

5 Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas

Las teorías de la escuela francesa de didáctica matemática han dado un importante giro a la enseñanza de las matemáticas. Con diseños constructivistas, particularizados en este área, plantean enriquecedoras reflexiones.

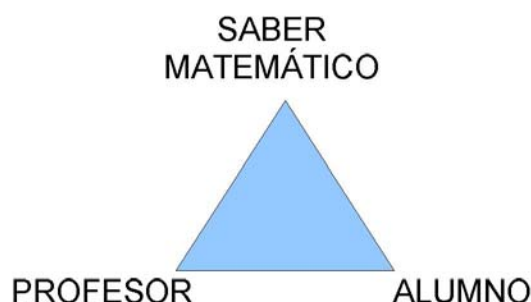
5.1 Teoría de las situaciones didácticas

Guy Brousseau ha sido el impulsor de esta renovación con su teoría de las situaciones didácticas y su estudio de las distintas interacciones con el medio por parte del alumno.

5.1.1 Evolución de la problemática didáctica

Antiguamente se consideraba que la enseñanza de las matemáticas era un arte, difícilmente susceptible de ser analizada, controlada y sometida a reglas. El aprendizaje dependía solo del grado en que el profesor dominase dicho arte, tuviese vocación y de la voluntad y la capacidad de los propios alumnos para dejarse moldear por el artista.

En esta idea es difícil analizar, controlar y someter a reglas la relación didáctica, los procesos de dicha relación, en la que intervienen: el saber matemático, el profesor y el alumno.



Esta concepción de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha ido evolucionando a medida que crecía el interés por la investigación de los hechos didácticos. Así ha ido consolidándose un punto de vista que, propugna la necesidad de analizar los procesos involucrados en el aprendizaje de las matemáticas para poder incidir sobre el rendimiento de los alumnos.

5.1.2 Modelo de la Didáctica Fundamental y de la Teoría de Situaciones Didácticas

Este nuevo paradigma de la didáctica de las matemáticas, nació precisamente cuando el investigador francés Guy Brusseau vislumbró por primera vez la necesidad para la didáctica de utilizar un modelo propio de la actividad matemática, ya que los anteriores modelos no se habían construido para responder a los mismos problemas que se plantea la didáctica Matemática. (Históricamente se corresponde con las primeras formulaciones de la teoría de situaciones).

El "conocimiento Matemático" se identifica con la "situación o juego que modeliza los problemas que sólo dicho conocimiento permite resolver de manera óptima".

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.

5.1.3 Situación Didáctica

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 no sea desvelada, debe permanecer oculta a los ojos del alumno.

Contiene varios aspectos:

Contrato didáctico

Contrato didáctico es lo que espera el alumno del profesor y viceversa (las expectativas que se tienen). Es la relación entre el alumno y el profesor a la hora de enseñar un saber concreto

Situación-problema

Puede plantearse de dos maneras :

a)-*Control* : Donde se solicita la aplicación del propio saber. Esta situación se puede hacer necesaria en un determinado momento para asegurarse que el alumno ha adquirido el aprendizaje que se pide (reforzar).

b)-*Aprendizaje* : se debe plantear un problema al alumno y este debe manejar una estrategia de base, 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.

Situación adidáctica

Situación adidáctica es la parte de la situación didáctica en que la intención de enseñanza no aparece explícita para el alumno (en el enunciado del problema no aparece explícita mi intención).

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.

Para que se realice el cambio el profesor debe introducir en la situación las variables didácticas.

Variable didáctica

Variable didáctica es 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. 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. No se consideran variables didácticas de la situación.

5.1.4 Situación no didáctica

Es aquella situación en la que no hay intención de enseñar nada, pero sin embargo se enseña (poner la mesa). Aunque se practiquen matemáticas no se hace explícitamente. No quiero enseñarlo, no hay contrato didáctico.

Lo importante de esta situación no didáctica, es que la maestra puede coger dicha situación y llevarla al aula haciéndola entonces didáctica.

