

## Más sobre Abalone y algo sobre tuercas: los Tetrahexos

José Antonio Rupérez Padrón y Manuel García Déniz (Club Matemático<sup>1</sup>)

---

<b>Resumen</b>	Comentamos los problemas planteados en anterior artículo sobre jugadas del ABALONE, describiéndolo de nuevo y presentamos el puzzle de los Polihexos, fácil de construir y entretenido de resolver; útil para plantear ejercicios de combinatoria y simetrías
<b>Palabras clave</b>	Estrategias del ABALON, los Polihexos y la simetría; los Polihexos y la combinatoria.
<b>Abstract</b>	We discuss the issues raised in the previous article on ABALONE plays, describing it again and present the puzzle of Polihexos, easy to build and fun to solve, instrumental in raising exercises of symmetries and combinatorics.
<b>Keywords</b>	ABALON strategies, the Polihexos and symmetry, the Polihexos and combinatorics.

---

Al presentar el juego de mesa Abalone, habíamos propuesto el siguiente problema extraído de la revista **Jeux et Strategie**:

### “Aperturas activas

Al contrario que en las aperturas clásicas, la apertura activa busca una puesta en juego inmediata llevando la amenaza de las primeras jugadas en el campo contrario.

El comienzo de la partida que se comenta a continuación ilustra este principio.

1. E-Q, M-A (respuesta más activa que Q-E, porque si Negro persigue DE-Q, pierde el centro !)
2. D-R (da a Negro el dominio del espacio AE), N-Y (permite a Blanco ocupar AE, para el caso en que Negro no vaya hacia AE en la jugada siguiente)
3. DE-Q (Negro se apodera de AE), NO-Y (Blanco va a intentar regresar hacia AE)
4. CD-R, NP-Y (Blanco persigue su objetivo)
5. BC-L (apoyando AE),...

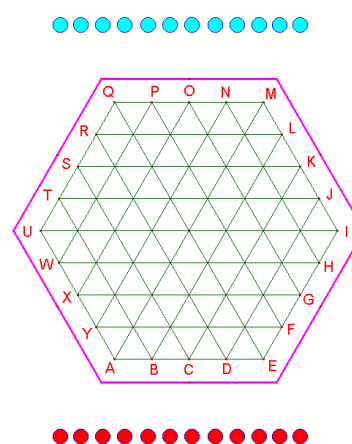


Figura 1

---

<sup>1</sup> El Club Matemático está formado por los profesores José Antonio Rupérez Padrón y Manuel García Déniz, jubilados del IES de Canarias-Cabrera Pinto (La Laguna) y del IES Tomás de Iriarte (Santa Cruz de Tenerife), respectivamente. [jaruperez@gmail.com](mailto:jaruperez@gmail.com) / [mgarciadeniz@gmail.com](mailto:mgarciadeniz@gmail.com)



Negro amenaza la casilla UY por FI-U. Blanco debe proteger esta posición si quiere proseguir con su objetivo, pero también llevar la amenaza a Negro.

La jugada de Blanco será una jugada tipo de "protección activa".

¿Cuál es?"

**Respuesta:**

La posición después de la 5ª jugada de Negro es:

Negro amenaza la casilla UY por FI-U. Blanco debe proteger esta posición si quiere proseguir con su objetivo, pero también llevar la amenaza a Negro y si la jugada de Blanco debe ser una jugada tipo de "protección activa", entonces:

Blanca juega MN-RSI Porque si Negro FI-U, Blanco NO-Y

...si Negro AC-M, Blanco P-F.

Así:

- 6. BD-L (sí, porque si Blanco OP-F, Negro AC-M), OP-X ! (trampa tendida por Blanco, que arrastra la jugada prevista por Negro)
- 7. AC-M

¿Qué movimiento va a jugar Blanco, que de todo su sentido a la

jugada sorprendente OP-X?

Blanco juega SU-S !

Negro debe así hallar a su vez una protección activa para contraatacar a Blanco en ST-J, y la jugada de Negro será:

- 8. Y-NM, R-L (Blanco anula la defensa de Negro, para volver a tomar el control de la casilla MP)

Posición después de la 8ª jugada de Blanco (Figura 4)

En este estadio de la partida, es decir después de solamente 8 jugadas, se ha visto que, jugada a jugada, primero Negro después Blanco, han llevado amenazas extremadamente poderosas en contra del campo adversario. Estas amenazas no han sido contraatacadas mas que por defensas activas astutas por parte de uno y de otro.

