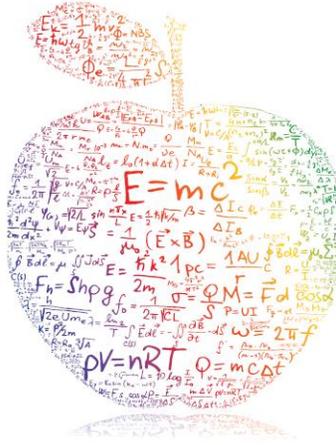


Ministerio de Educación  
Educación Particular  
**Centro Educativo Bellas Luces**  
**Módulo #3 Matemáticas**  
11º Grado A - Mención Ciencias  
Del 20 al 31 de julio



# NÚMEROS COMPLEJOS

**Profesor Juan Guillén**

Fecha de entrega: viernes 31 de julio de 2020

Enviar al correo electrónico: [iddgq@hotmail.com](mailto:iddgq@hotmail.com)

**Indicaciones:** Realizar las actividades en el cuaderno. Identificar con nombre, apellido y grado antes de enviar las fotos al correo electrónico. Cada asignación debe ser hecha con puño y letra del estudiante. Cualquier consulta no duden en escribirme al correo electrónico.

**Objetivos:** Aplica los métodos de solución de sistemas de ecuaciones para determinar las raíces que las satisfacen. Traduce problemas del entorno al lenguaje matemático para ser resueltos, demostrando perseverancia, razonamiento lógico y creatividad.

# Operaciones de complejos en forma binómica

## Producto de números complejos

El producto o **multiplicación** de números complejos expresados en la **forma binómica** se opera de acuerdo a la siguiente **fórmula**:

$$(a + bi) \cdot (c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$$

o también puede efectuarse como el **producto de binomios**.

**Ejemplo de acuerdo a la fórmula:**

$$\begin{aligned}(2 - 5i) \cdot (3 + 2i) &= [(2)(3) - (-5)(2)] + [(2)(2) + (-5)(3)]i = \\(6 + 10) + (4 - 15)i &= 16 + (-11)i = 16 - 11i\end{aligned}$$

**Ejemplo como producto de binomios:**

$$(5 + 2i) \cdot (2 - 3i) = 10 - 15i + 4i - 6i^2 = 10 - 11i + 6 = 16 - 11i$$

## Cociente de números complejos

La **división** de dos **números complejos** expresados como fracción se efectúa **multiplicando** tanto el **numerador** como el **denominador** de dicha fracción **por el complejo conjugado del denominador** y, posteriormente, realizando las simplificaciones correspondientes hasta expresar el resultado de la forma  $a + bi$ .

$$\frac{a + bi}{c + di} = \frac{(a + bi) \cdot (c - di)}{(c + di) \cdot (c - di)} = \frac{(ac + bd) + (bc - ad)i}{c^2 + d^2} = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + \frac{bc - ad}{c^2 + d^2}i$$

**Ejemplos:**

$$\begin{aligned}
\frac{3+2i}{1-2i} &= \frac{(3+2i)(1+2i)}{(1-2i)(1+2i)} = \frac{3+6i+2i+4i^2}{1-(2i)^2} = \\
\frac{3-8i+4(-1)}{1-4i^2} &= \frac{3-8i-4}{1-4(-1)} = \frac{-1+8i}{5} = \\
-\frac{1}{5} + \frac{8}{5}i &= -\frac{1}{5}(1-8i)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{1-2i}{1+2i} &= \frac{(1-2i)(1-2i)}{(1+2i)(1-2i)} = \\
\frac{1-2i-2i+4i^2}{1-(2i)^2} &= \frac{1-4i+4(-1)}{1-4i^2} = \\
\frac{1-4i-4}{1-4(-1)} &= \frac{-3-4i}{5} = -\frac{3}{5} - \frac{4}{5}i = -\frac{1}{5}(3+4i)
\end{aligned}$$

## Actividad:

Resuelva las siguientes multiplicaciones:

- |                    |                     |                                |                     |
|--------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|
| a) $(2+5i)(3+4i)=$ | (Soluc: $-14+23i$ ) | f) $(1+i)(1-i)=$               | (Soluc: 2)          |
| b) $(1+3i)(1+i)=$  | (Soluc: $-2+4i$ )   | g) $(5+2i)(3-4i)=$             | (Soluc: $23-14i$ )  |
| c) $(1+i)(-1-i)=$  | (Soluc: $-2i$ )     | h) $(3+5i)^2=$                 | (Soluc: $-16+30i$ ) |
| d) $(2-5i)i=$      | (Soluc: $5+2i$ )    | i) $(1+3i)(1-3i)=$             | (Soluc: 10)         |
| e) $(2+5i)(2-5i)=$ | (Soluc: 29)         | j) $(-2-5i)(-2+5i)=$           | (Soluc: 29)         |
| k) $(2+3i)3i=$     | (Soluc: $-9+6i$ )   | p) $(1-3i)2i=$                 | (Soluc: $6+2i$ )    |
| l) $(3i)(-3i)=$    | (Soluc: 9)          | q) $(1+i)(2-3i)=$              | (Soluc: $5-i$ )     |
| m) $(2+3i)^2=$     | (Soluc: $-5+12i$ )  | r) $(5+i)(5-i)=$               | (Soluc: 26)         |
| n) $(6-3i)^2=$     | (Soluc: $27-36i$ )  | s) $(4+3i)(4+2i)-(2+i)(3-4i)=$ | (Soluc: 25i)        |
| o) $(2+3i)(1-i)=$  | (Soluc: $5+i$ )     |                                |                     |

Resuelva las siguientes divisiones:

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| a) $\frac{1+3i}{1+i} =$                    | (Sol : $2+i$ )                           | m) $\frac{(5-3i)(1+i)}{1-2i} =$                  | (Sol : $\frac{12}{5} - \frac{14}{5}i$ )     |
| b) $\frac{2+5i}{3+4i} =$                   | (Sol : $\frac{26}{25} + \frac{7}{25}i$ ) | n) $\frac{(3+2i)^2+3-2i}{(5+i)^2} =$             | (Sol : $\frac{73}{169} + \frac{40}{169}i$ ) |
| c) $\frac{1+i}{1-i} =$                     | (Sol : $i$ )                             | o) $\frac{(3-2i)(1+i)}{1+i-2i} =$                | (Sol : $\frac{1}{5} + \frac{8}{5}i$ )       |
| d) $\frac{3+5i}{1-i} =$                    | (Sol : $-1+4i$ )                         | p) $\frac{1+i}{\frac{i}{2+i} - \frac{1}{1-i}} =$ | (Sol : $-\frac{2}{5} - \frac{4}{5}i$ )      |
| e) $\frac{2-5i}{i} =$                      | (Sol : $-5-2i$ )                         | q) $\frac{3+2i}{i} - \frac{11+2i}{3+4i} =$       | (Sol : $1-i$ )                              |
| f) $\frac{20+30i}{3+i} =$                  | (Sol : $9+7i$ )                          | r) $\frac{10-10i}{i} + \frac{15-25i}{2+i} =$     | (Sol : $1-17i$ )                            |
| g) $\frac{i}{3-2i} =$                      | (Sol : $-\frac{2}{13} + \frac{3}{13}i$ ) | s) $\frac{1+ai}{a-i} =$                          | (Sol : $i$ )                                |
| h) $\frac{1+i}{i} =$                       | (Sol : $1-i$ )                           | t) $\frac{-a+bi}{b+ai} =$                        | (Sol : $i$ )                                |
| i) $\frac{1+2i}{2-i} =$                    | (Sol : $i$ )                             |  |   |
| j) $\frac{1-i}{2+3i} =$                    | (Sol : $-\frac{1}{13} - \frac{5}{13}i$ ) |  |   |
| k) $\frac{19-4i}{2-5i} + \frac{3+2i}{i} =$ | (Sol : 4)                                |  |   |
| l) $\frac{2-i}{3+i} - \frac{1}{2i} =$      | (Sol : $\frac{1}{2}$ )                   |  |   |