

Generación de gráficos con L^AT_EX

Universidad de Granada

14 de febrero de 2019

Gráficos insertados vs generados

Cada vez recurrimos más a representaciones gráficas para ejemplificar.

La inclusión de muchos documentos gráficos en un mismo documento \LaTeX tienen varios inconvenientes:

- ▶ Dan como resultado documentos muy pesados.
- ▶ Pese a ello, la calidad de los gráficos insertados no siempre es óptima.

La solución que \LaTeX adoptó hace tiempo es algo que está hoy día muy de moda:

Do it yourself (DIY)

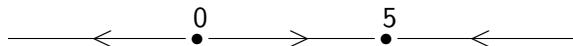
Esto es, el propio \LaTeX interpreta una serie de instrucciones y genera el gráfico. Otra cosa distinta es cómo generamos dicho código...

Ventajas: Alta calidad y ficheros con peso reducido.

Generación de gráficos básicos: entorno *picture*

L^AT_EX es capaz de realizar gráficos sencillos directamente desde el entorno *picture*

```
\begin{picture}(100,7)
\put(2,1.5){\line(1,0){23.5}} \put(13,0.5){$<$}
\put(27,1.4){\circle*{1.5}} \put(26.5,3){0}
\put(28.5,1.5){\line(1,0){22}} \put(39,0.5){$>$}
\put(52,1.4){\circle*{1.5}} \put(51.5,3){5}
\put(53.5,1.5){\line(1,0){23.5}} \put(63,0.5){$<$}
\end{picture}
```



Inconvenientes: es muy básico y limitado.

Gráficos con PSTricks y TikZ

Tanto **PSTricks** como **PGF-TikZ** son paquetes de LaTeX que permiten hacer casi cualquier cosa mediante un gran abanico de comandos específicos.

Podemos sacar provecho de ellos de varias maneras:

1. Escribiendo nosotros directamente los códigos (siempre que estemos dispuestos a invertir nuestro tiempo en ello). Hay disponibles numerosos manuales, y ejemplos:
 - ▶ <http://www.texample.net/tikz/examples/>
 - ▶ <http://tug.org/PSTricks/main.cgi?file=examples>
2. Empleando paquetes que facilitan su uso como PGFPlots.
3. Crear los gráficos con otros programas y exportarlos a TikZ.

Observación: Aunque PSTricks no es compatible con PDFLaTeX, existen versiones (spt-pdf o pdftricks) que si lo son.

Código adaptado TikZ: ejemplo 1

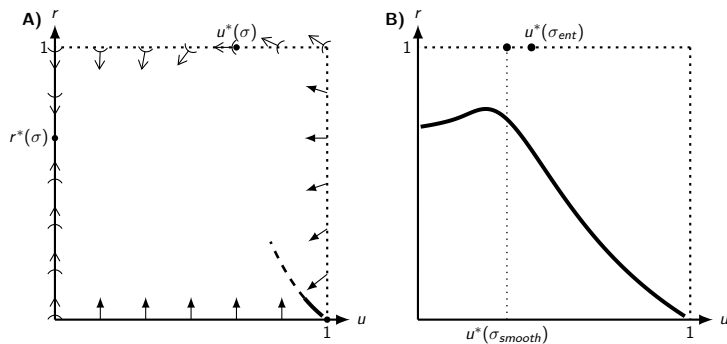


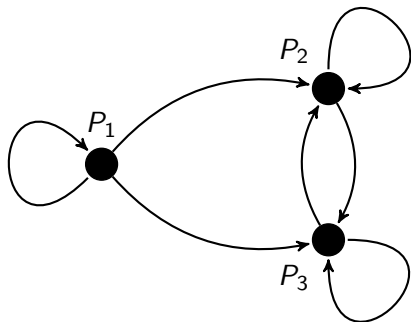
Figura: A) Normalized direction field B) Numerical solutions to Type I (solid), II (dashed) and III (dotted) orbits .

