

EXPERIENCIA DOCENTE: LA CONSTRUCCIÓN DE LA MAGNITUD LONGITUD

Ana M. Lerma, *Universidad de Jaén.*

RESUMEN.

En este trabajo se expone una experiencia de aula llevada a cabo en una clase de 4º curso del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Jaén sobre la construcción de la medida de la magnitud longitud aplicando la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau.

Nivel educativo: Educación Infantil y universitario.

1. INTRODUCCIÓN.

La Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau abarca el problema del aprendizaje de las matemáticas a través de un proceso de adaptación al medio. *“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 del aprendizaje”* (Brousseau, 1998, p. 59). Por tanto, bajo esta concepción, el profesorado tendrá que diseñar situaciones *a-didácticas* en las que el alumnado tenga que enfrentarse de manera autónoma a la resolución de un problema, construyendo para ello un conocimiento. De hecho, se dirá que una situación matemática es específica de un conocimiento concreto si es comunicable sin utilizar dicho conocimiento y la estrategia óptima que permite resolverla es el conocimiento que se quiere que el alumnado construya.

Desde este punto de vista, todo conocimiento matemático está caracterizado por un conjunto mínimo de situaciones *a-didácticas*. A esta familia de situaciones propias de un conocimiento es lo que se conoce, bajo la TSD, como situación fundamental. En consecuencia, se dice que un sujeto ha construido un conocimiento si ha sido capaz de adaptarse a todas las situaciones *a-didácticas* específicas de su situación fundamental. Estas situaciones se generan a través de la manipulación de las *variables didácticas*¹.

2. DISEÑO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA.

La siguiente situación fundamental permite, según (Ruiz-Higueras et al., 2013), generar toda una familia de situaciones *a-didácticas*, a través de la manipulación de las diferentes variables didácticas, construyendo conocimientos

¹ *“Una 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 (por el costo, por la validez, por la complejidad, etc.)”* (Briand, Chevalier, 1995).

espaciales y geométricos en los que se tenga que movilizar la medida de cantidades de longitud:

Situación fundamental – Medida de una cantidad de longitud

Acción: dada una cantidad de longitud L_1 , una persona A debe construir con la mayor precisión posible una cantidad de longitud L_2 equivalente a L_1 (en un lugar donde no se puede ver L_1).

Formulación: dada una cantidad de longitud L_1 , una persona A debe comunicar (oralmente y/o por escrito) a otra persona B información suficiente para que B pueda construir una cantidad de longitud L_2 equivalente a L_1 .

L_1 y L_2 se podrán cotejar en el momento de la validación.

2.1. SITUACIÓN DIDÁCTICA “CONSTRUCCIÓN DE PUENTES”.

Material: Coches de diferentes tamaños (cada niño y niña dispone de un solo coche) y piezas de construcción.

Consigna: *Cada niño y niña debe construir un puente bajo el cual pase su coche utilizando las piezas de construcción.*

1ª fase: Las piezas de construcción y los coches pueden estar simultáneamente sobre la mesa en la que trabajan los niños y las niñas.

2ª fase: Las piezas de construcción con las que se debe construir el puente están en un extremo de la clase. El coche está en el otro extremo y no puede moverse. El niño o la niña puede ir a la mesa cuantas veces quiera para obtener información sobre su coche. Sólo podrá mover el coche cuando tengan el puente completamente terminado.

3ª fase: Cada discente debe escribir un mensaje a otro en el que indique cómo debe construir un puente para que pueda pasar su coche.

A continuación se expone un breve análisis didáctico de la situación.

En la primera fase, al encontrarse presentes las piezas de construcción y el coche, no se bloquea la comparación directa. De hecho, el objetivo de esta fase es la devolución del problema por parte del profesorado al alumnado, es decir, el profesorado le entrega el “problema” al alumnado; éste tiene que apropiarse de él y sentir la necesidad de resolverlo. En esta primera fase el alumnado no puede quedarse en blanco, teniendo que partir de una “estrategia base” que seguramente fracasará en la segunda fase, dado que las piezas de construcción y el coche ya no se encuentran en el mismo lugar, bloqueando así la comparación directa. Este bloqueo junto con la poca fiabilidad de la estimación conducirán a la necesidad de medir cantidades de longitud.

Por último, en la tercera fase, el alumnado tendrá que expresar por escrito la medida de cantidades de longitud.

3. EXPERIMENTACIÓN.

Las fases 2 y 3 de la situación “construcción de puentes” explicada en el apartado anterior se desarrollaron en un aula con alumnado de 4º curso del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Jaén. A pesar de ser una situación diseñada para un aula de Educación Infantil, el objetivo de llevarla a

cabo por alumnado universitario en formación (futuros maestros y maestras de Educación Infantil) es poder situarse en la posición del alumnado para el que ha sido diseñada la situación. De este modo, se pretende prever a través de sus propias respuestas las posibles actuaciones de los niños y las niñas ante la situación, así como entrever cuál es la solución óptima en términos de conocimientos matemáticos. Es también importante señalar que el alumnado universitario vivenció y analizó la práctica (fases 2 y 3) previamente a su explicación en clase.

