Regla de Ruffini. División por x-a

Ejemplos resueltos

En ocasiones al dividir polinomios nos podemos encontrar con un divisor de primer grado de la forma **x-a** :

$$
\begin{array}{l|l}
D(x) & x-a \\ \hline
R(x) & C(x)
\end{array}
$$

$$\mathbf{D(x) = d(x).C(x)+R(x)}$$

Veamos el siguiente ejemplo,

Siendo:

$P(x)= 3x^3+13x^2-13x+2$

$V(x)= x-1$

Realizar la siguiente operación:

$\mathbf{(3x^3+13x^2-13x+2): (x-1)=}$

$$
\begin{array}{r|l}
3x^3+13x^2-13x+2 & x-1 \\ \cline{2-2}
-3x^3+3x^2 & 3x^2+16x+3 \\ \cline{1-1}
0 \ +16x^2-13x+2 & \\ \cline{1-1}
-16x^2+16x & \\ \cline{1-1}
0 \ +3x+2 & \\ \cline{1-1}
-3x+3 & \\ \cline{1-1}
5 &
\end{array}
$$

Así: $C(x)=3x^2+16x+3$ y $R(x)=5$

En este sentido, **Paolo Ruffini** (1765-1822), matemático y médico italiano, estableció un método que se conocería como **Regla de Ruffini** para realizar este tipo de operaciones. No obstante, hizo otras aportaciones importantes para las matemáticas. De hecho, fue el primero en demostrar que la ecuación de quinto grado no se podía resolver por radicales.

A continuación vamos a realizar los pasos que debemos seguir para realizar la división hecha anteriormente, pero esta vez <u>aplicando el método de Ruffini</u>:

$(3x^3+13x^2-13x+2): (x-1)=$

En primer lugar colocamos los coeficientes del dividendo en un fila. En este caso el polinomio es completo, si no fuera así completaría con ceros, 0.

$(3x^3+13x^2-13x+2): (x-1)=$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ & & & & \\ \hline & & & & \end{array}$$

Posteriormente, colocamos **<u>el opuesto</u>** (le cambiamos el signo) del termino independiente del divisor.

$(3x^3+13x^2-13x+2): (x-1)=$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ +1 & & & & \\ \hline & & & & \end{array}$$

Para empezar, bajamos el primer coeficiente.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ +1 & & & & \\ \hline & 3 & & & \end{array}$$

Multiplicamos ese coeficiente por el divisor y lo colocamos debajo del siguiente término.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ +1 & & +3 & & \\ \hline & 3 & & & \end{array}$$

Sumamos los dos coeficientes.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ +1 & & +3 & & \\ \hline & 3 & +16 & & \end{array}$$

Repetimos el proceso anterior y vamos completando paso a paso la tabla.

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ +1 & & +3 & +16 & \\ \hline & 3 & +16 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ +1 & & +3 & +16 & \\ \hline & 3 & +16 & +3 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ +1 & & +3 & +16 & +3 \\ \hline & 3 & +16 & +3 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 3 & 13 & -13 & +2 \\ & & +3 & +16 & +3 \\ +1 & & & & \\ \hline & \color{red}{3} & \color{red}{+16} & \color{red}{+3} & \color{green}{+5} \end{array}$$

Aquí, debemos tener en cuenta que:

- El grado del cociente es una unidad inferior al grado del dividendo.
- El resto es siempre un número.

Así: $C(x)=3x^2+16x+3$ y $R(x)=5$

Resuelve los siguientes ejercicios:

1. **$(3x^5-4x^4-6x^2-7x)$: $(x+2)$=**

En primer lugar colocamos los coeficientes del dividendo en una fila. En este caso el polinomio es completo, si no fuera así completaría con ceros, 0.

$(3x^5-4x^4-6x^2-7x)$: $(x+2)$=

$$\begin{array}{r|rrrrrr} & 3 & -4 & 0 & -6 & -7 & 0 \\ & & & & & & \\ \hline & & & & & & \end{array}$$

Posteriormente, colocamos **el opuesto** (le cambiamos el signo) del termino independiente del divisor.

$(3x^3-4x^4-6x^2-7x)$: $(x+2)$=

$$\begin{array}{r|rrrrrr} & 3 & -4 & 0 & -6 & -7 & 0 \\ -2 & & & & & & \\ \hline & & & & & & \end{array}$$

Para empezar, bajamos el primer coeficiente.

$$
\begin{array}{c|cccccc}
 & 3 & -4 & 0 & -6 & -7 & 0 \\
-2 & & & & & & \\
\hline
 & 3 & & & & &
\end{array}
$$

Multiplicamos ese coeficiente por el divisor y lo colocamos debajo del siguiente término.

$$
\begin{array}{c|cccccc}
 & 3 & -4 & 0 & -6 & -7 & 0 \\
 & & -6 & & & & \\
-2 & & & & & & \\
\hline
 & 3 & & & & &
\end{array}
$$

Sumamos los dos coeficientes.

$$
\begin{array}{c|cccccc}
 & 3 & -4 & 0 & -6 & -7 & 0 \\
 & & -6 & & & & \\
-2 & & & & & & \\
\hline
 & 3 & -10 & & & &
\end{array}
$$

Repetimos el proceso anterior y vamos completando paso a paso la tabla.

$$
\begin{array}{c|cccccc}
 & 3 & -4 & 0 & -6 & -7 & 0 \\
 & & -6 & +20 & -40 & +92 & -170 \\
-2 & & & & & & \\
\hline
 & 3 & -10 & +20 & -46 & +85 & -170
\end{array}
$$

Aquí, debemos tener en cuenta que:

- El grado del cociente es una unidad inferior al grado del dividendo.
- El resto es siempre un número.

Así: C(x)= **$3x^4$-$10x^3$+$20x^2$-46x+85** y R(x)=-170

2. **(-1/2 x^3 +$2x^2$ -3/2): (x+3)=**

$$\begin{array}{c|cccc} & -\frac{1}{2} & +2 & 0 & -\frac{3}{2} \\ -3 & & +\frac{3}{2} & -\frac{21}{2} & +\frac{63}{2} \\ \hline & -\frac{1}{2} & +\frac{7}{2} & -\frac{21}{2} & +\frac{60}{2} \end{array}$$

Así: C(x)= **-1/2 x^2+ 7/2 x- 21/2** y R(x)=+60/2=+30

3. **(x^6-3): (x-2)=**

$$\begin{array}{c|ccccccc} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -3 \\ +2 & & +2 & +4 & +8 & +16 & +32 & +64 \\ \hline & 1 & +2 & +4 & +8 & +16 & +32 & +61 \end{array}$$

Así: C(x)= **x^5+$2x^4$+$4x^3$+$8x^2$+16x+32+** y R(x)=+61

4. $(-7x^3+3x-9):(x+1/2)=$

$$
\begin{array}{c|cccc}
 & -7 & +0 & +3 & -9 \\
-\frac{1}{2} & & +\frac{7}{2} & -\frac{7}{4} & -\frac{5}{8} \\
\hline
 & -7 & +\frac{7}{2} & +\frac{5}{4} & -\frac{77}{8}
\end{array}
$$

Así: C(x)= **$-7x^2+7/2x+5/4$** y R(x)=-77/8

Si tienes cualquier duda y quieres ponerte en contacto conmigo, puedes hacerlo escribiéndome a yosoytuprofe.miguel@gmail.com, o bien a través de mis perfiles en redes sociales (Facebook,Twitter,Instagram o Youtube).

Nos vemos en la siguiente clase.