

## 9. BROUSSEAU Y LOS RETOS DE LA DIDÁCTICA MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN

Campo Elías Flórez Pabón  
Jenny Patricia Acevedo Rincón

### Introducción

El presente escrito tiene como objetivo responder a la pregunta de cuáles son los retos para la educación matemática desde la educación hoy. Esto a partir de una perspectiva de la filosofía de la educación matemática encarnada en la propuesta de Brousseau. Sin embargo, lo que se pretende es mirar esos hilos de *sororidad* entre las matemáticas, la pedagogía y otras ciencias auxiliares que colaboran en la actualidad a una ciencia que por antonomasia se cree pura, pero que en la realidad para ser enseñada en el siglo XXI precisa de otras ciencias que tienen eco en la educación. Esta perspectiva parte, de un trabajo anterior en *Challenges and Perspectives of the Philosophy of Mathematics Education* (FLÓREZ-PABÓN & ACEVEDO-RINCÓN, 2018), el cual se interroga por la importancia de la filosofía de la educación matemática en la matemática, y en qué momentos hemos creído que hablar de una y otra es algo indistinto.

Al suceder, este proceso de discriminación lo único que hace es plantearse la pregunta por los retos (*challenges*) y perspectivas de la labor del educador matemática desde la filosofía. No obste hoy seguimos pensando en esas *perspectives* pero en forma de retos a partir de la educación propiamente en la labor docente del educador matemático. Para abordar, estos retos, hemos retomado la teoría de Brousseau, la cual afirma que ... “la visión sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática es una construcción colaborativa de una comunidad educativa que permite comprender las interacciones sociales entre alumnos, docentes y saberes matemáticos que se dan en una clase y condicionan lo que los alumnos aprenden y cómo lo aprenden” (2007, p. 11). En ese sentido es que volvemos sobre la teoría de las situaciones didácticas como instrumento científico, que tiende a unificar y realizar un aporte que integra los aportes de otras disciplinas y proporciona una mejor comprensión de las posibilidades de mejoramiento y regulación de la enseñanza de las matemáticas (BROUSSEAU, 2007, p. 12). Para esto vamos a abordar cuatro posibles retos de la educación matemática a partir de este autor. Estos desafíos serían, primero la tecnología y su papel en la educación matemática. El segundo reto estaría enmarcado en la importancia de la

labor docente, y de aprender a planear. El tercero sería, una reivindicación del papel de la didáctica de la matemática en la misma matemática, y finalmente como cuarto reto, la evaluación en matemáticas. Todo esto a sabiendas que, más que pretender agotar un tema es contribuir a esta perspectiva para otras investigaciones del mismo talante, realizando un comentario de texto sobre los principales autores que retoman algunos elementos importantes para esta investigación en un sentido cualitativo.

### **Primer reto: la tecnología**

En un mundo en que la tecnología ha evolucionado en a una gran velocidad y ha producido grandes revoluciones<sup>1</sup> en diferentes campos, la educación no puede estar fuera de su área de influencia, sin embargo, en las escuelas, colegios y universidades se está enseñando con tecnologías de inicio de siglo XX o siglos anteriores, a sabiendas que nuestros alumnos o estudiantes cada vez están más expuestos a los avances tecnológicos en todas sus áreas de la vida, en especial en el saber (PRADO, 2015, p. 3), quizá como lo expresa Schwab (2017) estamos en medio de una revolución que que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Esto nos lleva a pensar quizá, que el principal reto que se tiene en la educación matemática es la tecnología. Lo que nos lleva a cavilar con Prado que hay una urgente necesidad de cambiar nuestra forma cómo son transmitidos y producidos nuestros conocimientos en el salón de clase. Esto de alguna forma quiere indicar que no sólo es urgente una transformación tecnológica en la escuela, en el sentido de una revolución<sup>2</sup>,

---

<sup>1</sup> Es de aclarar que estas grandes revoluciones como las plantea Toffler en obra la tercera ola son el punto de referencia para mirar cómo la tecnología ha evolucionado y cómo enseñar requiere de un contexto nuevo que se adapte a los nuevos tiempos. (TOFFLER, 1981, p. 299-306). En este sentido, la revolución tecnológica es provocada por las innovaciones que ocurren en la sociedad. La sociedad está experimentando un rápido avance industrial a través del cambio en la tecnología. Estos cambios sin precedentes están abrumado a muchas personas en la sociedad (TOFFLER, *Future shock*, 1970). Esto implicaría como Schwab supone que estamos en una cuarta revolución: “estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. (2017, p. 9), y como hemos dicho, la educación o la educación matemática no se excluye de esta realidad.

<sup>2</sup> La matemática se puede pensar como una ciencia, y en la ciencia, como en la política, el término "revolución", implica que toda una estructura elaborada se derriba y se reconstruye de la noche a la mañana, puede ser extremadamente engañoso. En el desarrollo de la ciencia, como veremos, las revoluciones profundas están casi fuera de discusión. Con la revolución, nos enfrentamos de inmediato al problema del cambio profundo, posiblemente no acumulativo, conceptual y práctico, ahora en la ciencia moderna misma, un lugar que los pensadores de la Ilustración habrían encontrado sorprendente. Debido a que la revolución suele ser impulsada por nuevos resultados, o por una reorganización conceptual y social de

sino que también es necesaria una transformación (revolución tipo kuhniana) en la manera de pensar y concebir la enseñanza en el salón de clase, una enseñanza que esté en pro de esta cuarta revolución. Una que adopte y adapte la técnica en un mundo que para los profesores alcancemos un mínimo en esta carrera de revolución tecnológica, es decir, ser tratados como educadores e inmigrantes digitales educativos. En palabras de Prensky, que los docentes puedan: “eliminar o paliar la brecha digital que subyace hoy en la enseñanza y en el aprendizaje en todo el mundo” (2010, p. 5).

Esto quiere decir, que el gran reto consistiría en conocer quiénes son nuestros nativos digitales y, al mismo tiempo reconocer que nosotros somos inmigrantes. Los jóvenes a quienes estamos educando hoy son más complejos por este fenómeno que los de otras épocas, ya que la discontinuidad que provoca la tecnología digital que aparece en el siglo XX hace que se comporten de manera diferente y que obviamente aprendan de forma diferente pues ellos no se han separado, teóricamente de los aparatos. Revisemos qué nos dice Prensky, (2010) al respecto.

