¿LA NATURALEZA SABE MATEMÁTICA O EL HOMBRE ENCUENTRA MATEMÁTICA EN LA NATURALEZA?

AUTORA: Adriana Rabino, GPDM

Contenidos: La sucesión de Fibonacci y el número áureo.

1. Busca en tu entorno flores que tengan distintas cantidades de pétalos. Si no encuentras suficientes, puedes ayudarte buscando imágenes en internet, pero que te permitan contar la cantidad de pétalos.





Ahora vamos a hacer una tabla en cartulina (para toda la clase) que contenga los números del 1 al 100 (podría ser más grande), y en ella vamos a resaltar o recuadrar los números que correspondan a la cantidad de pétalos que encontraron.

1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
11	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
21	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
31	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
41	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**	**49**	**50**
51	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**	**60**
61	**62**	**63**	**64**	**65**	**66**	**67**	**68**	**69**	**70**
71	**72**	**73**	**74**	**75**	**76**	**77**	**78**	**79**	**80**
81	**82**	**83**	**84**	**85**	**86**	**87**	**88**	**89**	**90**
91	**92**	**93**	**94**	**95**	**96**	**97**	**98**	**99**	**100**

Por ahora vamos a dejar pendiente esta tabla porque la vamos a seguir usando para luego sacar algunas conclusiones curiosas.

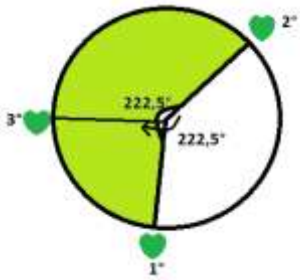
2. Hay un ángulo que se denomina *ángulo áureo*, porque se obtiene al dividir un giro completo (360°) por el *número de oro*. ¿Y cuál es el número de oro?

La historia es larga, pero es un número que permite darle armonía a las cosas, y que aparece tanto en la naturaleza como en las obras realizadas por el hombre. Por ejemplo, un rectángulo cuyos lados respetan la proporción áurea (esto es que el lado mayor dividido el lado menor da como resultado el número de oro) se ve armonioso (ni muy estirado, ni muy parecido a un cuadrado). La expresión numérica de ese número es φ (letra griega phi)= $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ = 1,6180339……y siguen los números decimales pero en ningún momento en forma periódica. Este tipo de números se denominan *irracionales.*

Pero volvamos al ángulo áureo y calculémoslo: 360°/φ = 222,5° o 222°30´ (aproximadamente).
El ángulo pintado es un ángulo áureo.

Ahora vamos a hacer las siguientes actividades:

a) <u>Con plastilina, escarbadientes y un trozo de cartón</u>. Hacer un “tallo” de planta con plastilina. Cortar en un cartón un ángulo áureo (tal como se ve en la figura). Vamos a ir colocando escarbadientes (que van a representar hojas) de la siguiente manera: el primero en cualquier lugar cerca de la base del tallo, el segundo a los 222,5° del primero medidos con el cartón (colocando el escarbadientes unos milímetros más arriba), a partir del segundo volvemos a medir el ángulo áureo para colocar el tercer escarbadientes también unos milímetros más arriba, y así sucesivamente hasta que el material lo permita.



b. <u>Con lápiz y papel</u>: Hacer una “hojita” en el extremo del ángulo dibujado sobre la circunferencia. En el otro extremo dibujar otra hojita. Volver a medir el ángulo áureo desde esta última hojita y en el otro extremo dibujar una nueva hojita. Y así sucesivamente.

Pregunta: ¿Cuántas veces gira el ángulo áureo para volver otra vez a la posición original de giro?

Aunque te parezca mentira, así se distribuyen las hojas en los tallos de una planta. ¿Te imaginas por qué será?

(De esta manera las hojas tienen la mayor cantidad de luz posible sin que se tapen entre sí).

3. Toma una piña grande de un pino (si no la encuentras en tu entorno puedes recurrir a una imagen buena de internet). Si no está muy abierta, mejor.
   Si le miras la base, verás que se van generando espirales en dos sentidos diferentes. ¿Cuántas espirales puedes contar en un sentido y en el otro? Coloca tus resultados en la tabla de números.
   (Por ejemplo, la piña de pino Sheffrey tiene 13 espirales en un sentido y 8 en el otro. Puedes poner estos datos en la tabla también).

4. ¿Encuentras alguna regularidad en los números de la tabla? ¿Qué números son más frecuentes en la tabla?

Los números que fuimos poniendo en la tabla pertenecen a una sucesión muy particular de números que se denomina Fibonacci (nombre de su descubridor, s. XIII). Puede suceder que la cantidad de pétalos de una flor que contamos en la actividad 1 no siempre coincida con un número de esta sucesión, pero muchas veces ocurre que sí.

Los números de esta sucesión aparecen en muchas otras cuestiones. La misma se construye de la siguiente manera: se empieza por 1, sigue con 1 y a partir de allí cada elemento es la suma de los dos anteriores. ¿Puedes construirla?

En el problema 2, la respuesta es que después de 144 giros de ángulo áureo (que corresponden a 89 giros de 360°) se vuelve al mismo “lugar”, y ¡oh, sorpresa! ambos números corresponden a la sucesión de Fibonacci (podemos poner el 89 en la tabla).

Otra curiosidad de esta sucesión (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,…, 89, 144, 233, 377, 610,…) es que si dividimos cualquier elemento por el anterior, a medida que tomamos números cada vez más grandes, este cociente se aproxima cada vez más al número de oro φ que vimos en el problema 2. ¿Será casualidad?

Bibliografía relacionada del sitio del GPDM

Cuello P. y Rabino A. (2010). *Un número que no alumbra pero deslumbra*. Septiembre 2010. htpp//: gpdmatematica.org.ar/recursos/problemas/secundaria

Covas C. y Bressan A. (2017). *Los números suben al podio.* Ver en gpdmatematica.org.ar/recursos/problemas/secundaria