Ampliación de Matemáticas:
Bloque: Ecuaciones Diferenciales
Sobre prácticas de ED: P1-P2

Mª Eugenia Pérez Martínez
meperez@unican.es

2º Curso, Grado Ingeniería Civil

ETSI Caminos, Universidad de Cantabria

Curso 2012–2013

Prácticas con MATLAB: algunos comandos útiles

- Variables numéricas y simbólicas: *syms / ans*.
- Comandos útiles: *diary, help, help elfun, dir, type, delete, who, load, save, clear, ;, pretty, simplify, simple, vpa, format long,....*
- Gráficos: *plot, ezplot, hold on, hold off, surf, ezsuf,...*
- Resolución explícita de ecuaciones diferenciales (cálculo simbólico): *int, diff, dsolve, subs, double, solve, taylor,...*
- Campos de direcciones *dfield5–dfield8* ;
- Funciones MATLAB / Ficheros *M-files*
- Resolución numérica de ecuaciones diferenciales: *eul, rk2, rk4, ode45, ode23,.../ ffinitge, bvp4c,...*
- Vectores y matrices: *eye, ones, zeros, diag, inv, det, eig,...*
  Resolución de sistemas: $c{=}A\backslash b$ (Ac=b)

http://math.rice.edu/ polking/

http://personales.unican.es/meperez/

Interpretación geométrica de $y' = f(x, y)$

La ecuación diferencial define **un campo de direcciones** en el dominio $D \subset \mathbb{R}^2$ donde $f(x, y)$ o $\dfrac{1}{f(x, y)}$ estén definidas:

$$(x, y) \longrightarrow \text{ dirección de la recta de pendiente } f(x, y)$$

$$\text{dirección del vector } (1, f(x, y)) \text{ ó } \left(\frac{1}{f(x, y)}, 1\right).$$

En los puntos / f y $\dfrac{1}{f}$ estan definidas ambas direcciones coinciden.

Bosquejo de curvas solución: en cada punto son tangentes a la dirección del campo

