewey es el concepto de experiencia. Esta *empeiría* (*εμπειρία*) que se transforma a través de la educación en otra más amplia, más perfeccionada y más consciente.

Históricamente, la experiencia ha sido un concepto tomado por las distintas épocas en sus tratamientos acerca de la naturaleza de la educación. Para los griegos, el espíritu y la razón son cosas independientes de los objetos de estudio, y, por lo tanto, la experiencia debe perseguir un fin. El que aprendemos ofrece a los griegos un dilema que tiene sólo dos alternativas: lo que conocemos y lo que no conocemos.

Platón concibe a la experiencia como una mera práctica intelectual, como un modo de alcanzar el eterno inmutable y puro mundo de las ideas⁹. Es el aristócrata clásico que considera a la gimnasia y a lo manual como complementos de la formación integral de determinadas clases sociales, pero no como actividades sinónimas de la experiencia. Aristóteles, sin embargo, va un poco más lejos cuando afirma que la experiencia es una parte, un subconjunto operativo de la estructura del conocimiento. Con él se distingue, por vez primera, a la experiencia como una aprehensión de lo singular, como un modo particular de conocimiento. En el Medioevo se produce una especie de divorcio entre la Praxis y el Ars. Por un lado, gremios de constructores y artesanos que deambulan libremente por Europa, se transmiten su "hacer" por rigurosa tradición oral y mediante la técnica de demostración; sólo unos pocos escogidos – los llamados a conducir los destinos del gremio – reciben la instrucción teórica formal que les permite preservar su conocimiento. Por otro lado, la transmisión del Ars es, en esta época, una transmisión académica, un compendio de informaciones divulgadas por los monjes desde las soledades de sus conventos a un grupo de alfabetos; nobles o eclesiásticos. En el Renacimiento, se conjuga el sentido griego de la teoría con la praxis de las artes medievales. Es en esta época donde la experiencia toma nuevos bríos y moldea la teoría hasta conseguir las obras artísticas más refinadas que se han visto desde el gótico medio. Pero sólo con el advenimiento de la obra de Galileo Galilei, es cuando la experiencia como praxis cobra su sentido más amplio y profundo: nacen las ciencias experimentales. Mas tarde, Leibniz sostiene que la experiencia no es nada más que un conjunto de proposiciones contingentes, y que las tautologías o verdades eternas, son equivalentes a la razón pura, desvinculadas per se de toda praxis contingente. Para Kant, la experiencia es el punto de partida del conocimiento. Habla de los juicios empíricos, *Erfahrungsurteile*, como juicios válidos. Kant también plantea la existencia de una experiencia interna – *innere Erfahrung* –, como el natural inicio del conocimiento de sí mismo. Hegel, precursor de los materialistas dialécticos como Marx y Engels, sostuvo en una primera instancia que la experiencia no es nada más que un movimiento dialéctico que conduce la conciencia hacia sí misma. Era la *Wissenschaft*¹⁰, una ciencia de la experiencia de la conciencia. Años después, Hegel hace una sustitución de su primera definición planteando que la ciencia es un saber de la fenomenología del espíritu. Como lo dijo también Heidegger: es una conversación entre la conciencia natural y el saber absoluto (GÓMEZ, 2002; AMENGUAL, 2007; RUSSELL, 2010).

⁹ Esta es en realidad la noesis.

¹⁰ La ciencia, en su acepción más positivista.

Dewey (2004) recibe toda esta tradición cultural y la transforma, a comienzos del siglo XX, en un producto refrescante y renovador. Se aparta radicalmente de la primigenia concepción de Platón y del positivismo inglés¹¹ acerca de la experiencia.

Según Dewey, el todo lleva a una situación de desequilibrio, precariedad y riesgo y, por estas razones, la experiencia se hace oscura e indistinta; es un fenómeno común y mucho más que meramente cognoscitiva: lo afectivo, lo volitivo y lo impulsivo son también componentes de la experiencia. En este estado, la experiencia es un método cuya cualidad intrínseca es la prospección: el conocimiento de la realidad es distinto al del pensamiento, de cualidad retrospectiva.

