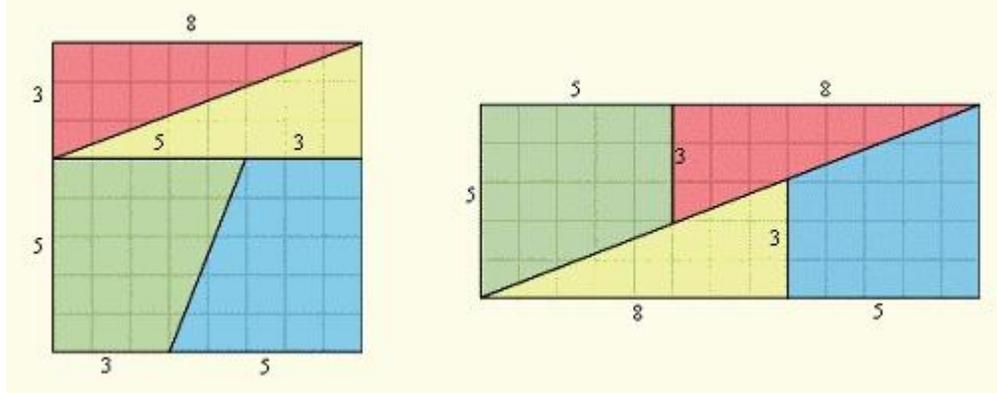


## La paradoja matemática del tablero de ajedrez

El otro día mi viejo me comentó que leyó en internet algo sobre una especie de error matemático que contaba que el área de un cuadrado de  $8 \times 8 = 64$  es igual a la de un rectángulo de  $5 \times 13 = 65$ , lo que nos dice que  **$64 = 65$** , bastante raro no?, así que me puse a buscar y llegué a un sitio donde se explica bastante bien, se los resumo un poco.

Todo esto surge a través del tablero de ajedrez el cual tiene 64 casilleros y lo que se plantea es que realizando unos cortes en el mismo bien definidos podemos formar un rectángulo de 65 casilleros, esto sería algo así:



como verán no hay ningún truco ni nada por el estilo, también mencionan que se puede lograr lo mismo con un cuadrado de  $13 \times 13$  y en tal caso formaríamos un rectángulo de  $21 \times 8$ .

Y ahora la pregunta es como es posible que pase esto, bueno en el sitio se encuentra la demostración matemática de esto, pero para resumirles un poco, a lo que se llega es que teniendo en cuenta la serie de Fibonacci (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...), tenemos que con un cuadrado de  $8 \times 8$  formamos un rectángulo de  $5 \times 13$ , que como verán el 5 y el 13 son antecesor y sucesor del 8 respectivamente.

Me pareció bastante interesante comentar una de las tantas rarezas matemáticas que existen, y bueno si quedan dudas no queda más que armar un cuadrado y cortarlo ustedes mismos les dejo el sitio con el informe completo de la paradoja.

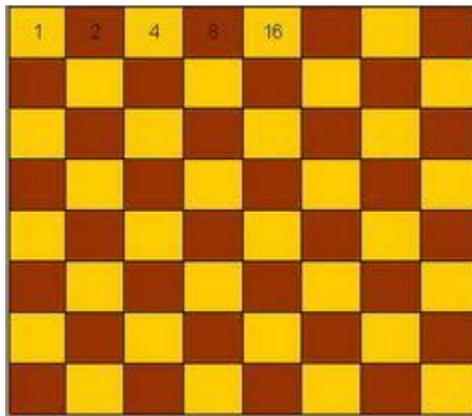
## El tablero de ajedrez y los granos de trigo

El juego del ajedrez que conocemos hoy día, tiene su origen en un juego hindú denominado Chaturanga, y posiblemente se fusionó con otro juego griego denominado Petteia, ambos juegos existen desde la antigüedad, las primeras apariciones del juego actual son de los alrededores del año 500 de nuestra era, y llegó a Europa a través de los árabes.

Cuenta la leyenda sobre el inventor de este juego:

El Brahmán Lahur Sessa, también conocido como Sissa Ben Dahir (recordemos que Ben Dahir significa “hijo de Dahir”), escuchó que el Rey ladava estaba triste por la muerte de su hijo y fue a ofrecerle el juego del ajedrez como entretenimiento para olvidar sus penas; el rey quedó tan satisfecho con el juego, que quiso agradecer al joven otorgándole lo que este pidiera.