Curva isoclina para la pendiente k

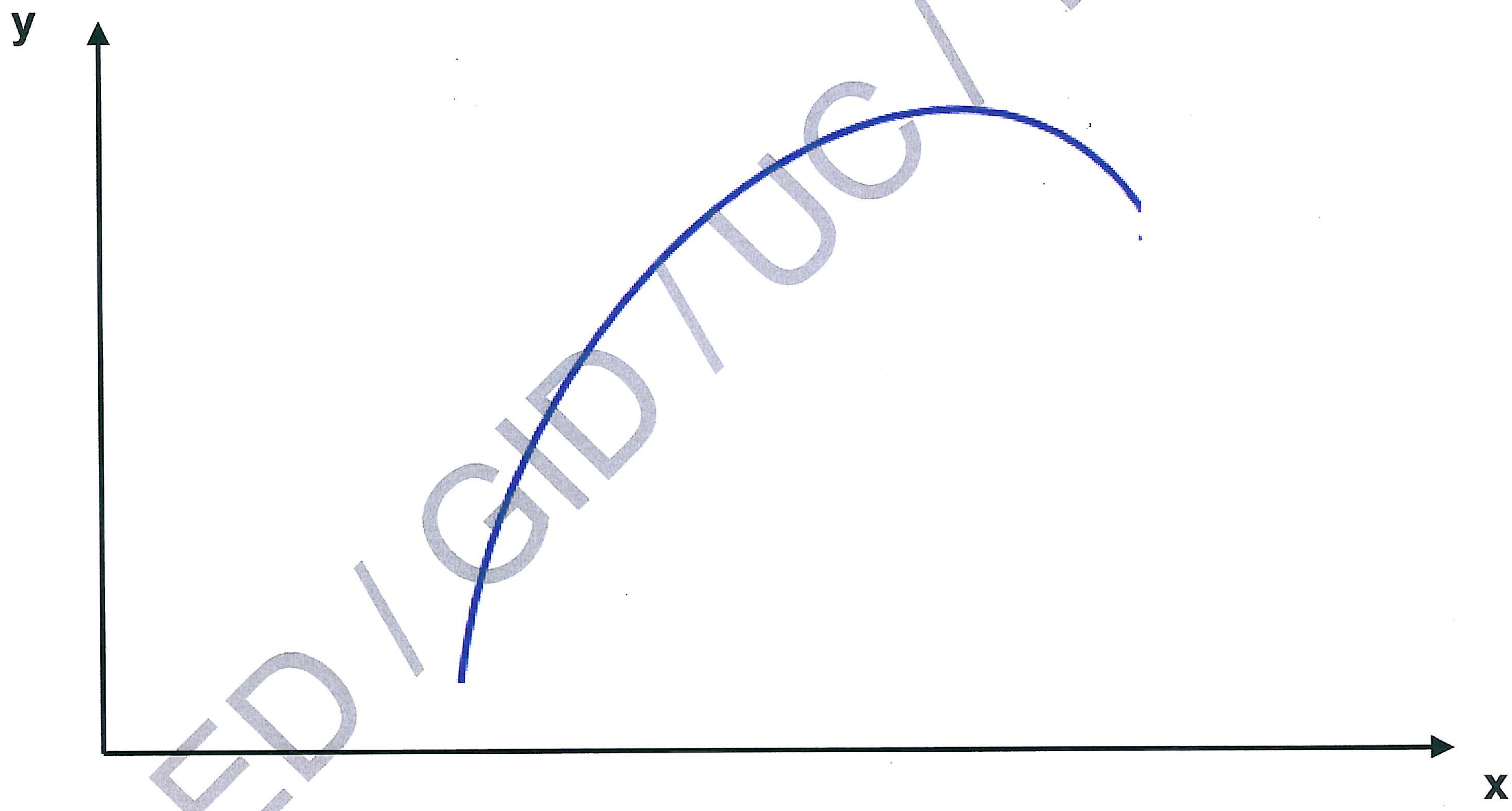
$$\{(x, y) / f(x, y) = k\}$$

puntos del plano en los que las soluciones tienen pendiente k.
Dirección del campo $\equiv$ Dirección del vector $(1, k)$

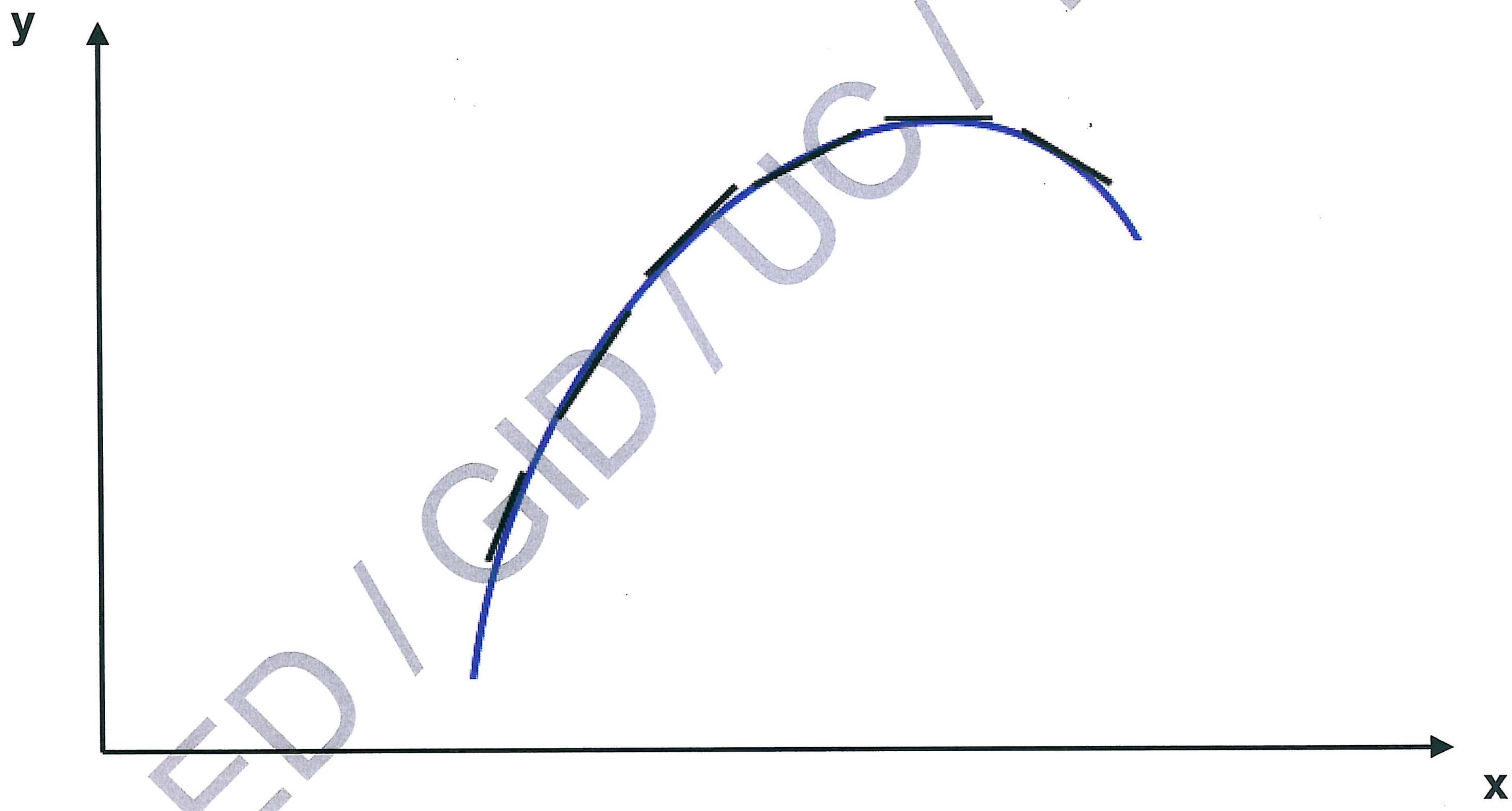
Isoclinas para las pendientes $k = 0$ y $k = \infty$ $\longrightarrow$ posibles cambios en el crecimiento de las soluciones

