

CAPÍTULO 8

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LOS DE OTROS AUTORES

A continuación se presentan las comparaciones realizadas de los números de Nusselt y Rayleigh para los resultados obtenidos de los capítulos anteriores.

8.1 Datos Originales

En esta sección se puede apreciar una comparación de los datos de todos los autores ([6], [11], [7], [15]) con la longitud característica propuesta por cada uno.

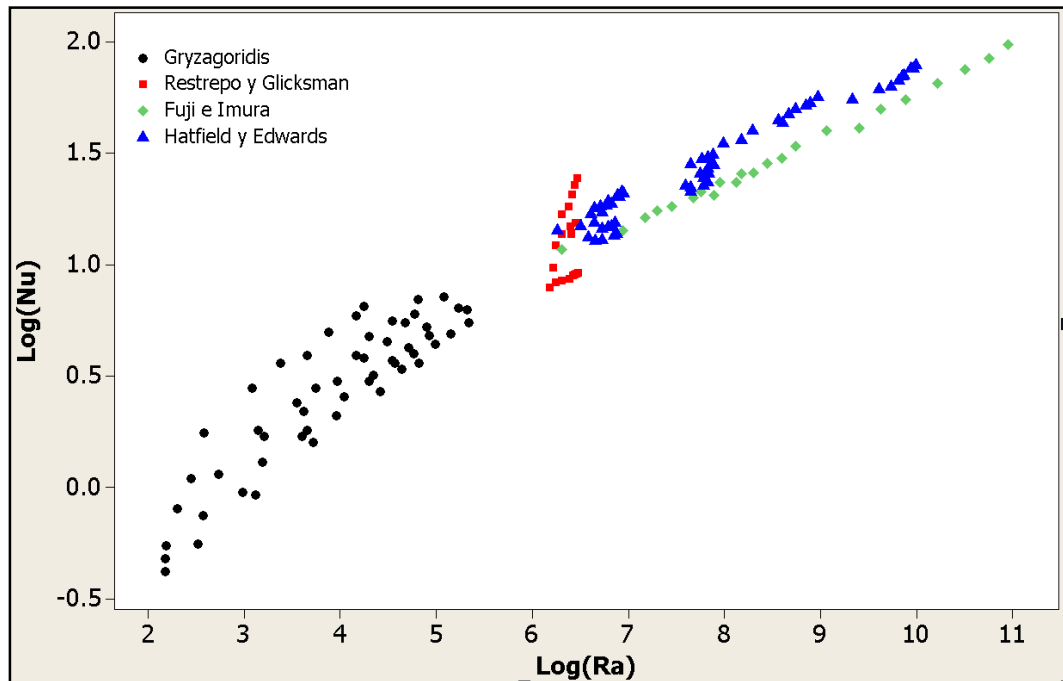


Figura 8.1 Datos Originales de los Autores ([6], [11], [7], [15]) de acuerdo a su Propia Longitud Característica.