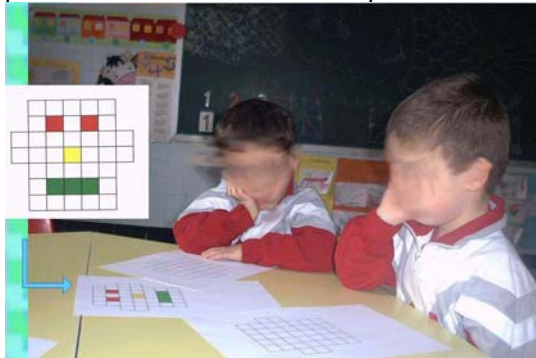
5.1.5 Fases de una situación didáctica

Si una situación matemática es específica de un conocimiento concreto, generalmente son reconocibles los estadios, fases o situaciones siguientes:

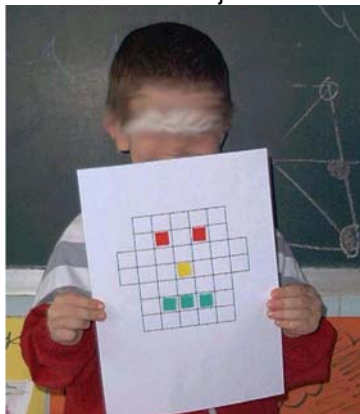
1.- ACCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • EXPERIMENTANDO • DESCUBRIENDO
2.- COMUNICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • HIPÓTESIS • COMUNICADO
3.- VALIDACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • DEMOSTRACIÓN • COMPROBACIÓN
4.- INSTITUCIONALIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • FORMALIZANDO

Ejemplo

Se le plantea a unos niños de 4 años, que reproduzcan con pegatinas la cara de un robot (a la izquierda) que se les ha dejado en medio de la mesa. Para ello se les reparte el mismo robot pero sin ojos, nariz ni boca. Estos niños ya conocen la grafía de los números hasta el 9, pero no han hecho cálculo ni operaciones.



La gran mayoría de los niños es capaz de reproducir el modelo, pues lo tienen delante de la mesa durante la ejecución del ejercicio.



En un segundo momento se les pide hacer la misma actividad pero modificando una condición: el niño está en una mesa, el modelo otra mesa distinta, y las pegatinas en otra. Esto es lo que llamamos variable didáctica, pues va a provocar que los niños no puedan simplemente copiar, sino que tendrán que memorizar de algún modo el número de pegatinas de cada color que tienen que coger y en qué fila y columna deben ponerla.



Aquí los resultados no son tan exitosos. La mayoría de los niños acierta con el número de pegatinas de cada color (número cardinal, como cantidad) pero no hay tanto acierto en la posición de las pegatinas (número ordinal, como orden de posición).



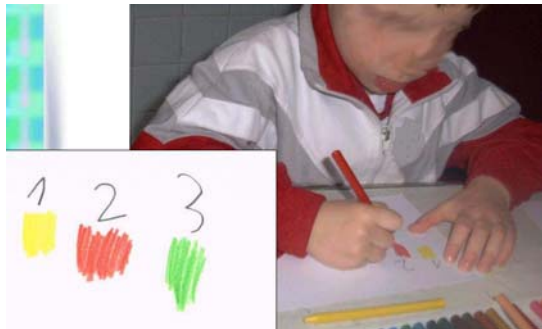
En un tercer momento se hace otra modificación: las pegatinas las va a tener la seño y ellos van a tener que ir a pedírselas pero no podrán hablar (se han quedado todos mudos).



Aquí las respuestas fueron más variadas. Algunos niños recurrieron a la representación icónica del número, es decir, representaron las pegatinas que querían (incluso en la misma posición en que estaban en la cara del robot)



Otros usaron el signo numérico (respuesta de más calidad) que habían aprendido a hacer, pero que otros compañeros no habían sabido utilizar. Lo conocían pero no sabían para qué sirve.



Cuando algunos compañeros vieron mensajes con grafía de números empezaron a copiar este mensaje (y no los que reproducían icónicamente las pegatinas, que no parecían la mejor opción). Vieron claro que una utilidad del número es la memoria de cantidades y de órdenes.

5.2 Situación de acción

El desarrollo de una actividad siguiendo este modelo parte de una acción sin interlocutor. Además tiene que cumplir otra serie de requisitos de partida que pongan en marcha el proceso.

