
TEORIA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS EN MATEMÁTICAS THEORY OF SITUATIONS IN MATHEMATICS

Gamaliel Cerda-Morales
gamaliel.cerda@gmail.com

Breve. El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba de aprendizaje. Con estas palabras, Brousseau expresa el sentido crítico de evaluar y juzgar actividades de calidad en matemáticas, y en tantas otras áreas de la educación, lo que motiva a considerar herramientas de análisis, y criterios de validez para nuestros alumnos.

1. Introducción. En el dominio de la didáctica, una teoría de las situaciones modeliza las condiciones bajo las cuales los seres humanos producen y aprenden los conocimientos que reconocemos como matemáticos, estos modelos pueden ser modelos matemáticos. Entonces, toda actividad matemática se desarrolla bajo condiciones específicas de un conocimiento preciso.

Introducimos en este trabajo dos grandes categorías de modelos de situaciones que se distinguen por su estructura, por su funcionamiento y, sobretodo, por las leyes que las gobiernan:

- (a). Las situaciones matemáticas.
- (b). Las situaciones didácticas en matemáticas.

Las *situaciones matemáticas* tienen por objeto representar el mínimo de condiciones necesarias para explicar o justificar la puesta en obra de un enunciado matemático, por un agente, o por un grupo de agentes, sin intervención didáctica exterior. Es así como una situación didáctica puede involucrar una situación matemática. La forma más básica de situación matemática usada en la enseñanza desde siglos es el problema; mientras que un rompecabezas podría resultar ser una situación matemática más completa.

2. El conocimiento matemático. Se identifica con la situación o juego que modeliza los problemas que sólo dicho conocimiento permite resolver de manera óptima. Por ejemplo, la actividad matemática escolar se modeliza a partir de la noción de “situación fundamental”, que es un conjunto de situaciones específicas de conocimiento que permiten engendrar un campo de problemas (que proporciona una buena representación de conocimiento). El profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones matemáticas que ellos puedan vivir, que provoquen la emergencia de genuinos problemas matemáticos y en las cuales el conocimiento en cuestión aparezca como una solución óptima a dichos problemas, con la condición adicional de que dicho conocimiento sea construible por los alumnos.

3. Situación didáctica en matemáticas. Una situación es didáctica cuando un individuo (generalmente el profesor) tiene la intención de enseñar a otro individuo (generalmente el alumno) un saber matemático dado explícitamente y debe darse en un medio. Es muy importante que la intención de enseñanza sea planificada y no sea desvelada, debe permanecer oculta a los ojos del alumno. Podemos mencionar que este tipo de situaciones contiene varios aspectos:

- **Contrato didáctico:** es lo que espera el alumno del profesor y viceversa (las expectativas o reglas del juego que se tienen de la situación didáctica). Es el medio que tiene el maestro para poner esta situación en la escena, interesándole una parte importante del contrato que es el contenido o conocimiento matemático considerado. El concepto teórico en didáctica no es contrato, sino el procedimiento de búsqueda de un contrato hipotético, es este proceso de negociación del quehacer de las partes el que debe modelizar y observar en el contrato.
- **Situación-problema:** Puede plantearse de dos maneras :
 - (a). De control: donde se solicita la aplicación del propio saber. Esta situación se puede hacer necesaria en un determinado momento para asegurarse de que el alumno haya adquirido el aprendizaje que se pide (Por ejemplo: reforzar a través de una evaluación sumativa).
 - (b). De aprendizaje: se debe plantear un problema al alumno y este debe manejar una estrategia de base (conocimientos previos), ya disponible en el alumno, para poder resolver el problema. Es muy importante que el problema tenga varias estrategias, y que la estrategia inicial no se base en el conocimiento que queremos enseñar.
- **Variable didáctica:** un elemento de la situación que puede ser modificado por el maestro, y que afecta a la jerarquía de las estrategias de solución que pone en funcionamiento el alumno durante una situación didáctica. Es decir las variables didácticas son aquellas que el profesor modifica para provocar un cambio de estrategia en el alumno y que llegue al saber matemático deseado. No podemos considerar que “todo” sea variable didáctica en una situación, sino sólo aquel elemento de la situación tal que si actuamos sobre él, podemos provocar adaptaciones y aprendizajes. La edad de los alumnos, sus conocimientos anteriores, juegan un papel importante en la correcta resolución de una situación. El maestro no puede, en el momento en el que construye la situación, modificarlos.
- **Situación a-didáctica:** Situación a-didáctica es la parte de la situación didáctica en que la intención de enseñanza no aparece explícita para el alumno (o sea, en el enunciado del problema no aparece explícita la intención del profesor). Debe aparecer ante los alumnos como una interacción con un medio (no didáctico), de modo que sus decisiones se guíen por la lógica de la situación y no por la lectura de las intenciones del profesor. El alumno puede modificar sus decisiones tomando en cuenta la retroacción que le proporciona el medio, y debe realizar un cambio de estrategias para llegar al saber matemático, ya que la estrategia óptima es dicho saber que está por construir.

