



Olimpiadas Regionales de Matemáticas\*  
Universidad de Nariño  
Nivel I (Grados 6 y 7)  
Entrenamiento No. 8: Combinatoria



“ No te rindas, pues la vida es eso; continuar el viaje, perseguir tus sueños, destrabar el tiempo, correr los escombros, y destapar el cielo. ”

Mario Benedetti, Escritor, poeta, dramaturgo y periodista uruguayo, 14 de septiembre de 1920 – 17 de mayo de 2009.

## 1. Gilberto García Pulgarín (1949 - )



Nació en el municipio de Anserma en Caldas - Colombia, es Ingeniero Civil de la Universidad de Medellín y fue Profesor titular del Instituto de Matemáticas de la Universidad de Antioquia. En 1983 finalizó la Maestría en Matemáticas en la Universidad del Valle. Es Co-fundador del grupo de investigación Álgebra, Teoría de Números y Aplicaciones: ERM (ALTE-NUA). Sus áreas de actuación son principalmente álgebra, teoría de números, combinatoria y resolución de problemas. Ha desarrollado proyectos para mejorar y fomentar la pasión por las matemáticas como el *Club de Amigos de la Matemática*, CLAMA y los *Semilleros de matemáticas* de la UDEA, cuya filosofía inicial según el propio Gilberto es: “Estimular el amor por las Matemáticas a través de la resolución de problemas”.



[scienti.minciencias.gov.co](http://scienti.minciencias.gov.co)

Gilberto ha sido por muchos años, y sigue siendo un mentor para muchos estudiantes interesados en las matemáticas. Su labor tanto dentro del aula, como por fuera de ella, ha sido un motor que ha llevado a muchos de sus estudiantes a continuar su educación en programas de posgrado y a querer transmitir de igual forma su pasión por las matemáticas con estudiantes y sociedad en general.

## 2. Problema resuelto

(COMATEQ-UPRM, 2017) Decimos que un número entero es *chofito* si no es la potencia de un número primo. ¿Cuántos números del 1 al 50 son chofitos?

**Respuesta:** En total hay 27 números chofitos entre el 1 y el 50.

*Solución.* No nos concentremos en el significado de la palabra chofito y sí en la definición para un número ser catalogado como chofito. Así por ejemplo, el 15 es un número chofito dado que  $15 = 3 \times 5$  no se puede expresar como potencia de un número primo. Por otro lado, como 25 es  $5^2$  y 27 es  $3^3$ , tenemos que 25 y 27 son potencias de números primos y por lo tanto no son chofitos.

Notamos que es más conveniente contar cuántos números entre el 1 y 50 no son chofitos y esta cantidad restarla a 50. Contamos el total de potencias de cada número primo, por ejemplo las potencias del número 2 menores que 50 son 5 y son:

$$2^1 = 2, \quad 2^2 = 4, \quad 2^3 = 8, \quad 2^4 = 16 \quad \text{y} \quad 2^5 = 32.$$

De forma similar concluimos que con el número 3 tenemos 3 potencias, con el 5 son 2 y con el 7 también son 2. Tenemos de a 1 potencia con los números primos restantes (11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43 y 47), es decir 11 potencias. En total,  $5 + 3 + 2 + 2 + 11 = 23$  números enteros del 1 al 50 no son chofitos. Por lo tanto, 27 son chofitos.  $\square$

\*Comité Organizador ORM-UDENAR y Profesoras de Apoyo 2020, [orm.udenar.edu.co](http://orm.udenar.edu.co)

### 3. Problemas Propuestos

- (CDPYE-UGR, 2010) ¿De cuántas formas distintas podemos colocar un libro de Matemáticas, uno de Física y uno de Biología en una estantería?
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
- (ORM-UDENAR, 2017) Un número *serio* es un número natural tal que todos sus dígitos son números primos. Así 372 es un número *serio*, pues 3, 7 y 2 son primos. ¿Cuántos números *serios* hay de dos dígitos?
  - 5
  - 12
  - 16
  - 36
  - 25
- (ORM-UDENAR, 2020) ¿De cuántas formas se puede intercambiar las letras en la palabra NARIÑO?
  - 36
  - 310
  - 720
  - 1.296
  - 7.776
- (ORM-UDENAR, 2020) ¿Cuántos números impares de tres cifras se pueden formar usando sin repetir los dígitos 0, 1, 2, 3 y 4?
  - 4
  - 8
  - 10
  - 12
  - 24
- (ORM-UDENAR, 2020) En clase de Matemáticas nos enseñaron que la **civilización Maya** tenía un sistema vigesimal que lo usaban para medir el tiempo, comercializar alimentos y en la astronomía. Ellos ubicaban en cuatro niveles diferentes puntos, palitos y caracoles o semillas, donde un punto representa el 1, un palito equivale al 5 y un caracol equivale a 0. En cada nivel debe haber por lo menos uno de los símbolos y el caracol siempre debe estar solo. Además, el punto no se puede repetir más de cuatro veces, el palito más de tres veces y el caracol más de una vez. En el siguiente ejemplo representamos dos números Maya en el sistema decimal.
 

<p><b>NIVEL 4</b> 20x20x20</p> <p><b>NIVEL 3</b> 20x20</p> <p><b>NIVEL 2</b> 20</p> <p><b>NIVEL 1</b> 1</p>		<p>5x8000</p> <p>0x400</p> <p>3x20</p> <p>12x1</p> <p>40000+0+60+12=40072</p>	<p><b>NIVEL 4</b> 20x20x20</p> <p><b>NIVEL 3</b> 20x20</p> <p><b>NIVEL 2</b> 20</p> <p><b>NIVEL 1</b> 1</p>		<p>0x8000</p> <p>5x400</p> <p>1x20</p> <p>0x1</p> <p>0+2000+20+0=2020</p>
---	--	---	---	--	---

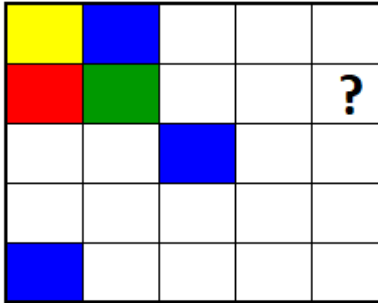
En casa para practicar la numeración Maya tengo 5 frijoles que representan los puntos, 2 palitos y 2 conchas de caracol. Usando siempre todos los materiales que tengo, ¿cuántos números menores que 100 puedo representar con la numeración Maya?

- 4
  - 6
  - 8
  - 10
  - 12
- (ORM-UDENAR, 2016) Mi madre me regaló un conejito muy glotón, le encantan las lechugas y las zanahorias. En un día come 2 lechugas, o 9 zanahorias, o 1 lechuga y 4 zanahorias. Si durante una semana, mi conejito, comió 30 zanahorias, ¿cuántas lechugas comió esa semana?

**Respuesta:** .....

**English Challenge**

7. (COMATEQ-UDENAR, 2019) You want to paint each rectangle of a  $5 \times 5$  grid, using the colors yellow, blue, red and green. With the initial distribution of colors in the given figure, which colors could be in the box with question mark, if no rectangle of the grid can share vertices, or sides with squares of the same color?



Respuesta: .....