Ubicar el concepto de experiencia como pieza del pensamiento global de Dewey (2004, p. 10), lleva necesariamente a esquematizar su concepto de la vida como experiencia integral: "Pero nosotros empleamos la palabra 'vida' para designar toda la extensión de la experiencia, tanto racial como individual".

La vida, a través de su conservación y renovación, le presenta a Dewey dos categorías fundamentales: la biológica y la social. Influenciado por Darwin y su teoría evolucionista, no hace mayor cuestión sobre el aspecto biológico. La verdad es que tampoco podría haberlo hecho en un sentido lato: la fisiología, la endocrinología y la bioquímica, por nombrar algunos aspectos del desarrollo científico en lo biológico, sólo presentan un avance comprometedor en el estudio de la conducta humana en los últimos cuarenta años.

La atención de Dewey (2004, p. 21) se centra en la vida social. Ahí distingue una vida genuina y una vida rutinaria. La vida social rutinaria es como una máquina cuyas piezas están conformadas por todos los automatismos inherentes al individuo y que, de hecho, han sido un producto de la educación refleja en el grupo social: "Operando de un modo para provocar ciertos actos, se forman hábitos que funcionan con la misma uniformidad que los estímulos originales".

La vida genuina, sin embargo, es una estructura dinámica cuyos subsistemas principales en cuanto interrelación, son la comunicación, la educación formal, la educación informal o incidental y la comunidad. Es en esta vida genuina, en este ámbito educativo, cuando la experiencia cobra relevancia dentro de la concepción de Dewey (2004, p. 13): "No sólo la vida social es idéntica a la comunicación (y por tanto toda vida social auténtica) educativa. Ser un receptor de una comunicación es tener una experiencia ampliada y alterada".

Dewey (2004, p. 12) se refiere a la experiencia como la vida misma y cómo a ella se le debe aplicar el principio de la continuidad mediante la renovación. Por ello, insiste en que es

¹¹ Es interesante entender que el positivismo es derivación del empirismo que se había gestado en el siglo XVII, que enfatiza el papel de la experiencia y la evidencia.

absolutamente necesario evitar el caer en una noción escolástica y formal de la educación. Aquí toma su lugar la comunicación como interrelación fundamental del proceso de la experiencia: "La comunicación que asegura la participación en una inteligencia común es la que asegura disposiciones emocionales e intelectuales semejantes, como modos de responder a las expectativas y a las exigencias".

La educación es evidentemente una necesidad de la vida, pero ella involucra un sentido mucho más amplio que el proporcionado por la educación intencionada y tradicional: es más indeleble en todos sus aspectos la educación incidental. Por ello, se aboga desde el principio por la necesidad del compartir en lo que hay por hacer, pues sólo haciendo se aprende. Dewey se pregunta, no sin razón, el por qué los niños aprenden fuera de la escuela todo aquello que no pertenece a las materias tratadas dentro del currículum escolar. Es el enfoque del interés y es, bajo este concepto, como se puede percibir nítidamente la diferencia entre adiestramiento y educación. Dewey (2004, p. 16) no desprecia la educación sistemática. Tan sólo la pone en su lugar como fuente de emisión necesaria para la transmisión de la cultura simbólica de nuestra sociedad: "Sin tal educación sistemática no es posible transmitir todos los recursos y adquisiciones de una sociedad compleja".

Para Dewey, esta tensión que se produce entre la educación espontánea y la sistemática, es uno de los más graves problemas que toda filosofía de la educación debe abordar.

En Dewey (2004, p. 23) el lenguaje juega un papel preponderante en la educación como función social. Impugna, por ello, la idea común de que el conocimiento sólo puede transmitirse por vía oral: "La importancia del lenguaje para la adquisición de conocimientos es, indudablemente, la principal causa de la idea común de que el conocimiento puede transmitirse directamente de unos a otros". En realidad, la significación del lenguaje depende de su conexión con la experiencia compartida: las cosas adquieren sentido usándolas en una experiencia conjunta, y el uso del lenguaje no es más que un refinamiento de dicho principio.