En la **fase 2** el alumnado disponía de un coche "pequeño", palillos rígidos y cintas de papel de 10 cm de longitud (ver Figura 1 izquierda). Tanto las cintas de papel como los palillos tienen una longitud mayor a la altura del coche.

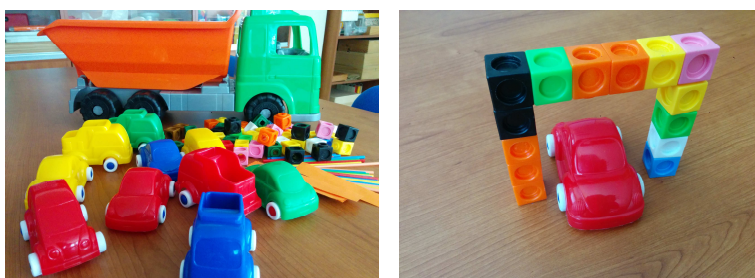


Figura 1: Material de la situación (izquierda) y validación (derecha).

A excepción de un alumno que afirma haber construido el puente "a ojo", la mayoría de la clase utiliza las cintas de papel. Concretamente, para construir los puentes doblan las cintas de papel o hacen una marca en los palillos rígidos para "conocer" las dimensiones del coche y así poder construir el puente. Una vez construido verifican que su coche pasa por debajo del puente (ver Figura 1 derecha).

En la **fase 3** el coche "pequeño" es sustituido por un camión (ver Figura 1 izquierda). Las distintas estrategias que han usado para construir su mensaje han sido las siguientes:

- Estrategia 1: mensaje escrito, es decir, descripción de las piezas que se necesitan tanto para la altura como para el "techo" del puente.
- Estrategia 2: reproducción icónica del puente a tamaño reducido indicando el número exacto de piezas que se necesitan para la construcción (un ejemplo puede verse en la Figura 2 izquierda).
- Estrategia 3: croquis del puente sin reproducir las piezas de construcción (un ejemplo puede verse en la Figura 2 derecha).
- Estrategia 4: reproducción a tamaño real del puente.

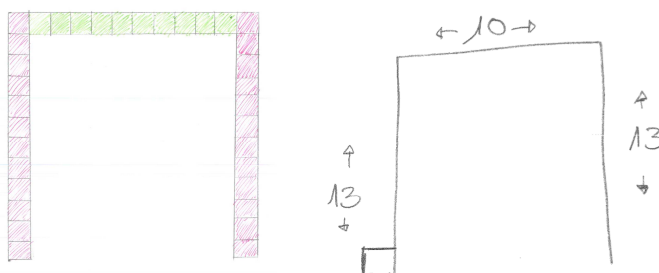


Figura 2: Reproducciones del alumnado.

En la Figura 3 aparecen recogidos los porcentajes de utilización de cada una de estas estrategias.

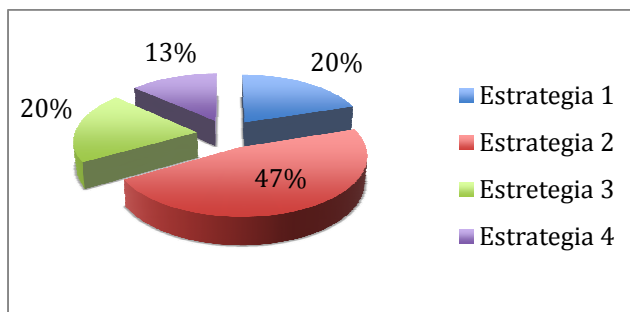


Figura 3: Frecuencia en % de las estrategias empleadas por el alumnado.

Tras finalizar la actividad, se les preguntó si habían medido y en qué momento habían necesitado la unidad de medida. Estas preguntas se formularon para que fuesen conscientes de lo que había ocurrido en cada fase. En la segunda, al ser el "intermediario" de longitud mayor que la altura del coche para el cual teníamos que diseñar el puente, no se precisaba de la unidad, ya que es suficiente una comparación para poder llevar con éxito la situación. Sin embargo, en la tercera fase, donde los intermediarios eran de longitud inferior a la altura del camión, sí aparece la unidad. Además, en esta fase todo el grupo utiliza como unidad las fichas de construcción (de longitud más pequeña que las hojas de papel y los palitos), lo que constata que para medir objetos pequeños se precisan unidades pequeñas, ya que nos dará más precisión a la hora de medir.