Código adaptado TikZ: ejemplo 2

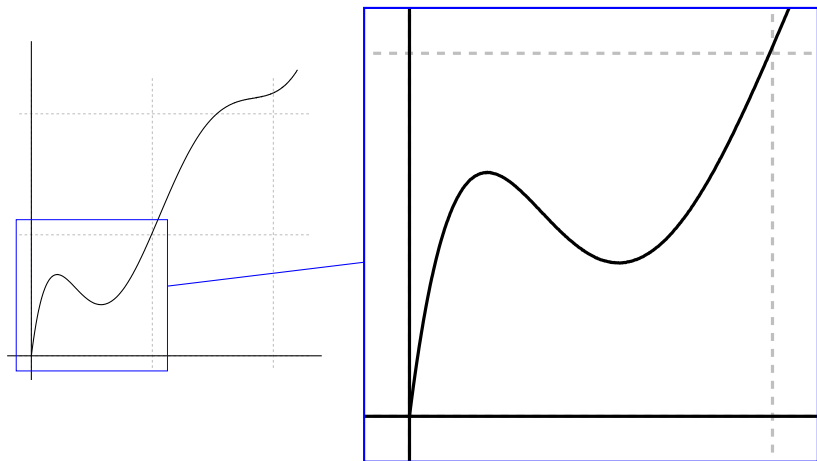
Diagramas de grafos

$$A_4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

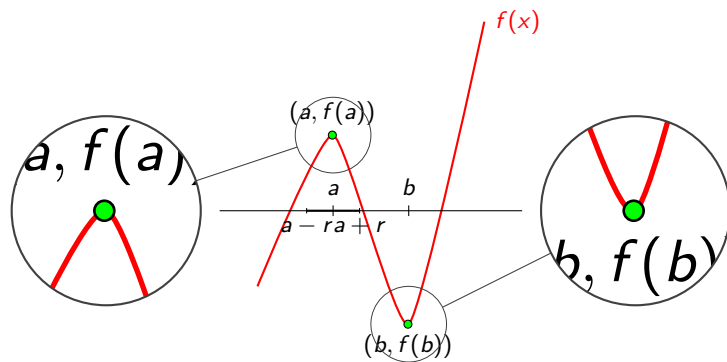
$\Gamma_4 \equiv$



Código adaptado TikZ: ejemplo 3

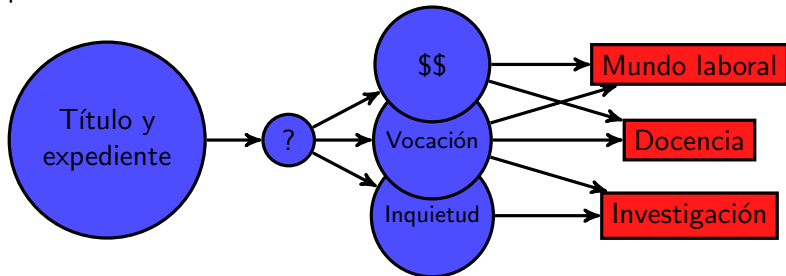


Código adaptado TikZ: ejemplo 4



Código adaptado TikZ: ejemplo 5

No hay que pensar que únicamente podemos hacer gráficos. Estas herramientas nos dan mucho juego a la hora de hacer por ejemplo presentaciones.



Ver los ejemplos para tener una idea del potencial de este paquete en <http://www.texample.net/tikz/examples/>

Generación de gráficos en TikZ con PGFPlots

PGFPlots es un paquete que realiza representaciones de funciones directamente en \LaTeX en un entorno amigable.

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot coordinates {
(1,1.5)
(4,16)
(8,63.5)
};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

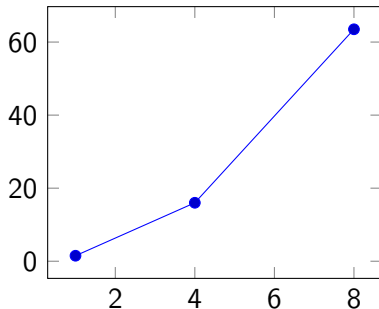


Figura: Representación puntos

Añadir al preámbulo:

```
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{width=6cm,compat=1.12}
```

Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[ ]
\addplot[ red,
domain=0:4,
samples=201]
{exp(-(x-2)^2/2) / sqrt(2*pi)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

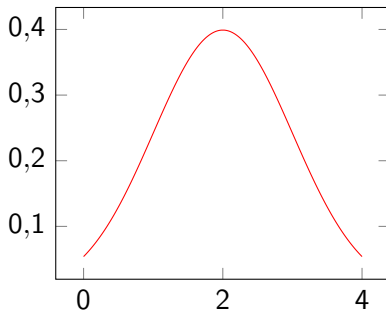


Figura: Representación función

Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
[xlabel=Var X, ylabel=Var Y,
legend pos=north west]
\addplot[domain=0:8]{x^2};
\addplot coordinates {
(1,1.5)
(4,16)
(8,63.5)
};
\legend{$f(x)=x^2$,Data}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

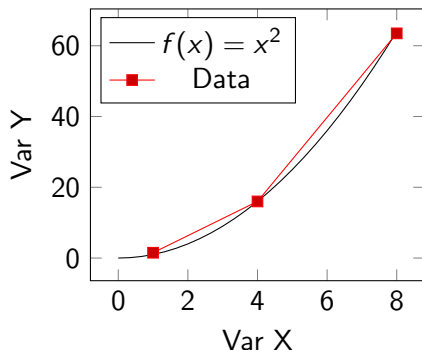


Figura: Representación conjunta

Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  title=Datos externos,
  xlabel={ $x$ },
  ylabel={ $y$ },
]
\addplot[blue] table
{./graficos/type1Orbit.table};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

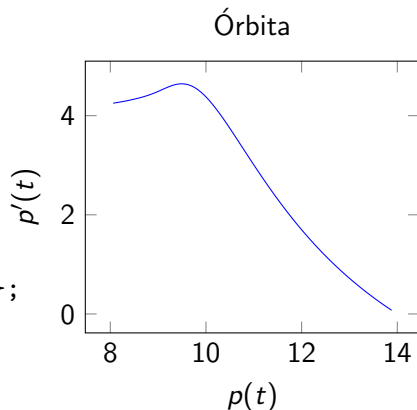


Figura: Gráfico fichero datos

Representación de funciones en TikZ con PGFPlots

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  title={$x \exp(-x^2-y^2)$},
  xlabel=$x$, ylabel=$y$,
  small]
\addplot3[surf,
  domain=-2:2,
  domain y=-1.3:1.3,
]{exp(-x^2-y^2)*x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

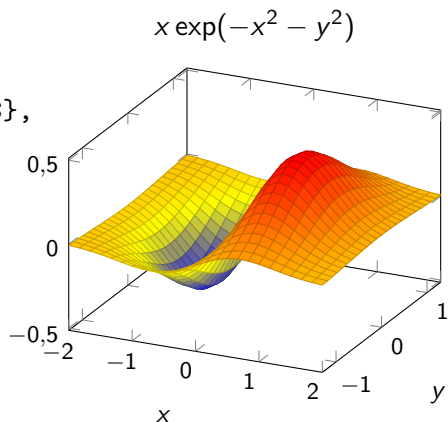


Figura: Gráfico tridimensional

Exportar a TikZ/PSTricks desde un programa externo

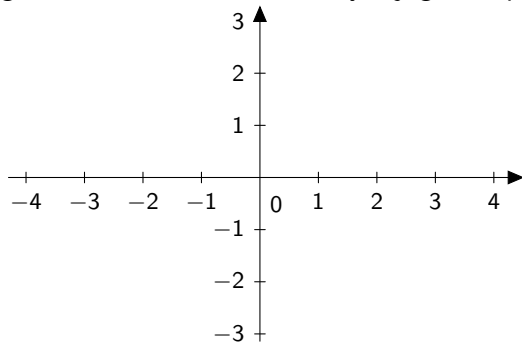
Debido a la progresiva implantación de \LaTeX son numerosos los programas que dan la posibilidad de devolver sus gráficos mediante estos comandos

1. **Xfig** (versión para Windows: WinFIG),
2. **LatexDraw**,
3. **Dia**.
4. **GeoGebra**
5. **Inkscape**
6. etc...