Dibujando campos de direcciones asociados a ecuaciones diferenciales de primer orden: a mano y con el entorno dfield

Dada la curva solución $y=\varphi(x)$
de la ecuación diferencial $y'=f(x,y)$,



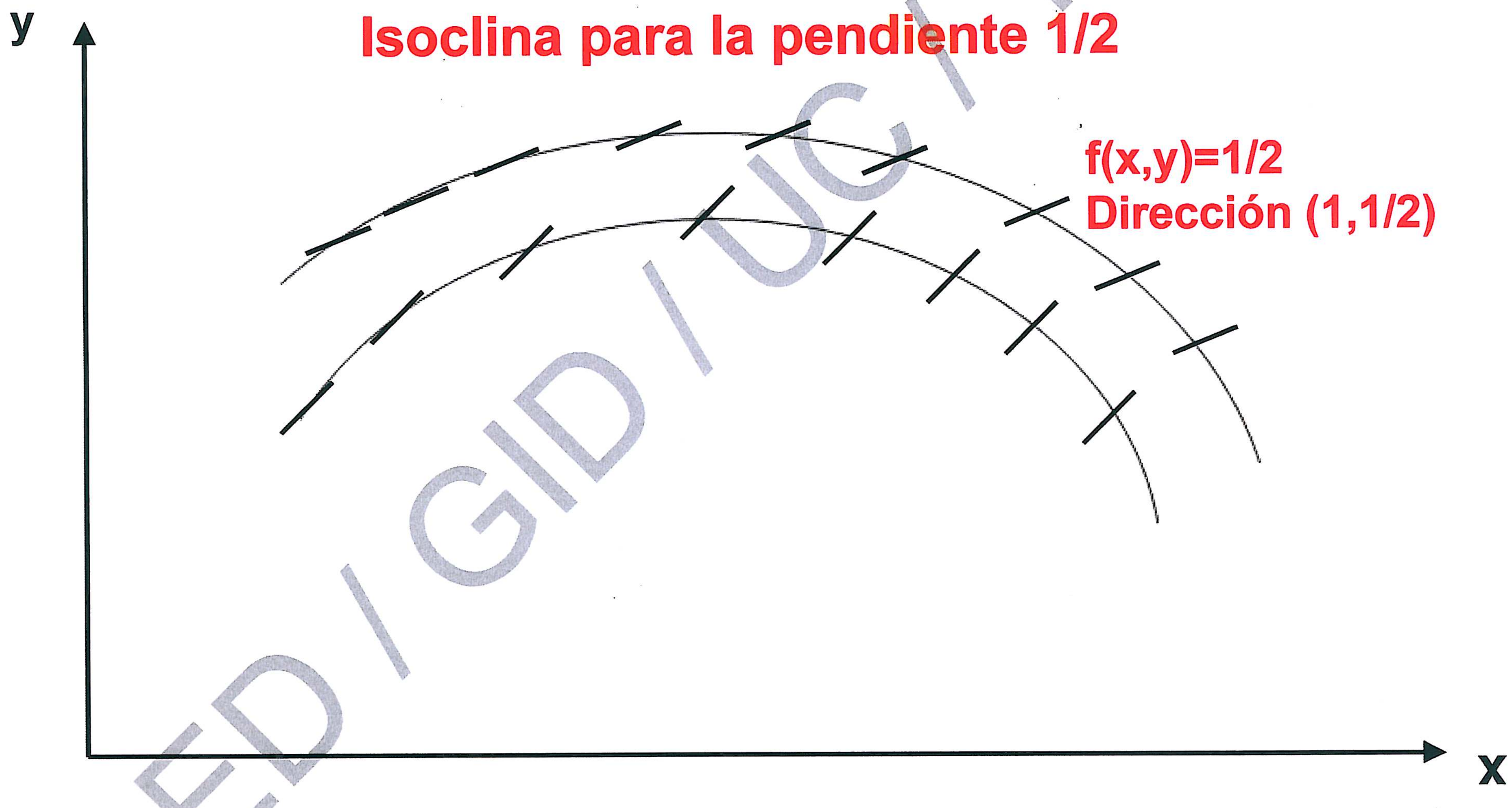
….en cada punto, la dirección del campo, es tangente a la curva solución $y=\varphi(x)$



