Sea λ_0 punto de partida (en el método de Newton), λ_1 "cercano" a $\bar{\lambda}$ tal que existen $k_1 > 0, k_2 > 0$ de modo que

$$\frac{1}{|g''(\lambda)|} \leq k_1 \text{ y } \frac{|g'(\bar{\lambda}) - g'(\lambda) - g''(\lambda)(\bar{\lambda} - \lambda)|}{|\bar{\lambda} - \lambda|} \leq k_2$$

para todo λ que cumple $|\lambda - \bar{\lambda}| \leq |\lambda_0 - \bar{\lambda}|$. Entonces el método converge a $\bar{\lambda}$.

Busqueda multidimensional usando derivadas
$(P):$ Min $\{f(\mathbf{x}) : \mathbf{x} \in$ Dom $f\}, f : I\!R^n \to I\!R$ es una función diferenciable dada.
Estos métodos determinan en cada iteración k:

- una dirección de descenso $\mathbf{d}_k$.
- un nuevo punto $\mathbf{x}_{k+1}$, usando $\mathbf{x}_k, \mathbf{d}_k$, y eventualmente la información de $1^{\text{er}}, 2^{\text{do}}$ orden (asociadas a $\mathbf{x}_k$).

Método del gradiente o de descenso más rapido
Este método esta basado en la siguiente propiedad.

Propiedad. Sea $f : I\!R^n \to I\!R$ diferenciable en $\mathbf{x}$ tal que $\nabla f(\mathbf{x}) \neq \mathbf{0}$, y sea $P_{\mathbf{x}}$ el problema:

$$P_{\mathbf{x}}: \text{ Min } \{\frac{\partial f}{\partial \mathbf{d}}(\mathbf{x}) : ||\mathbf{d}|| \leq 1\} = \text{ Min } \{\nabla f(\mathbf{x}) \cdot \mathbf{d} : ||\mathbf{d}|| \leq 1\}$$

El óptimo de $P_{\mathbf{x}}$ es $\bar{\mathbf{d}} = -\nabla f(\mathbf{x})/||\nabla f(\mathbf{x})||$, i.e., $\bar{\mathbf{d}}$ es dirección de descenso más rapido de f en $\mathbf{x}$.
Las etapas básicas del método son:

0. Partir con $\varepsilon > 0$ (tolerancia), y con un punto $\mathbf{x}_0$ ("adivinanza"), $k = 0$.
1. (iteración k). Calcular $\nabla f(\mathbf{x}_k)$. Si $||\nabla f(\mathbf{x}_k)|| < \varepsilon$, terminar con $\bar{\mathbf{x}} = \mathbf{x}_k$ (aproximación a un mínimo (local) de f). Caso contrario, sea $\mathbf{d}_k = -\nabla f(\mathbf{x}_k)$ y calcular λ_k el valor de λ que minimiza la función $g(\lambda) = f(\mathbf{x}_k + \lambda \mathbf{d}_k)$, ir a 2.
2. Sea $\mathbf{x}_{k+1} = \mathbf{x}_k + \lambda_k \mathbf{d}_k$. Hacer $k = k + 1$, y volver a 1.

Método de Newton
Este método procede en forma similar al caso de una dimensión, i.e., para varias variables, tambien usa la aproximación de Taylor de segundo orden de f en $\mathbf{x}_k$

$$q(\mathbf{x}) = f(\mathbf{x}_k) + \nabla f(\mathbf{x}_k) \cdot (\mathbf{x} - \mathbf{x}_k) + \frac{1}{2}(\mathbf{x} - \mathbf{x}_k)^T H(\mathbf{x}_k)(\mathbf{x} - \mathbf{x}_k)$$

donde $H(\mathbf{x}_k)$ es la matriz Hessiana de f en $\mathbf{x}_k$.