# Estrategias

# Estrategias de análisis

- Lo primero a realizar es una gráfica de la función a la cual se quiere hallar el cero. Nada reemplaza la inspeccion visual que permite observar:
  - Si la funcion tiene ceros en el intervalo deseado.
  - Si hay un cero o más de uno.
  - Si cada cero es simple o tiene multiplicidad mayor a uno.
  - Cuál es el intervalo en que debe buscarse el cero.
  - Cuál puede ser un buen valor inicial.
  - Cómo es la curva en proximidades del cero (esto tiene influencia en la forma de determinar el error para detener las iteraciones).

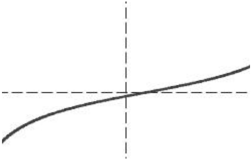
# Estrategias de análisis

- Si hay varios ceros en el intervalo elegido conviene definir un intervalo que encierre exclusivamente el cero de interés para el problema.
- El método de Newton-Raphson tiene convergencia cuadrática, pero precisa una estimación inicial cercana al cero pues no es seguro que converja de otro modo. Posee *convergencia local*.
- El método de la Bisección, por otro lado asegura convergencia pero ésta es lenta. Se dice que tiene *convergencia global*.
- A veces se usa un esquema híbrido: se inicia con algunas iteraciones de Bisección y luego se cambia a Newton-Raphson para acelerar el proceso.

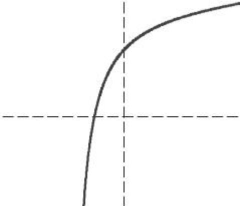
# Estrategias de análisis

- El examen del grafico puede detectar raices múltiples. Si en el lugar donde $f(x) = 0$ tambien es $f'(x) = 0$, esto indica raices múltiples.
- Con raices de multiplicidad mayor que uno, el metodo de Newton-Raphson pierde su convergencia cuadrática.
- Hay métodos de *aceleración* (Aitken, Steffensen, Muller) que no seran discutidos aquí, que permiten acelerar la convergencia de algoritmos de convergencia lineal.

- Si la función tiene derivadas pequeñas en proximidades del cero, un criterio de parada basado en $|f(p_i)| < Tol$ no es adecuado pues esto puede satisfacerse aún cuando $|p_i - p_{i-1}|$ sea grande. Un criterio basado en $|p_i - p_{i-1}| < Tol$ sería mejor.



- Si la función tiene derivadas grandes en proximidades del cero, un criterio de parada basado en $|p_i - p_{i-1}| < Tol$ no sería adecuado, sino mas bien uno basado en $|f(p_i)| < Tol$.



# Resumen

En este capítulo hemos visto:

- Problemas de hallar el cero de una función, o bien la raiz de una ecuación.
- Métodos para hallar ceros de funciones:
  - Método de la búsqueda binaria, o de la bisección.
  - Iteración funcional, o iteración de punto fijo
  - Método Newton-Raphson
  - Método de la secante
  - Método de la Regula Falsi
- Condiciones de convergencia y algoritmos de cada uno.
- Método de Horner, para evaluar polinomios y sus derivadas en un punto.
- Estategias para analizar el problema y elegir el método a usar.