Los estudiantes del Siglo XXI han experimentado un cambio radical con respecto a sus inmediatos predecesores. Los universitarios de hoy constituyen la primera generación formada en los nuevos avances tecnológicos, a los que se han acostumbrado por inmersión al encontrarse, desde siempre, rodeados de ordenadores, vídeos y videojuegos, música digital, telefonía móvil y otros entretenimientos y herramientas afines. (p. 6).

Lo anterior lo que nos plantea es una pregunta de carácter pedagógico, y que alude a todo educador (matemático), y es ¿cómo estamos enseñando en nuestras aulas hoy día? Como inmigrantes que se adaptan los nativos digitales o como hijos de una era pre-tecnológica, quijos de una tercera revolución en el sentido que Schwab señala.

Según, Prado (2015) esto de ser inmigrantes digitales educativos se demuestra cuando podemos reflexionar acerca del hecho de la tecnología en la educación y en la educación matemática específicamente, en lo que trata este caso. No basta con pensar que los estamos entendiendo al ver *su* dependencia del celular o las redes sociales, pues esto no revela su

---

los antiguos, a menudo altamente inesperada, también enfrentamos el difícil problema de entender la innovación creativa. Esto indicaría que las revoluciones importantes supuestamente cambian el panorama normativo de la investigación al alterar los objetivos y los estándares metodológicos de la empresa, por lo que también enfrentamos el difícil problema de relacionar los reclamos descriptivos con las reclamaciones y prácticas normativas, y los cambios en los primeros con los cambios en los últimos (NICKLES, 2017), idea que se tendrá que evidenciar en la educación, si queremos iniciar hablar de revolución tecnológica en la educación matemática.

verdadera relación con la tecnología y con el internet, y al no ser revelada en plenitud esta relación, obviamente la labor pedagógica y didáctica se eclipsa, pues como docentes no sabemos o no podríamos saber de primer momento cómo estos recursos técnicos pueden ser utilizados para el beneficio de la educación, ya sea matemática o de cualquier área del saber (pág. 3), pues hoy día estamos educando no a inmigrantes sino a nativos digitales, estudiantes del siglo XXI. Por ejemplo, cuál es nuestra posición frente al uso de las calculadora<sup>3</sup>, el Smartphone, el computador en las aulas de clase. Será que la brecha digital la hago más profunda con mis clases. Cómo están mis conocimientos en uso de softwares para modelación, y qué estoy entendiendo por uso de las TICs en la educación. Estas preguntas, no son más que nuestros retos en la labor docente, como educadores matemáticos. Según Prensky, si las respuestas son negativas a los anteriores cuestionamientos, lo único que hace es mostrar “evidentemente que nuestros estudiantes piensan y procesan la información de modo significativamente distinto a sus predecesores. Además, (esto) no es un hábito coyuntural, sino que está llamado a prolongarse en el tiempo, que no se interrumpe, sino que se acrecienta, de modo que su destreza en el manejo y utilización de la tecnología es superior a la de sus profesores y educadores.” (2010, p. 6). Esto implicaría que la tecnología como comenta Prado (2015) está prácticamente desde su nacimiento, y que este elemento se convierte en un determinante para el desarrollo de su estilo de comunicación y aprendizaje (p. 4), el cual el educador matemático tiene que iniciar a desarrollar en su práctica pedagógica.

Ya finalizando esta primera parte, vale la pena preguntarse qué estamos entendiendo por tecnología. Pues, cada uno puede tener su propia visión. Si queremos iniciar una inclusión de este elemento, vale la pena dar algunas puntadas sobre este particular. Bostrom (2007) respecto a este particular afirma que:

Parecería que las revoluciones tecnológicas se encuentran entre las cosas más consecuentes que suceden a la humanidad, tal vez sobrepasado en su impacto solamente por la evolución. Así, el cambio tecnológico es en gran parte responsable de la evolución de estos parámetros básicos de la condición humana como el tamaño de la población mundial, la esperanza de vida, nivel de educación, nivel de vida material, la naturaleza del trabajo, la comunicación, la

---

<sup>3</sup> Según una edición del profesor Pedro Gómez en la Universidad de los Andes, esta perspectiva tiene que abordarse, no se puede olvidar. Según Broman (La sociedad para la cual educamos a nuestros estudiantes es diferente a aquella para la cual fuimos educados nosotros. La investigación en educación avanza, y eso debe interesarnos a los que hacemos la educación. El estado de la tecnología de aprendizaje está cambiando drásticamente, y el currículo nos obliga a utilizarla). (2000, pág. 18).

atención sanitaria, la guerra y los efectos de las actividades humanas en el medio natural. (p. 130).

Pero lo anterior no soluciona nuestra pregunta de qué abarca o abarcaría la tecnología hoy en siglo XXI. Tal vez, debemos pensar que tecnología hoy en abarca, las teorías transhumanistas, las cuales apoyan el surgimiento y la convergencia de tecnologías como la nanotecnología, la biotecnología, la tecnología de la información y la ciencia cognitiva (NBIC), así como las tecnologías futuras hipotéticas como la realidad simulada, la inteligencia artificial, la superinteligencia, la bioimpresión 3D, la carga mental, la preservación química del cerebro y la criónica. Exponiendo a la labor educativa a esto. Como educadores matemáticos, pero también como seres humanos, que se enfrentan a un nuevo paradigma. En este sentido, estamos abocados a pensar la educación para trans-humanos como Bostrom y otros autores lo plantean. Ya que se cree que los humanos pueden y deben usar estas tecnologías para convertirse en algo más que humanos.

Ya finalmente, debemos enunciar frente a este tema que estos elementos que llamamos tecnología, se pueden aplicar e implicar en el aula de clase, y tienen su aspecto positivo, y así mismo, debemos marcarlos como un desafío grande y positivo que se desprende de este. Pero al mismo tiempo esto marca un desafío negativo que nace de esta relación: tecnología-educación (matemática), y es el cómo vamos a *recuperar la atención* que perdieron nuestros estudiantes por la ingesta o consumo de información de una larga variedad de fuentes mediáticas, frente al discurso empobrecido de un docente hablando en una sala llena (PRADO, 2015, p. 8). No obstante solo quiero marcar esta problemática en este texto, y retomarla en otra ocasión.

El anterior reto nos permite esquematizar, qué sería la labor docente y qué implica ser docente de matemáticas en el área pedagógica. Donde no sólo es poseer conocimientos sino saber transmitirlos. De allí que en el siguiente apartado se hará énfasis en la importancia de saber y aprender a planear nuestras clases.