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

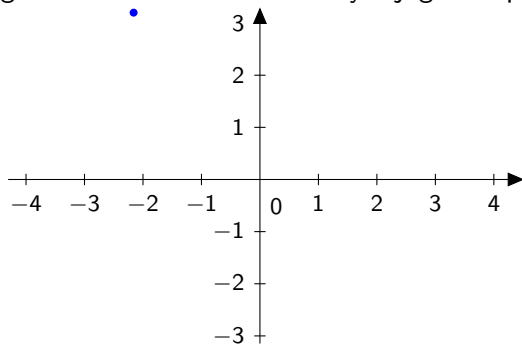


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

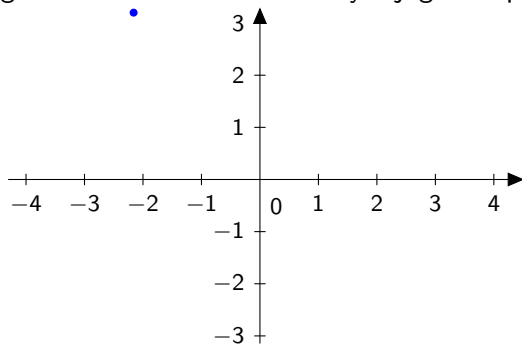


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

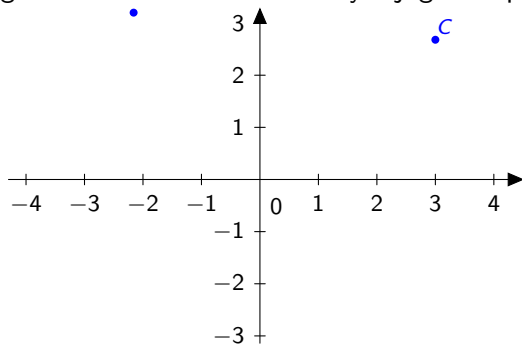


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

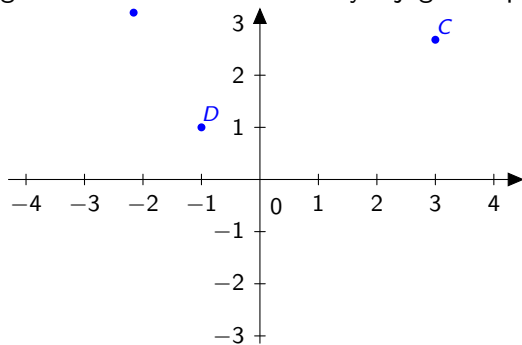


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

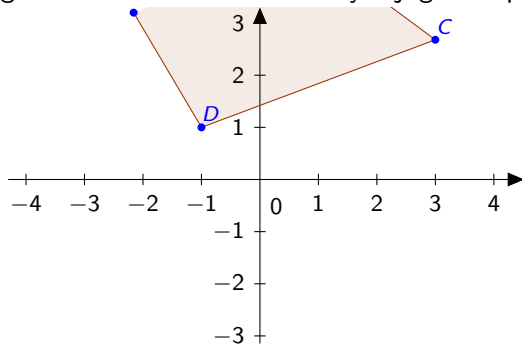


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

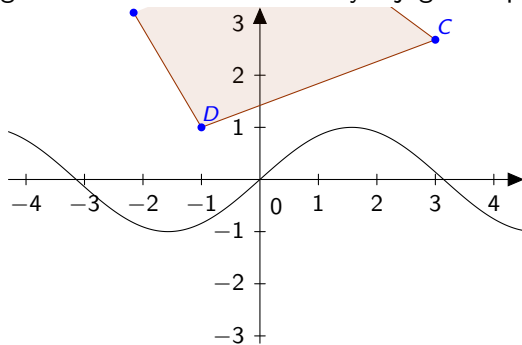


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

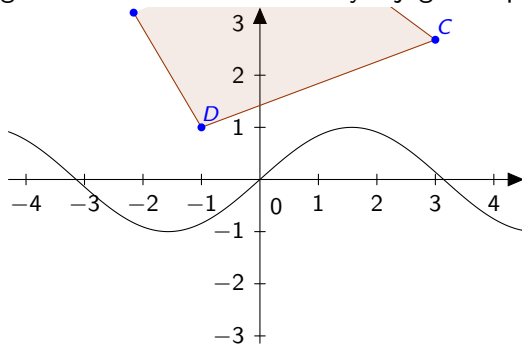


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

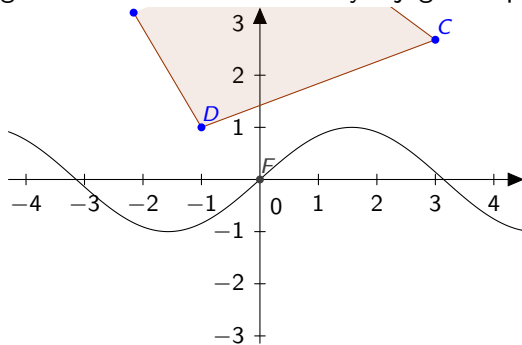


