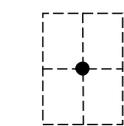
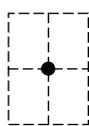


## Estudio de la monotonía y los extremos

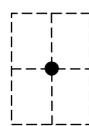
**EJERCICIO 1:** Marca con una cruz los cuadrantes de la cartulina en los que está la gráfica de la función en los siguientes casos:



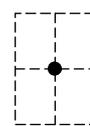
Creciente



Decreciente

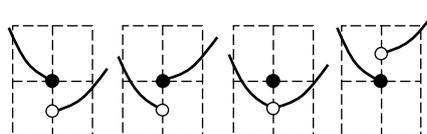
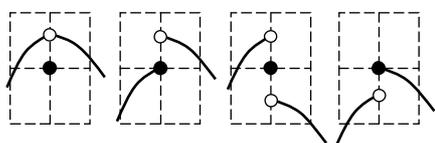
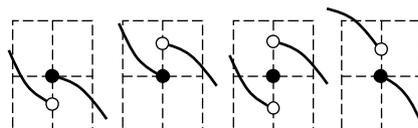
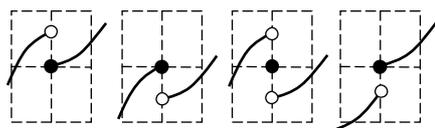


Máximo



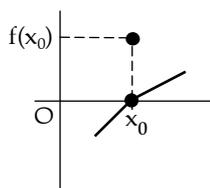
Mínimo

**EJERCICIO 2:** En cada una de las siguientes situaciones, indica el *comportamiento* de la función, esto es, cuál de los cuatro casos estudiados en el ejercicio anterior se da:

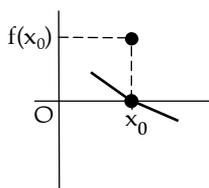


**EJERCICIO 3:** Si la gráfica dibujada es la de la función  $g(x)=f(x)-f(x_0)$ , dibuja la de  $f$  e indica el *comportamiento* de esta función en  $x_0$  en los siguientes casos:

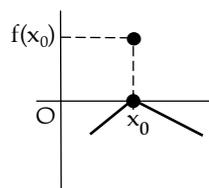
Gráf(g)



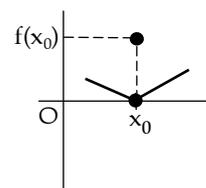
Gráf(g)



Gráf(g)



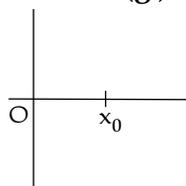
Gráf(g)



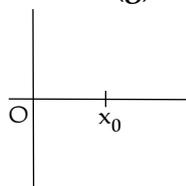
**EJERCICIO 4:** Con la información que se proporciona y mediante el estudio<sup>1</sup> de la función  $g(x)=f(x)-f(x_0)$  deduce en los siguientes casos el *comportamiento* de  $f$  en  $x_0$ :

**1º)** Si  $f'(x_0) > 0$ :

Gráf(g')

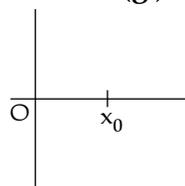


Gráf(g)

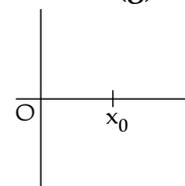


**2º)** Si  $f'(x_0) < 0$ :

Gráf(g')

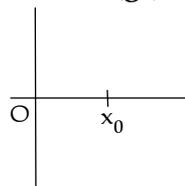


Gráf(g)

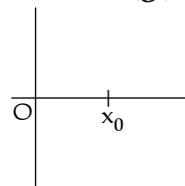


**3º)** Si  $f'(x_0) = 0$  y  $f''(x_0) > 0$ :

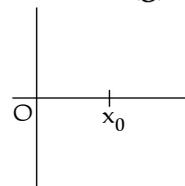
Gráf(g'')



Gráf(g')

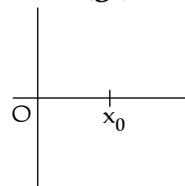


Gráf(g)

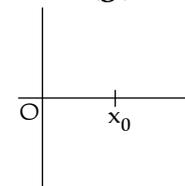


**4º)** Si  $f'(x_0) = 0$  y  $f''(x_0) < 0$ :

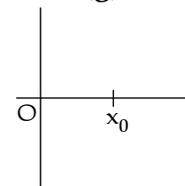
Gráf(g'')



Gráf(g')

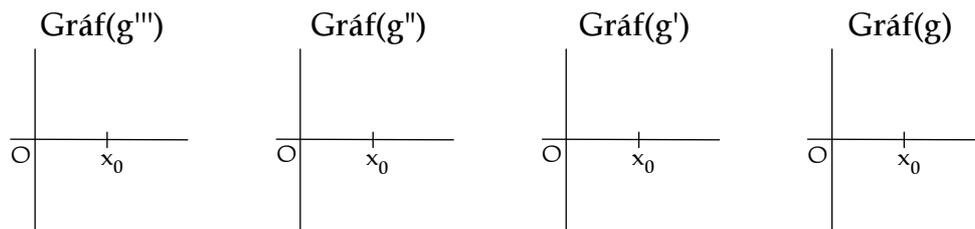


Gráf(g)