¿Vuestros adversarios sabrán en todo momento dar prueba de esta misma capacidad?

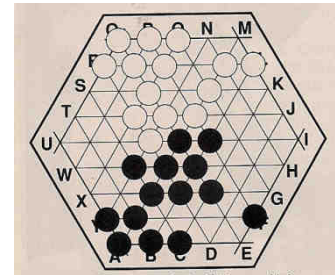


Figura 2

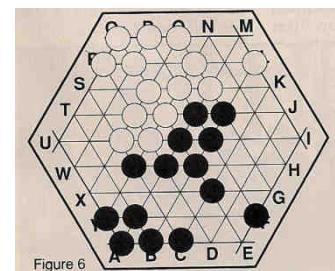


Figura 3

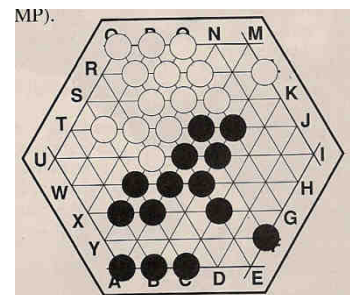


Figura 4

La elección de jugar este tipo de apertura supondrá estar dispuesto a un intercambio, en particular con un adversario que tendrá que tender a elegir el juego defensivo.

El Abalone es un juego sencillo cuyas reglas se aprenden en poco tiempo, pero que necesita de muchas partidas para poder dominarlo.

Es uno de los juegos abstractos contemporáneos más famoso. Su diseño ha ganado los premios más importantes, como el *Gran Premio del juego*, *As d'or*, *Gobelet d'or*, o *Juego de la década*. Se ha convertido en poco tiempo en uno de los juegos preferidos de todo el mundo y tiene su propio campeonato del mundo. Es para 2 jugadores, pero se han elaborado variantes para más jugadores sobre el mismo tablero hexagonal; se puede jugar a partir de los 8 años; la duración de una partida normal es de 30 minutos.



Figura 5

Pero como algunos jugadores ponen algunas pegas a este juego, sus autores han diseñado un nuevo juego en esa misma línea: **Offboard**. Basado en el mismo principio que su antecesor, con un tablero hexagonal y bolas de dos colores, cada jugador ha de empujar las bolas del oponente a las casillas exteriores de puntuación, numeradas del 1 al 3. Sin embargo, sólo la primera bola en cada casilla exterior puntúa, dificultando más aún las maniobras. Además, en Offboard, a partir del primer movimiento los opositores están en contacto, por lo que las partidas son mucho más tensas y agresivas, ya que en todo momento hay que intentar mantener la iniciativa, tratando de hacer ataques de "horquilla" hostigando dos líneas del contrario al mismo tiempo y obligando al oponente a sacrificar una de las dos.



Figura 6

Es también para 2 jugadores; se puede jugar a partir de los 7 años y la duración de una partida normal es de 20 minutos.

## Los tetrahexos

Ya habíamos presentado en estos artículos el puzzle de los pentaminos (pentominós), formados a partir de adosar cinco cuadrados iguales, formado así uno de los ejemplares de la familia de los poliminos. De manera análoga se puede trabajar y fabricar los poliamantes (con triángulos equiláteros) o los polihexos (con hexágonos regulares).

Los hexágonos regulares han de ser dispuestos adosando sus lados. Si usamos dos obtenemos bihexos, con tres trihexos, con cuatro tetrahexos y así sucesivamente, formado la familia de los polihexos.

El número de los distintos polihexos que se pueden formar en cada categoría, según el número de hexágonos regulares que se adosan a partir de  $n = 1$  son:

1, 1, 3, 7, 22, 82, 333, 1448, 6572, 30490, 143552, ...



