

Ciudades: Reactores Sociales

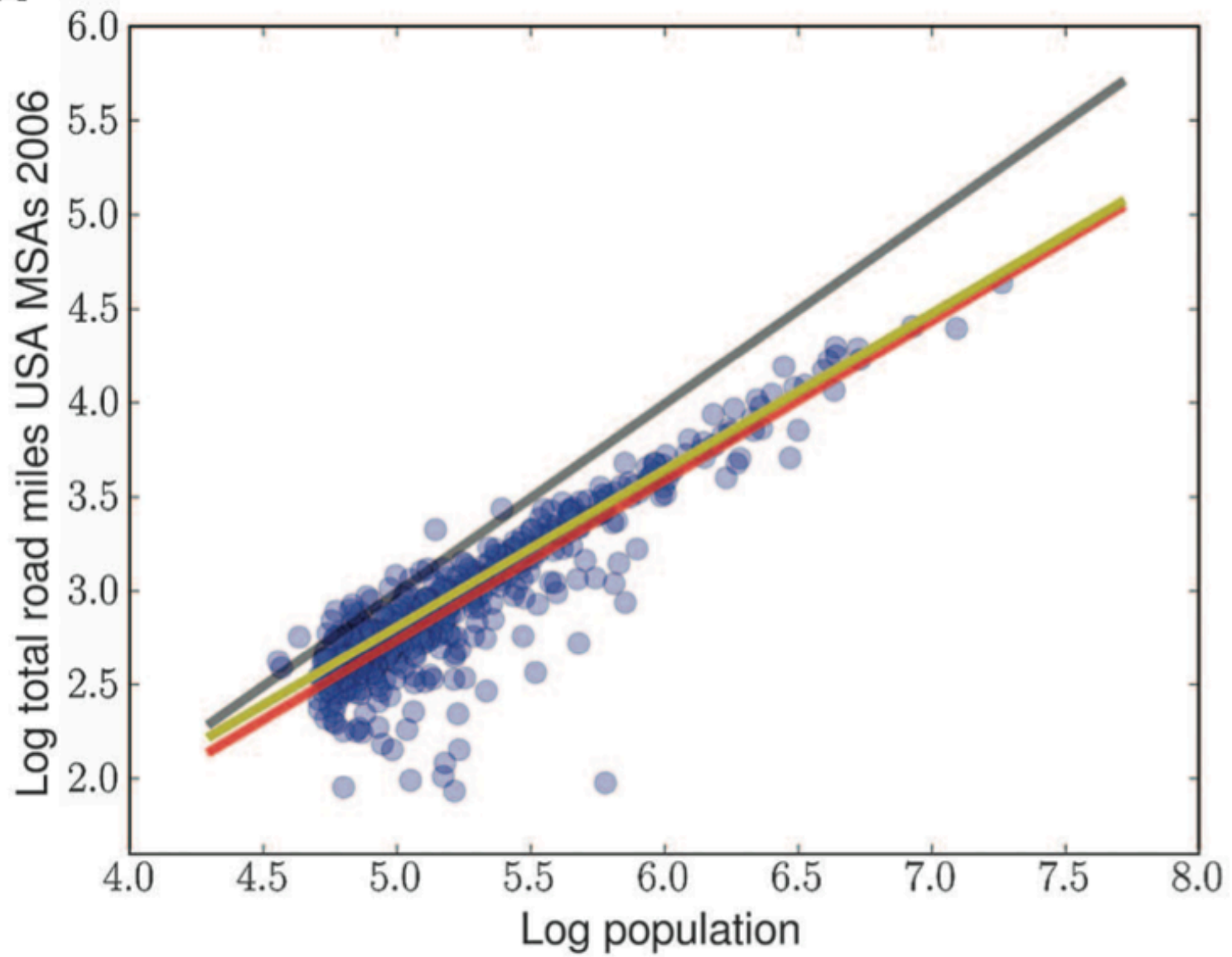
Ariadna Venegas Li
ariadna@iftucr.org



¿Cómo modelamos una
ciudad?