Finalmente, después de que el alumnado experimentase la situación procedieron a responder a las siguientes preguntas y actividades:

- ¿Cuál es el objetivo, en términos de conocimiento matemático, de la situación?
- ¿Cuáles son las hipótesis de aprendizaje sobre las que se sustenta esta actividad?
- ¿Qué procedimientos puede poner en funcionamiento el alumnado de Infantil cuando realice sus puentes?
- Teniendo en cuenta que hay diferentes variables didácticas que han dado lugar a cada una de las tres fases, ¿qué valores toman estas variables en cada fase? ¿cómo se han modificado para dar lugar a una nueva fase? ¿cómo condicionan, para cada fase, los procedimientos que pueden poner en funcionamiento el alumnado de Educación Infantil?

Para concluir esta práctica, que abarcó tres sesiones de una hora, se pusieron en común tanto las estrategias utilizadas por el alumnado para resolver la situación, como las soluciones a las preguntas formuladas. Asimismo, se terminó mostrando cómo los niños y las niñas construyen la noción de magnitud y unidad según (Belmonte, 2007).

3.1. EVALUACIÓN.

La evaluación global ha sido satisfactoria. El 85.8% del alumnado ha respondido correctamente a las preguntas sin haber explicado previamente dicho contenido en clase. El hecho de ponerse a ellos mismos ante la situación les

ayuda a tomar conciencia del conocimiento matemático subyacente, así como a reconocer las diferentes estrategias que el alumnado de Infantil pueda poner en práctica. En la Figura 4 aparecen reflejados los porcentajes de las distintas respuestas proporcionadas por el alumnado a las preguntas planteadas atendiendo a los siguientes tipos:

- Tipo 1: la situación a-didáctica está diseñada para movilizar la medida de una cantidad de longitud.
- Tipo 2: la situación a-didáctica está diseñada para movilizar conocimientos espaciales y geométricos.
- Tipo 3: la situación a-didáctica está diseñada para movilizar el número natural en su aspecto cardinal.
- Tipo 4: respuesta sin sentido.

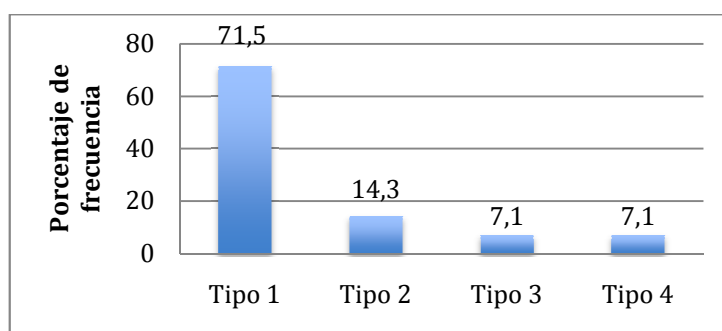


Figura 4: Respuestas del alumnado.

4. CONCLUSIONES.

El alumnado universitario del Grado de Educación Infantil entiende mejor las situaciones a-didácticas, que como futuros docentes propondrán a su alumnado de Educación Infantil, si previamente las experimentan. Concretamente, les ayuda a tomar consciencia del conocimiento matemático subyacente, así como anticipar las diferentes estrategias que el alumnado de Educación Infantil pueda poner en práctica.

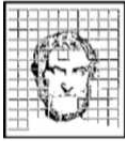
REFERENCIAS.

BELMONTE, J.M. (2007). La construcción de magnitudes lineales en Educación Infantil. En Chamorro, C. (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 315-345). Madrid: Pearson Educación.

BRIAND, J. Y CHEVALIER, M.C. (1995). *Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques*. París: Hatier.

BROUSSEAU, G. (1998). *La Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage.

RUIZ-HIGUERAS, L., GARCÍA, F.J. y LENDÍNEZ, E.M. (2013). *La actividad matemática en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil*, Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia 2(1), 95-118.



Experiencia docente: la construcción de la magnitud longitud

Ana M. Lerma
Departamento de Didáctica de las Ciencias
Universidad de Jaén

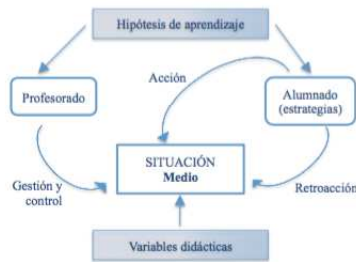
UJa.
Universidad de Jaén

Resumen

En este trabajo se expone una experiencia de aula en 4º curso del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Jaén sobre la construcción de la medida de la magnitud longitud aplicando la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau.

Marco teórico [2]

- Aprendizaje por adaptación al medio.
- La Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau.