De modo que, en el contexto de la enseñanza de la matemática, Dewey se aleja de Platón: no basta la mayéutica por sí sola; los interlocutores deben tener una experiencia compartida para que el discurso les signifique.

La escuela como principal agente de la educación intencionada, presenta algunos rasgos que contravienen la experiencia conjunta como una necesidad de la educación. La primera de ellas consiste en que la escuela ofrece un ambiente complejo, nada de selectivo en términos de los posibles modelos individuales de selección-instrucción. Y, en segundo lugar, las escuelas nacen cuando las tradiciones sociales son tan complejas, que una parte considerable del control social es confiada a la escritura y se transmite mediante símbolos

escritos, formas que tienden a seleccionar y registrar asignaturas que son extrañas a la vida cotidiana (DEWEY, 2004). Es en sí misma una educación libresca.¹²

La educación, vista como un proceso de conducción, permite señalar algunos aspectos donde la experiencia sigue siendo un elemento vigente. Como los impulsos naturales de los jóvenes no concuerdan con las costumbres vitales del grupo en que han nacido, tienen en consecuencia que ser guiados, pero esta dirección no es la coacción habitual. Ella consiste en centrar los impulsos canalizándolos sobre un fin específico y en introducir un orden de continuidad en la sucesión de los actos. La esencia y control social es la inteligencia común de los medios y de los fines de la acción (DEWEY, 2004).

Nuestra vida social genuina tiene en la actualidad, como uno de sus agentes comunicadores más importantes, al lenguaje matemático. Es en la educación formal o intencionada donde puede cuestionarse algunos aspectos de la educación matemática. Es claro que adiestramiento y educación matemática no son la misma cosa. En realidad, la mayoría de las Facultades y Escuelas vinculadas a la educación matemática en distintas Universidades, sólo adiestran; para ellas los métodos son independientes de las necesidades vitales y curriculares del educando... pero, afortunadamente, no todas.

El aprender haciendo es de hecho un principio y una técnica que normalmente rebasa las posibilidades programáticas de los niveles superiores en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, el punto no es aquí qué cosa enseñar, sino más bien cómo enseñar. Una unidad del cálculo integral, por ejemplo, revela una abstracción que a simple vista parece obstaculizar el desarrollo de una experiencia compartida, en el quehacer de sus objetivos y en la confección de materiales. Sin embargo, es posible hacerlo con un trabajo en equipo: asignados los roles al grupo, se plantea el cálculo del área bajo la curva $y = 3 - 2x^2$. Unos se preocuparán de trazar la curva, su área y encontrar las raíces de la función; otros se encargarán de plantear la integral definida, calcularla, chequear el resultado y compartirlo.

Es en primera instancia las actitudes hacia estos objetos de estudio lo que debe preverse, y es por eso que el manejo del interés y la disciplina como componentes fundamentales de la experiencia, son esenciales en su aplicación. Por una parte, el interés debe despertarse tomando en cuenta las tres fases o aspectos de su generación: el estado total de su desarrollo activo, los resultados objetivos que se desean y la inclinación personal emotiva.

Normalmente se tiende a encontrar faltas en la doctrina del interés. Pero, el remedio teórico y práctico no estaría en ello: está, realmente, en descubrir los materiales y modos de acción que están conectados con los poderes o facultades presentes, tanto en el alumno como en el medio ambiente (DEWEY, 2004).

¹² Educación bancaria, o del "banco", según Paulo Freire (*Pedagogía del Oprimido*).

En verdad, el problema es generar en el alumno un desarrollo de su Yo volitivo, de modo que éste sea una instancia consciente y no un mero mecanismo automático.

La disciplina es también otro factor importante en la utilización de los recursos: "La disciplina significa el disponer de poder, el dominio de los recursos existentes para realizar la acción emprendida" (DEWEY, 2004, p. 136).