5.2.1 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.

Dicho de otro modo, las características de una situación de acción son:

- El alumno actúa sobre el medio, formula, prevé, y explica la situación.
- 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 como sanciones de sus acciones.
- Movilización y creación de modelos implícitos.

Condiciones para que la situación sea adidáctica

- Que exista un procedimiento de base insuficiente.
- Que el medio permita retroacciones y que el juego sea repetible
- Que se requiera, de forma lógica, el conocimiento buscado para pasar de la estrategia de base a la estrategia optima.

5.3 Situación de comunicación

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.

5.3.1 Situación de comunicación

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 teorías 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.

Condiciones para que la situación sea adidáctica

- Que haya necesidad de comunicación entre alumnos cooperantes.
- El medio debe forzar al alumno a utilizar sus conocimientos para producir formulaciones

5.4 Situación de validación

El medio de aprendizaje debe servir como comprobación de la validez en las respuestas del niño al problema.

5.4.1 Situación de validación

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.

Condiciones para que la situación sea adidáctica

- Que haya necesidad de comunicación entre alumnos oponentes.
- Que el medio permita retroacciones a través de la acción (mensajes), y con el juicio del interlocutor.

5.5 Situación de institucionalización

Tras las anteriores situaciones, debe haber una reconocimiento de lo aprendido. El maestro debe poner el punto de claridad a la intención didáctica de la actividad.

5.5.1 Situación de validación

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.
- Paso de un saber personal a un saber institucional.

5.6 Diseño de situaciones didácticas

Analizaremos casos prácticos y actividades concretas. Con ello buscamos desarrollar las habilidades necesarias para comprender y criticar el diseño de las situaciones. También trataremos de hacer alguna ingeniería didáctica.

5.6.1 Diseño de una situación didáctica en Educación Infantil

Como hemos dicho anteriormente, 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. Por ello, dichas variables dependen de la situación planteada. Todo esto se verá clarificado en los posteriores ejemplos de situaciones.

5.6.2 Juego de las huchas

Disponemos de una colección de botes de yogur (o vasos de plástico no transparente) en los que hemos hecho una ranura en la base. Los colocamos boca abajo y pedimos a los niños que cojan botones de una cestita e introduzcan un botón y sólo uno, en todos y cada uno de los botes.

Tipo de problema

Es un problema que se plantea a los alumnos para que utilicen la enumeración. (Enumerar consiste en pasar revista a todos los objetos de una colección finita una y una sola vez). Para hacer una enumeración no es preciso contar, aunque para contar si es preciso enumerar. Esta es una noción previa al conteo.

Además de esto, podría considerarse como un problema en el que se ponen en juego os colecciones (comparar dos colecciones A y B).

Objetivos de la actividad

- 1.-Que los alumnos utilicen la enumeración para resolver un problema.
- 2.-Que se den cuenta de la importancia de la enumeración a la hora de contar.
- 3.-Que pongan en práctica distintos procedimientos de validación.
- 4.-Que pongan en común las diferentes estrategias utilizadas por los alumnos.

Saber matemático en juego

El número natural en su aspecto cardinal (la enumeración es necesaria para contar, y el conteo es un procedimiento de cardinación que utiliza la cantinela siguiendo unos principios) y concretamente la enumeración.

Procedimientos que el alumno puede utilizar

Enumeración instantánea, basada en un control visual instantáneo. Sólo se puede con seis objetos a lo sumo.

Marcar los botes a medida que se van distribuyendo los botones.

Utilizar el espacio para saber si hay algún bote vacío, es suficiente diferenciar los botes llenos de los vacíos separándolos entre sí. Cada vez que el niño mete un botón, separa este bote del resto.

Organizar el espacio según una estructura de orden total : por la simple puesta en línea de todos los objetos. Esta estructuración permite al alumno establecer, en la colección de objetos, un orden total previo a la acción, así la coordinación espacio temporal será más fácil y no necesitará más utilizar los desplazamientos.

Si el alumno no puede modificar la posición espacial de los objetos, ni marcarlos es preciso que pueda estructurarlos mentalmente por medio de señales interiores o exteriores a la colección, con el fin de producir un orden total. Esta estrategia depende de :

La colección de objetos, el espacio del entorno, la relación al espacio del alumno que enumera y las capacidades del alumno para estructurar la colección de objetos en el espacio y para coordinar el espacio con el tiempo.

