

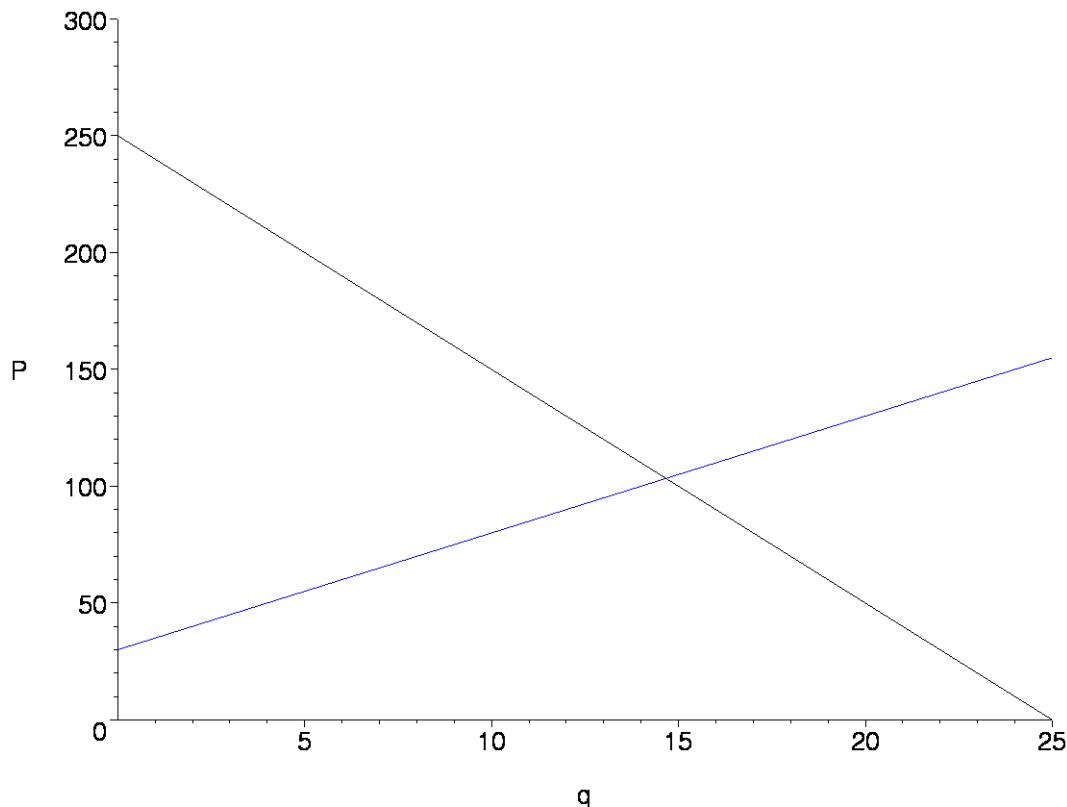
Usando Maple para Resolver Algunos Problemas Sencillos

José U. Mora

En Maple se pueden hacer gráficas con dos o más funciones con el comando **with** que llama el paquete **plots** internamente y con el comando **display** se muestran las funciones en el mismo diagrama.

Consideren por ejemplo las funciones de oferta y demanda en el siguiente ejemplo:

```
> with(plots):  
f1:=plot(250-10*q,q=0..25,P=0..300,color=black):  
f2:=plot(30+5*q,q=0..25,P=0..300,color=blue):  
display(f1,f2);  
>
```



Consideren la siguiente función de costos: **C=450+10*q-5*q^2+q^3;**

$$C = 450 + 10 q - 5 q^2 + q^3$$

Para calcular el costo marginal, es decir, la derivada parcial de C con respecto a q, utilice el comando **CMa=diff(450+10*q-5*q^2+q^3, q);**