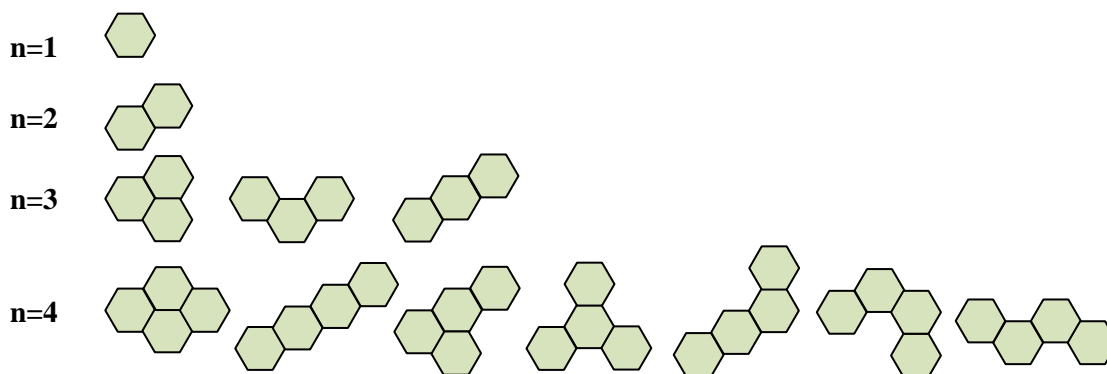


Figura 7

La forma de obtenerlos consiste en formar cada categoría a partir de la anterior, tratando de colocar un nuevo hexágono en todas las posiciones posibles en cada una de las figuras anteriores y descartando, posteriormente, aquellos que resulten idénticos.

Así, a partir del único polihexo de la categoría n=2, se obtendrían los tres siguientes, dependiendo de en qué lugar se coloca el tercer hexágono.

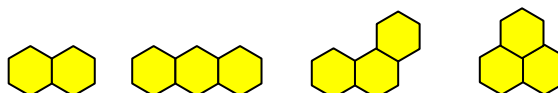


Figura 8

Prestaremos atención especial, por su sencillez y manejabilidad, a los tetrahexos, es decir, a los polihexos obtenidos mediante la unión de cuatro hexágonos regulares. Hay siete posibles que por su forma se han dado en denominar con los nombres: barra, oruga, onda, arco, hélice, abeja y pistola.

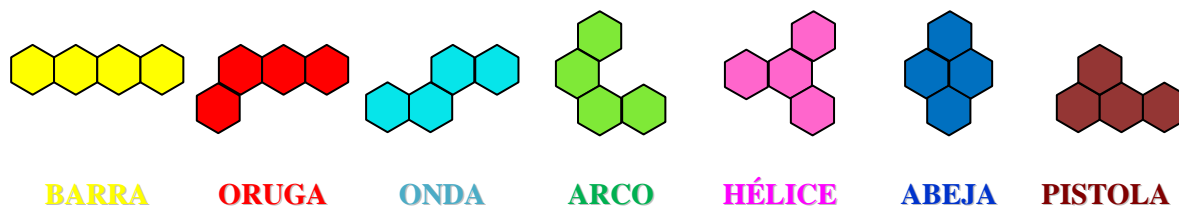


Figura 9

Para construir un juego de tetrahexos, a partir de los modelos indicados, se podrá hacer fácilmente sobre cartulina o cartón pluma. Aunque son muy endebles y se deterioran en seguida. Es mejor buscar hexágonos en plástico, madera u otro material que se pegaría fuertemente unos a otros mediante un buen pegamento. Nosotros, y especialmente nuestra compañera Lola de la Coba (colaboradora habitual del Club Matemático y Coordinadora de la Exposición “Matemáticas 2000”), los hemos hecho utilizando tuercas metálicas de forma hexagonal. En un primer momento se utilizó pegamento especial pero resultó insuficiente por lo que, en siguientes construcciones se optó por la soldadura como medio más eficaz.

Aquí presentamos un modelo de pieza dibujada y dos fotografías de otros dos tetrahexos contruidos de la manera indicada.



Figura 10

Aunque hay distintas posibilidades de construcción, lo cual sería objeto de un estudio secuenciado de las mismas en función de su dificultad (tal y como solemos hacer), por el momento vamos a presentar las construcciones más comunes que son aquellas que exigen la utilización de las siete piezas (28 hexágonos).