## **Segundo reto: aprender a planear y la labor docente**

Iniciemos este segundo reto pensando en la importancia de la labor docente, y más específicamente aún en la del educador matemático; idea que hoy día está un poco más clara que en épocas anteriores como lo aseguran Flórez-Pabón y Acevedo-Rincón (2018). Según estos autores se ha pensado y a veces hasta despreciado la labor del educador matemático por la misma matemática pura, y práctica. Pero obviamente esto ha cambiado desde la década del 90 hasta nuestros días. Se le ha dado a los educadores matemáticos un papel preponderante en el proceso de la enseñanza de la

matemática, tanto a nivel elemental como a nivel universitario y en el área de posgrado. Para esto es indiscutible señalar que la labor de autores como Brousseau son fundamentales a la hora de ubicar la labor docente matemática.

Lo que nos lleva a pensar cuál sería la función, e importancia del docente de matemática. Siguiendo las reflexiones de Brousseau, respecto del tema nos aclara:

La matemática constituye el campo en el que el niño puede iniciarse más tempranamente en la racionalidad, en la escuela, el campo en el que puede forjar su razón en el marco de relaciones autónomas y sociales. En otras palabras, la importancia de las propiedades formativas inherentes a la matemática, tanto a nivel individual, por las capacidades que parece desarrollar, como a nivel de la vida colectiva hace que se planteen los conocimientos matemáticos necesarios para la educación y la sociedad y cómo difundir los mismos. (BROUSSEAU, 2007, p. 11).

En este sentido, cómo contar con una cantidad suficiente de técnicos y científicos para enfrentar los desafíos del futuro que hemos planteado en el punto anterior. Es decir, cómo afrontar una sociedad y una escuela de trans-humanos como Bostrom (2007) lo plantea, y sin lugar a dudas entre las respuestas a este nuevo mundo, la matemática, y la educación matemática tienen un papel preponderante en esta labor y en este discurso. Pero avancemos un poco más en nuestras preocupaciones al respecto, y volvamos a Brousseau y lo que este matiza respecto de la importancia de la labor docente.

Según Brousseau, en los inicios de los años 70, las situaciones didácticas eran las situaciones que servían para enseñar sin que se considerara el rol del profesor. “Para enseñar un conocimiento determinado se utilizan medios (textos, materiales, etcétera), y la ingeniería didáctica estudia y produce dichos medios”. Lo que implica para Brousseau que la búsqueda de condiciones necesarias para producir un aprendizaje es subsidiada por la ingeniería didáctica como método de investigación, y como producción de situaciones de enseñanza. (2007, p. 16-17), la cual no excluye al docente, sino que le da una labor específica a su función en el aula de clase.

Esto implica que el profesor tiene la función de enseñar una serie de contenidos dado por el currículo, pero también de ayudar a decodificar ese mensaje que es impartido en el salón de clase. Veamos que dice al respecto el autor: “El profesor organiza el saber a enseñar en una serie de mensajes, de los cuales el alumno toma lo que debe adquirir. El propósito de dichos mensajes es, esencialmente, la enculturación del alumno por parte de la sociedad”. (BROSSEAU, 2007, p. 13).

Ahora lo que nos resta preguntar es cómo vamos a transmitir este mensaje. Porque podemos tener muchos mensajes para dar pero nuestro canal y código ser el equivocado, y aquellos receptores no comprenden el proceso comunicativo que se desarrolla en el aula. Al interrogarnos por el cómo, automáticamente viene a nuestra memoria los procesos de la pedagogía y la didáctica, y a sus ciencias auxiliares se les atribuye la buena o mala inculturación de contenidos. Además de criticar negativa o positivamente la labor pedagógica y didáctica de la escuela donde se formaron, y de quien los formó. Al punto de atreverse a decir que algunos tienen y otros no alguna formación pedagógica. Esto dibuja y configura una línea indeleble entre quienes son formados como licenciados en matemática; de quienes son matemáticos (puros y aplicados) en el área profesional. Pero no nos alejemos del cuestionamiento, pensemos en cómo se debería transmitir el mensaje docente, ya sea del licenciado como del matemático profesional. En tal sentido, frente al interrogante, queremos plantear la importancia de aprender a planear, para que se pueda transmitir de forma adecuada el mensaje de la matemática. Lo que nos lleva otra vez a interrogarnos qué es planear y cómo planear para que tengamos éxito en la trasmisión del mensaje, siguiendo el parangón de Brousseau en el siglo XXI, sin olvidar que somos inmigrantes educativos digitales, y que estamos educando a nativos digitales.

Éste retos de la educación matemática, y sus preguntas no quiere más que significar lo importante que es la planeación, como elemento didáctico de la labor educativa matemática en inmigrantes y nativos digitales como lo expresa el Boletín informativo de la Unidad de formación académica de profesores (2007), el cual nos ayuda a responder a grandes rasgos las dos preguntas anteriores: “En el quehacer docente, la planeación didáctica es la parte medular para llevar a cabo la propuesta de enseñanza del profesor y responder en el cómo implementar dicha propuesta” (pág. 1). Así visto esto, llama la atención del docente como agente educativo. No solamente como mediador de conocimiento, sino como centro del conocimiento. Para profundizar un poco más en este aspecto proponemos realizar la clase bajo el modelo de planeación propuesto en Acevedo-Rincón (2018). Allí se evidencian los tres momentos que consideramos debe tener toda preparación de clase. Una las actividades que vamos a realizar, teniendo como referente el syllabus y su temario que responden al currículo, el cual está en perspectivas de objetivos y competencias. Una segunda parte que mira el proceso de evaluación en el desempeño de la sesión. En pro de alcanzar o no los objetivos y competencias propuestos para esa clase, y finalmente, si se necesita alguna actividad de refuerzo para ser abordada en casa. Hemos de aclarar que cada parte está estructurada pensando la

actividad, las NTic's, las preguntas esperadas por parte del alumno y las respuestas que el docente tiene que dar, o que se esperaría que diera.

Por otra parte, al revisar estos aspectos se plantea la cuestión del tiempo de preparación que se necesita para realizar una clase de matemáticas o de cualquier asignatura, y esto dependiendo de las características del grupo, como edades, situación social, cultura, religión, gustos, etcétera, llevará a pensar que es poco el tiempo que se emplea en magna labor. Por lo menos, si lo que se quiere es pensar en ser responsables y, pensar esa perspectiva ética de la educación que permita trazar una educación natural en ese sentido brousseoniano que estamos relatando.

