Guía de uso Paquete SEDOLP

El paquete SEDOLP tiene por objetivo ser utilizado como una herramienta de ayuda en la solución de sistemas de Ecuaciones Diferenciales planas homogeneas, para que el usuario pueda distinguir los tipos de estabilidades obtenidas en la dinámica del problema planteado.

Instalación

Método 1

Existen dos formas de usar el Paquete SEDOLP, la primera es cargarlo directamente desde internet sin necesidad de instalarlo, para ello basta con usar el siguiente código :

In[ ]:=
```
Import["https://bit.ly/2Y4o1IH"]
```

==

PACKAGE: SEDOLP

Por: Mat. Óscar Iván de Jesús Munguía y Dr. Jorge Chávez Carlos, (2019)

==

Link de Notas y descarga:

```
https://github.com/NuclearGeorge/Notas_EDO_Lineales
```

Este paquete adquiere resuelve: Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Lineales Planas, de la forma:

$x_1' = a\,x_1 + b\,x_2,\ x_2' = c\,x_1 + d\,x_2,$ o escrita en forma matricial:

$$\overline{x}' = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \overline{x}$$

donde {a,b,c,d} son parámetros reales seleccionados por el usuario.

```
El paquete fué cargado exitosamente
```

==

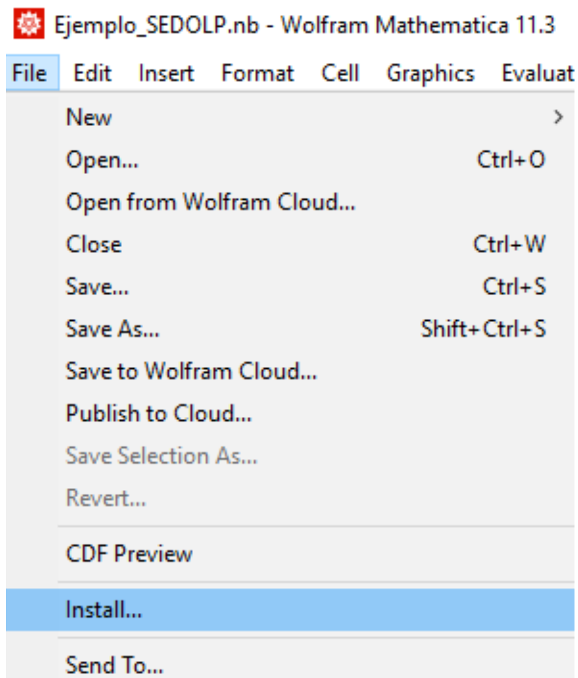
Con esto el paquete fue cargado y está listo para usarse.

Método 2

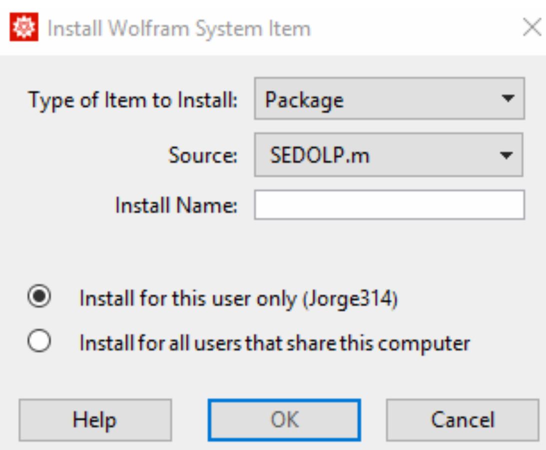
El segundo método es bajar el paquete e instalarlo en la computadora que se utilice, para esto necesitaremos ir a la página:

https://github.com/NuclearGeorge/Notas_EDO_Lineales

descargar el archivo **SEDOLP.m**, una vez descargado se necesitará abrir una venta de Mathematica y se procederá a instalarlo dando click en “Archivo” o “File” para seleccionar “install” como se muestra en la siguiente imágen.



Una vez deplegada la ventana de instalación se seleccionará el tipo de Item a instalar donde se seleccionará “Package” y la fuente de donde se descargó el archivo **SEDOLP.m** y se seleccionará OK.