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

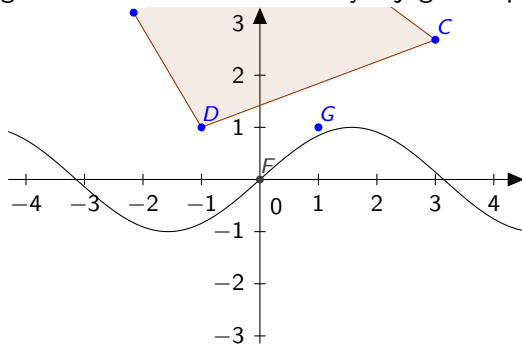


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

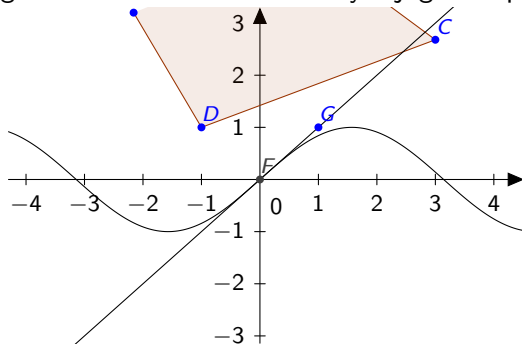


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

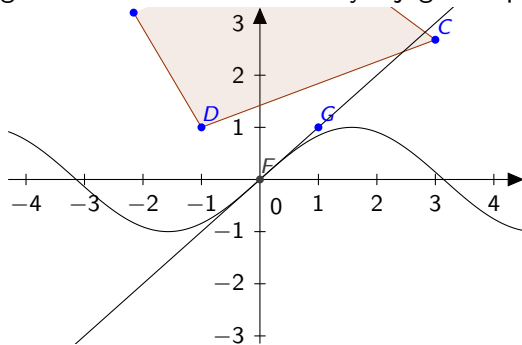


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

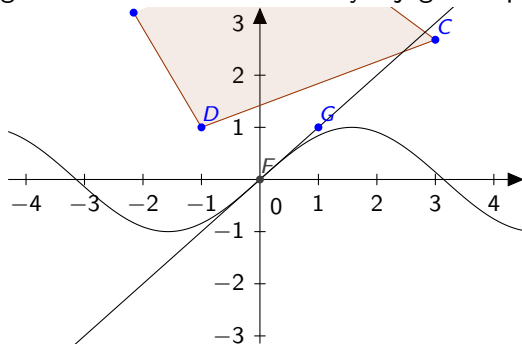


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

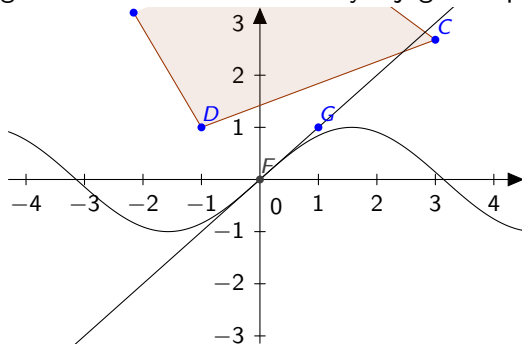


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

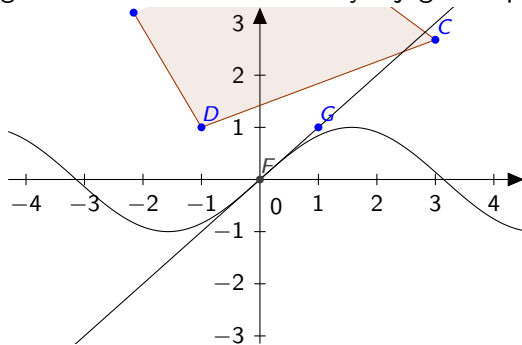


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.

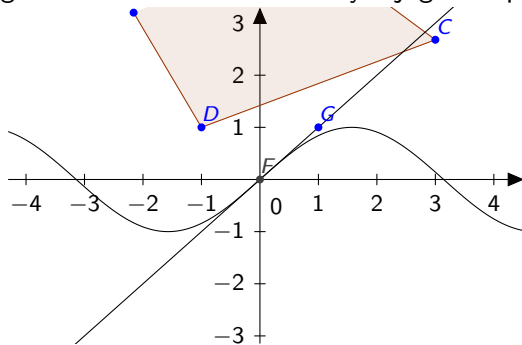


Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Exportar a TikZ desde Geogebra

Ejemplo: Exportar a TIKZ un gráfico con un programa externo