Un ejemplo de transmisión de situación a-didáctica podría ser cuando una madre le pide a su hijo que traslade cierta cantidad de cucharas para completar las tasas que están puestas en la mesa; en este caso, existe una etapa de enfoque meramente lúdico, una de transmisión de preferencias, responsabilidad y causalidad. Es así, como en esta situación no existe contrato didáctico y no existe una intención de enseñanza, aunque podría ocurrir, lo que hace de este problema una situación que podría introducir el profesor en el aula, para que alumnos de educación básica aprendan a numerar usando números naturales.

4. Fases de una situación didáctica. El desarrollo de una actividad siguiendo este modelo de situaciones didácticas, parte de una acción sin interlocutor. Además tiene que cumplir otra serie de requisitos de partida que pongan en marcha el proceso, para lograr que el

alumno pueda o construya aprendizajes de calidad. Las etapas dentro de una situación puesta en marcha están dadas por:

- **Situación de acción.**

La enseñanza de las matemáticas debe permitir al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos de la experimentación y el descubrimiento. Dicho de otro modo, las características de una situación de acción son:

- ❖ El alumno actúa sobre el medio, formula, prevé, y explica la situación propuesta.
- ❖ Organiza las estrategias a fin de construir una representación de la situación que le sirva de modelo y le ayude a tomar decisiones.
- ❖ Las retroacciones proporcionadas por el medio, funcionan sancionando sus acciones dentro de la resolución.
- ❖ Movilización y creación de modelos implícitos de resultado.

- **Situación de formulación.**

El medio de aprendizaje comprende un sistema receptor y/o emisor, con el cual el niño va a intercambiar una serie de mensajes. Esta será la base de la comunicación y la interacción con sus pares y profesor. Una buena reproducción por parte del alumno de la actividad matemática exige que este intervenga en ella, lo cual significa que formula enunciados y prueba proposiciones, que construye modelos, lenguajes, conceptos y los pone a prueba e intercambia con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y toma los que le son útiles para continuarla.

Las condiciones necesarias son:

- ❖ El alumno intercambia con una o varias personas informaciones.
- ❖ La comunicación puede conllevar asimilaciones y también contradicciones.
- ❖ Las interacciones entre emisor y receptor pueden producirse a través de acciones sin codificación, o bien a través de un lenguaje. El fracaso de un mensaje obliga a su revisión.
- ❖ Se crea un modelo explícito que pueda ser formulado con ayuda de signos y reglas, conocidas o nuevas.