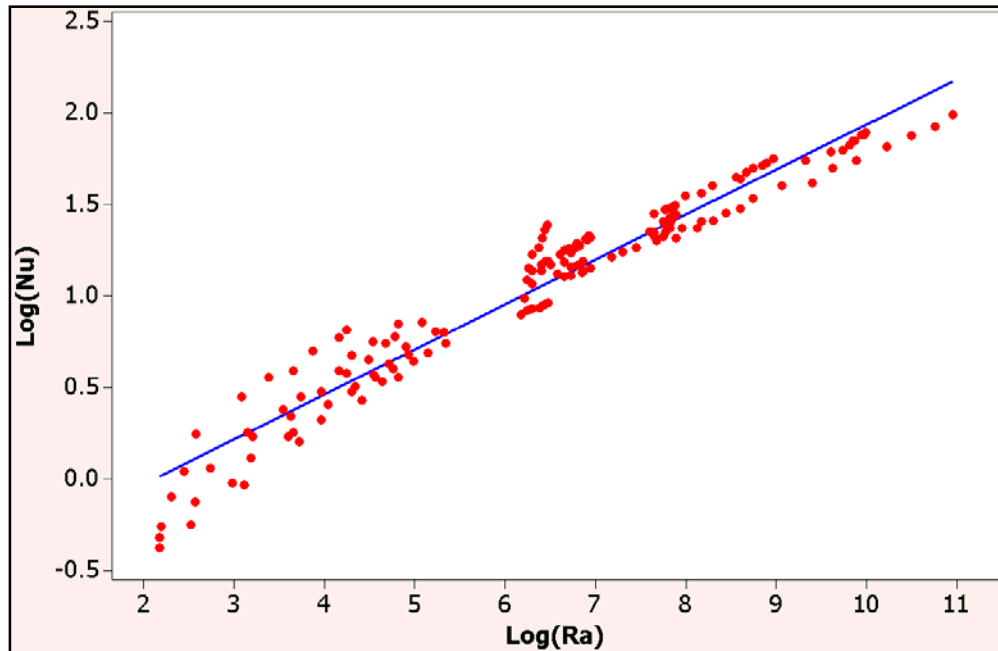


Figura 8.2 Regresión Lineal respecto a los Datos Originales de Todos los Autores ([6], [11], [7], [15]) de acuerdo con su Propia Longitud Característica.

La ecuación para la recta que mejor se ajusta a los datos es la siguiente:

$$\text{Log}(Nu) = -0.524 + 0.246\text{Log}(Ra) \quad (8.1)$$

Despejando esta ecuación obtenemos que:

$$Nu = 0.2992Ra^{0.246} \quad (8.2)$$

Con esta ecuación se consigue un factor de correlación $R^2=0.944$

8.2 Datos Originales según la Longitud Característica de Fuji e Imura [6]

En 1972 Fuji e Imura [6] desarrollaron un estudio de la convección natural en placas horizontales calentadas desde arriba y con él plantearon una de las ecuaciones más comúnmente utilizadas en la literatura para estos casos:

$$Nu_L = 0.58Ra_L^{1/5} \quad (8.3)$$

Para su estudio Fuji e Imura [6] utilizaron como longitud característica el lado más corto de la placa, y a partir de los resultados obtuvieron la ecuación 8.3. A continuación, en la figura 8.3, se presentan los datos originales evaluados con la longitud característica propuesta por Fuji e Imura [6].

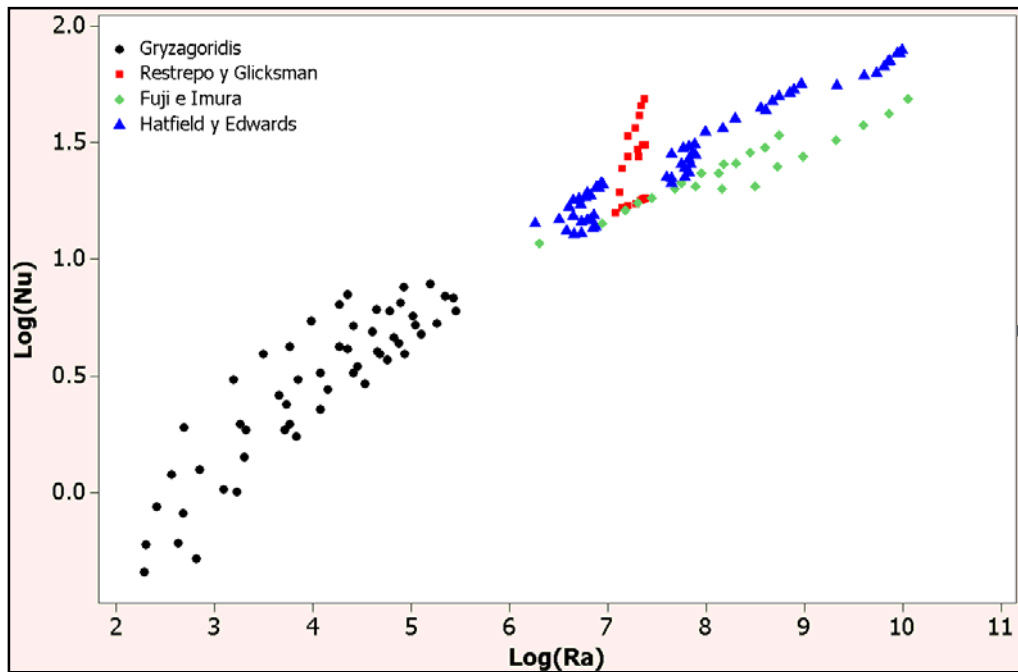


Figura 8.3 Datos Originales de los Autores ([6], [11], [7], [15]) de acuerdo a la Longitud Característica Propuesta por Fuji e Imura [6].