La evidencia

$$C = C_0 N^\beta$$

A

Lo que buscamos

- Y : Social Output: El producto de las interacciones sociales.
- W: Energy Dissipation: Lo que se 'gasta' en mantener la ciudad viva.

INTERACCIONES

$$G \equiv \bar{g}a_0l$$

Suposiciones

1. Mixing Population
2. Crecimiento incremental de red
3. El esfuerzo humano está acotado
4. Los productos socioeconómicos son proporcionales a las interacciones sociales (locales). → las ciudades son concentraciones, no sólo de gente, sino de interacciones sociales.

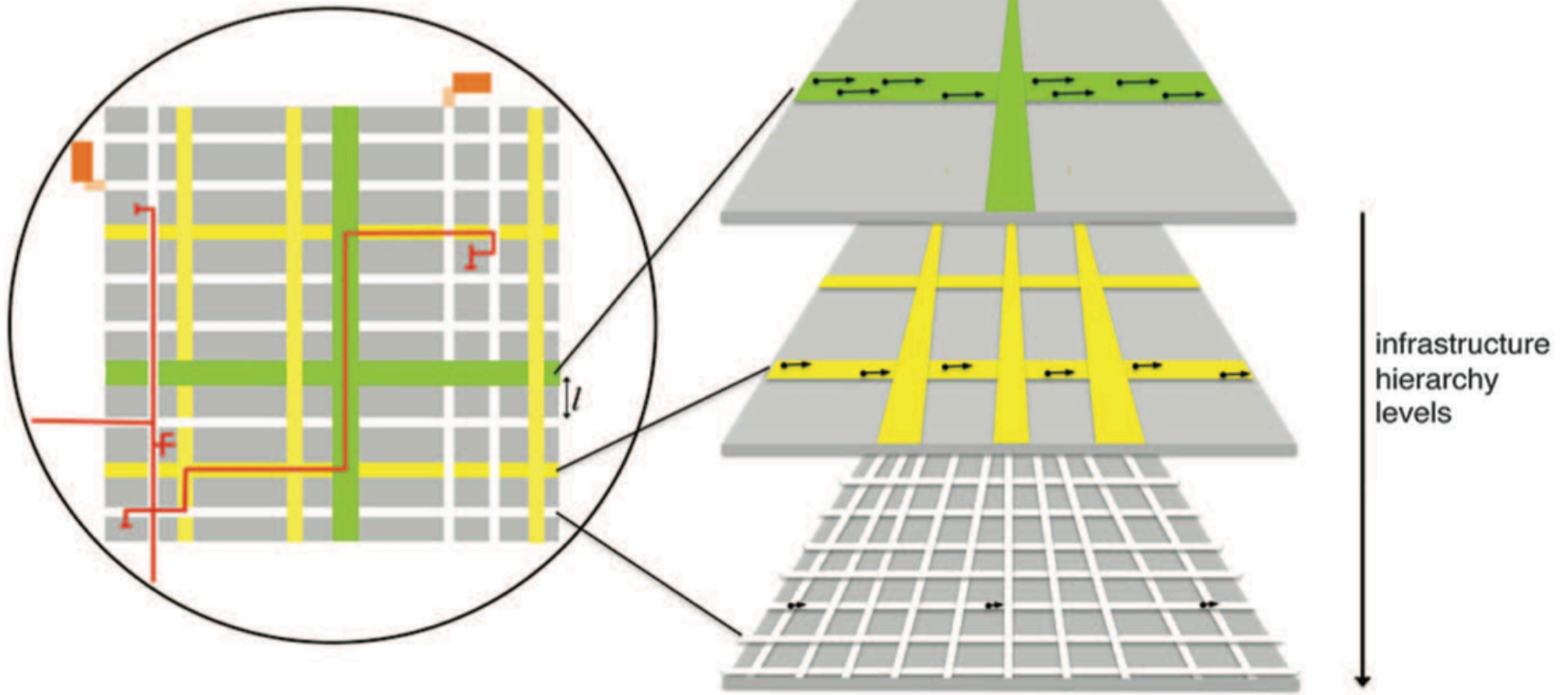
Ley de potencia

$$Y = GN^2 / A_n$$

$$Y \sim N^{1+\delta}$$

La Red

A



El Costo

- Para mantener la ciudad conectada se requiere el transporte de bienes.
- Hablamos de **CORRIENTES** de bienes!