En ese mismo sentido, Brousseau, al ser citado por (ÁVILA, 2001) aclara en efecto, que el aprendizaje "natural" de la propuesta piagetiana corría el riesgo de liberar de toda responsabilidad didáctica al maestro (p. 8), pero con Brousseau volvemos a dar a cada uno el rol que le corresponde en ese contrato implícito entre profesor y alumno, volvemos a retomar una especie de homeostasis en la labor educativa. Esto quiere decir según la teoría de Brousseau, que el reto de aprender a planear implica la labor docente y su centralidad que transforma el alumno mediante una serie de selecciones de problemas ("situaciones didácticas"), tratados cuidadosamente para conseguir un objetivo planteado en el planear y en la labor educativa matemática misma. Esto hace que se replantee un contrato que se expresa en relaciones establecidas explícitas como implícitamente entre un alumno y grupo de alumnos. Devolviéndoles la responsabilidad de su aprendizaje, pero sin perder su papel central de maestro. En palabras del comentador esto se expresa así:

Un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos y objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de constitución (BROUSSEAU; 1982; cit., por ÁVILA, 2001, pág. 8).

De otro lado, siguiendo a autores como Gadamer (1999) y Reboul (2000), como hemos mencionado en párrafos anteriores, estos defienden que la verdadera acción educativa es la autoeducación, es decir, conseguir formar un adulto autónomo o como Brousseau lo expresa se debe procurar alumnos que se apropien de un saber constituido o en vías de constitución que señala la capacidad auto-educación también. Esto sólo indica que se ha superado el modelo de Piaget. Pero, el educador continúa teniendo un papel importante en la formación, no ha sido desplazado; en esta perspectiva se contempla al educador matemático como *“la persona que está al lado del discente y su objetivo es convertir al niño en*



*un adulto independiente y culto. La finalidad es guiar al alumno hacia la responsabilidad, la toma de decisiones y la libertad*<sup>4</sup> (BERESALUCE, PEIRÓ & RAMOS, 2014, p. 5). Un educador matemático que habla en clave de apropiación del saber matemático constituido en el aprender a planear en cualquier área del saber, la matemática requiere que se tengan en cuenta en forma de reto:

[...] las características de los estudiantes, los contenidos de aprendizaje, los conocimientos previos de la asignatura, los recursos y medios didácticos y tecnológicos, los objetivos educativos que se pretenden lograr, la metodología de trabajo, los tiempos disponibles para desarrollar las actividades, las características, métodos y criterios de evaluación entre otros. El orden y la temporalización de las actividades de aprendizaje y aprendizaje representan la estructura sistemática para controlar las acciones pedagógicas durante el proceso educativo y lograr los propósitos educativos (UNIDAD DE FORMACIÓN ACADÉMICA DE PROFESORES, 2007, p. 1).

Concluyendo, este segundo reto muchos pueden hacer un soliloquio y decir que uno como educador matemático tiene cubierta, esta parte. Que uno sabe planear, y es ahí el llamado de atención final que queremos hacer. Muchos nos olvidamos que en las labores simples se encuentran los detalles para que nuestras labores se perfeccionen día a día más. Nosotros nos vivimos actualizando constantemente en uno y otro saber propio a nuestra área, pero a veces, dejamos para el final lo que tiene que ver con el fortalecimiento pedagógico y didáctico de nuestra área de saber. Parecería que no le damos el lugar que le corresponde, por creer que es un saber menor que solo se relaciona tangencialmente con la labor educativa, pero, parece que es algo más importante, como lo discutiremos en este tercer reto, que habla de reificación del papel de la didáctica en la enseñanza de las matemáticas. Unas matemáticas de corte dialéctico y dialógico que estén relacionadas con el mundo de la vida, desde una perspectiva fenomenológica, que ayude a identificarnos con nuestra labor docente.

### **Tercer reto: reificar el papel de la didáctica en la matemática**

Vamos a iniciar este tercer reto, haciendo una pregunta propia para nuestro contexto, la cual apunta a saber por qué día a día aparecen posgrados en didáctica de las matemáticas, o en pedagogía y educación,

---

<sup>4</sup> Cabe aclarar que la ética dialógica de Habermas según Beresaluce et all., defendía la importancia de la conversación en el aprendizaje cuando decía: que “La dialéctica se fundamenta en el arte de poner en común valores, sentimientos y razón” (BERESALUCE, PEIRÓ & RAMOS, 2014, pág. 5), en el sentido que Brousseau lo expresa, idea que colabora a fundamentar y fortalecer dialécticamente la auto-educación.

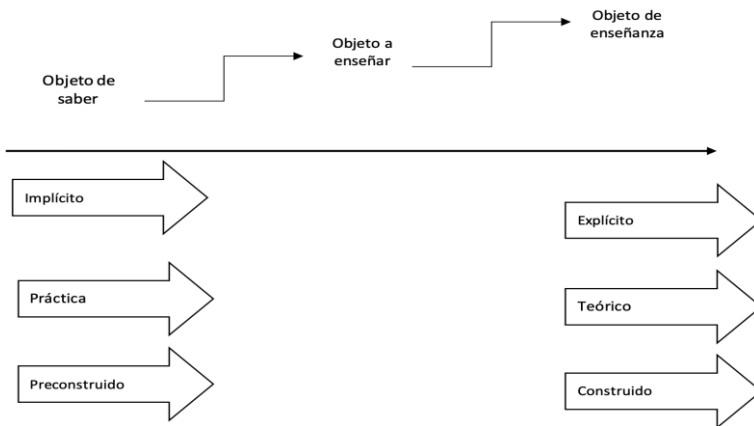
ofreciendo un *plus* en estas materias. Sin duda, el tiempo en el que vivimos no solo tiene una preocupación por el avance técnico y la labor docente, expresa en cómo aprendemos a planear en nuestro día a día. Si no que tiene también una preocupación por la didáctica de la matemática, de la geometría, de la pedagogía matemática, entre muchos otros campos de saber que antes eran ajenos a nuestro argot popular en el área matemática. Para nadie es extraño, o no debería extrañar hablar de educación matemática, o hablar de filosofía de la educación matemática como lo expone Flórez-Pabón & Acevedo-Rincón (2018) en un artículo anterior. Día a día se observa cómo se hace más latente en la Universidad el deseo de contar con doctores especializados con estas áreas del saber, que desde las décadas de los 90 ya venían abonando terreno. Hoy día, hablar de matemáticas no es sólo hablar de la princesa de las ciencias básicas como saber puro y expedito, que habla de teoremas y demostraciones y matemáticas puras. Es hablar de educación, de pedagogía y de didáctica en el área específica del saber. Algo así, como lo que proponía en la década del noventa Chevallard: “una trasposición didáctica” (1998), que nos permita manifestar en el medio las “intenciones didácticas para inducir en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que adquiera” (ÁVILA, 2001, pág. 8).