Situación fundamental Medida de una cantidad de longitud [3]

Acción: dada una cantidad de longitud L_1 , una persona A debe construir con la mayor precisión posible una cantidad de longitud L_2 equivalente a L_1 (en un lugar donde no se puede ver L_1).

Formulación: dada una cantidad de longitud L_1 , una persona A debe comunicar (oralmente y/o por escrito) a otra persona B información suficiente para que B pueda construir una cantidad de longitud L_2 equivalente a L_1 .

L_1 y L_2 se podrán cotejar en el momento de la validación.

Situación didáctica "Construcción de puentes" [3]

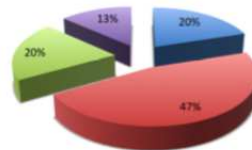
Material: Coches de diferentes tamaños (cada niño y niña dispone de un solo coche) y piezas de construcción.
 Consigna: "Debéis construir un puente, utilizando las piezas de construcción, bajo el cual pase el coche".
Fase 1. Las piezas de construcción y el coche están simultáneamente sobre la misma mesa.
Fase 2. Las piezas de construcción y el coche, que no puede moverse, están en extremos opuestos de la clase.
Fase 3. Cada discente debe escribir un mensaje a otro en el que indique cómo debe construir un puente para que pueda pasar su coche.



Experimentación

El alumnado del Grado de Educación Infantil sólo experimentó las fases 2 y 3.

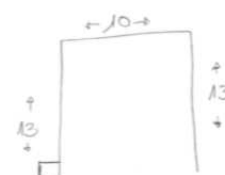
En la **fase 2**, tanto las cintas de papel como los palillos tienen una longitud mayor a la altura del coche. A excepción de un alumno que afirma haber construido el puente "a ojo", la mayoría utiliza las cintas de papel. En la **fase 3**, el coche "pequeño" es sustituido por un camión. Las distintas estrategias que han usado para construir su mensaje han sido las siguientes:



- Estrategia 1:** mensaje escrito, es decir, descripción de las piezas que se necesitan tanto para la altura como para el "techo" del puente.
- Estrategia 2:** reproducción icónica del puente a tamaño reducido indicando el número de piezas exactas que se necesitan para la construcción.
- Estrategia 3:** croquis del puente sin reproducir las piezas de construcción.
- Estrategia 4:** reproducción a tamaño real del puente.

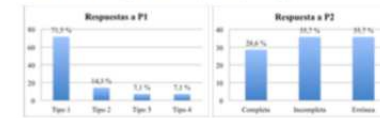
Finalmente, el alumnado respondió a las siguientes preguntas:

- P1.** ¿Cuál es el objetivo, en términos de conocimiento matemático, de la situación?
- P2.** ¿Cuáles son las hipótesis de aprendizaje sobre las que se sustenta esta actividad?
- P3.** ¿Qué procedimientos puede poner en funcionamiento el alumnado de Educación Infantil cuando realice sus puentes?
- P4.** Diferentes variables didácticas han sido tenidas en cuenta y gestionadas para dar lugar a cada una de las tres fases. ¿Qué valores toman estas variables en cada fase? ¿cómo condicionan, para cada fase, los procedimientos que pueden poner en funcionamiento el alumnado de Educación Infantil?

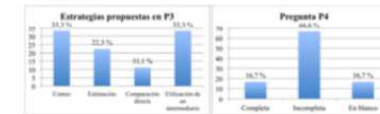


Evaluación

La evaluación global ha sido satisfactoria. El 85.8 % del alumnado ha respondido correctamente a las preguntas sin haber explicado previamente la construcción de la magnitud longitud (ver [1]).



- Tipo 1: la situación a-didáctica está diseñada para movilizar la medida de una cantidad de longitud.
- Tipo 2: la situación a-didáctica está diseñada para movilizar conocimientos espaciales y geométricos.
- Tipo 3: la situación a-didáctica está diseñada para movilizar el número natural en su aspecto cardinal.
- Tipo 4: respuesta sin sentido.



Conclusión

El alumnado universitario del Grado de Educación Infantil entiende mejor las situaciones a-didácticas, que como futuros docentes propondrán a su alumnado de Educación Infantil, si previamente las experimentan. Concretamente, les ayuda a tomar conciencia del conocimiento matemático subyacente, así como anticipar las diferentes estrategias que el alumnado de Educación Infantil pueda poner en práctica.

Referencias

- BELMONTE, J.M. (2007). La construcción de magnitudes lineales en Educación Infantil. En Chazarro, C. (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 315-345). Madrid: Pearson Educación.
- BROUSSEAU, G. (1998). *La Théorie des Situations Didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvée.
- RUIZ-HIGUERAS, L., GARCÍA, F.J. y LENDÍNEZ, E.M. (2013). *La actividad matemática en el ámbito de las relaciones espaciales en la Educación Infantil*, Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia 2(1), 95-118.