La Corriente

$$J = J_0 N$$

Disipación de Energía

$$W = J^2 \sum_{i=1}^h R_i$$

Disipación de Energía

$$W = W_0 N^{1+\delta}$$

Costo/Beneficio

$$Y/W = \text{cte.}$$

Optimizando

$$\mathcal{L} = Y - W + \lambda_1 (\epsilon A^{H/D} - GN/A) + \lambda_2 (A_n - cNd)$$

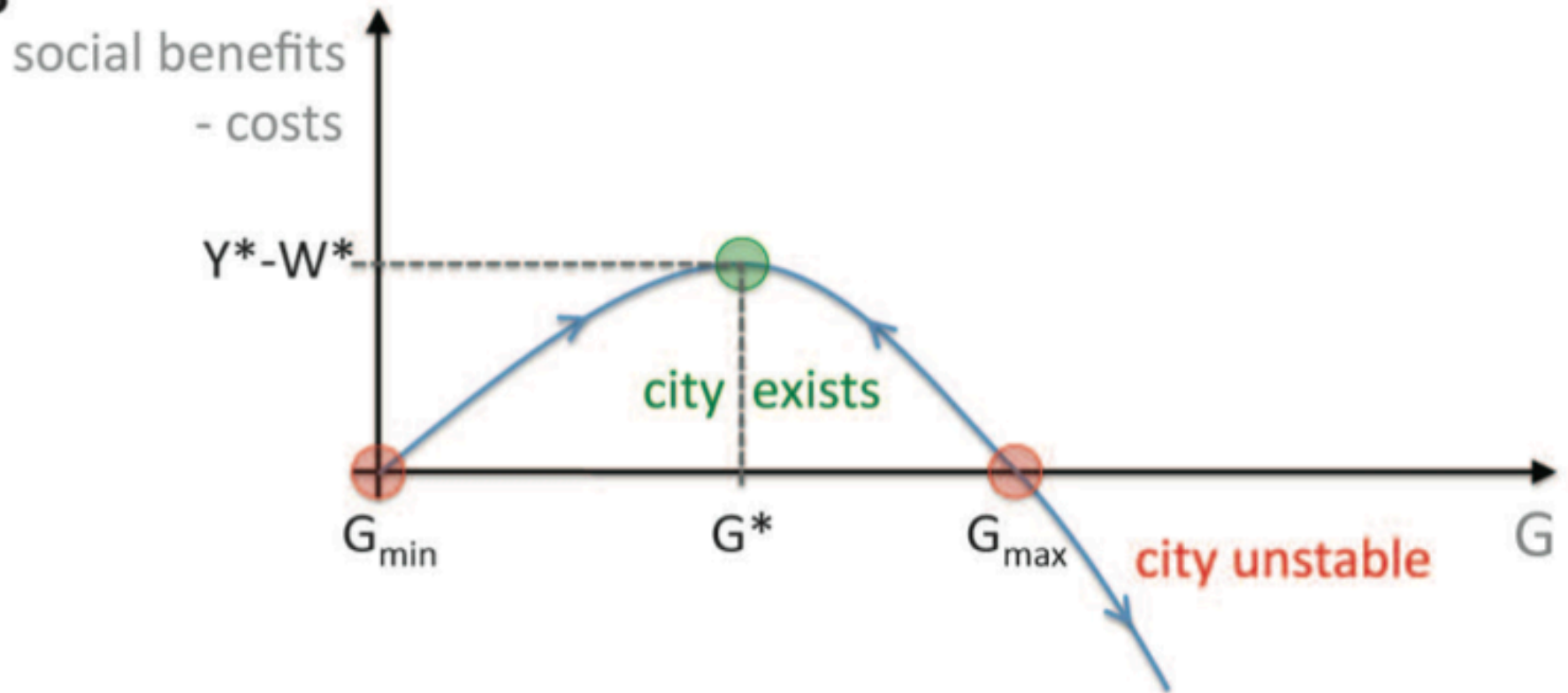
Obtenemos:

+G que optimiza la función: G^*

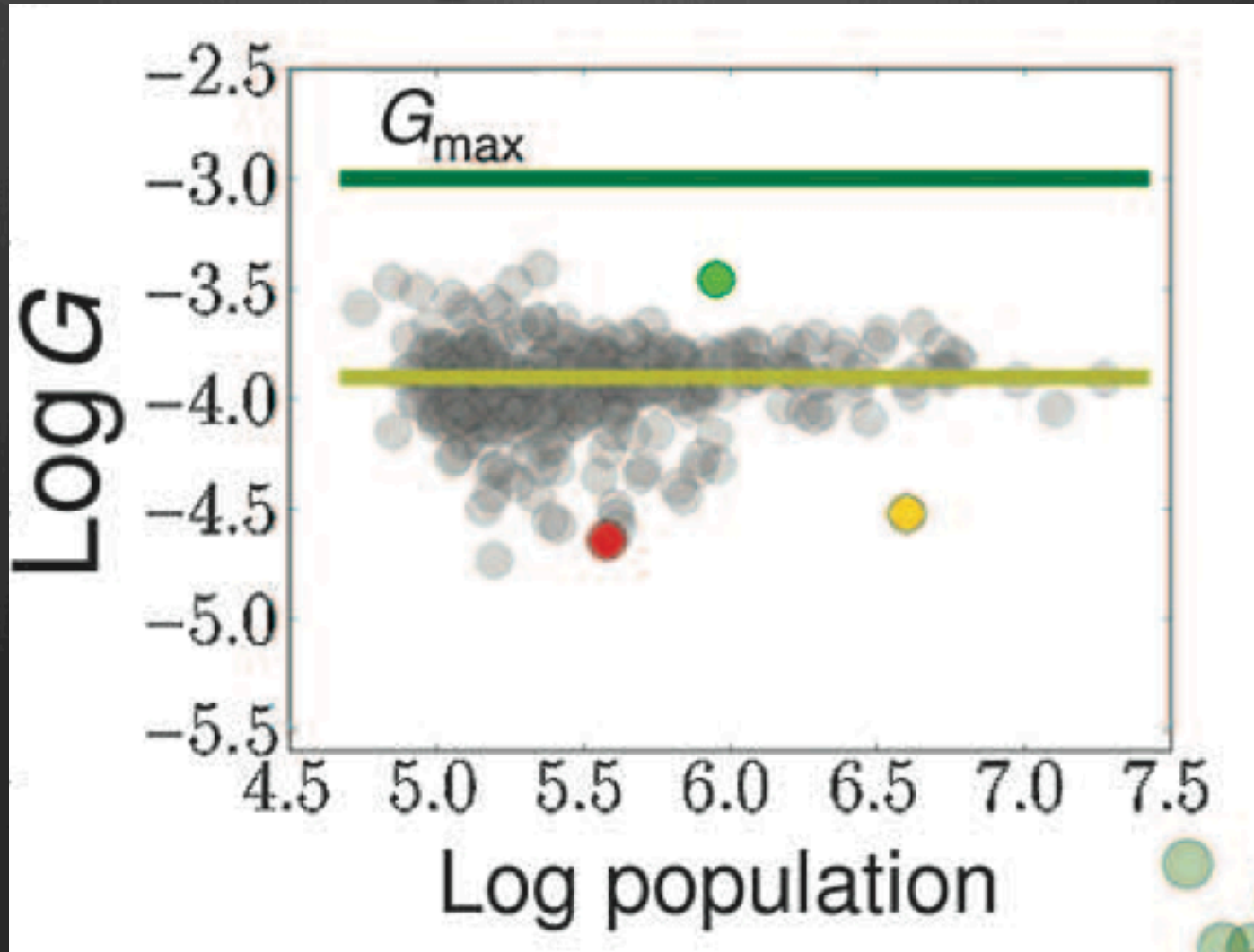
+2 G extremos ($L = 0$): G_{\min} , G_{\max}