Sessa lo único que pidió fue trigo, pidió que el rey le diera un grano de trigo por la primera casilla del ajedrez, el doble por la segunda, el doble por la tercera, y así sucesivamente hasta llegar a la casilla número 64.



ladava accedió a esta petición, pero cuando hizo los cálculos se dio cuenta de que la petición era imposible de cumplir.

¿Cuántos granos de trigo tendría que dar el rey al inventor?

1ª Casilla	1	grano	$2^0$	33ª Casilla	4294967296	Granos	$2^{32}$
2ª Casilla	2	granos	$2^1$	34ª Casilla	8589934592	Granos	$2^{33}$
3ª Casilla	4	granos	$2^2$	35ª Casilla	17179869184	Granos	$2^{34}$
4ª Casilla	8	granos	$2^3$	36ª Casilla	34359738368	Granos	$2^{35}$
5ª Casilla	16	granos	$2^4$	37ª Casilla	68719476736	Granos	$2^{36}$
6ª Casilla	32	granos	$2^5$	38ª Casilla	137438953472	Granos	$2^{37}$
7ª Casilla	64	granos	$2^6$	39ª Casilla	274877906944	Granos	$2^{38}$
8ª Casilla	128	granos	$2^7$	40ª Casilla	549755813888	Granos	$2^{39}$
9ª Casilla	256	granos	$2^8$	41ª Casilla	1099511627776	Granos	$2^{40}$
10ª Casilla	512	granos	$2^9$	42ª Casilla	2199023255552	Granos	$2^{41}$
11ª Casilla	1024	granos	$2^{10}$	43ª Casilla	4398046511104	Granos	$2^{42}$
12ª Casilla	2048	granos	$2^{11}$	44ª Casilla	8796093022208	Granos	$2^{43}$
13ª Casilla	8192	granos	$2^{12}$	45ª Casilla	17592186044416	Granos	$2^{44}$
14ª Casilla	8192	granos	$2^{13}$	46ª Casilla	35184372088832	Granos	$2^{45}$
15ª Casilla	16384	granos	$2^{14}$	47ª Casilla	70368744177664	Granos	$2^{46}$
16ª Casilla	32768	granos	$2^{15}$	48ª Casilla	140737488355328	Granos	$2^{47}$
17ª Casilla	65536	granos	$2^{16}$	49ª Casilla	281474976710656	Granos	$2^{48}$
18ª Casilla	131072	granos	$2^{17}$	50ª Casilla	562949953421312	Granos	$2^{49}$
19ª Casilla	262144	granos	$2^{18}$	51ª Casilla	1125899906842624	Granos	$2^{50}$
20ª Casilla	524288	granos	$2^{19}$	52ª Casilla	2251799813685248	Granos	$2^{51}$
21ª Casilla	1048576	granos	$2^{20}$	53ª Casilla	4503599627370496	Granos	$2^{52}$
22ª Casilla	2097152	granos	$2^{21}$	54ª Casilla	9007199254740992	Granos	$2^{53}$
23ª Casilla	4194304	granos	$2^{22}$	55ª Casilla	18014398509481984	Granos	$2^{54}$
24ª Casilla	8388608	granos	$2^{23}$	56ª Casilla	36028797018963968	Granos	$2^{55}$
25ª Casilla	16777216	granos	$2^{24}$	57ª Casilla	72057594037927936	Granos	$2^{56}$
26ª Casilla	33554432	granos	$2^{25}$	58ª Casilla	144115188075855872	Granos	$2^{57}$
27ª Casilla	67108864	granos	$2^{26}$	59ª Casilla	288230376151711744	Granos	$2^{58}$
28ª Casilla	134217728	granos	$2^{27}$	60ª Casilla	576460752303423488	Granos	$2^{59}$
29ª Casilla	268435456	granos	$2^{28}$	61ª Casilla	1152921504606846976	Granos	$2^{60}$
30ª Casilla	536870912	granos	$2^{29}$	62ª Casilla	2305843009213693952	Granos	$2^{61}$
31ª Casilla	1073741824	granos	$2^{30}$	63ª Casilla	4611686018427387904	Granos	$2^{62}$
32ª Casilla	2147483648	granos	$2^{31}$	64ª Casilla	9223372036854775808	Granos	$2^{63}$

Para calcularlo hemos usado las potencias, y hemos obtenido que tenía que darle  $2^{63}$ , es decir 9223372036854780000 granos de trigo.