$$CMa = 10 - 10 q + 3 q^2$$

```
> CTMe=(450+10*q-5*q^2+q^3)/q;
```

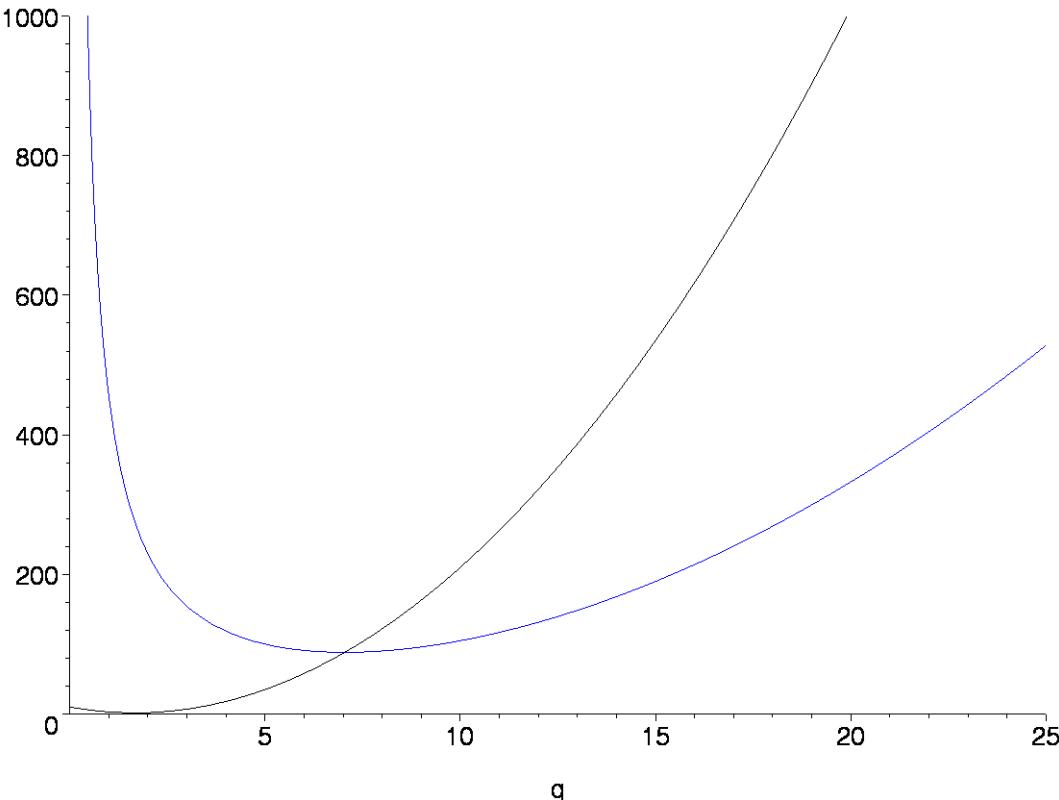
$$CTMe = \frac{450 + 10 q - 5 q^2 + q^3}{q}$$

Para representar gráficamente las funciones de costo marginal y de CTMe procedo de la siguiente manera:

```

> with(plots):
f1:=plot(10-10*q+3*q^2,q=0..25,color=black):
f2:=plot((450+10*q-5*q^2+q^3)/q,q=0..25,C=0..1000,color=blue):
display(f1,f2);

```



Finalmente, para obtener la solución de un sistema de ecuaciones utilizo el comando *solve* y *fsolve*.

Solve permite obtener la solución de forma simbólica mientras que *fsolve* obtiene la solución numérica real. Este último es mas apropiado cuando las soluciones pudieran tener numeros complejos o imaginarios.

En los siguientes ejemplos se puede apreciar cómo se utiliza el comando para obtener el precio y cantidad de equilibrio y por otra parte el valor de q y c' para el que $CMa = CTMe$.

Lo primero que debemos hacer es crear las ecuaciones en Maple y para esto no se requiere de ningún comando especial, sólo las definimos de la siguiente manera:

```
> eq1 := p=250-10*q;
```

$$eq1 := p = 250 - 10 q$$

```
> eq2 := p=30+5*q;
```

$$eq2 := p = 30 + 5 q$$

Definamos el sistema de ecuaciones con el nombre *sist1*

```
> sist1:={eq1,eq2};
```

$$sist1 := \{ p = 250 - 10 q, p = 30 + 5 q \}$$

```
> solve(sist1);
```

$$\{ p = \frac{310}{3}, q = \frac{44}{3} \}$$

Para las funciones CMa y CTMe las ecuaciones serían:

$$\begin{aligned}> \text{eq3} := \text{CMa} = 10 - 10q + 3q^2; \\ &\quad eq3 := CMa = 10 - 10q + 3q^2 \\> \text{eq4} := \text{CTMe} = (450 + 10q - 5q^2 + q^3) / q; \\ &\quad eq4 := CTMe = \frac{450 + 10q - 5q^2 + q^3}{q}\end{aligned}$$

Dado que sólo en el punto de corte CMa es igual a CTMe, entonces introducimos esa condición para obtener esa solución (ver eq5 abajo).

$$\begin{aligned}> \text{eq5} := \text{CMa} = \text{CTMe}; \\ &\quad eq5 := CMa = CTMe \\> \text{sist2} := \{\text{eq3}, \text{eq4}, \text{eq5}\}; \\ &\quad sist2 := \{ CTMe = \frac{450 + 10q - 5q^2 + q^3}{q}, CMa = 10 - 10q + 3q^2, CMa = CTMe \} \\> \text{fsolve}(\text{sist2}); \\ &\quad \{ CMa = 88.28205453, q = 7.039914842, CTMe = 88.28205453 \}\end{aligned}$$

Otra manera de obtener la solución de este sistema es igualando las dos ecuaciones y simplificando. Eso nos daría una solución como la siguiente:

$$-2Q^3 + 5Q^2 + 450 = 0$$

Luego aplicamos el comando fsolve o solve y obtenemos las solución:

$$\begin{aligned}> \text{fsolve}(-2*q^3 + 5*q^2 + 450, q); \\ &\quad 7.039914842\end{aligned}$$

que es exactamente el mismo valor que obtuvimos para q