Ahora volvamos, un poco sobre el concepto de transposición didáctica y, precisemos a qué se refiere. Chevallard advierte que cuando hablamos de transposición lo primero que debemos tener en cuenta es que este hace parte de un proyecto social de aprendizaje y enseñanza, el cual tiene una constitución dialéctica, como lo expresa Habermas. Es decir, que cuando hablamos de matemática y enseñanza, en su papel de reivindicación en la misma labor, debemos tener en cuenta: “la identificación y la designación de contenidos de saberes como contenidos a enseñar” (1998, pág. 16), porque como ya lo había señalado la teoría de Brousseau, se necesita de “una selección cuidadosa de los problemas y situaciones (en la matemática) que se le propongan para la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de unos contenidos constituidos o en vías de constitución” de un saber matemático adecuado al proceso (BROSSEAU; 1982; cit., por ÁVILA, 2001, p. 8).

Respecto de estos contenidos constituidos Chevallard (1998) advierte que son contenidos de saberes designados para la enseñanza. En donde cada programa, por ejemplo de licenciatura en matemática, de una universidad (x) opta de manera explícita o implícita, por tradición evolutiva, hacer énfasis en esos contenidos. Pero como señala el autor, en general estos contenidos se mantienen por encima de todas estas variables, al punto de llegar a transformarse adaptativamente en creaciones didácticas como lo señala el ensayista:

[...] preexisten al movimiento que los designa como tales. Sin embargo, algunas veces (y por lo menos más a menudo de lo que se podría creer) son verdaderas creaciones didácticas, suscitadas por las “necesidades de la enseñanza”. (Así ocurrió, por ejemplo, en la enseñanza secundaria francesa, con el “coseno” y el “seno”). (p. 16).

En este orden de ideas, dicho contenido de saber que ha sido determinado como saber a enseñar, en el proceso de hacerse apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza mira hacia “el “trabajo” que transforma de un objeto de saber a enseñar, en un objeto de enseñanza, y esto es denominado la transposición didáctica” (CHEVALLARD, 1998, p. 16). Tal movimiento avalado por el trabajo del educador matemático, lo que hace es mostrar la transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica de ese objeto de saber puede denominarse más apropiadamente como: “transposición didáctica *stricto sensu*”. Pero el estudio científico del proceso de transposición didáctica (que es una dimensión fundamental de la didáctica de las matemáticas) supone tener en cuenta la transposición didáctica *sensu lato*<sup>5</sup> (CHEVALLARD, 1998, p. 16).



Esquema 1. Propuesta de Chevallard (1998)

Veamos un ejemplo que realiza el movimiento representado por el esquema 1 de la transposición didáctica, la cual demuestra la importancia de la labor de la didáctica en la matemática y por consiguiente del educador matemático, ya que sin este tipo de transposiciones didácticas hoy no sería

<sup>5</sup> En sentido estricto.

<sup>6</sup> En amplio o extenso sentido.

tan fácil aprender conceptos básicos como la noción de distancia. Veamos este ejemplo, referido en forma de escala para abordar la noción de distancia:

- la noción de distancia (entre dos puntos) se utiliza espontáneamente “desde siempre”;
- el concepto matemático de distancia es introducido en 1906 por Maurice Fréchet (objeto de saber matemático);
  - en el primer ciclo de la enseñanza secundaria francesa, la noción matemática de distancia, surgida de la definición de Fréchet aparece en 1971 en el programa de la clase de cuarto curso (objeto a enseñar); su tratamiento didáctico varía con los años a partir de su designación como objeto a enseñar: continúa el “trabajo” de transposición (CHEVALLARD, 1998, pág. 16).

Como hemos visto, la teoría anterior nos ayuda desde un punto de vista a reivindicar el papel de la didáctica en la matemática, en pocas palabras siguiendo a Ávila, “a mostrar el deseo de mejorar la enseñanza mediante lo que puede comprenderse de ella” (ÁVILA, 2001, pág. 8). Es que con este proceso de mediación propiciado por la didáctica de la matemática, ratifica la labor matemática del docente y del estudiante. Donde se acepta los derechos y deberes de cada uno en la labor educativa. Donde docente y alumno se empoderan de lo que son; produciendo un contrato didáctico que implica un saber constituido o en vías de constitución como es el saber de la matemática. Ávila al respecto nos recuerda:

[ ... ] el contacto del alumno con el medio y, al hacerlo, «devuelve» a los niños la responsabilidad de su aprendizaje. La «devolución» consiste en provocar la interacción del alumno con el medio en situación a-didáctica, situación en la que desaparece la voluntad explícita de enseñar. (BROUSSEAU; 1988a; cit., por ÁVILA, 2001, p. 8).

Es que pensar en un contrato de este carácter que es emanado de la didáctica es la mejor forma cómo podemos plantear la reivindicación del papel de la didáctica tal como Brousseau lo expone. Esto no significa que el proceso sea perfecto. Ni que la didáctica se enaltece en su labor por encima del saber teórico que da su sentido. Simplemente es reconocer el papel que le corresponde a la educación matemática y a los educadores matemáticos que constantemente tiene que estar en proceso de mejoramiento y evaluación, para saber si cumple su labor o en qué se debe mejorar. Esto nos plantea el cuarto y último reto, que apunta a los procesos de revisión y mejora en la labor del educador matemático inscritos en una palabra que a veces se torna corta a lo que es o debe ser la evaluación.

## Cuarto reto: la evaluación

Para abordar esta última entrada que gira en torno a la evaluación, se hará la reflexión en torno de la interdisciplinariedad que hemos planteado a lo largo del texto. Vamos a iniciar, recordando la observación brousseauiana donde aclara tajantemente que: “este modelo no excluye la intervención de otras disciplinas complementarias en el esclarecimiento de algún aspecto del proceso” (BROUSSEAU, 2007, p. 13), y es que precisamente al hablar del modelo evaluativo necesitamos acudir a la filosofía, desde la perspectiva foucaultiana para conocer cuáles son los alcances de la evaluación. Para esto retomaremos la obra de Vigilar y Castigar (1998) donde nos podrá aportar a la reflexión en cuanto la génesis del término, para posteriormente plantear cómo debería ser la evaluación, desde una perspectiva de la didáctica de la matemática en la educación.