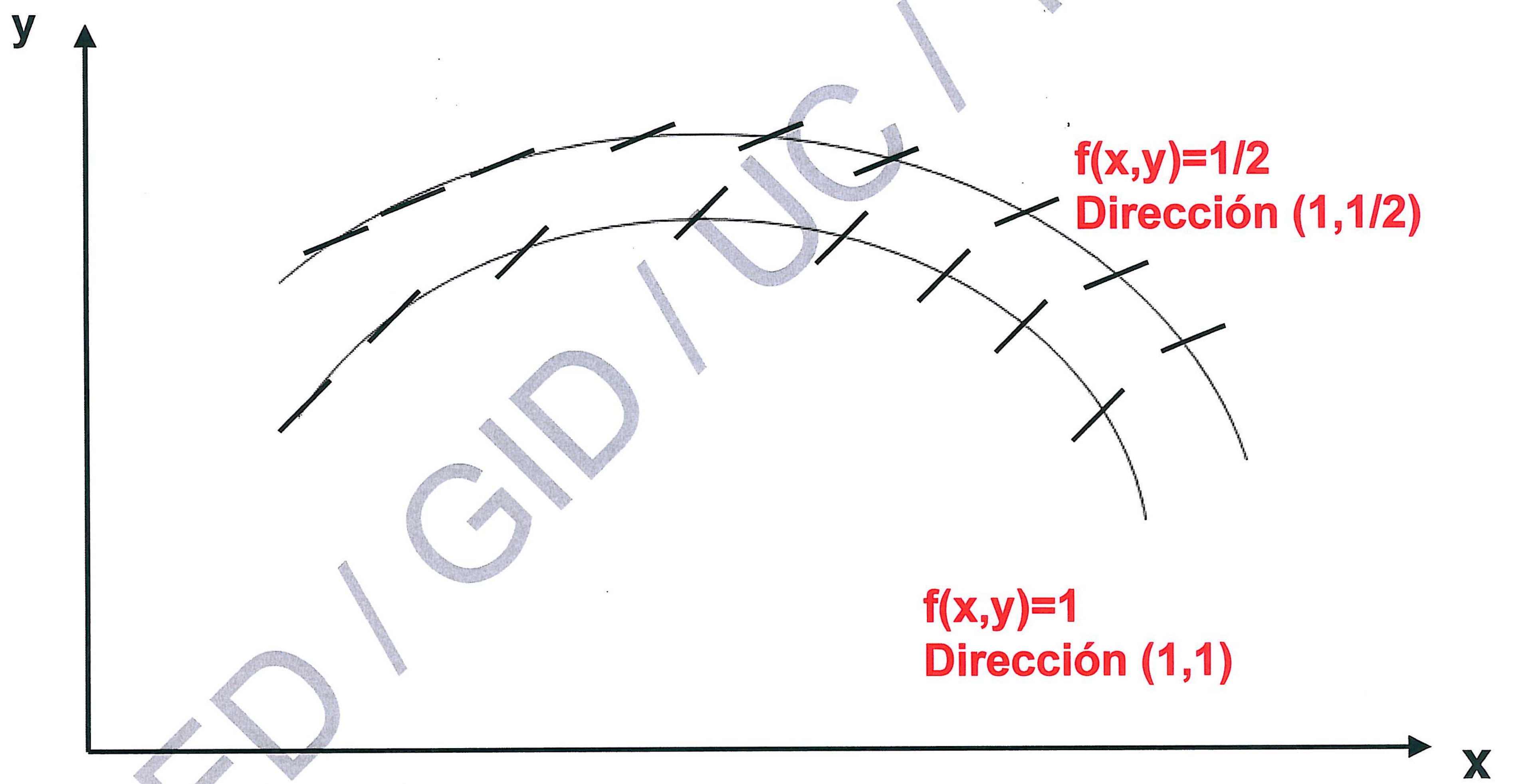
¿Si no se conoce la solución?: Dibujar campo de direcciones asociado a la ED

Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a $y'=f(x,y)$

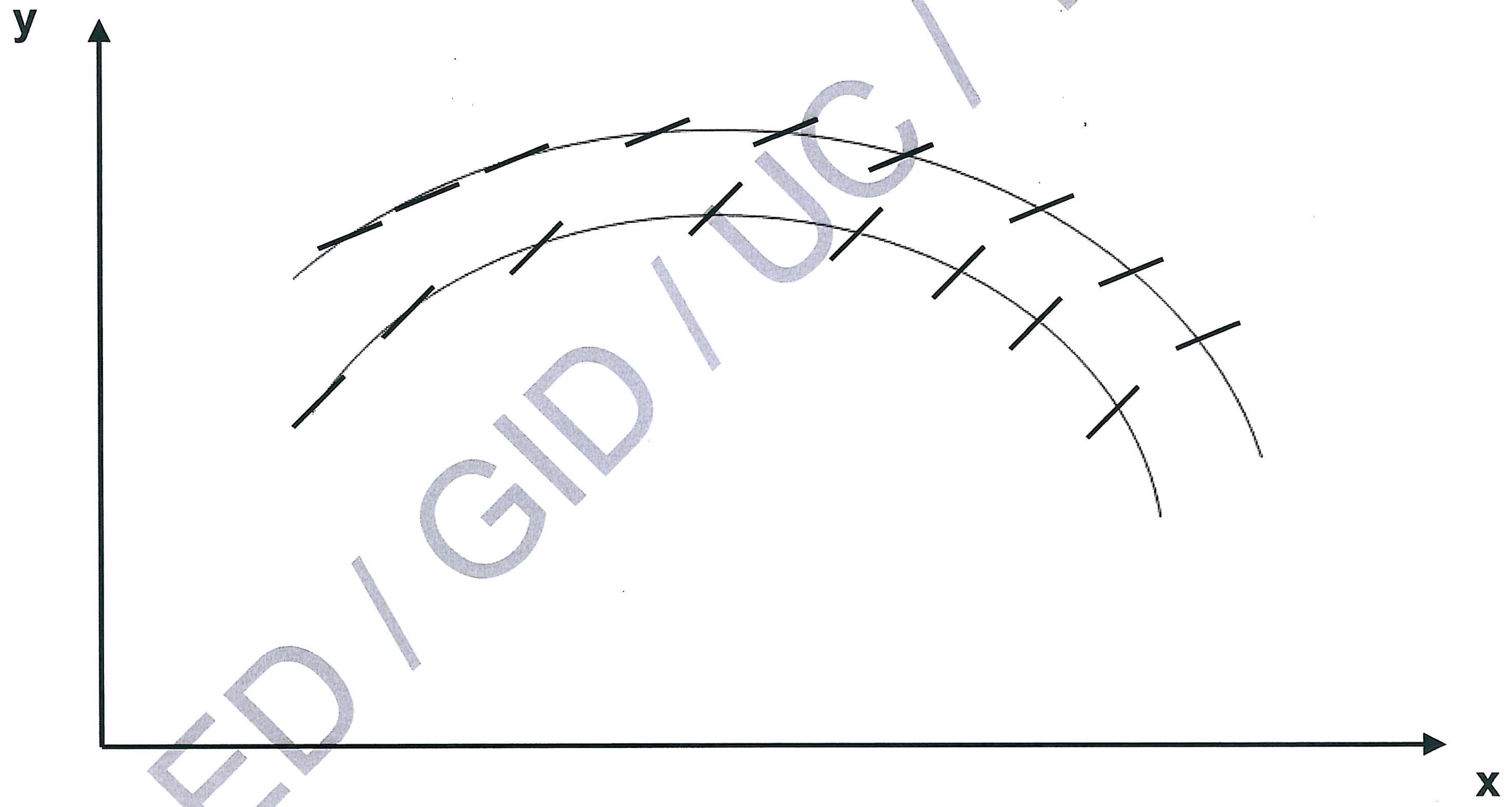
Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)