Si lo expresamos con notación científica sería redondeando  $9.22 \cdot 10^{18}$  granos de trigo.

¿Cuántas toneladas son todos esos granos de trigo?

Saber el peso de un sólo grano de trigo es complicado, y depende del grano en concreto; para hacer una pesada más acertada tomamos 1000 granos de trigo, que pueden pesar al rededor de 30 g, entonces:

$$30 : 1000 = 0,03 \text{ g cada grano de trigo.}$$

Como teníamos  $9.22 \cdot 10^{18}$  granos de trigo:

$$9.22 \cdot 10^{18} \times 0,03 = 2,766 \cdot 10^{17} \text{ g}$$

Lo que son  $2,766 \cdot 10^{11}$  Toneladas = 276600000000 T=276600 millones de toneladas

La cosecha mundial de trigo de la temporada 97/98 fue de 610,1 millones de toneladas, y fue bastante buena en comparación con otros años:

$$276600000000 : 610100000 = 453.3683003 \text{ cosechas mundiales}$$

**¡Haría falta la cosecha mundial de más de 453 años para pagar sólo por la última casilla!**

Habría que sumar además los granos de trigo de las casillas anteriores, o que supone un total de:

$$\frac{a_n r - a_1}{r - 1} = \frac{2^{63} \cdot 2 - 2^0}{2 - 1} = 18446744073709551615$$

Redondeando  $1,845 \times 10^{19}$  granos de trigo, estos son muchos granos de trigo, haciendo los mismos cálculos que hemos hecho antes salen 907 cosechas mundiales; fue muy listo el Brahman.

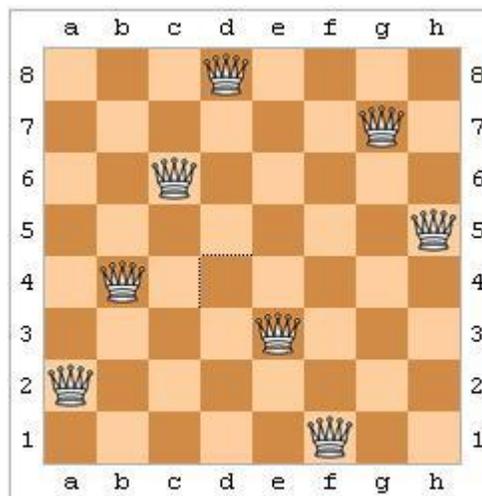
Más información:

- <http://www.portalplanetasedna.com.ar/ajedrez.htm> en esta página encontramos mas información sobre el origen del juego y se comenta la leyenda.
- Si quieres leer la leyenda con más detalle: <http://www.proyectonutilus.com.ar/web/revistas/4/ajedrez.htm>
- La leyenda contada por Malba Tahan en “El hombre que calculaba“; capítulo XVI.
- La información que se encuentra en la enciclopedia Larousse, por una jugadora de ajedrez: <http://www.evelynmoncayo.com/>
- Más sobre Lahur Sessa [http://pt.wikipedia.org/wiki/Lahur\\_Sessa](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lahur_Sessa)
- Más sobre Chaturanga: <http://es.wikipedia.org/wiki/Chaturanga>
- Más sobre Petteia: <http://www.acanomas.com/Historia-Juegos-Romanos-de-Tablero/677/Petteia.htm>

## EL PROBLEMA DE LAS OCHO REINAS

Os recomiendo que echéis un ojo a la lista completa. En ella podréis encontrar a muchos más.

Y para terminar os recomiendo un juego que ya conocía y que he vuelto a encontrar mientras buscaba cosas sobre este tema: [el problema de las Ocho Reinas](#). Su planteamiento es sencilla: colocar 8 reinas del ajedrez en un tablero con la condición de que ninguna pueda comer a otra. En el enlace que os dejo viene explicado y resuelto. Hay 12 soluciones esencialmente distintas del juego; el resto de soluciones salen de simetrías, rotaciones y traslaciones de esas 12. Aquí os dejo una de ellas:



Solución única 1

Aunque lo interesante sería que antes de mirar esas 12 soluciones intentárais por vuestra cuenta encontrar algunas de ellas. Yo me puse hace tiempo y encontré bastantes, aunque también es cierto que tuve que dedicarle bastante tiempo al asunto. Seguro que muchos de vosotros encontraréis algunas con gran rapidez. ánimo.