# EJEMPLO DE RESOLUCION ECUACION DIFERENCIAL LINEAL

Mg. Ing. Patricia Cuadros

Sea $\boldsymbol{y' + y = x}$ una ecuación diferencial lineal con **condiciones iniciales y(0) = 4.**

La expresión de una ec. dif. lineal es $y' + P(x).y = Q(x)$

P(x) = 1 ; Q(x) = x

La expresión de la solución es: $y = e^{-\int P(x)dx}\left[\int e^{\int P(x)dx} . Q(x)dx + C\right]$

$$\int P(x)dx = \int dx = x$$

$\int e^{\int P(x)dx} Q(x)dx = \int e^{x} . x\ dx$integral que se resuelve aplicando el método de integración por partes:

u= x → du = dx ; $dv = e^{x}\ dx \rightarrow v = e^{x}$

$$u.v - \int v\ du \rightarrow x.e^{x} - \int e^{x}\ dx = x.e^{x} - e^{x}$$

Entonces $y = e^{-x}[x . e^{x} - e^{x} + C]$ simplificando:

| $y = x - 1 + e^{-x} . C$ Solución General de la ecuación diferencial |
|---|

Aplicando las condiciones iniciales se obtiene el valor de la constante C

y(0)=4 → 4 = 0 – 1 + 1 C → C = 5

| $y = x - 1 + 5\ e^{-x}$ Solución Particular de la ecuación diferencial |
|---|

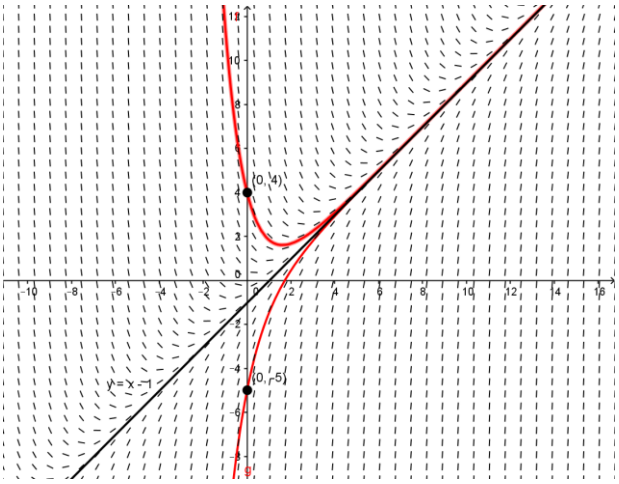
Con Geogebra:

Se debe escribir la ecuación diferencial como y'= x-y

Entrada: Campo de direcciones[x-y]

ResuelveEDO[x-y,(0,4)]

Resuelve EDO[x-y,(0,-5)]




Con Maple:

```
>ec:= diff(y(x),x)+ y(x) = x; # ecuación diferencial
```

$$ec := \frac{d}{dx} y(x) + y(x) = x$$

```
> T:=dsolve(ec, y(x)); # Solución general de la edo
```

$$T := y(x) = x - 1 + e^{-x} _C1$$

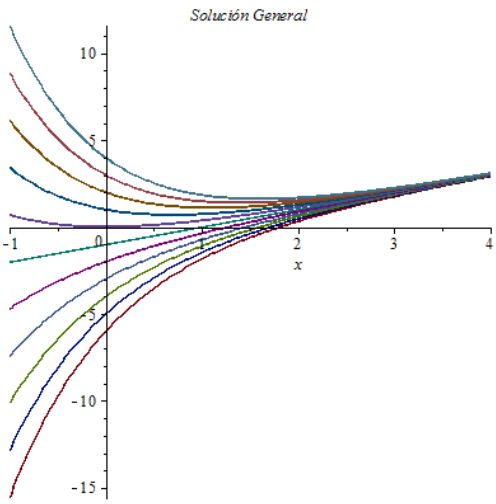
Para graficar la familia de curvas que representa la solución general, le asignamos valores a la constante

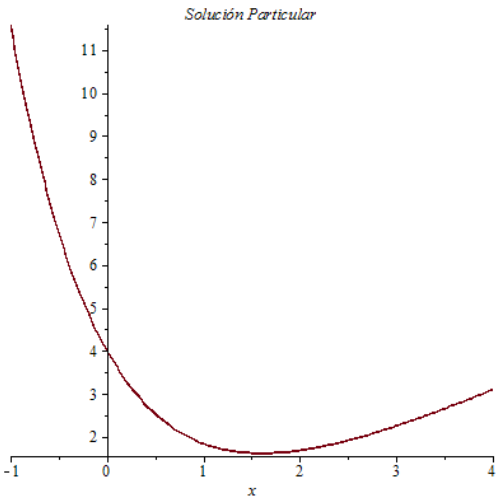
```
>plot([seq(rhs(T),_C1=-5..5)], x=-1..4, title= `Solución General`);
```

```
> SP:=dsolve({ec, y(0)=4},y(x)); # Solución particular de la edo
```

$$SP := y(x) = x - 1 + 5\,e^{-x}$$

```
>plot(rhs(SP),x=-1..4,title=`Solución Particular`);
```



Es interesante observar que cuando x tiende al infinito ($x \to \infty$) todas las curvas de la familia se acercan a y= x-1. Esto se debe que la contribución de $C\ e^{-x}$ a la solución va siendo menor a medida que crece el valor de x. Por lo que denominamos a $C\ e^{-x}$ como **término transitorio** de la solución.

Otros términos de uso habitual en ingeniería es llamar a Q(x) **entrada o función impulsora**. Por lo que una solución de la ecuación diferencial para determinada entrada (Q(x)) se denomina **salida o respuesta**.