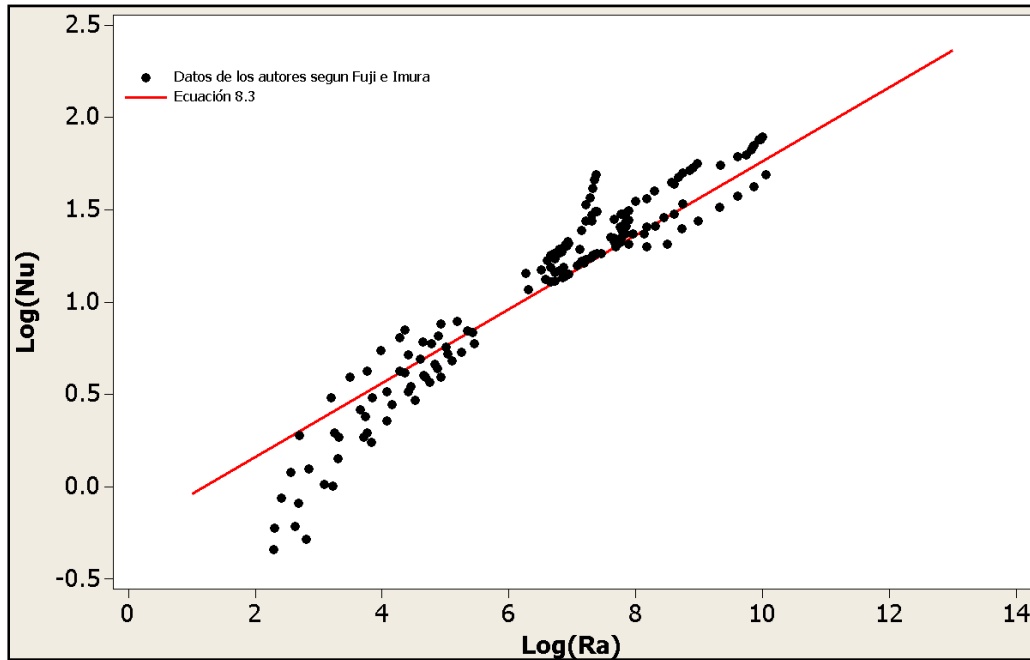


Figura 8.4 Datos Originales de Todos los Autores ([6], [11], [7], [15]) de acuerdo a la Longitud Característica Propuesta por Fuji e Imura [6] comparados con la Ecuación 8.3.

8.3 Datos Originales según la Longitud Característica de Goldstein et al. [5]

Goldstein et al. [5] de manera similar a la de Fuji e Imura hicieron una serie de experimentos y obtuvieron la siguiente ecuación como resultante:

$$Nu_L = 0.27Ra_L^{1/4} \quad (8.4)$$

Esta ecuación también es muy popular en la literatura. Para sus experimentos Goldstein et al. [5] utilizaron una longitud característica igual al área de la superficie de transferencia entre el perímetro de la misma.

A continuación, en la figura 8.5, se presentan los datos originales evaluados de acuerdo a la longitud característica propuesta por Goldstein et al. [5]:

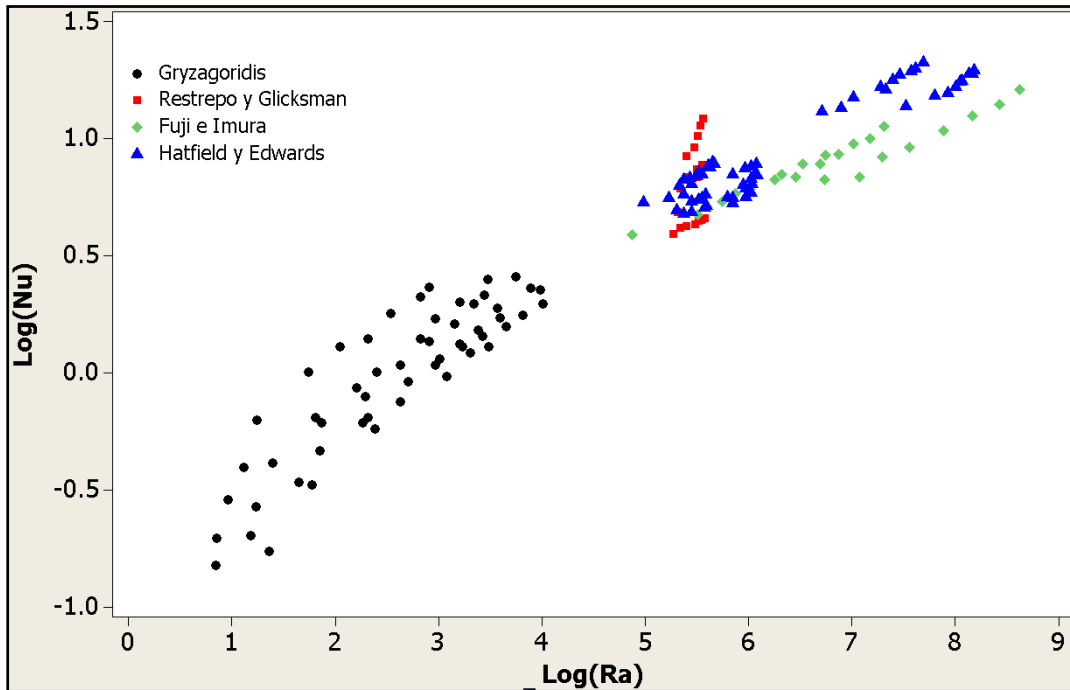


Figura 8.5 Datos Originales de los Autores ([6], [11], [7], [15]) de acuerdo a la Longitud Característica Propuesta por Goldstein et al [5] Comparados con la Ecuación 8.4.

