

# Taller de puzzles de alambre

Grupo La X<sup>1</sup>

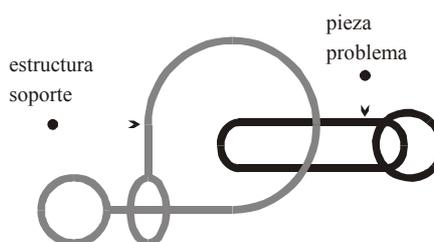
## Resumen

Los puzzles de alambre son juegos de ingenio que constan de varias piezas, que hay que separar. La difusión que están alcanzando estos juegos, su interés lúdico, así como la riqueza de aspectos geométricos y topológicos que utilizan, nos hacen dedicar un taller a estudiarlos, analizando sus cualidades educativas para la enseñanza de las matemáticas.

## 1. Introducción

Como el “buen oído”, la “habilidad para dibujar bien”, el “buen gusto”, etc., la *visión espacial* es una cualidad que se considera un bien innato, y se hace poco en la escuela por desarrollarlo. Como además no suele emplearse para evaluar, la comunidad educativa lo valora poco. Todo ello hace que sea difícil trabajar estas destrezas en la escuela, pues al rechazo institucional se une el que el profesor no siempre lo tiene bien desarrollado, y además es consciente de que los alumnos que lo tienen realizan rápidamente ciertas tareas, mientras que quien no la tiene se resiste a ejercitarla.

Los puzzles en alambre consisten en una estructura compuesta por dos o más piezas de alambre (Figura 1). De este conjunto de piezas entrelazadas, el jugador debe separar una de ellas –la *pieza problema*– del resto del conjunto –la *estructura soporte*– sin hacer deformaciones o



**Figura 1:** Representación gráfica de un modelo simple de puzzle de alambre.

---

<sup>1</sup> Miembros del Grupo LaX: Luis Berenguer Cruz (I.E.S. Américo Castro); Belén Cobo Merino (I.E.S. Los Neveros); Pablo Flores Martínez (Universidad de Granada); Francisca Izquierdo Gómez (C. P. La Purísima); Benito López Calahorro (I.E.S. Alhama); María Luisa Marín Cámara (I.E.S. Alhama); Antonio Javier Moreno Verdejo (I.E.S. Los Cahorros); Juana María Navas Pleguezuelos (C.E.P. Baza); María Peñas Troyano (Universidad de Granada); Olalla Romero López (Colegio Santa María del LLano); Francisco Ruiz López (Universidad de Granada); José Manuel Toquero Molina (I.E.S. N°2 Salobreña); Rafael Ramírez Uclés (Colegio El Carmelo); Margarita García Schiaffino (Colegio Santo Tomás de Villanueva)

cortes. Todo el mundo los identifica como juguetes de ingenio, ya que hay que probar hasta dar con estrategias que permitan encontrar la solución. Para ello hay que explorar el espacio, la forma de las piezas, los movimientos posibles, los huecos existentes, etc. Todas estas exploraciones suponen contemplar las figuras tridimensionales y su entorno, encontrar relaciones entre ellos, y, con el ejercicio, generar destrezas que ayudan a percibir algunas relaciones espaciales. Por tanto los puzzles de alambre tienen la potencialidad educativa de desarrollar la visión espacial. Como además suponen retos, promueven actividades que hacen posible promover el desarrollo de la visión espacial en la escuela, de manera indirecta.

A primera vista los **puzzles de alambre** parecen imposibles, ya que una pieza (*pieza problema*) parece encontrarse encerrada. Pero la solución de estos juegos no guarda ningún secreto: sólo se trata de encontrar el camino de salida que debe recorrer la *pieza problema* a lo largo de la estructura. Sin embargo, la búsqueda de este camino pone al jugador frente a desconcertantes problemas en el espacio de tres dimensiones, que hasta entonces le resultaba tan familiar. La mejor forma de resolver estos problemas es experimentar de manera lúdica, hasta dar con la solución. Pero en muchas ocasiones, durante los primeros intentos, el jugador suele quedar desconcertado al encontrar una solución inadvertida, sin comprender cómo ocurrió y sin saber cómo volver a la situación inicial. Estas situaciones generan una curiosidad que invita a avanzar sobre la práctica del juego e intentar comprender su lógica; y es por este camino que, como en tantas otras oportunidades, se encuentran los juegos con la matemática y con la resolución de problemas.

El grupo LaX lleva explorando los puzzles en alambre como material lúdico y de desarrollo de la visión espacial en matemáticas (Flores 2002a, 2003, Montoya y Flores 2003), y ha realizado otros talleres (Flores, 2002b) con profesores, lo que nos permite proponer un taller en este Congreso de la XI CEAM, partiendo de las siguientes premisas:

H1: La visión espacial es una cualidad importante, que se puede desarrollar por medio de ejercicios adecuados y que los profesores de matemáticas deben fomentar en sus alumnos.