El problema de la educación matemática se reduce, entonces, a encontrar materiales que introduzcan a una persona en actividades específicas que posean un fin o propósito de importancia e interés para ella; materiales tratados como condiciones para la consecución de los fines. Tomemos como ejemplo el caso de una unidad instruccional como "Funciones discontinuas", donde se desea que los alumnos identifiquen este tipo de funciones entre distintos conjuntos de objetos. El mismo salón de clases y los elementos y personas que ahí están servirían para estos efectos. Para ello, debería trabajarse previamente el interés y definir la experiencia compartida de los estudiantes.

Se debe tener cuidado, sin embargo, en diferenciar claramente la actividad cualquiera de la experiencia que conduce al conocimiento; la mera actividad no constituye experiencia, porque de suyo es dispersiva, centrífuga y dispersora.

No basta solo la información; es la acción reflexiva lo que interesa en el contexto de la experiencia: "Y la información separada de la acción reflexiva es algo muerto, una carga que aplasta el espíritu" (DEWEY, 2004, p. 159). En realidad, el pensar debe estar en el método.

La instrucción matemática ortodoxa supone, normalmente, que la inmadurez es sólo falta de algo cognitivo y que ese algo debe ser llenado impositivamente mediante un trasvasije de información.¹³ Habitualmente no hay un quehacer "haciendo" que lo vincule directamente con el mundo. Abstracción sin realidad concreta.

Verdaderamente, las actitudes deberían ser centrales en métodos eficaces para tratar las materias de estudio. La matemática en particular, debería considerar como requisitos directos, una fe consciente en las posibilidades de la situación, una accesibilidad a todas y cada una de las consideraciones que arrojen luz sobre el problema, una entrega total y una disposición a considerar de antemano las consecuencias de toda medida proyectada y aceptarlas deliberadamente. En suma, las actitudes deben reflejar una integralidad intelectual, una plenitud integral.

¹³ Dicha suposición conduce regularmente a un bloqueo de la autonomía intelectual.

MARTIN BUBER Y LA RELACIÓN DIALÓGICA

“La actitud del hombre frente al mundo es doble en conformidad con su propia doble naturaleza”. Esta primera afirmación fundamental de Buber (1982, p. 6) recuerda la clásica noción de dualidad en el universo. Y esta actitud frente al mundo es la misma que tiene Dewey (2004) frente a la educación matemática: ¿cuándo es propio plantear el Yo-Tú y cuándo el Yo-Ello?

Sin embargo, la observación de la existencia de pares opuestos como frío-calor, amor-odio, arriba-abajo, y así hasta el infinito, no es en este contexto más que una relación Yo-Ello; un dominio ajeno a la relación fundamental Yo-Tú. En efecto, los pares unidad (palabras primordiales) emitidos por el hombre no significan cosas, sino que indican relaciones. El análisis de una cosa, sea ésta abstracta o concreta, tiene categoría de cosa, jamás de relación. El "Tú" sólo puede ser pronunciado por el ser entero; esa fusión del Yo y el Tú que proviene de la relación, por muy efímera que esta sea. Un análisis de opuestos conlleva un tiempo pasado; las cosas viven en el pasado. Sólo la palabra primordial Yo-Tú vive en el presente. El Yo del par unidad Yo-Tú es esencialmente diferente del Yo contenido en el par Yo-Ello. Por esta razón es que el hombre tiene un doble Yo, una doble naturaleza y una doble actitud frente al universo. La dualidad del universo es, entonces, una visión particular derivada de la necesaria transformación del Tú en Ello.