Según Foucault enmarca esta referencia con dos características especiales. Cree que la evaluación parte de la noción de examen, por una parte, y por la otra, esta reflexión está inmiscuida en la porfía sobre la disciplina. La cual es remitida al siglo XVIII cuando se estaba organizando el funcionamiento del hospital, pues este era un aparato cultural para examinar. Donde una práctica ritualista de visita por parte del médico procedente de extra-muros “unía su inspección a no pocos controles,” religiosos y administrativos. Tal ritual encontró una frecuencia regular y rigurosa que hizo que el funcionamiento del hospital estuviera ligado a dicha práctica (1998, p. 190). Dicho ritual encarna técnicas de jerarquía y vigilancia y de una sanción que normaliza. En palabras del autor:

[...] una vigilancia que permite calificar, clasificar, y castigar. Establece sobre los individuos una visibilidad a través de la cual se los diferencia y se los sanciona. [...] si a esto viene a unirse la ceremonia del poder y la forma de la experiencia, el despliegue de la fuerza y el establecimiento de la verdad (FOUCAULT, 1998, p. 189).

A la anotación genealógica anterior, cabe agregar que la escuela pasa a ser una especie de aparato del examen ininterrumpido que acompaña en toda su longitud y experiencia la operación de enseñanza. Eso es por lo menos lo que cree Foucault, al proponer que: “Se tratará en ella cada vez menos de esos torneos en los que los alumnos confrontaban sus fuerzas y cada vez más de una comparación perpetua de cada cual con todos, que permite a la vez medir y sancionar.” (1998, pág. 191). Es quiere indicar que el exámen no se limita a sancionar un aprendizaje; sino que es uno de sus factores permanentes, subyacentes, según un ritual de poder constantemente prorrogado. Así, el examen permite al maestro mantener el

control, a la par que transmite su saber, y establecer sobre sus discípulos todo un campo de conocimientos, y en este proceso suscitar para él también un proceso de enseñanza. En esta perspectiva, el examen, en la escuela, crea un verdadero y constante intercambio de saberes, en otras palabras, garantiza el paso de los conocimientos del maestro al discípulo, pero toma del discípulo un saber reservado y destinado al maestro. Transformando a la escuela en el lugar de elaboración de la pedagogía que funciona como ciencia (FOUCAULT, 1998, p. 191-192).

Finalmente, según el filósofo francés hemos de considerar el examen como centro de los procedimientos del poder que se ejercen en esa nueva ciencia del siglo XVIII, la pedagogía, que transforma la escuela, la cual propicia el desbloqueo epistemológico de las ciencias del individuo, veamos como lo apunta el escritor:

[...] el examen se halla en el centro de los procedimientos que constituyen el individuo como objeto y efecto de poder, como efecto y objeto de saber. [...] Con él se ritualizan esas disciplinas que se pueden caracterizar con una palabra diciendo que son una modalidad de poder para el que la diferencia individual es pertinente (FOUCAULT, 1998, p. 197).

Estas ciencias del individuo, en la reflexión que nos viene acompañando Foucault, permite plantear en el cuarto reto una pregunta final, la cual cuestiona sobre “cómo debería ser la evaluación desde una perspectiva de la didáctica de la matemática en la educación”, lo cual se convertirá en el punto final de este escrito.

Vamos a iniciar esta última parte, reflexionando que el proceso de evaluación es uno de los menos considerados en la preparación de las clases en la práctica docente, sin embargo es lo contrario en el currículo; y se cree que con preguntar lo que se impartió como contenido es la forma más adecuada de evaluar para un educador matemático. Sin embargo, queremos poner en duda esta pauta, y unirnos a la voz foucaultiana que dice que quien realiza así la evaluación sólo está perpetuando un modelo, además de manifestar un poder que se maneja por diseños disciplinarios que todo el mundo cree se necesitan para realizar la labor docente. Entonces, vuelve a surgir la cuestión de cómo deber ser la evaluación. Según Delgado en su texto, argumenta que la evaluación debe “valorar críticamente los logros de la acción educativa y los factores que influyen en ella”. Lo que significa que en un primer momento la evaluación debe tener un lugar en el aparato crítico del docente, y cómo este lo hubiera construido. Para esto debe recoger información sobre el proceso educativo antes, durante y después de su desarrollo, con la finalidad de mejorarlo y ayudar en el aprendizaje de los estudiantes. En otras palabras, evaluar el aprendizaje significa *valorar a la*

*persona y el esfuerzo que haga por aprender*, y este es el momento que debemos cuestionar cómo evaluamos. La parte objetiva de los contenidos expuestos por el docente, no tiene problema porque es cubierta por los formatos que se preparan para evaluar, sin embargo, parece que la evaluación no va más allá. No se está teniendo en cuenta el esfuerzo que el estudiante está haciendo por aprender como lo comenta Delgado en su escrito. (2008, p. 29).

A continuación, vamos a proponer rápidamente cuatro niveles sobre cómo o qué debería tener en cuenta la evaluación del estudiante, para finalizar con el puesto de la evaluación en las actividades de análisis didáctico en la educación matemática. Los cuatro niveles propuestos son: a. Un nivel de reacciones; b. Un nivel de aprendizaje; c. Un nivel de aplicación laboral y d. Un nivel de funcionamiento o impacto.

a. El nivel de reacciones según Delgado apunta a: la valoración de las reacciones de los alumnos en el curso, en términos de actitudes u opiniones acerca del profesor, utilidad e importancia que se atribuye a la asignatura, partes que podrían cambiarse, entre otros, se convierte en un nivel educativo desconocido entre los docentes. Aquello que, en otra hora, se denominó currículo oculto, pero que guarda gran importancia en la labor docente, y que debe ser tenido en cuenta para la evaluar adecuadamente. Lo cierto es que si se tiene en cuenta este elemento que apunta a la labor del educador matemático, nuestras prácticas pedagógicas cambiarán constantemente para mejorar (2008, p. 31).

b. Posteriormente, el nivel de aprendizaje está enfocado en los contenidos, quizá es lo único que se considera en los procesos pedagógicos, lo que se dosifica. No cabe duda que “Sirve para obtener información acerca del logro de los objetivos de aprendizaje durante el proceso educativo y al finalizar el mismo”. (DELGADO SANTA GADEA, 2008, p. 31).

c. Ahora parece que la evaluación desconoce el nivel de aplicación laboral, como evaluación de resultados inmediatos. No obstante, la excusa radica en que este nivel evaluativo sólo corresponde a los programas de capacitación o educación ocupacional, como Delgado (2008) apunta. El problema es que si se obvia este paso, los profesionales que estemos formado desconocen los datos primarios acerca del comportamiento laboral necesarios para la vida profesional como Licenciados en matemática o investigadores en matemática (p. 31).

d. El último nivel es consecuencia del anterior. Pues, sin un nivel de impacto o de funcionamiento de la vida laboral los procesos educativos serían nulos, y qué mejor lugar que la escuela, el colegio y

las universidades para potenciar esta área. Como, Delgado (2008) describe, “se recoge información para evaluar las consecuencias del comportamiento laboral en la productividad de la empresa o en la eficiencia de la organización o institución en que trabaja el participante”. (Pág. 32) para que se intenten mitigar los problemas que se presenten en la “empresa” o en la sociedad, a través del aula. Si la educación no se conecta con la realidad, si el currículo no tiene nada que ver con lo que sucede allende de los muros de la escuela, es una educación que es poco significativa para la misma, y qué mejor que esto se pueda prever en la evaluación, pero obviamente, esto es solo una parte del engranaje social que quiere significar.

