

Formación de Planetesimales y Planetas Terrestres

Planetesimales

Caminos para formarlos

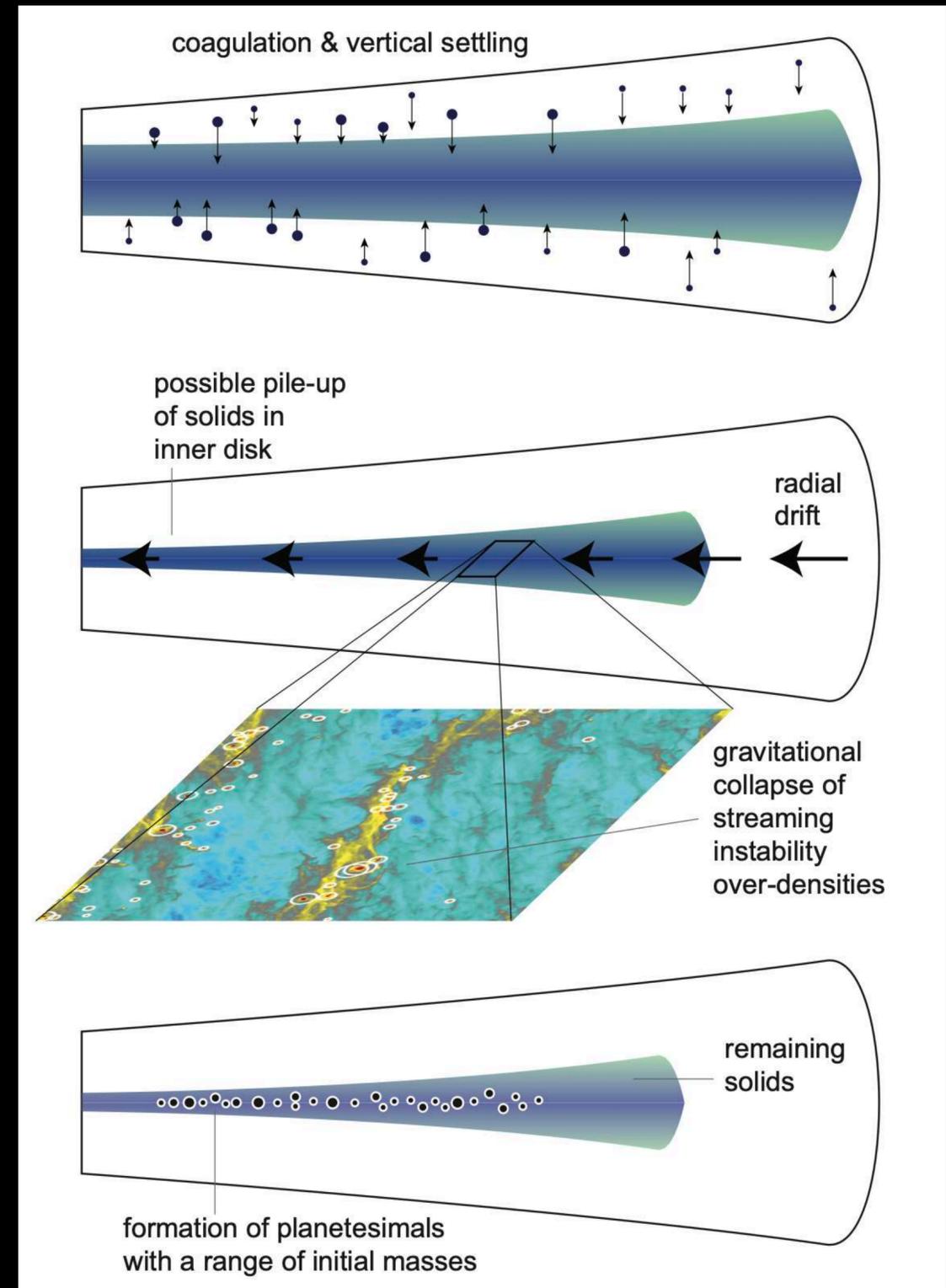
- Formación de planetesimales es el paso clave que conecta el material sólido que podemos observar (polvo $< 1\text{mm} - 1\text{cm}$) en discos y los cuerpos de kms de diámetro que representan la condición inicial para la formación planetaria subsecuente.
- No entendemos cómo se forman los planetesimales. Un camino es a través de una inestabilidad que se puede dar en los discos.