**1ª propuesta:** Construir un paralelogramo de 4 x 7

**2ª propuesta:** Construir las siguientes figuras (Figura 11):

**3ª propuesta:** 28 es un número triangular, pues se obtiene con la suma:  $28=1+2+3+4+5+6+7$ .  
Construir el triángulo de la figura 12:

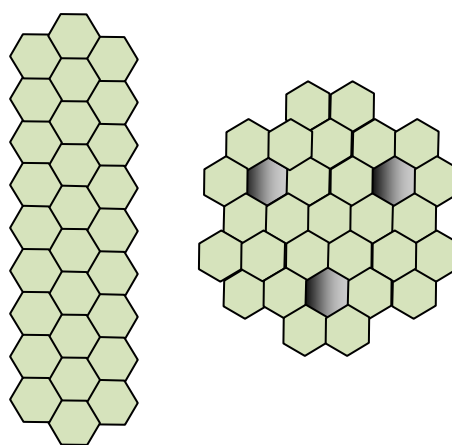


Figura 11

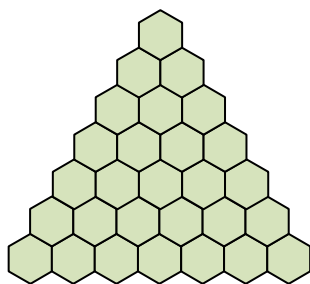


Figura 12

**4ª propuesta:** Construir las siguientes figuras, utilizando menos de siete piezas (Figura 13):

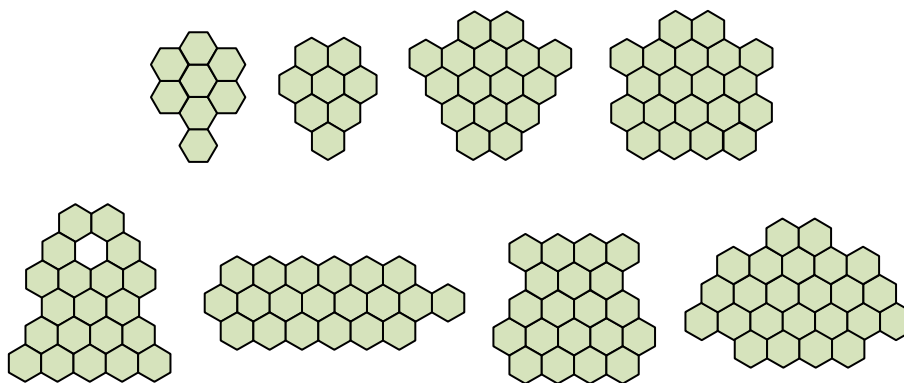


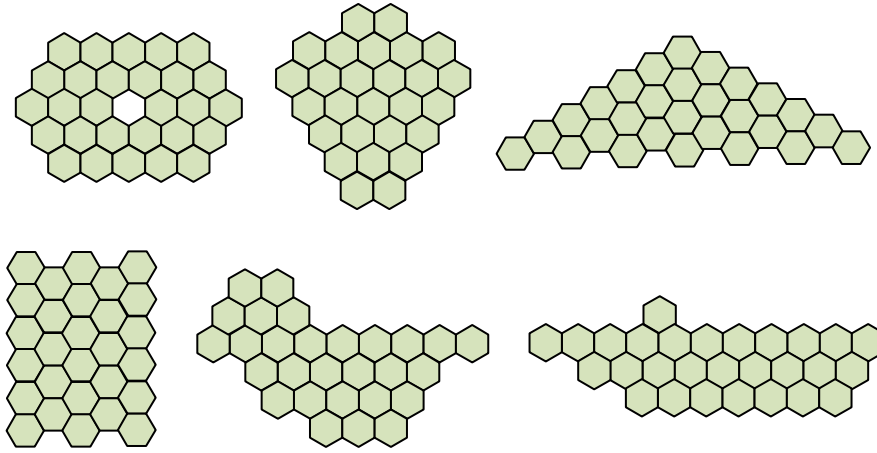
Figura 13



**Más sobre Abalone y algo sobre tuercas: los Tetrahexos**

J. A. Rupérez Padrón y M. García Déniz

**5ª propuesta:** Construir las siguientes figuras, utilizando siempre las siete piezas (Figura 14):



**Figura 14**

Tanto en la “Exposición Matemáticas 2000” como en el “Komando Matemático” está presente el puzzle de los Tetrahexos. Junto a las siete piezas, aparece un cartel explicando el puzzle y conteniendo los modelos propuestos para su construcción. Véase un ejemplo:



**Figura 15**

Y esto es todo por el momento. Habrá soluciones para las distintas propuestas de este artículo y, seguro, una ampliación. Esperamos de ustedes, queridos lectores, que se construyan unos Tetrahexos, aunque sean de cartulina, y nos envíen sus soluciones y comentarios.

Hasta el próximo



pues. Un saludo.

**Club Matemático**