Para cargar dicho paquete bastará con escribir la siguiente linea cada vez que se desee usar :

```
<< SEDOLP.m;
```

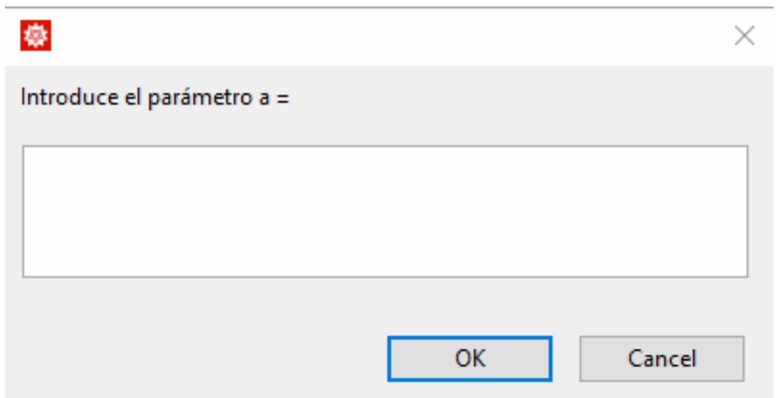
A continuación se explicarán algunos comandos de este paquete utilizando un ejemplo:

INPI;

El comando **INPI** sirve para introducir los parámetros del sistema en forma interactiva con el usuario.

In[∘]:=
```
INPI;
```

Con esto se desplegará una ventana que solicitará introducir los valores mencionados :



Para este ejemplo los valores que fueron introducidos son : a = 5, b = 3, c = -6, d = -4.

INP;

El comando **INP** sirve para introducir los parametros del sistema en forma directa: INP[a,b,c,d].

In[∘]:=
```
INP[-0.05, -1, 1, -0.05];
```

SIS;

Una vez introducidos los parámetros {a, b, c, d} el comando **SIS** regresará la clasificación del punto crítico, los eigenvalores del sistemas y la forma canónica de su matriz.

In[∘]:=
```
SIS;
```

==

El Sistema de Ecuaciones Diferenciales es: $\overline{x}' = \begin{pmatrix} -0.05 & -1 \\ 1 & -0.05 \end{pmatrix} \overline{x}$

El punto crítico es:

Nodo Espiral Atractor

Los valores propios del sistema son: $\{-0.05 + 1.\, i,\ -0.05 - 1.\, i\}$

Forma canónica de la matriz A: $\Lambda = \begin{pmatrix} -0.05 & -1. \\ 1. & -0.05 \end{pmatrix}$

■ SOL;

Una vez introducidos los parámetros {a, b, c, d} el comando **SOL** devolverá las solución en la base canónica y en la base original del problema.

In[∘]:=
```
SOL;
```

Solución en la base canónica: $\overline{y} = \begin{pmatrix} e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Cos}[1.\,t] & -e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Sin}[1.\,t] \\ e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Sin}[1.\,t] & e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Cos}[1.\,t] \end{pmatrix} \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$

Solución en la base $\overline{x}$ = $\{(0. + 0.707107\, e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Cos}[1.\,t])\, c_1 + (0. - 0.707107\, e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Sin}[1.\,t])\, c_2,$
$(0. + 0.707107\, e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Sin}[1.\,t])\, c_1 + (0. + 0.707107\, e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Cos}[1.\,t])\, c_2\}$

SOLY[t] y SOLX[t]

Las funciones **SOLY[t]** y **SOLX[t]** expresan las soluciones en la base canónica y en la base original como funciones paramétricas dependientes de “t” o la variable que desee tomarse.

In[∘]:=
```
SOLY[t]
SOLX[r]
```

Out[∘]=
$\{e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Cos}[1.\,t]\, c_1 - e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Sin}[1.\,t]\, c_2,\ e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Sin}[1.\,t]\, c_1 + e^{-0.05\,t}\,\mathrm{Cos}[1.\,t]\, c_2\}$

Out[∘]=
$\{(0. + 0.707107\, e^{-0.05\,r}\,\mathrm{Cos}[1.\,r])\, c_1 + (0. - 0.707107\, e^{-0.05\,r}\,\mathrm{Sin}[1.\,r])\, c_2,$
$(0. + 0.707107\, e^{-0.05\,r}\,\mathrm{Sin}[1.\,r])\, c_1 + (0. + 0.707107\, e^{-0.05\,r}\,\mathrm{Cos}[1.\,r])\, c_2\}$