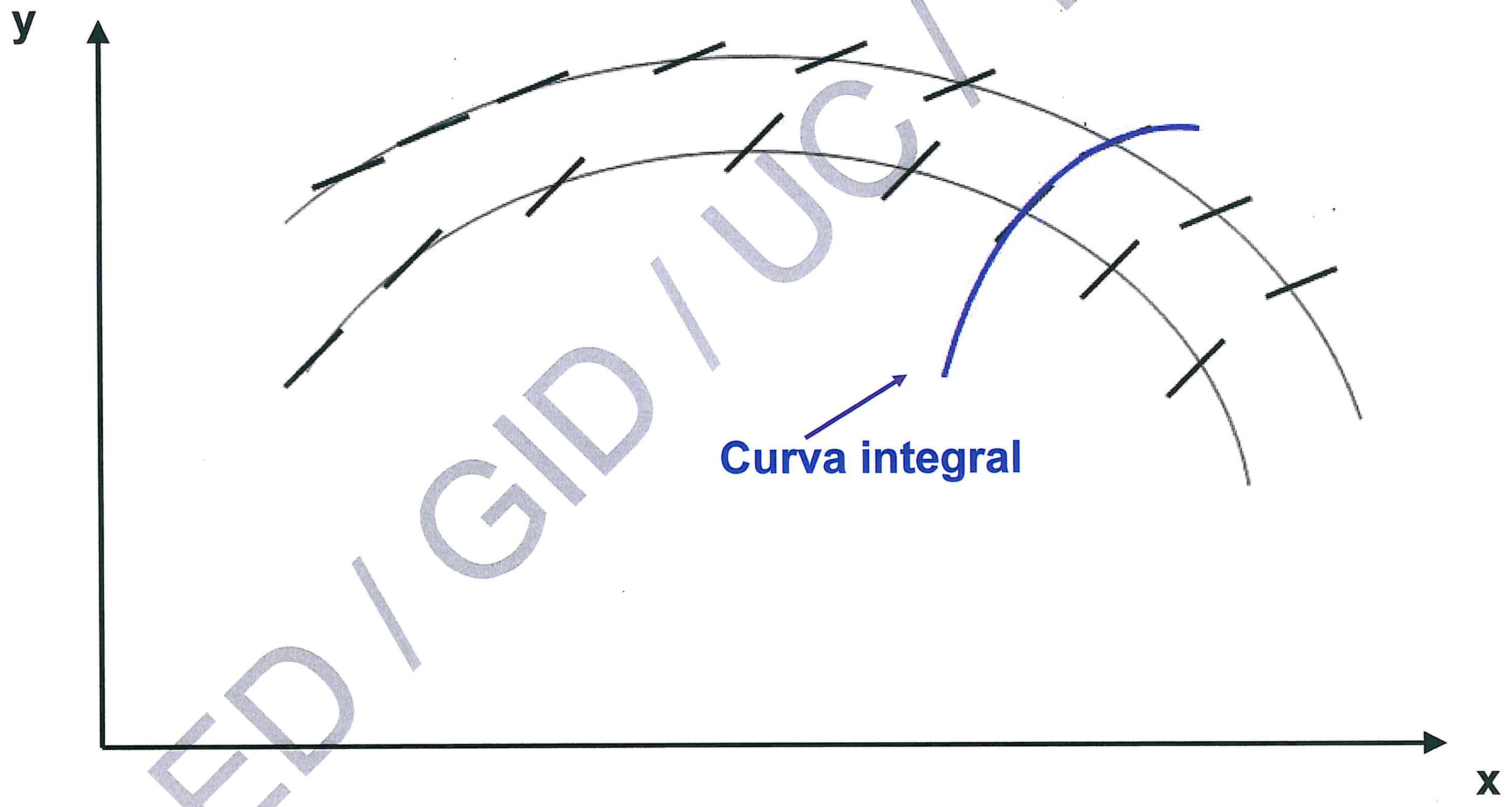
Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a $y'=f(x,y)$



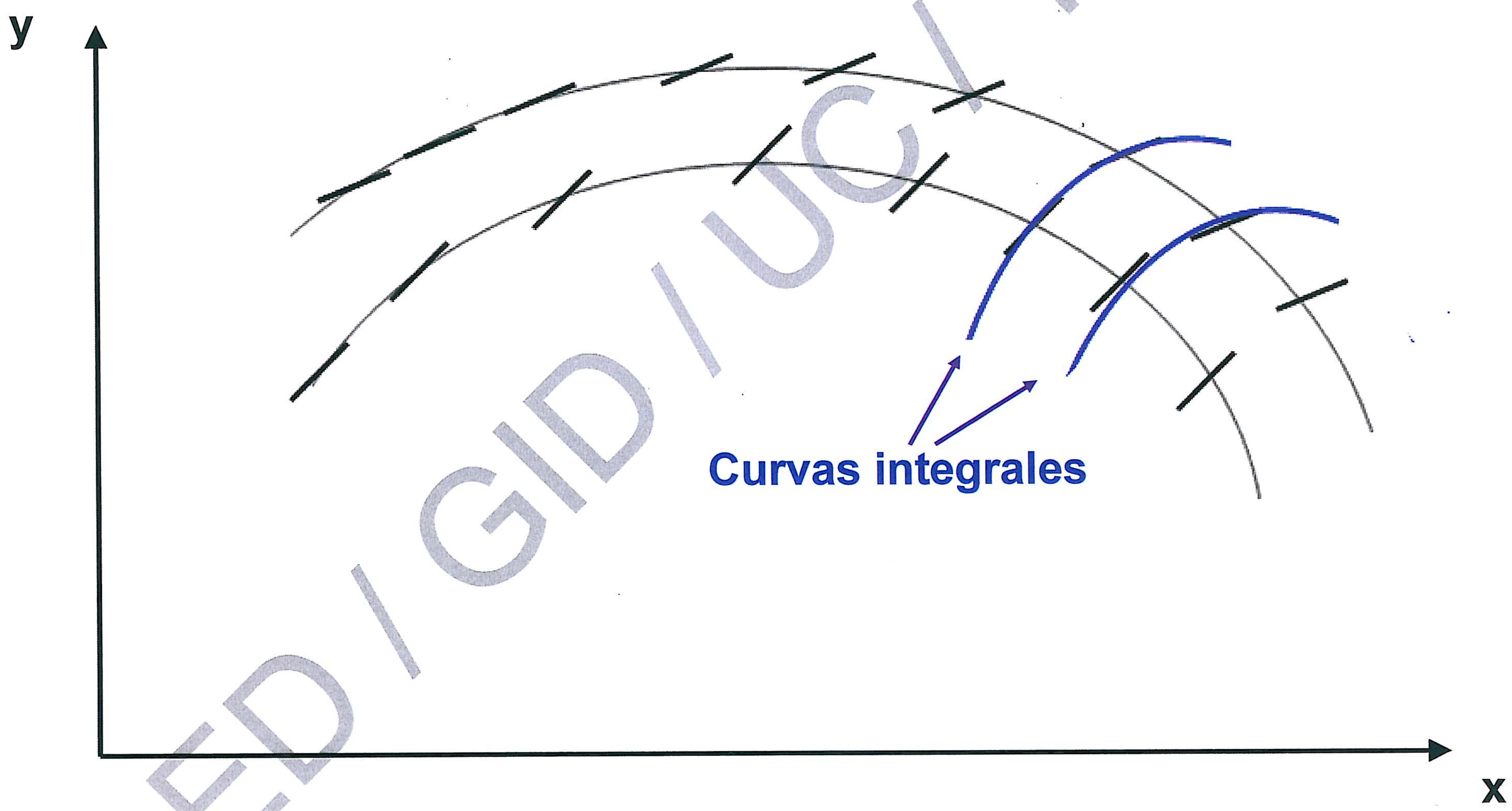
Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)



Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)

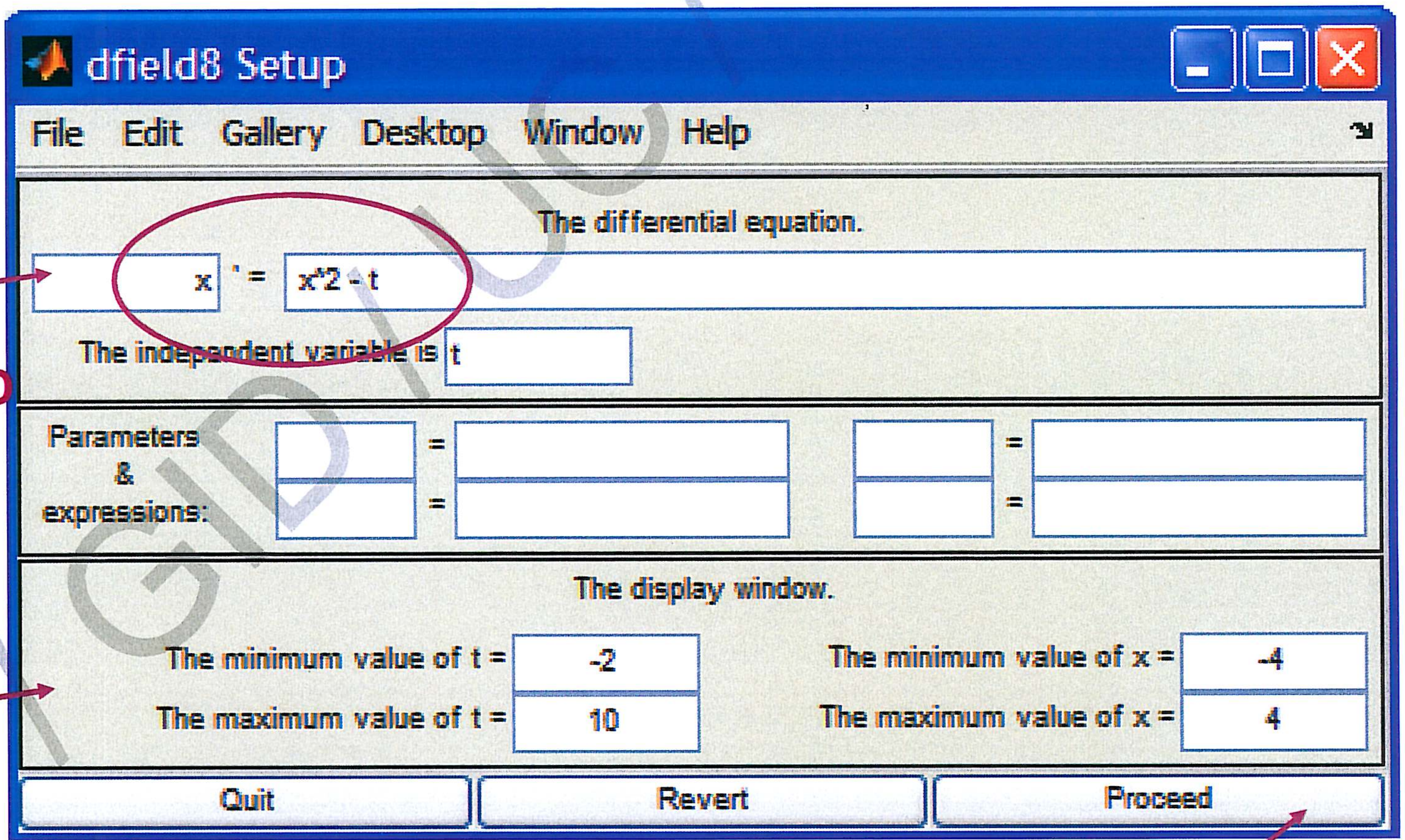


Dibujando a mano el campo de direcciones asociado a y'=f(x,y)