- **Situación de validación.**

El medio de aprendizaje debe servir como comprobación de la validez en las respuestas del niño al problema. Para esto, el alumno debe poder validar la situación, es decir, la propia situación tiene que informar al alumno sobre si lo ha hecho bien o no, si su solución es buena, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro. Las condiciones requeridas serán:

- ❖ El alumno debe hacer declaraciones que se someterán a juicio de su interlocutor.
- ❖ El interlocutor debe protestar, rechazar una justificación que él considere falsa, probando sus afirmaciones.
- ❖ La discusión no debe desligarse de la situación, para evitar que el discurso se aleje de la lógica y la eficacia de las pruebas.

- **Situación de institucionalización.**

Tras las anteriores situaciones, debe haber reconocimiento de lo aprendido. El maestro debe poner el punto de claridad a la intención didáctica de la actividad. Este paso consiste en:

- ❖ Las respuestas encontradas al problema planteado deben ser transformadas para que los conocimientos puedan ser convertidos en saberes.
- ❖ El profesor tiene la responsabilidad de cambiar el estatuto de los conocimientos construidos, mediante la puesta en común.
- ❖ Pasar de un saber personal a un saber institucional, que los alumnos reconozcan como verdadero y utilizable.

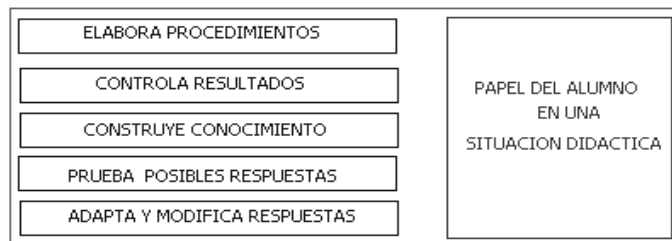
5. Modelización de una situación. Modelizar una situación de enseñanza consiste en producir un juego específico del saber concreto y considerado en los diferentes subsistemas: educativo, alumno, medio, etc. Es por eso, que se hace necesario identificar dos grandes finalidades de la modelización:

- **Respecto al conocimiento:** el juego debe ser tal que el conocimiento aparezca como la solución, o como el medio para establecer una estrategia óptima.
- **Respecto a la actividad de enseñanza:** el juego debe permitir representar todas las situaciones observadas en las clases, aún los menos satisfactorios. Debe poder engendrar todas las variantes, las que se obtendrán por la elección de los valores de ciertas variantes características de ese juego.

Una situación didáctica de acuerdo a lo que hace referencia Brosseau, trata de una situación diseñada en educación para producir aprendizajes, situación donde el alumno desarrolle un trabajo intelectual comparable, en algunos momentos, a la actividad científica; es decir, donde actúe, formule, pruebe y construya modelos de lenguaje, conceptos y teorías que pueda intercambiar con los demás.

Para Brosseau, enseñar un conocimiento matemático concreto, es en una primera aproximación, hacer posible que los alumnos desarrollen con dicho conocimiento una actividad de creación matemática. En resumen, el aprendizaje se considera como una modificación del conocimiento que el alumno debe producir por sí mismo y que el maestro sólo debe provocar.

6. El papel educativo. Proponer al alumno una situación de aprendizaje para que produzca sus conocimientos como respuesta personal a una pregunta, y los haga funcionar o los modifique como respuesta a las exigencias del medio y no a un deseo del profesor o maestro.



El alumno aprenderá matemáticas en la medida que sea capaz de entrar en el problema, haciéndolo suyo, de poner en funcionamiento una estrategia de base (que pueda ser personal y un tanto defectuosa); y por último si esta estrategia se hace insuficiente, tratar de superar el desequilibrio, y anticipar y/o emitir una hipótesis que le permita elaborar procedimientos, ponerlos en funcionamiento (adaptarlos o modificarlos) y automatizar aquellos que sean solicitados con más frecuencia en su desarrollo.

7. Referencias.

1. Rey Pastor, J., y Babini, J., Historia de la Matemática, 2 Vols., 2da. edición, Gedisa, Barcelona, 1986.
2. Ríbnikov, K., Historia de las Matemáticas, Editorial Mir, Moscú, 1987. (1ra. impresión 1991.)