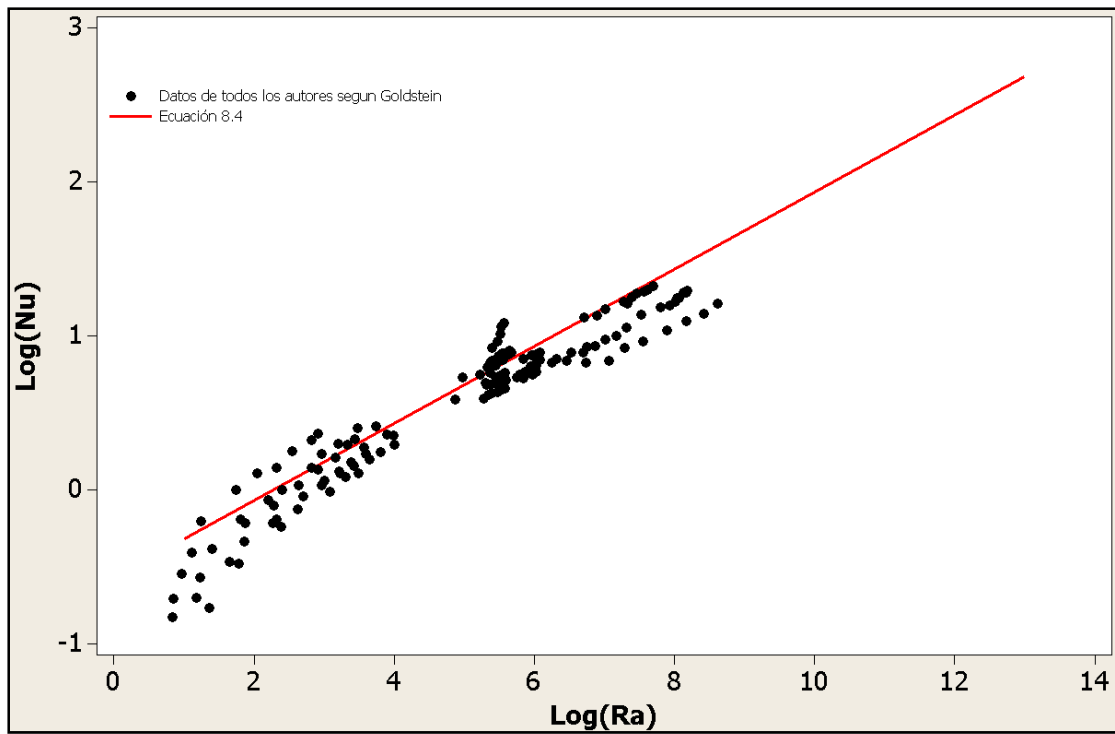


Figura 8.6 Datos Originales de Todos los Autores ([6], [11], [7], [15]) de acuerdo a la Longitud Característica Propuesta por Goldstein et al. [5].

Tabla 8.1 Comparación de las Ecuaciones propuestas por diversos Autores y Éste estudio.

Número de la Ecuación	Ecuación	Lc	Expresión para Lc	Autor	R ²
8.2	$Nu = 0.2992Ra^{0.246}$	Utilizada por cada Autor		Este trabajo	0.944
8.3	$Nu_L = 0.58Ra_L^{1/5}$	Lado corto de la placa		Fuji e Imura [6]	0.888
8.4	$Nu_L = 0.27Ra_L^{1/4}$	Area/Perimetro		Goldstein et al. [5]	0.883
7.1	$Nu_\delta = 0.095499Ra_\delta^{0.308}$	δ_t	Ec. (5.1)	Este trabajo	0.995
7.2	$Nu_\delta = 0.097724Ra_\delta^{0.303}$	δ_t	Ec. (5.2)	Este trabajo	0.993
7.3	$Nu_\delta = 0.085114Ra_\delta^{0.324}$	δ_t	Ec. (5.7)	Este trabajo	0.999
7.4	$Nu_\delta = 0.081283Ra_\delta^{0.330}$	δ_t	Ec. (5.8)	Este trabajo	1.00
7.5	$Nu_\delta = 0.093325Ra_\delta^{0.316}$	δ_t	Ec. (5.9)	Este trabajo	0.998

8.4 Comparación de las Ecuaciones Adimensionales.

Como es posible apreciarse, a partir de los diferentes análisis de los datos originales de los autores [6], [11], [7], [15] fue posible obtener ecuaciones para las líneas que mejor se ajustaban a cada caso. A continuación se presenta una comparación de las ecuaciones 8.2, 8.3 y 8.6 con las ecuaciones del capítulo 7 que provienen de las ecuaciones del espesor de capa límite del capítulo 5.