De lo propuesto en estos cuatro puntos anteriores, no debemos olvidar que “[...] la evaluación consiste en obtener y seleccionar información sobre el proceso y los efectos del trabajo educativo. El valor de esa información está determinado por la utilidad que presta a las personas que la reciben”. (2008, p. 33), sino la educación matemática o de otro carácter carece de valor para el estudiante que es el centro de este modelo educativo. Si a esto le sumamos el primer reto expuesto en este escrito, de la natividad digital de a quienes se está evaluando, veremos que nuestro ejercicio de transferencia de conocimiento, y educación tiene muchas falencias, y muchos retos para nosotros como docentes, y educadores matemáticos.

Ahora, vale la pena preguntarse el puesto de la evaluación en las actividades de análisis didáctico en la educación matemática, porque este puesto determina si tiene importancia o no en nuestra labor. Para esto utilizaremos un cuadro propuesto por el profesor Gómez de la Universidad de los Andes, en donde él intenta analizar ese puesto de la evaluación, el cual parte de la información, como lo podemos observar en la figura 1, más abajo. Según Gómez,

[ ... ] para analizar y evaluar el diseño de una actividad de enseñanza se requiere información. Creemos que los argumentos presentados muestran que no tiene sentido analizar un diseño con base en la descripción de un enunciado para una tarea y en la presentación de ideas generales para su gestión en el aula. La descripción de la actividad y su justificación pueden presentarse de diversas maneras y esto puede dificultar su análisis. Consideramos que, en todo caso, el diseño y su justificación deben basarse en ideas acerca del contenido matemático y de los aspectos cognitivos e instruccionales involucrados en el tópico. El proceso de análisis deberá interpretar y valorar esa información a la luz del esquema conceptual presentado aquí. (2019, pág. 12).



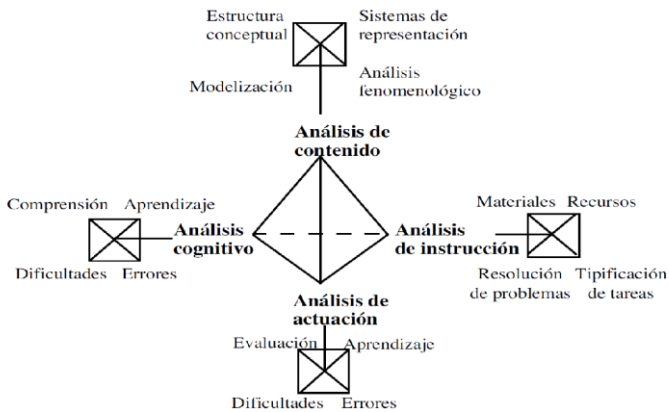


Figura 1. Nociones de la educación matemática en el análisis didáctico. (GÓMEZ, 2019, p. 5)

Esto querría significar, que para el educador matemático el puesto de la evaluación en el diseño de una actividad de enseñanza, aunque no es central si es necesario, y haría parte de lo que todo educador debe considerar en el análisis de la actuación docente-alumno. A esto hemos de unirle que este proceso está en el marco de perfeccionamiento constante, ya que la evaluación también conlleva aprendizaje, dificultades, y errores en el ejercicio didáctico de la enseñanza. En tal sentido, al sumar los niveles evaluativos expuestos por Delgado, a este proceso evaluativo la enseñanza se plantea como un cuarto reto para todo educador, y más si este es un licenciado en matemática o un profesional en matemáticas puras o aplicadas.

### Consideraciones finales

Hemos propuesto cuatro retos para la educación matemática, los cuales están centrados en el contexto del siglo XXI, planteados desde el sentido del docente como inmigrante digital y el alumno como nativo digital de las nuevas tecnologías. Cuatro retos en la educación matemática que piensan en la época de cambio que estamos viviendo y hacia la que se traza un trans-humanismo en la academia. Una época difícil para la educación matemática en la que el papel del docente se diezma y, siendo apocalíptico tiende a desaparecer. A muchos autores podríamos citar para reflexionar sobre este tema, pero que mejor que Brousseau para estas consideraciones pues esta habla específicamente a los educadores matemáticos y, plantea un nuevo contrato docente-alumno. Uno en el que ya superado Piaget, y su propuesta se mire la educación en un nuevo sentido, más adaptativo. Según Ávila (2001), Brousseau “creía que el

alumno aprende al adaptarse a nuestra a gnoseología tecnológica a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Ese saber, fruto de la adaptación del alumno al medio, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”. Sin embargo, pensar en un medio sin intenciones didácticas es manifiestamente insuficiente para inducir en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que adquiera (Pág. 8), pero precisamente por esto es que lo proponemos en este escrito como un reto. Algo que no podemos negar, y algo que debemos hacer e integrar en el quehacer diario docente.

De allí que podamos pensar que exista un buen o mal profesor de matemáticas, y que estamos queriendo ser mejores educadores. No perfectos sino en proceso de mejora continua. Así vista nuestras intenciones, los retos nos plantean una ayuda para ser mejores educadores en el área de la matemática, pues “El buen profesor guía todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, supervisa, formula metas, ayuda en las dificultades que surgen, evalúa y reorienta lo aprendido. Así, deducimos que toda orientación es aprendizaje y la enseñanza implica a su vez orientación” (Beresaluce, Peiró, & Ramos, 2014, p. 1), lo cual se traduciría en la meta de nuestra enseñanza. Lo que nos permitirá mirar hacia nuestra labor educativa con más esperanza, y con energía renovada. Donde se mire que obviamente que son educadores matemáticos, pero también que se mire el factor humano, que se enfrentan a un nuevo paradigma, en todo el sentido de la palabra como Kuhn lo entendió en su época.