Cuando una persona dice percibir algo, sentir algo, querer algo, no hace más que manejarse en el contexto del Ello. Porque las experiencias solas no acercan el mundo al hombre: el Tú supuesto no es en realidad un Tú; puede ser un Él, una Ella o un Ello. El amontonamiento de información no conduce a la experiencia: el Ello es ubicable porque sólo se distingue territorialmente de otros Ellos. Pero el Tú verdadero, el Tú eterno que trasciende las coherentes fronteras del espacio y del tiempo es un sentir o un querer, es ubicable por su presencia. Los sentimientos habitan en el hombre, pero el hombre habita en la relación básica; habita entre el Yo y el Tú. Esta es la relación dialógica. De modo que, si bien la información se da en los territorios del Ello, ella no conduce por sí sola al contacto Yo-Ello. La experiencia no es ni información pura ni sólo un suceder en el reino de las relaciones: "El hombre explora la superficie de las cosas y las experimenta. Extrae de ellas un saber relativo a su constitución, adquiere de ellas experiencia. Experimenta lo que pertenece a las cosas" (BUBER, 1982, p. 7).

Bajo este punto de vista, se puede inferir que el hombre que tiene experiencia de las cosas no participa del mundo. Aquí Dewey se acerca a Buber cuando plantea que la mera actividad no constituye experiencia. Ambos postulan que es en el mundo donde la experiencia surge, no entre el hombre y el mundo. Cuando se dice la palabra primordial Yo-Ello, se acepta a la experiencia como un sistema de comprensión del entorno, pero cuando se pronuncia Yo-Tú,

se vive el pleno encuentro del ser, en el vasto mundo de la relación: es en este mundo de la relación donde se debe enfocar el problema del método.

Una relación dialógica docente-discente será buena, para los intereses del aprendizaje, en la medida que ambos puedan aceptar y dar el Tú. Porque es evidente el hecho de que la mutua relación beneficiará – en mayor o menor grado – el aprendizaje de ambos según sea la calidad de ésta.¹⁴ Es en la segunda esfera de Buber, la vida con los hombres, donde efectivamente se debe apuntar en la búsqueda del método ¿qué utilidad tendría para el estudiante una comunicación con las formas inteligibles, como los símbolos matemáticos, si no hubiese establecido previamente una relación dialógica con su profesor?... ¿De qué sirve la mera información?

El mundo de las ideas no es un tercer mundo ubicado más allá de nuestras palabras primordiales. Buber (1982, p. 12) impugna sutilmente la concepción platónica: "Las ideas no están entronizadas por encima de nuestras cabezas más de lo que habitan en ellas; vagan entre nosotros y se dirigen a nosotros".

La vida de la relación fundamental es como la vida de algunas partículas subatómicas. Fugaz, ligera y profunda de significado; brillante como el último resplandor de una llama. Esta es nuestra desgracia vital: cada Tú una vez transcurrido el fenómeno de la relación, se vuelve forzosamente en Ello: "La exaltada melancolía de nuestro destino reside en el hecho de que en el mundo donde vivimos todo Tú se torna invariablemente en Ello" (BUBER, 1982, p. 13).

Porque la vida de la relación es efímera y porque la mera experiencia no nos acerca al mundo de las ideas, y por consiguiente al mundo de las matemáticas, es porque primero debe ser la relación con las formas – después de haber establecido la relación dialógica con quien nos entrega la información acerca de las formas – y luego la experiencia con ellas. Tal debería ser la secuencia en el método.

FROMM Y EL AMOR

Para educar, hay que saber amar. Pero no se trata del amor contemplativo, bucólico. Fromm (2014, p. 34) lo expresa claramente: "El amor es una actividad, no un afecto pasivo; es un «estar continuado», no un «súbito arranque». En el sentido más general, puede describirse el carácter activo del amor afirmando que amar es fundamentalmente dar, no recibir".

Seguidamente señala que para educar hay que saber dar:

Sin embargo, la esfera más importante del dar no es la de las cosas materiales, sino el dominio de lo específicamente humano. ¿Qué le da una

¹⁴ En este contexto, una relación dialógica con la naturaleza, tal cual lo hacía Goethe, no sirve a nuestro propósito.

persona a otra? Da de sí misma, de lo más precioso que tiene, de su propia vida. Ello no significa necesariamente que sacrifica su vida por la otra, sino que da lo que está vivo en él – da de su alegría, de su interés, de su comprensión, de su conocimiento, de su humor, de su tristeza –, de todas las expresiones y manifestaciones de lo que está vivo en él (FROMM, 2014, p. 36).