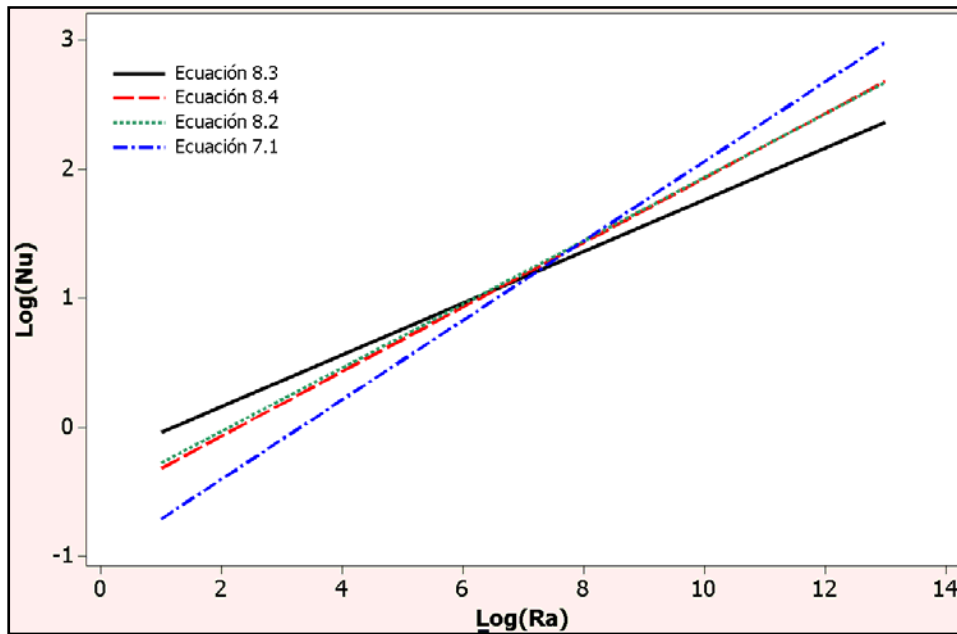


Figura 8.17 Comparación de las Ecuaciones 8.2, 8.3 y 8.4 con la Ecuación 7.1

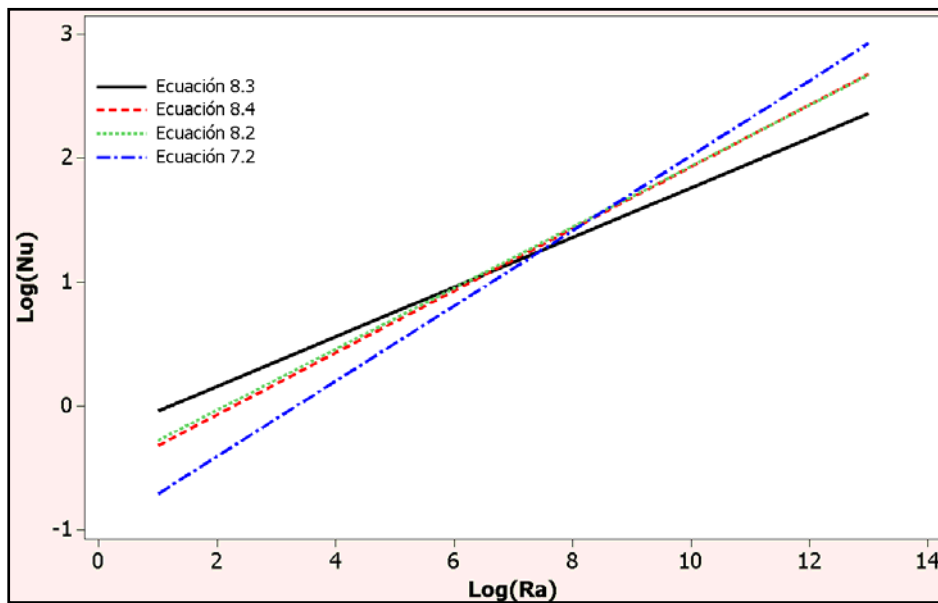


Figura 8.18 Comparación de las Ecuaciones 8.2, 8.3 y 8.4 con la Ecuación 7.2

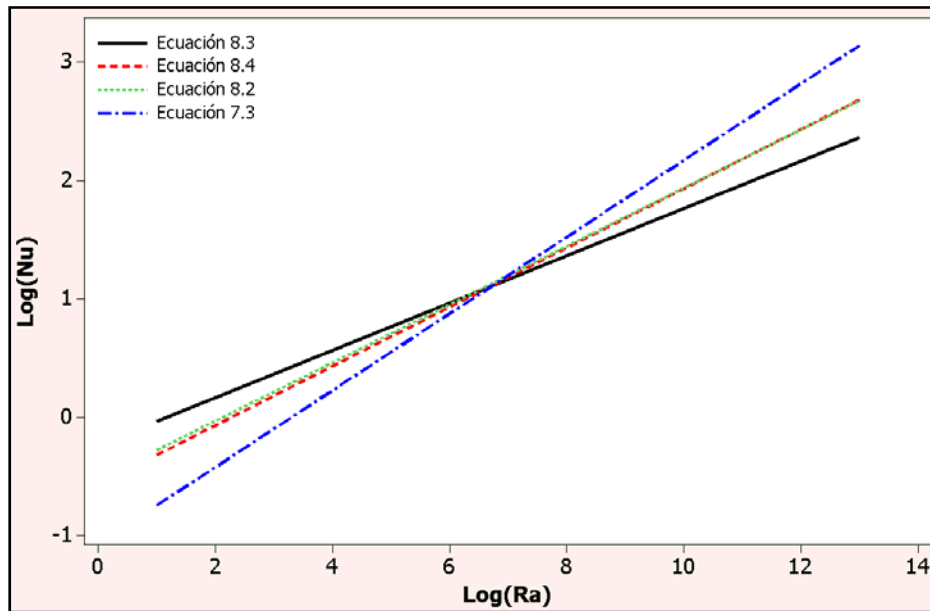


