



Explicación de la Práctica de terreno

Dr. Raúl Rivas

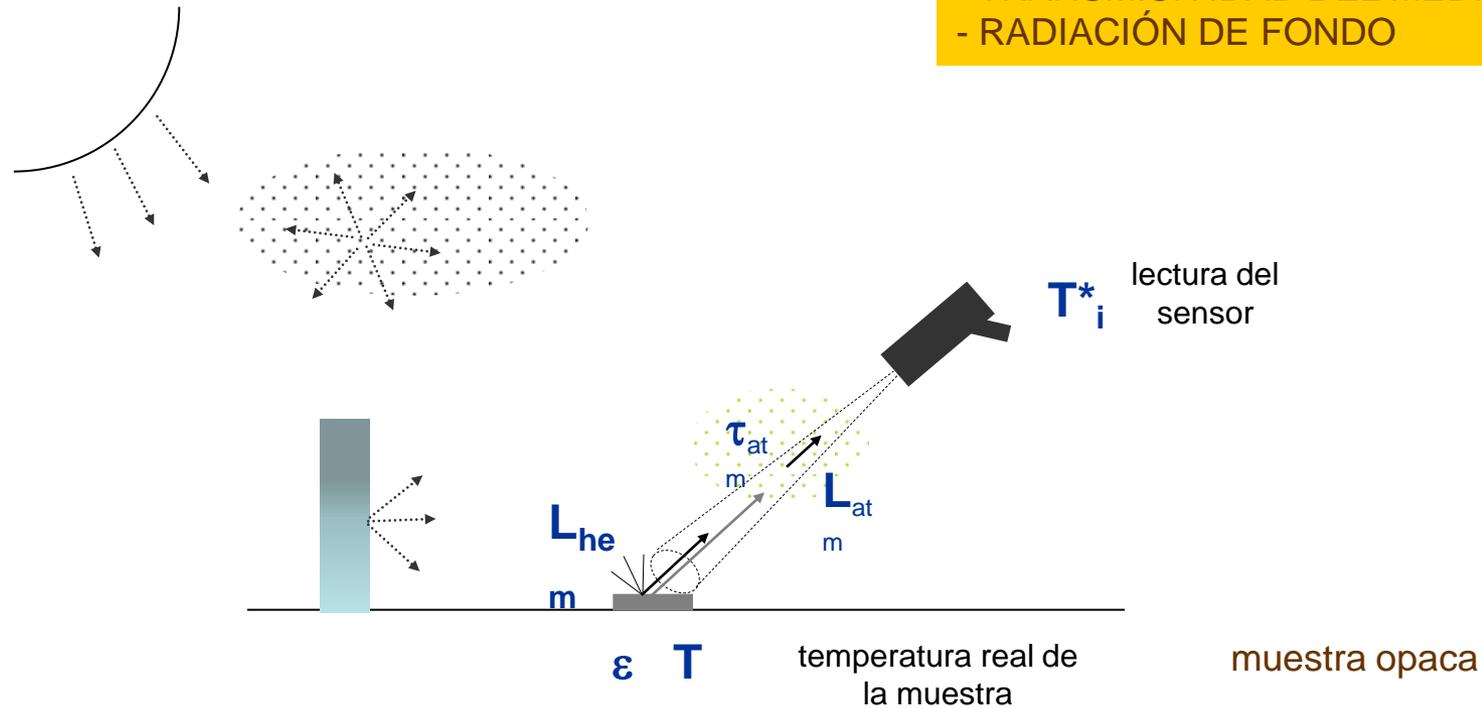
Comisión de Investigaciones Científicas de Buenos Aires

Instituto de Hidrología de Llanuras

Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires

Fuentes de error

- ERRORES INSTRUMENTALES
- EMISIVIDAD DE LA MUESTRA
- TRANSMISIVIDAD DEL MEDIO
- RADIACIÓN DE FONDO



CONTRIBUCIONES

1 emisión de la propia muestra $\rightarrow \epsilon, T$

2 flujo de radiación que procedente de elementos cercanos es reflejada en la superficie y dirigida hacia el sensor, L_{hem} (RADIACIÓN DE FONDO)

3 efecto del medio, absorción, emisión y dispersión, TRANSMISIVIDAD, τ_{atm} , y EMISIÓN DEL MEDIO L_{atm}

CORRECCIONES DE LA MEDIDA IN SITU

CONTRIBUCIONES :