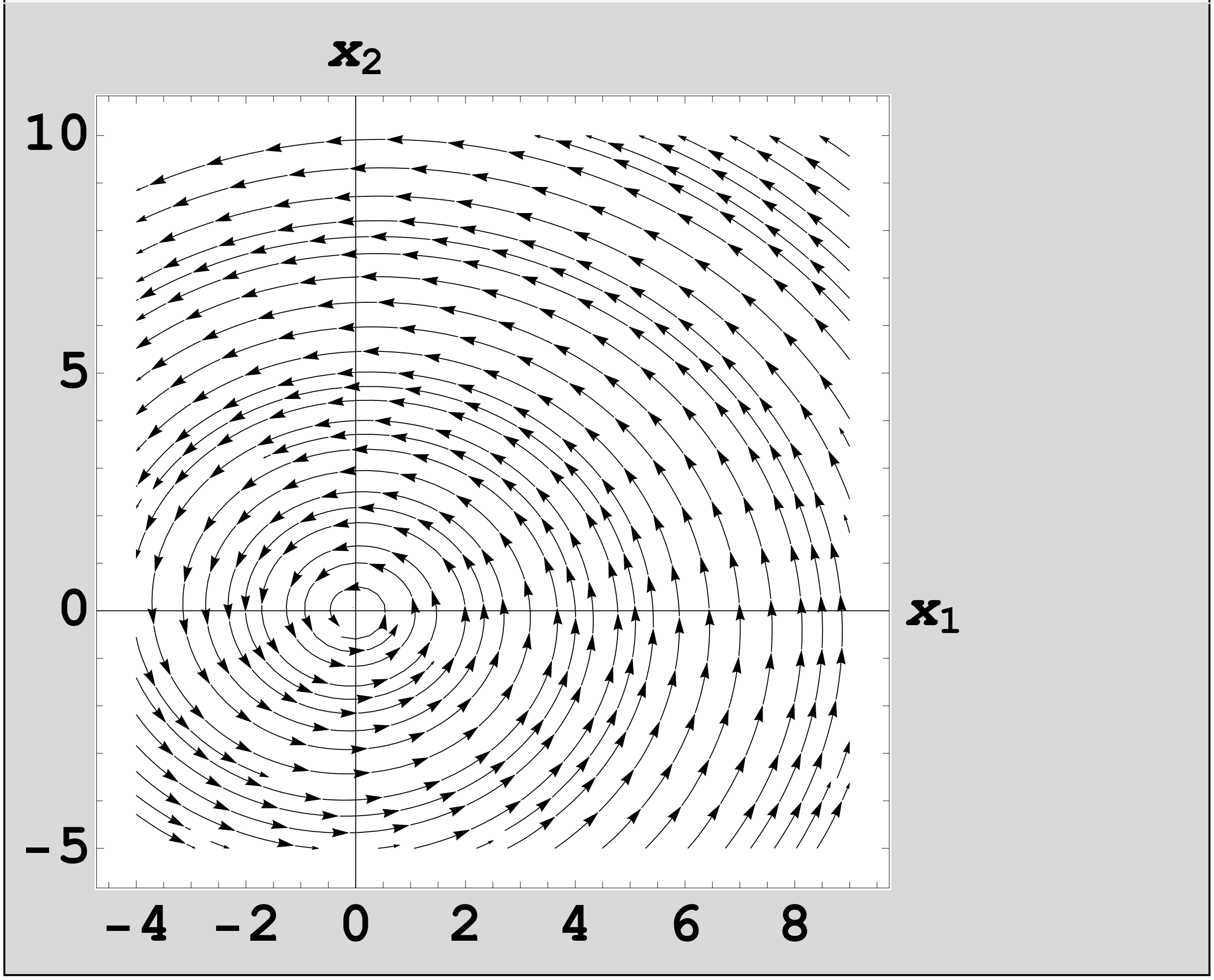
EF

La instrucción **EF[xi,xf,yi,yf]** graficará el espácio fase en el rango x∈[xi,xf], y∈[yi,yf].

In[ ]:=

```
EF[-4, 9, -5, 10]
```

Out[ ]=



SOLCI;

El comando **SOLCI[t_0, x_1 (t_0), x_2 (t_0)]** calcula los coeficientes c_1 y c_2 dadas condiciones inciales al tiempo t_0 (x_1 (t_0), x_2 (t_0)), introducidas por el usuario.

In[ ]:=

```
SOLCI[0, 1, 2.5];
```

$\{c_1 \to 1.41421,\ c_2 \to 3.53553\}$

SOLCIY[t] y SOLCIX[t]

El comando **SOLCIY[t]** o **SOLCIX[t]** evalua la solución de la ED en la base canónica o en la original respectivamente, con los coeficientes c_1 y c_2 obtenidos con la instrucción anterior y puede ser evaluada para un valor de t fijo.