Figura 8.19 Comparación de las Ecuaciones 8.2, 8.3 y 8.4 con la Ecuación 7.3

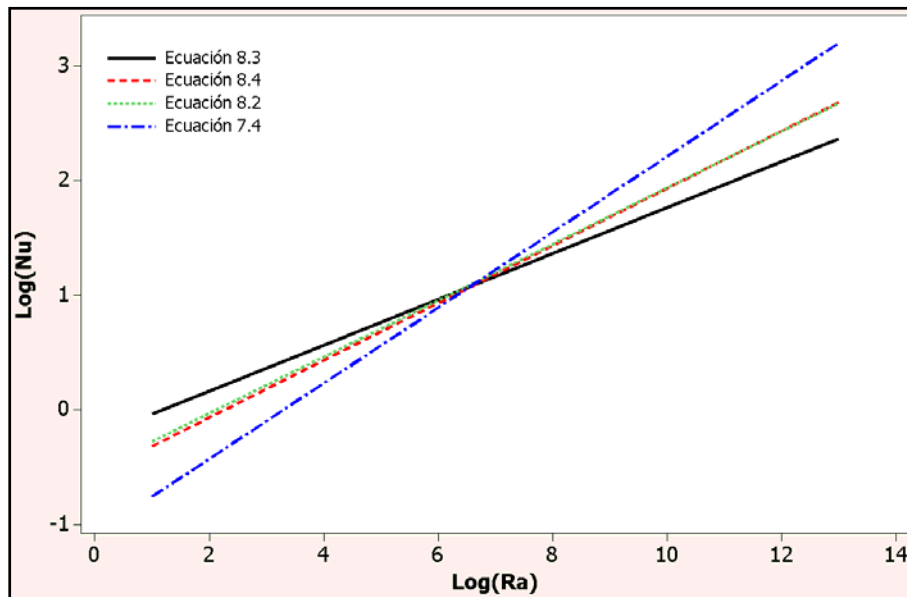


Figura 8.20 Comparación de las Ecuaciones 8.2, 8.3 y 8.4 con la Ecuación 7.4

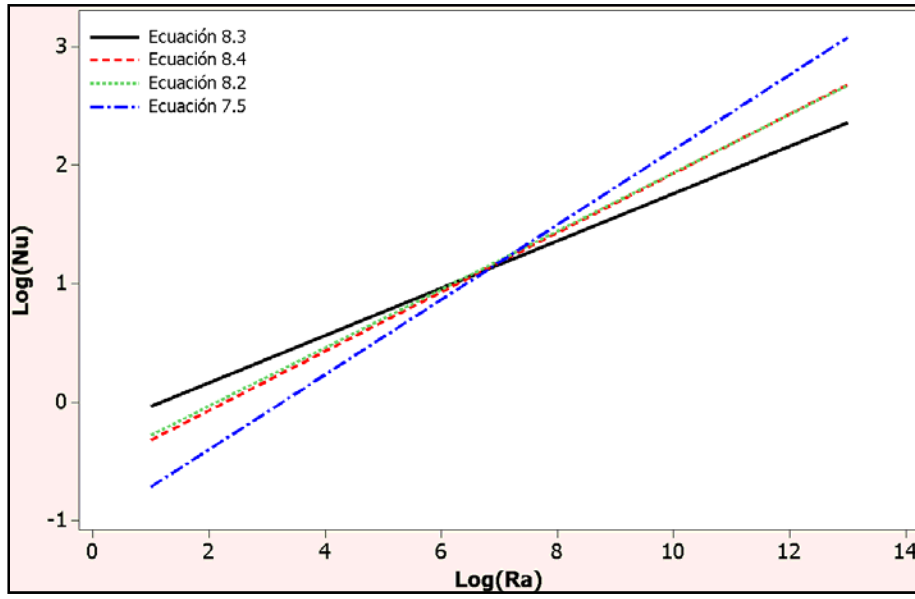


Figura 8.21 Comparación de las Ecuaciones 8.2, 8.3 y 8.6 con la Ecuación 7.5