1 emisión de la propia muestra $\rightarrow \varepsilon, T$

$$L^0(T_i^*) = \varepsilon L^0(T)$$

Función de radiación de Planck

$$L^0(T) = \frac{C_1}{\lambda^5 \left[\exp\left(\frac{C_2}{\lambda T}\right) - 1 \right]}$$

2 radiación de fondo, L_{hem}

$$L^0(T_i^*) = \varepsilon L^0(T) + (1 - \varepsilon)L_{hem}$$

3 transmisividad del medio, τ_{atm} y emisión L_{atm}

$$L^0(T_i^*) = \tau_{atm} \left[\varepsilon L^0(T) + (1 - \varepsilon)L_{hem} \right] + L_{atm}$$

IMPORTANTE: NO se puede corregir la temperatura medida T_i^* , para obtener la temperatura real, T , sin convertirlas en RADIANCIAS

$$~~T_i^* = \tau_{atm} \left[\varepsilon T + (1 - \varepsilon)L_{hem} \right] + L_{atm}~~$$

relación entre la temperatura medida T_i^ , y la temperatura real, T*



Calculo de la temperatura real de la superficie

TEMPERATURA MEDIDA



1 tenemos T_i^* , calculamos $L^o(T_i^*)$

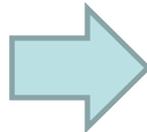
conversión: TEMPERATURA $T \rightarrow$ RADIANCIA $L^o(T)$

2 calculamos $L^o(T)$ usando:

$$L^o(T) = \frac{1}{\varepsilon} \left(\frac{L^o(T_i^*) - L_{atm}}{\tau_{atm}} - (1 - \varepsilon)L_{hem} \right) \quad L_{hem} (1.6 L_{\downarrow atm} (0^\circ))$$

necesitamos conocer ε , L_{hem} , τ_{atm} y L_{atm}

3 tenemos $L^o(T)$, calculamos T



TEMPERATURA REAL DE LA MUESTRA

conversión: RADIANCIA $L^o(T) \rightarrow$ TEMPERATURA T



Paso de T \longleftrightarrow L^o

Necesitamos una función del tipo $T = f'(L^o)$ y una función del tipo $L^o = f(T)$

Problema: estas funciones dependen del sensor, i.e. de la región espectral o banda en la cual mide el sensor → FUNCIÓN DE RESPUESTA DEL SENSOR

Solución: si NO conocemos la función de respuesta del sensor podemos usar la **función de radiación de Planck** tomando $\lambda = a$ la longitud de onda media de la banda del sensor

Ejemplo: un radiómetro que mide entre 8 y 14 μm , tomamos $\lambda = (14 + 8) / 2 = 11 \mu\text{m}$

$$L^o(T) = \frac{C_1}{\lambda^5 \left[\exp\left(\frac{C_2}{\lambda T}\right) - 1 \right]}$$

$$T = \frac{C_2}{\lambda \ln\left(1 + \frac{C_1}{\lambda^5 L^o(T)}\right)}$$

$$C_1 = 1.1911 \times 10^8 \text{ W } \mu\text{m}^4 \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$$
$$C_2 = 14388 \text{ K } \mu\text{m}$$



Emisividad

- Tabla de emisividad de diferentes muestras en diferentes sectores del espectro térmico (tomada de tesis doctoral Valor, 1996).

Muestra	ϵ_{8-14}	$\epsilon_{10-12.5}$
Herbáceas secas	$0,967 \pm 0,014$	$0,959 \pm 0,022$
Especies arbóreas	$0,984 \pm 0,006$	$0,985 \pm 0,009$
Herbáceas verdes	$0,985 \pm 0,007$	$0,986 \pm 0,011$
Especies arbustivas	$0,987 \pm 0,005$	$0,990 \pm 0,008$
Suelos arenosos	$0,915 \pm 0,014$	$0,969 \pm 0,006$
Suelos limosos	$0,948 \pm 0,005$	$0,973 \pm 0,006$
Suelos arcillosos	$0,955 \pm 0,006$	$0,973 \pm 0,006$



Pasos a realizar en el terreno*

- Medir diferentes superficies con los radiómetros (vegetación, suelo seco y húmedo,...)
- Apuntar valor del sensor y de la fuente de calibrado (valor en °C). Hacer varias medidas con los diferentes sensores.
- Realizar transectos de Ts sobre vegetación, suelo,
- Apuntar a la atmósfera con el sensor al inicio y fin de cada transecto y al iniciar la práctica.

*Anote los valores de Ts en cada caso.