GeoGebra es un programa especialmente sencillo para realizar gráficos. Podemos instalarlo y a jugar un poco.



Nota: Es interesante señalar que ofrece la posibilidad de exportar el gráfico que acabamos de realizar (puede dar errores no sencillos de detectar/corregir).

Ejercicio 1:

Empleando el modificador `view={giro eje z}{giro eje x}` de `axis` prueba a cambiar el punto de vista de la visualización (detalles en [4]).

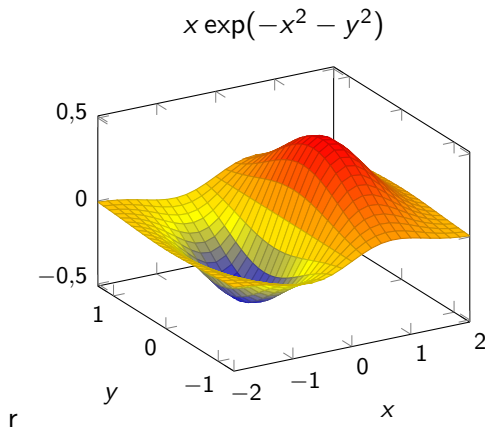


Figura: Gráfico tridimensional girado

Ejercicio 2:

Empleando el modificador `colorbar right` de axis prueba a añadir una barra con el código de colores (detalles en [4]).

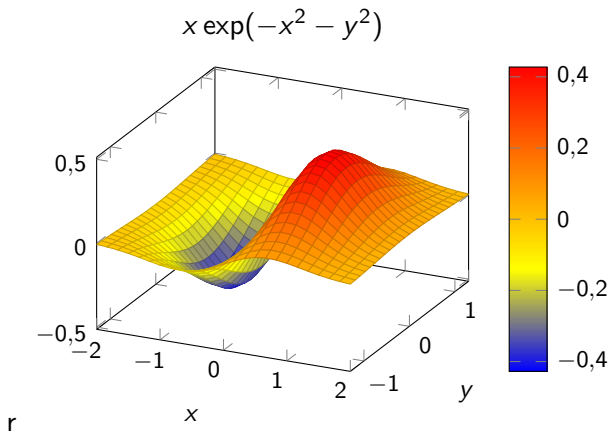


Figura: Gráfico tridimensional

Bibliografía



Web TikZ



Manual TikZ



Web PGFPlots



Manual PGFPlots