H2: Los puzzles de alambre proponen retos, ya que aparecen como laberintos imposibles, pero que tienen solución. Su dificultad se basa en que introducen condiciones geométricas y topológicas complejas, que aparecen en situaciones cotidianas, pero que en ellos están realizadas.

H3: El ejercitarse con los puzzles de alambre genera, de manera indirecta, nuevas destrezas relacionadas con la visión espacial (equivalencia de estructuras, abstracción de formas no importantes, posición relativa de las figuras que lo forman, etc.) que pueden trasladarse a otras situaciones del entorno.

H4: Los puzzles en alambre son materiales didácticos que sirven de apoyo para el profesor de matemáticas, con los cuales puede promover el desarrollo de la visión espacial en sus alumnos.

H5: El trabajo sistemático con los puzzles de alambre, en el que además de promover su resolución se incite a clasificarlos, representarlos, reproducirlos y analizarlos, supone un ejercicio que genera heurísticos ligados a la resolución de problemas en otros contextos.

## 2. Propuesta del taller

Nuestro taller parte de los modelos aplicados en otros talleres para alumnos realizados por Carlos Montoya en Argentina (Montoya y Gómez, 2002, Montoya y Flores, 2003), en los que proponen: Juego, Comunicación, Representación por Dibujo y Reproducción. Para este taller para profesores trataremos de recorrer las etapas del taller para niños, pero llevando a cabo dos nuevas etapas, de análisis y comprensión de la situación planteada y de la solución propuesta, así como de clasificación de puzzles (Flores, 2002b).

Como complemento del juego, comunicación y representación bidimensional, la reproducción, o representación tridimensional, obliga a percibir las características de las piezas que lo forman, atendiendo a los elementos primordiales. Una ampliación de esta etapa llevaría a relacionarlos con la estructura topológica y métrica del puzzle, y aplicando teorías matemáticas adecuadas (teoría de nudos, principios topológicos, elementos métricos), buscar condiciones de existencia de solución. En el taller se propondrán puzzles en alambre para recorrer las etapas que se han indicado (figura 2), cada uno en función de sus capacidades.

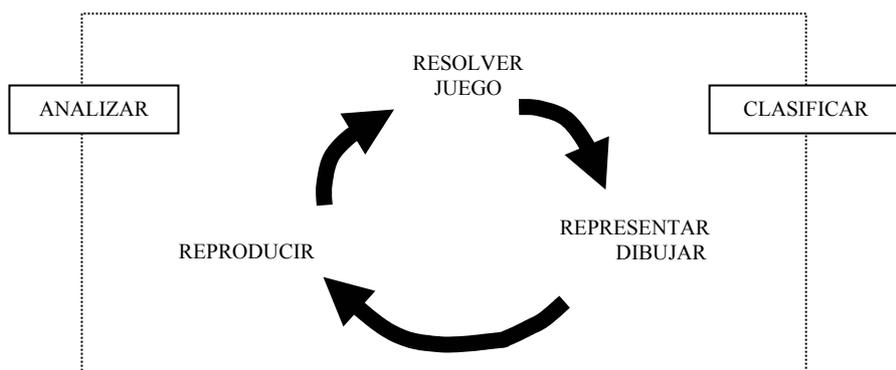
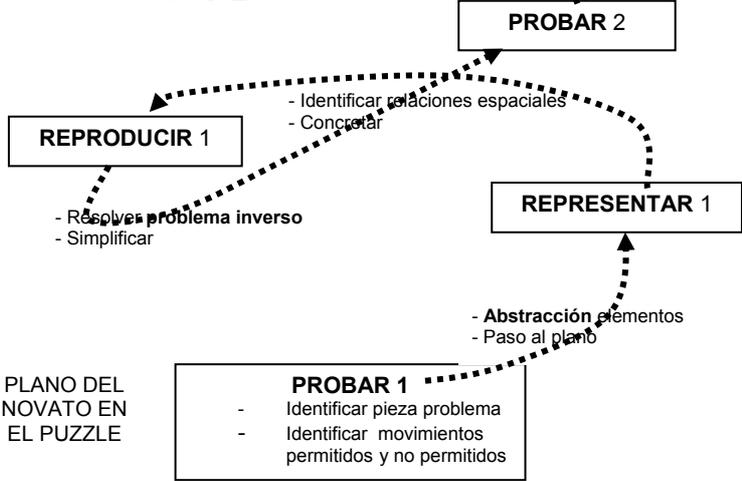
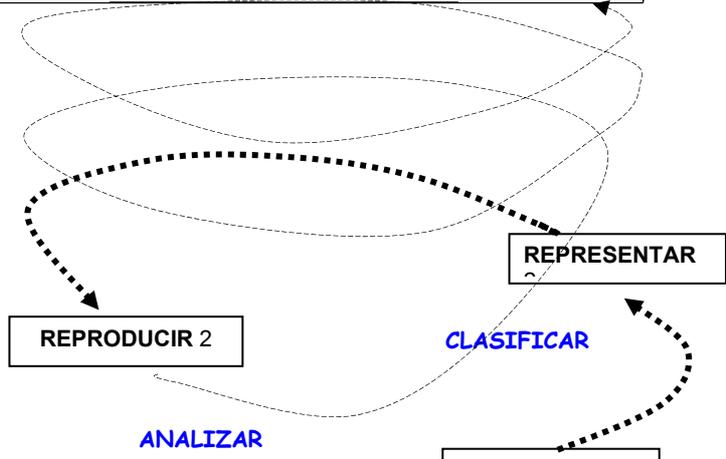
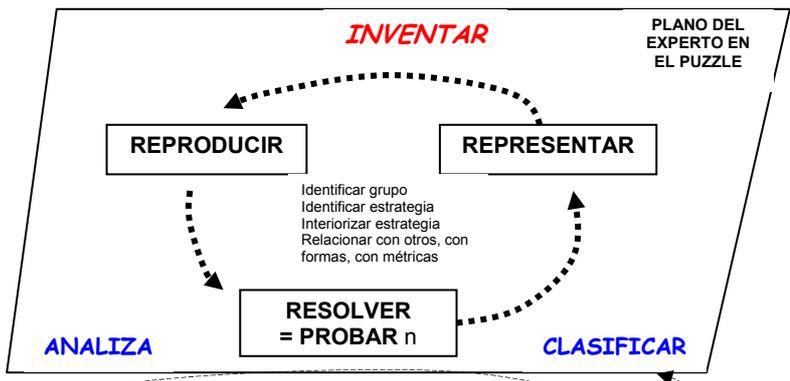