Por otra parte, esto indica que la investigación de ésta área de las ciencias básicas, deja ver que la práctica pedagógica de los docentes de matemáticas se basa en exponer los contenidos, explicarlos una y otra vez y resolver ejercicios, lo cual muestra claros trazos del modelo tradicional, con asomos de constructivismo, al rara vez permitir la participación de los estudiantes, pero también plantea nuevos elementos y rutinas con estos retos que permitan responder a los nuevos tiempos en que estamos viviendo. Lo que permite entender que no podemos seguir repitiendo modelos que no signifiquen para los estudiantes, sino al contrario que buscan la resignificación de la labor docente. Se debe abandonar en los profesores esa postura mecanicista tradicional que hace que los estudiantes identifiquen sus deberes como estudiantes con la excesiva dependencia del profesor. No se permite que los alumnos expliquen por qué esa fue su respuesta, y que ellos mismos perciban por qué está errada como la pedagogía y las didácticas modernas indican. Pero, no salimos del círculo mecanicista porque esa fue la forma como el docente aprendió las matemáticas, siguiendo algunos parámetros de la didáctica, que hoy día nada tienen que ver con lo que hacemos y a que los estudiantes no les

interesa como proponemos nuestros ejercicios de la docencia y del currículo (JIMÉNEZ ESPINOSA & GUTIÉRREZ SIERRA, 2017, p. 125-126).

De estas pautas, es que se presente como necesaria “la transposición didáctica” para la labor docente, ya que es esta clase de ejercicios es la que transformar un conocimiento específico, en un conocimiento para la enseñanza, en un proceso, el cual es usado básicamente por los docentes en su práctica de enseñanza-aprendizaje, pero que beneficia al estudiante a la hora de su proceso de aprendizaje. Sin duda alguna, la transposición didáctica, aplicada a la educación matemática es un proceso que ayuda netamente al desarrollo del pensamiento matemático en los niveles básicos de comprensión, lo cual es sumamente importante si se quiere construir un pensamiento más técnico y más complejo en relación a la disciplina. No obstante, la transposición didáctica no es solo un proceso en el cual solo se trabaja en la disciplina de la matemática, no solo se habla de transposición y su vinculación inmediata con ella, sino que también se vincula a otras disciplinas, pertenecientes a las ciencias sociales, como las ciencias específicas (CHEVALLARD, 1998), lo cual es ganancia para para la labor educativa.

Finalmente, hemos de convenir que si hacemos ésta serie de procesos, retos, contratos, transposiciones didácticas, el individuo que estamos formando en las escuelas, colegios, universidades, es el átomo ficticio de una representación "ideológica de la sociedad que, a nuestro cuidado, pero es también una realidad fabricada por esa tecnología específica de poder que se llama la "disciplina". Sin duda hemos de acudir a Foucault para finalizar, y citar que: “Hay que cesar de describir en la educación, siempre los efectos del poder en términos negativos: "excluye", "reprime", "rechaza", "censura", "abstrae", "disimula", "oculta", y repensar que también el poder educar produce una realidad que puede ser mejor; produce unos ámbitos de objetos y rituales de verdad que guiados por las ciencias, y en especial por la matemática pueden aportar para el bienestar del hombre.

## **Bibliografía**

ACADEMIC SCOPE. *Comparing Different Perspectives on Technology Evolution by Gerhard Lenski, Leslie White, and Alvin Toffler*. Obtenido de Academic Scope: <http://ito.mx/LkcW>. (18 de 01 de 2019).

ACEVEDO-RINCÓN, J. P. *O planejamento conjunto nas aulas de matemática: As experiências do uso do Lesson Study*. Inovações em Atividades Curriculares. Campinas (2017)

ÁVILA, A. *El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana*. *Educación matemática*, 5-2, 2001.

BERESALUCE, R., PEIRÓ, S., & RAMOS, C. El profesor como guía-orientador. Un modelo docente. *Jornadas redes, Universidad de Alicante, 2014*, 1-14. Obtenido de Universidad de Alicante: <http://ito.mx/LkcZ>

BOSTROM, N. Technological revolutions: ethics and policy in the dark. En M. Nigel, S. Cameron, & E. Mitchell, *Nanoscale: Issues and Perspectives for the Nano Century* (pp. 129-152). London: John Wiley, 2007.

BROMAN, P. Posibilidades y temores. En P. Gómez, & B. Waits, *Papel de las calculadoras en el salón de clase* (págs. 15-20). Bogotá: Universidad de los Andes, 2000.

BROUSSEAU, G. *Iniciación al estudio de la teoría de situaciones didácticas*. Buenos Aires: Zorzal, 2007.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Argentina: AIQUE, 1998.

DELGADO SANTA GADEA, K. *Evaluación en la educación superior*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2008.

FLÓREZ-PABÓN, C. E., & ACEVEDO-RINCÓN, J. P. Challenges and Perspectives of the Philosophy of Mathematics Education. *Sylvan*, 80-89, 2018.

FOUCAULT, M. *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*. Madrid: Siglo XXI, 1998

GÓMEZ, P. *Análisis del diseño de actividades para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido de Funes-Uniandes: <http://funes.uniandes.edu.co/370/2/GomezP02-2639.PD>, acceso em: 10 de 02 de 2019.

JIMÉNEZ ESPINOZA, A., & GUTIÉRREZ SIERRA, A. S. Realidades escolares en las clases de matemáticas. *Educación Matemática*, 109-129, 2017.

NICKLES, T. *Scientific Revolutions*. 28 de 11 de 2017. Obtenido de The Stanford Encyclopedia of Philosophy: <http://ito.mx/Lkdn>

PRADO, A. *Entendiendo o aluno do século XXI*. Sao Paulo: Geekie, 2015. Obtenido de <http://ito.mx/LkcY>

PRENSKY, M. Nativos e Inmigrantes Digitales. *Cuadernos SEK 2.0*, 1-20, 2010.

SCHWAB, K. *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Publishing - Penguin, 2017.

TOFFLER, A. *Future shock*. London: Bantam Books, 1970.

TOFFLER, A. *The Third Wave*. New York: Bantam Books, 1981

UNIDAD DE FORMACIÓN ACADÉMICA DE PROFESORES. La importancia de la planeación didáctica en la labor docente. *Boletín de información*, 1-2, 2007. Obtenido de Unidad de Formación Académica de Profesores web site: [https://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/boletin\\_ago\\_07.pdf](https://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/boletin_ago_07.pdf)