In[ ]:=
```
SOLCIY[t]
```

Out[ ]=
$$\{1.41421\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Cos}[1.\, t] - 3.53553\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Sin}[1.\, t],\ 3.53553\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Cos}[1.\, t] + 1.41421\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Sin}[1.\, t]\}$$

In[ ]:=
```
N[SOLCIY[0.5]]
```

Out[ ]=
```
{-0.442728, 3.68739}
```

In[ ]:=
```
N[SOLCIX[5]]
```

Out[ ]=
```
{2.08794, -0.19452}
```

In[ ]:=
```
SOLCIX[t]
```

Out[ ]=
$$\{1.41421\, (0. + 0.707107\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Cos}[1.\, t]) + 3.53553\, (0. - 0.707107\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Sin}[1.\, t]),\ 3.53553\, (0. + 0.707107\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Cos}[1.\, t]) + 1.41421\, (0. + 0.707107\, e^{-0.05\, t} \operatorname{Sin}[1.\, t])\}$$

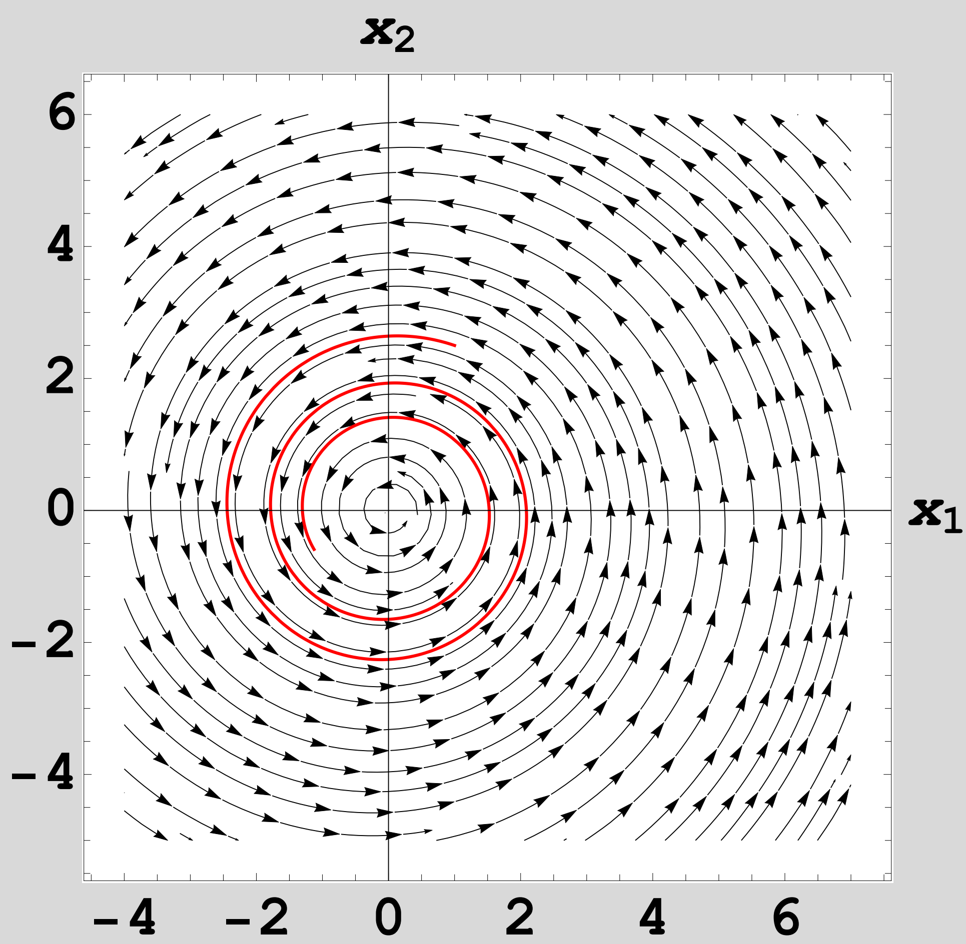
EFO[x_i, x_f, y_i, y_f, t_0, t_f]

El comando **EFO[x_i, x_f, y_i, y_f, t_0, t_f]** graficará la órbita solución descrita por SOLCI[t_0, $x_1(t_0)$, $x_2(t_0)$] en la base original, como se muestra acontinuación.

In[ ]:=

```
EFO[-4, 7, -5, 6, 0, 15]
```

Out[ ]=



ST[t_0, t_f]

El comando **ST**[t_0, t_f] graficará las
de x_1 y x_2 en el intervalo descrito por $t \in$ [ti, tf].

In[ ]:=
```
ST[-4, 50]
```

Out[ ]=