Pero, para amar de esta forma, es necesario considerar algunos principios en su praxis “Además del elemento de dar, el carácter activo del amor se vuelve evidente en el hecho de que implica ciertos elementos básicos, comunes a todas las formas del amor. Esos elementos son: cuidado, responsabilidad, respeto y conocimiento” (FROMM, 2014, p. 37).

El verdadero conocimiento del educando está inextricablemente fundido en el respeto y el cuidado de su persona. Más adelante agrega:

Se ama aquello por lo que se trabaja, y se trabaja por lo que se ama. El cuidado y la preocupación implican otro aspecto del amor: el de la responsabilidad. Hoy en día suele usarse ese término para denotar un deber, algo impuesto desde el exterior. Pero la responsabilidad, en su verdadero sentido, es un acto enteramente voluntario, constituye mi respuesta a las necesidades, expresadas o no, de otro ser humano. Ser «responsable» significa estar listo y dispuesto a «responder» (FROMM, 2014, p. 34).

Examinemos, en este momento, el siguiente problema: Hallar la ecuación de las rectas tangente y normal a la curva dada por $y = e^{2x+1}$ en el punto de la curva de abscisa $x_0 = 1$.

¿Cómo se supone que podríamos utilizar lo planteado por Fromm en la solución del problema? ...pues considerándolo integradamente en el método de enseñanza...

Utilicemos entonces los aportes de Platón, Dewey, Buber y Fromm a la estructura del método buscado, esto es, la mayéutica manejada por el docente; la experiencia compartida y la iniciativa individual de los estudiantes; la relación dialógica docente-discente; y, el cuidado, el respeto, la responsabilidad y el conocimiento por y para el discente. Esto es, el amor que se le debe brindar a su educación, para poder resolver el asunto: formación de equipos de trabajo para cubrir a Dewey; las preguntas y respuestas dirigidas a los equipos, para aplicar Platón; la relación dialógica del docente con cada uno de sus estudiantes en el proceso de solución, para usar Buber; y, la práctica del cuidado, la responsabilidad, el respeto y el conocimiento de cada uno de los equipos y sus integrantes, para emplear Fromm. Los equipos, dirigidos por el docente, harán una división del trabajo entre sus integrantes para graficar la curva, derivar la función, encontrar las pendientes de la tangente y la normal y aplicar las formas punto-pendiente para encontrar las ecuaciones.

Ahora, la presencia del cuidado, la responsabilidad, el respeto y el conocimiento de los estudiantes, comunes a todas las formas del amor, presupone, obviamente, madurez en el docente:

esto es, en la persona que desarrolla productivamente sus propios poderes, que sólo desea poseer los que ha ganado con su trabajo, que ha renunciado a los sueños narcisistas de omnisapiencia y omnipotencia, que ha adquirido humildad basada en esa fuerza interior que sólo la genuina actividad productiva puede proporcionar (FROMM, 2014, p. 42).

Esto ocurre raras veces. En los niveles superiores de enseñanza resulta extraño vincular a la humildad con el conocimiento, en el sentido de la educación de la otredad y de la propia. El manejo de ciertos niveles cognitivos de abstracción produce en forma generosa fetichismos intelectuales y de autocomplacencia que impiden el desarrollo del otro en el acto de educar: no hay madurez, no hay amor, no hay desarrollo.

Por lo menos, no siempre está el amor que el método necesita.

REFLEXIÓN FINAL

No existe método último, el método definitivo. Tan sólo aproximaciones que en buena medida son un producto de sus momentos históricos. Porque, ¿qué otra cosa se debería concluir después de haber revisado a Platón, Dewey y Buber?... ¿después de haberle preguntado a Fromm?

