

Usando Maple para Resolver Algunos Problemas Sencillos

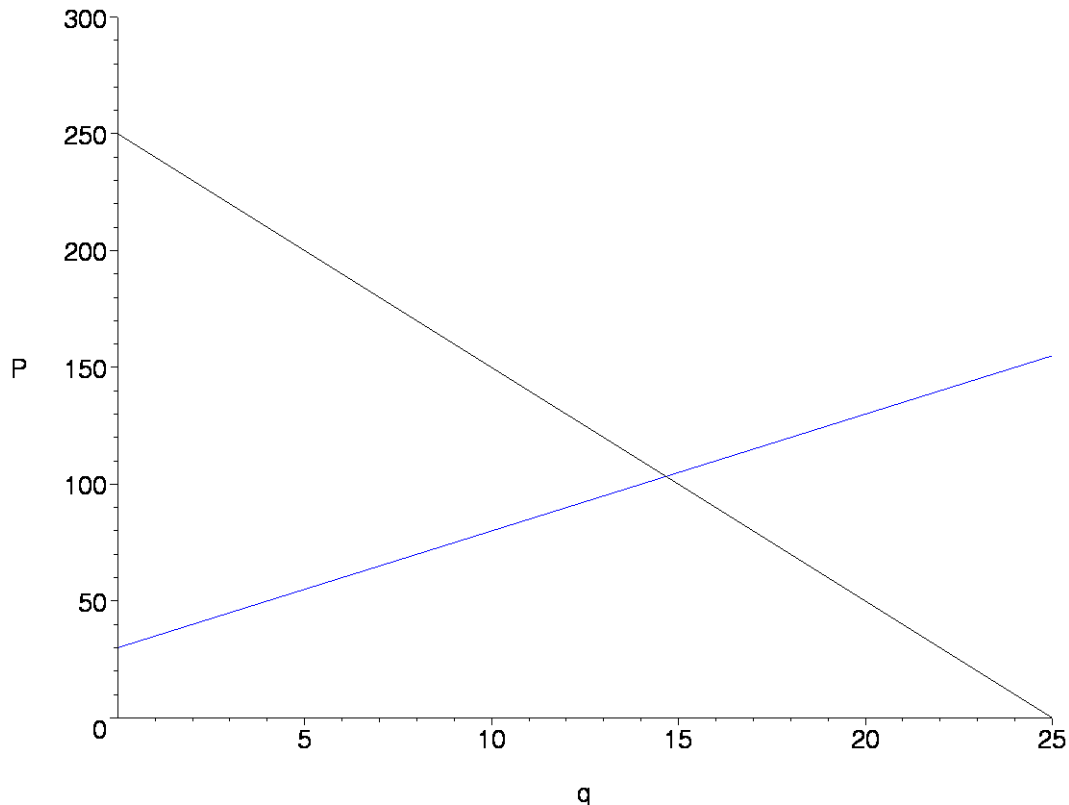
José U. Mora

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

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

Para calcular el costo marginal, es decir, la derivada parcial de C con respecto a q, utilizo el comando

```
CMa:=diff (450+10*q-5*q^2+q^3, q) ;
```

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

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

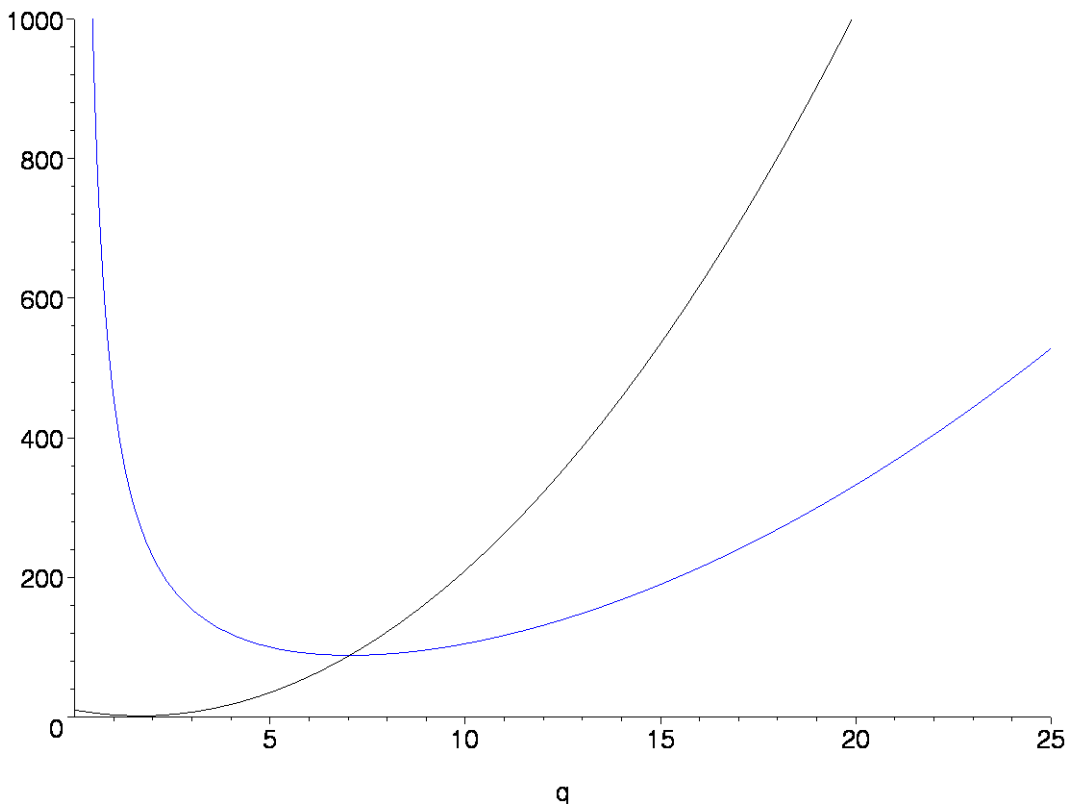
$$CTMe = \frac{450 + 10q - 5q^2 + q^3}{q}$$

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 $C_{Ma} = C_{TMe}$.

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:

> **eq3:=CMa=10-10*q+3*q^2;**

$$eq3 := CMa = 10 - 10 q + 3 q^2$$

> **eq4:=CTMe=(450+10*q-5*q^2+q^3)/q;**

$$eq4 := CTMe = \frac{450 + 10 q - 5 q^2 + q^3}{q}$$

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

> **eq5:=CMa=CTMe;**

$$eq5 := CMa = CTMe$$

> **sist2:={eq3, eq4, eq5};**

$$sist2 := \{ CTMe = \frac{450 + 10 q - 5 q^2 + q^3}{q}, CMa = 10 - 10 q + 3 q^2, CMa = CTMe \}$$

> **fsolve(sist2);**

$$\{ CMa = 88.28205453, q = 7.039914842, CTMe = 88.28205453 \}$$

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:

> **fsolve(-2*q^3+5*q^2+450, q);**

$$7.039914842$$

que es exactamente el mismo valor que obtuvimos para q