Figura 2

El grado de pericia con estos puzzles es diverso, y para aumentarlo se necesita ejercitarse en su resolución y su análisis. Nuestra idea es que el progreso en la pericia para comprender, conocer y valorar los puzzles de alambre debe atravesar una trayectoria helicoidal, que exige la realización de diversos circuitos como los señalados en la figura 2 (Resolución, representación, reproducción, con proyección en clasificación y análisis), en diversos planos de dominio de los puzzles. Eso es lo que hemos representado por el esquema de la figura 3. En ella queremos destacar que la progresión en el dominio de las relaciones espaciales que comportan los puzzles de alambre tienen que conjugar procesos de juego libre y estrategias de estudio de los juegos, y si queremos que los alumnos adquieran destrezas espaciales habrá que realizar esquemas similares.



Los principios de solución, así como la estructura topológica y métrica de estos puzzles varía de unos a otros. Nos hemos permitido agruparlos siguiendo una clasificación que ya hemos puesto de manifiesto en otras ocasiones (Flores, 2002a). Los asistentes afrontarán puzzles de los siguientes tipos: Grupo A (puzzles básicos, Montoya y Flores, 2003), Grupo B: Clavos, Grupo C: Escamoteo, Grupo D: Espiras

## Reflexiones finales

En el taller de puzzles de alambre vamos a poner a los asistentes frente a los puzzles para que prueben, resuelvan, representen, reproduzcan, analicen y clasifiquen los puzzles. Pretendemos que con estas acciones perciban el interés formativo de los puzzles de alambre, en educación matemática. Para ello habrá que evitar que la resolución de los puzzles se reduzca a un juego de ensayo y error. El proceso didáctico que se afronta en el taller tiene que completar el círculo de reflexión matemática que hemos descrito en la figura 2.

Para estudiar las cualidades didácticas de los puzzles de alambre propondremos actividades adecuadas, para realizar en clase con los alumnos, y sacaremos conclusiones que nos permitan juzgar si es pertinente emplearlos en el aula de matemáticas, o conviene trabajarlos en otros ambientes docentes menos habituales: jornadas de matemáticas lúdicas, laboratorios, etc.

## Referencias

1. Flores, P. (2002a). Laberintos con alambre. Estructuras topológico – métricas. *SUMA* 41. PP. 29-35.
2. Flores, P. (2003). Forma i mesura: puzzles topològics. *Perspectiva Escolar* 275. pp. 17-24.
3. Montoya, C. y Flores, P. (2003). Los puzzles en alambre como recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*. Vol. 6, nº 3, pp. 665-684.
4. Flores, P. (2002b). Taller de resolución de problemas: puzzles en alambre. En Cardeñoso, J.M. y otros (Eds.). *Investigación en el aula de matemáticas. Resolución de problemas*. Granada, D.D. Matemática y SEAM Thales. Pp. 113-116.
5. Montoya, C. y Gómez, G. (2002). Una aproximación matemática a los rompecabezas de alambre. En Parra, C. y Saiz, I. (Comps.): *Didáctica de las Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Paidós Educador. Buenos Aires.