Es en la aproximación donde está el modelo teleológico, el método particular. Acaso si se emplease la tríada deweyana, se definiese ahí, como operador, la mayéutica de Platón y se le diera un orden mediante la secuencia jerárquica relación dialógica-experiencia de Buber y las cuatro condiciones de Fromm, se tendría no sólo una estructura ordenada, dinámica plena de sentido generacional y cercana a los objetivos generados en las motivaciones de este estudio, sino también una estructura operativa próxima al hombre, a su dimensión de persona. Esta estructura básica, debería contribuir en forma significativa a eliminar la confusión de identidad que existe entre los trasvasijos de información matemática y la educación matemática.

En realidad, ninguna metodología sirve para los efectos de una verdadera educación si no está presente el afecto, este poderoso motor que permite derribar muros y acortar distancias. El amor por lo que se hace y el afecto que se entrega, son los agentes de transformación más poderosos de que pueda disponer un método. Este sentimiento no está presente en la técnica, pero puede estarlo en el hombre que usa esa técnica y abre su corazón a la entrega. Amor y educación matemática, esta dupla vista como quijotesca en la Universidad por algunos tecnócratas, no pueden estar incomunicados en el acto de educar,

porque de ambos depende la transformación de un individuo que necesita ser educado matemáticamente y, esto, es más importante y trascendente que la aparente puerilidad de esta asociación.

REFERENCIAS

ALARCÓN VIUDES, Víctor Manuel. Antropología cultural y Creación Matemática. *A Parte Rei. Revista de Filosofía*, n. 56, p. 1-38, mar. 2008. Disponible en: <http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/alarcon56.pdf>.

AMENGUAL, Gabriel. El concepto de experiencia: de Kant a Hegel. *Tópicos. Revista de Filosofía de Santa Fé*, Santa Fé, n. 15, p. 5-30, 2007. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28811907001>.

BOLL, Marcel. *Histoire de Mathématiques*. Paris: Presses Universitaires de France, 1968.

BUBER, Martín. *Yo y Tú*. Buenos Aires: Nueva Visión, 1982.

CHACÓN ÁNGEL, Policarpo; COVARRUBIAS VILLA, Francisco. El sustrato Platónico de las teorías pedagógicas. *Tiempo de Educar*, Toluca, v. 13, n. 25, p. 139-159, 2012. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31124808006>.

DEWEY, John. *Democracia y Educación*. Madrid: Morata, 2004.

ECO, Umberto. *La Estructura Ausente. Introducción a la Semiótica*. México: Random House Mondadori S.A., 2006.

FERNÁNDEZ, Oscar. Algunas influencias culturales en el desarrollo de pensamiento matemático. In: LESTÓN, P. (ed.). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, v. 24, México: CLAME, 2011. p. 43-50. Disponible en: <https://www.clame.org.mx/documentos/alme24.pdf>.

FREIRE, Paulo Reglus Neves. *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI, 2012.

FROMM, Erich Seligmann. *El arte de amar*. Madrid: Paidós, 2014.

GÓMEZ, Susana. Experiencia, historia, memoria. Acerca de una transformación en la Revolución Científica. *Revista de Filosofía*, Madrid, v. 27, n. 1, p. 75-111, 2002.

KANT, Immanuel. *Premiers principes métaphysiques de la science de la nature*. Paris: Poche/Vrin, 1990.

PLATÓN. *Menón*. Madrid: Istmo, 1999.

PLATÓN. *La República*. Buenos Aires: Alianza Editorial, 2013.

RUSSELL, Bertrand Arthur. *Historia de la Filosofía Occidental*. Barcelona: Austral, 2010.

Walter Walker Janzen

Profesor de Estado en Matemática (USACH), Magister en Educación (USACH – Columbia University), y Doctor en Pedagogía (Universidad Ramón Llull, Barcelona). Académico e investigador. Su línea de investigación actual está focalizada en el área “Educación en contextos vulnerables”. Ha dictado cursos en Educación Matemática y Educación en Universidades chilenas y extranjeras. Al presente, en Gestión Curricular de la Fundación Educacional Intraeduc, Chile.

ww@intraeduc.cl

walterfwalker@gmail.com