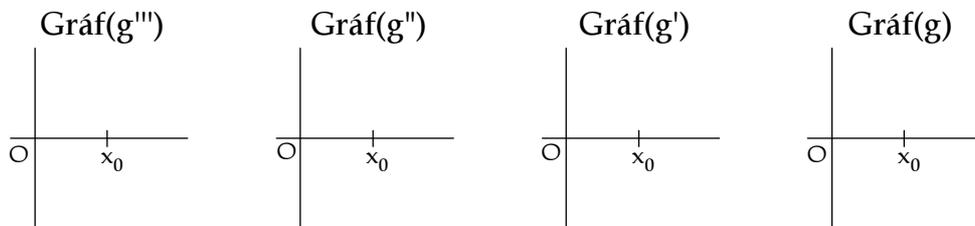


<sup>1</sup> Observa que  $g(x_0) = f(x_0) - f(x_0) = 0$ ,  $g'(x) = f'(x)$ ,  $g''(x) = f''(x)$ , etc. Por tanto, señala primero gráficamente lo que en cada caso conozcas de la función  $g$  y sus derivadas. Después, recordando el significado geométrico de la derivada de una función en un punto, deduce el comportamiento de  $g$  en  $x_0$ ; y, puesto que es el mismo por lo visto en el ejercicio 3, el de  $f$ .

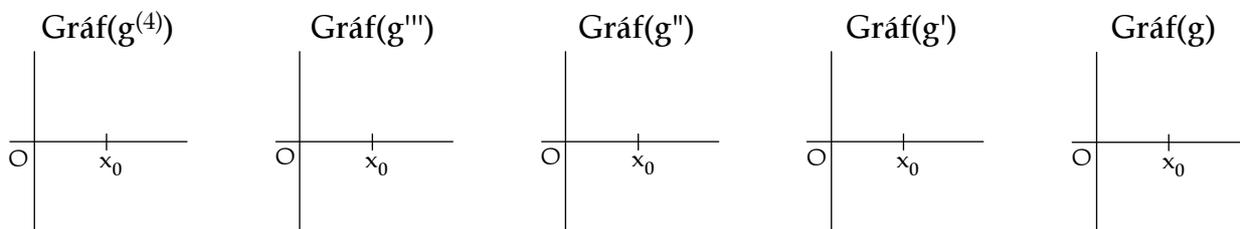
5°) Si  $f'(x_0)=f''(x_0)=0$  y  $f'''(x_0)>0$ :



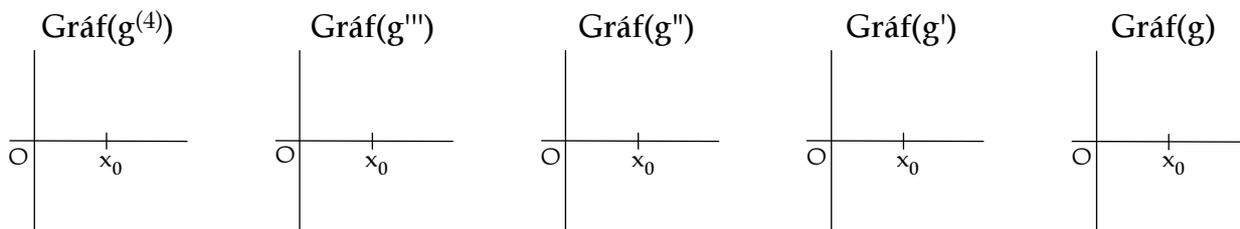
6°) Si  $f'(x_0)=f''(x_0)=0$  y  $f'''(x_0)<0$ :



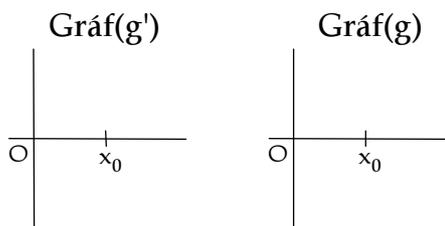
7°) Si  $f'(x_0)=f''(x_0)=f'''(x_0)=0$  y  $f^{(4)}(x_0)>0$ :



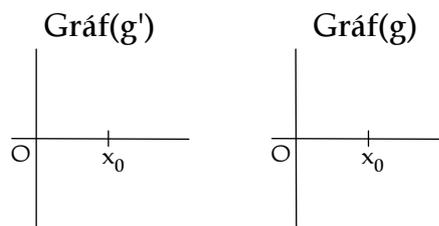
8°) Si  $f'(x_0)=f''(x_0)=f'''(x_0)=0$  y  $f^{(4)}(x_0)<0$ :



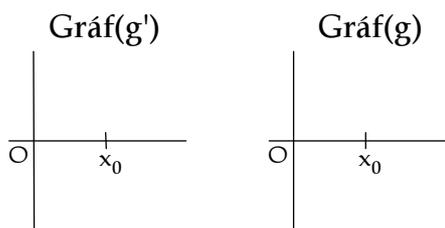
9°) Si  $f$  es continua<sup>2</sup> en  $x_0$  y  $f'$  es positiva a izquierda y derecha de  $x_0$ :



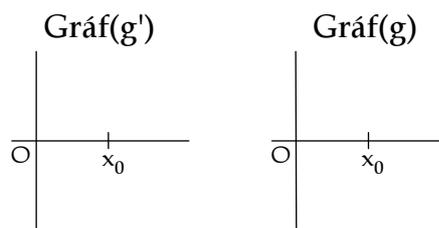
10°) Si  $f$  es continua<sup>2</sup> en  $x_0$  y  $f'$  es negativa a izquierda y derecha de  $x_0$ :



11°) Si  $f$  es continua<sup>2</sup> en  $x_0$  y  $f'$  es positiva a izquierda y negativa a la derecha de  $x_0$ :



12°) Si  $f$  es continua<sup>2</sup> en  $x_0$  y  $f'$  es negativa a la izquierda y positiva a la derecha de  $x_0$ :



<sup>2</sup> Si  $f$  es continua en  $x_0$ ,  $g$  también, pues es una traslación vertical de  $f$  como hemos visto en el ejercicio 3.