Apéndice B

B.1 La aproximación de Cowling

La aproximación de Cowling (Cowling 1941), consiste en despreciar la perturbación Φ' y su derivada en las Ecuaciones (A.47-A.49) del Apéndice A. Esta es una muy buena aproximación en la medida en que uno considera modos de órdenes altos ($k, \ell \gg 1$). De esta forma obtenemos:

$$\frac{1}{r^2}\frac{d(r^2\xi_r)}{dr} - \frac{g}{c_s^2}\xi_r + \left(1 - \frac{L_\ell^2}{\sigma^2}\right)\frac{p'}{\rho c_s^2} = 0, \tag{B.1}$$

$$\frac{1}{\rho}\frac{dp'}{dr} + \frac{g}{\rho c_s^2}p' + \left(N^2 - \sigma^2\right)\xi_r = 0. \tag{B.2}$$

Con el siguiente cambio de variables (Unno et al. 1989)

$$\tilde{\xi} = r^2\xi_r \ \exp\left(-\int_0^r \frac{g}{c_s^2}dr\right), \tag{B.3}$$

$$\tilde{\eta} = \frac{p'}{\rho} \ \exp\left(-\int_0^r \frac{N^2}{g}dr\right), \tag{B.4}$$

las anteriores ecuaciones se transforman en

$$\frac{d\tilde{\xi}}{dr} = h(r)\frac{r^2}{c_s^2}\left(\frac{L_\ell^2}{\sigma^2} - 1\right)\tilde{\eta}, \tag{B.5}$$

$$\frac{d\tilde{\eta}}{dr} = \frac{1}{r^2 h(r)}\left(\sigma^2 - N^2\right)\tilde{\xi}, \tag{B.6}$$

donde

$$h(r) = \exp\left[\int_0^r \left(\frac{N^2}{g} - \frac{g}{c_s^2}\right)dr\right]. \tag{B.7}$$

N y L_ℓ son, respectivamente, las frecuencia de Brunt-Väisälä y la frecuencia de Lamb (ver Apéndice A).