Campo de direcciones con MATLAB: el entorno dfield

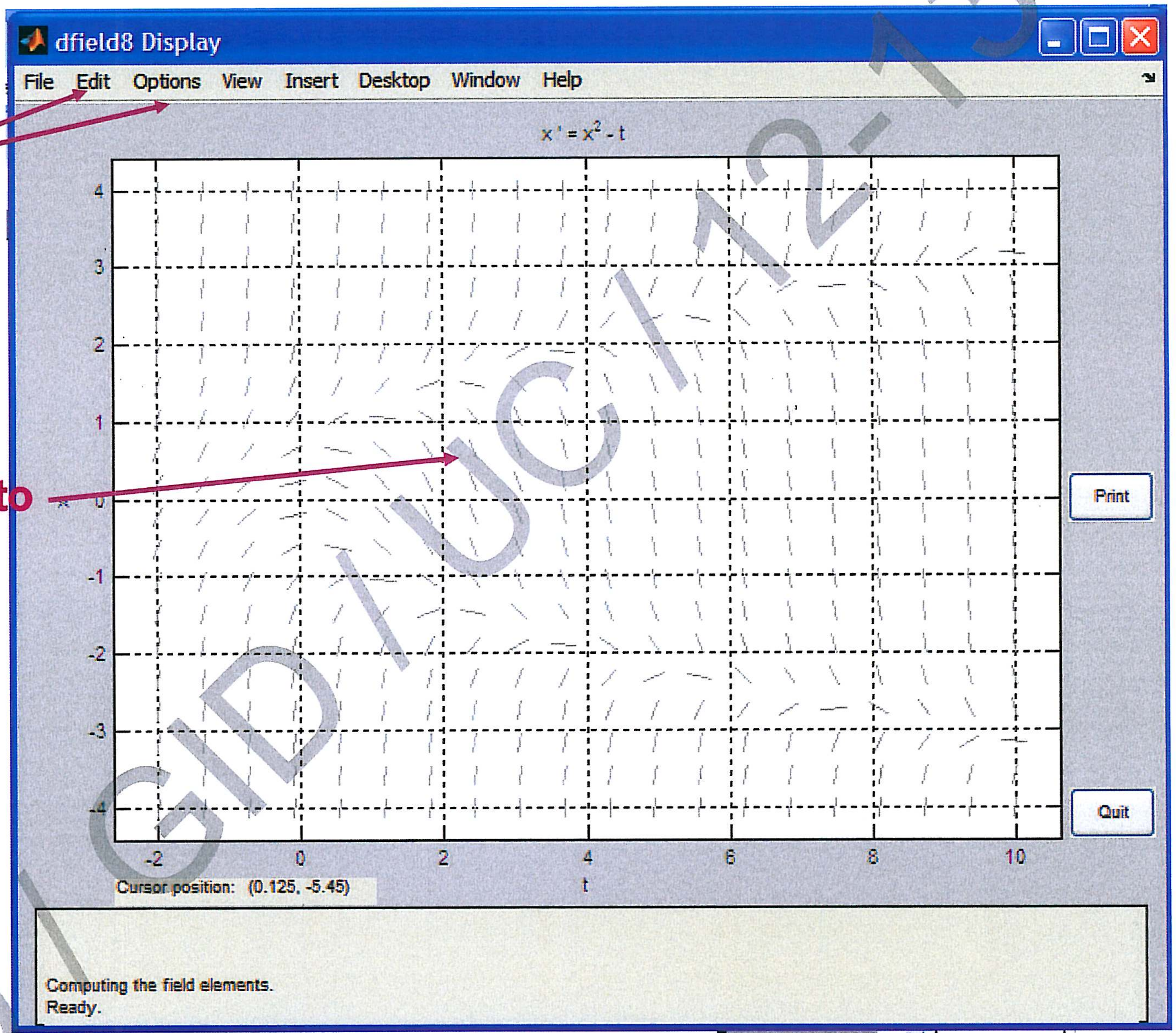
Ecuación diferencial,
Cambiar x por y
(t variable independiente)
Introducir la nueva ED



ajustar el dominio

ejecutar

Seguir menús



Pinchar en un punto

J.C. Polking. Ordinary Differential Equations using MATLAB. Prentice Hall, Nueva York, 1995