VARIABLES DIDÁCTICAS

Utilización o no de “ marcaje” para señalar los objetos.

Desplazamiento o no de los objetos.

Tipo de configuración espacial que presentan los objetos.

Número de objetos de la colección.

Naturaleza del espacio en el que se desarrolla la actividad.

5.6.3 Ejemplo 2: Juego de las cajas

El maestro prepara seis cajas. Estas cajas contienen un cierto número de objetos (3, 5, 4, 2, 1, 4,) por ejemplo. Estos objetos pueden ser fichas, bolas...Las cajas se apilan, sólo el contenido de la caja de encima es visible. Se da a los niños un dado ordinario. El juego se juega entre dos. (Dos niños o el maestro y un niño). Cada uno juega a su turno. El primer jugador lanza un dado. Toma la caja de encima de la pila si el número de objetos en la caja es más pequeño que el número representado en el dado. Si no puede hacerlo, entonces lanza el otro. Al final de la partida se comparan las colecciones de fichas de cada jugador : gana el que tiene más fichas.

Tipo de problema

Problema que pone en juego de dos colecciones para compararlas.

Objetivos de la actividad

1.-Utilizar el conteo como procedimiento de cardinación de colecciones.

2.-Cardinación es la actividad que permite atribuir a una colección el nombre o la escritura de su cardinal. Cardinación en sentido estricto es considerar el último término de la lista ordenada de los números que se ha producido en el conteo como una característica de la colección. Cardinación en sentido amplio es poder construir una colección equipotente a una colección dada sin la presencia de esta colección.

3.-Utilizar la cardinación para comparar colecciones.

Utilizar el número como memoria de cantidad.

Aprender el significado de los conceptos mayor que, menor que, igual que.

Poner en práctica diferentes procedimientos de validación.

Poner de manifiesto los distintos procedimientos que han sido empleados por los alumnos para resolver el problema.

Saber matemático en juego

El número natural en su aspecto cardinal, concretamente la cardinación.

Procedimientos que el alumno puede utilizar

1.-Procedimientos donde no utilizan el número.

Estimación : las comparaciones se hacen teniendo en cuenta ya la disposición espacial, ya un cierto sentido de pluralidad...

Reconocimiento de percepción global.

Utilización de dedos : colección intermedia.

Comparación figural : se apoya en la posibilidad de reproducir con los objetos una figura de un dado normal.

Correspondencia término a término.

Utilización de representaciones : colección intermedia escrita.

2.-Procedimientos utilizando el número.

Utilización de subcolecciones: consiste en descomponer una colección. Este procedimiento se ha encontrado sobre todo cuando hay que comparar las ganancias.

Enumeración

Utilización de la cantinela.

Sobreconteo.

Reconocimiento de la escritura de los números: cuando en el dado aparece la escritura y no los puntos.

Variables didácticas

La naturaleza de las informaciones y del material. Las colecciones pueden ser compuestas de objetos manipulables, de objetos fijos, las colecciones pueden estar próximas o alejadas.

La naturaleza de lo que se compara: dos colecciones, una colección y un número representado, un número escrito y una colección...

El campo numérico.

La disposición de los objetos.

Las reglas utilizadas.

El número de veces que se juega.

ACTIVIDAD

El “Juego de los vagones” es una situación didáctica que se plantea de la siguiente manera: En primer lugar los niños construyen el tren con la locomotora. La maestra da la consigna de rellenar los sitios de los viajeros en los vagones sabiendo que ningún pasajero debe estar fuera de los asientos.

Después se introduce la noción de plaza reservada, y se les dice que deben rellenar los vagones respetando las plazas reservadas.

Una vez que todas las condiciones están a punto se les dice que deben ir a buscar justo los viajeros necesarios para rellenar los vagones, respetando las plazas reservadas en una sola vez. Se pueden dejar los viajeros en el andén para validar la situación.

Analiza los puntos de los ejercicios anteriores: tipo de problema, objetivo, saber matemático, procedimientos del alumno y variables didácticas.