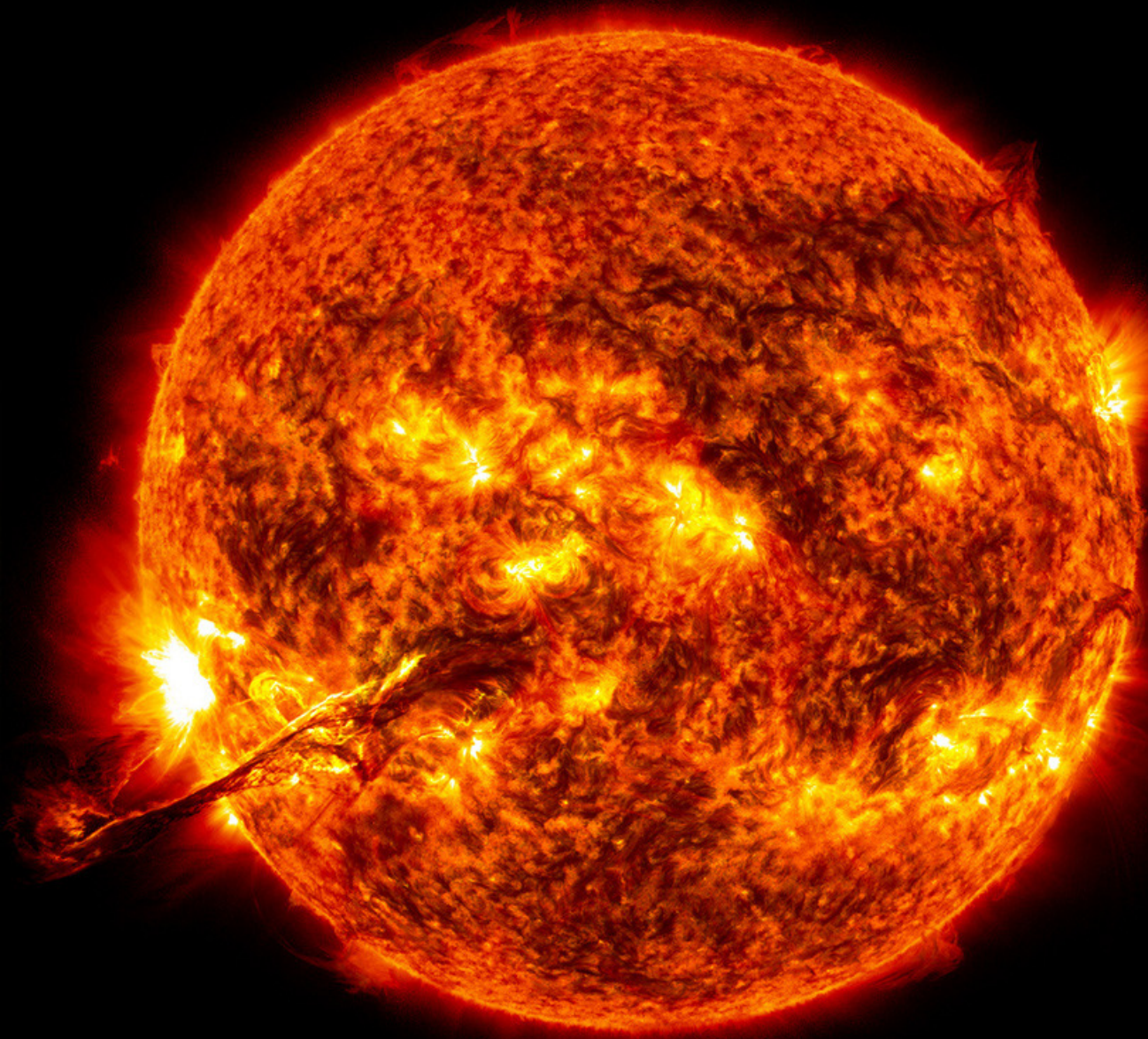
Equilibrio

B



Equilibrio





Fuentes

- Bettencourt, L.(2013) The Origins of Scaling in Cities. Science 340, 1439. DOI: 10.1129/science.1235823
- Bettencourt, L. Supplementary Materials for The Origins of Scaling in Citites. Science 340.