Inestabilidad

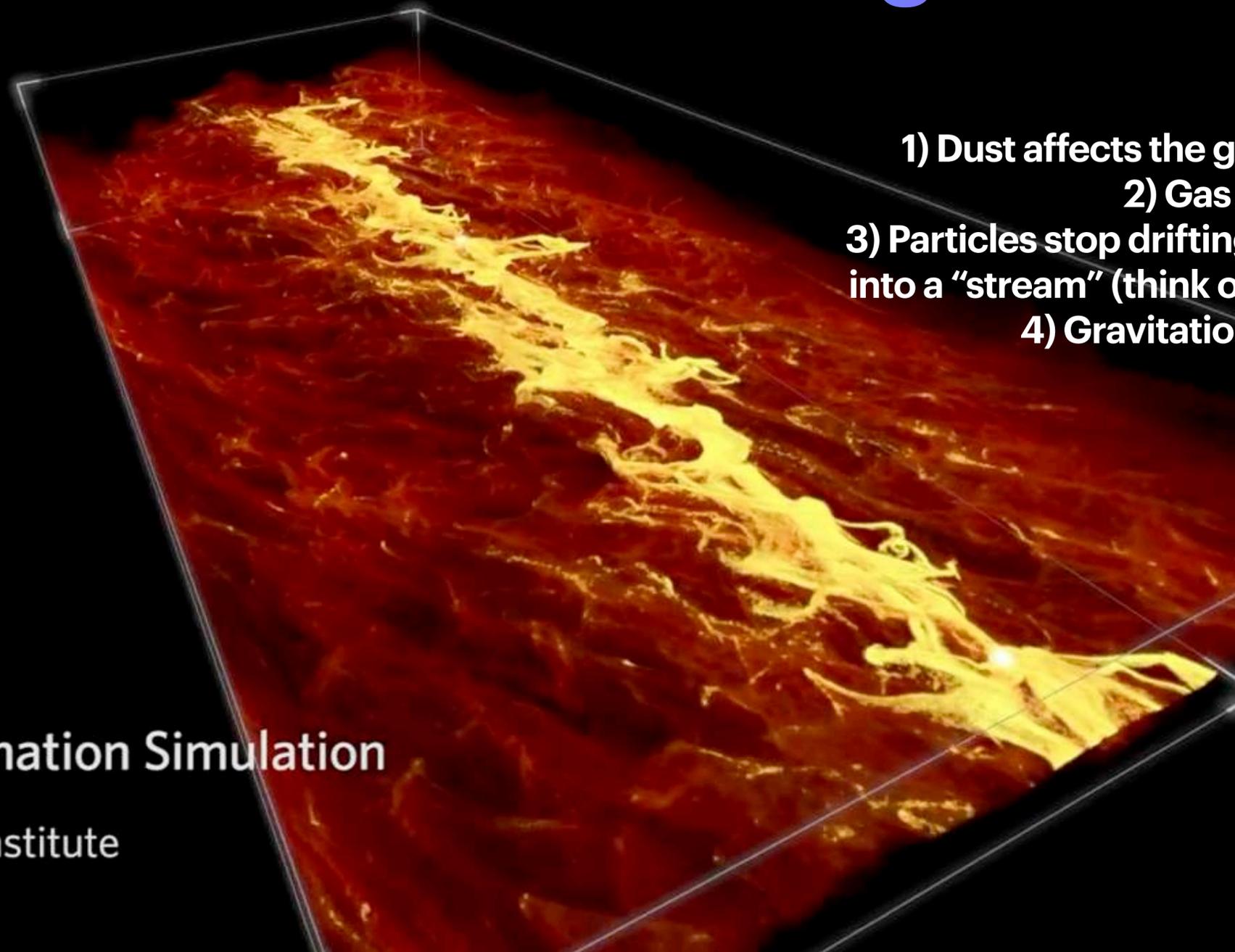
En el plano medio

- Cuando la densidad de sólidos es comparable a la densidad de gas $\rho_p \sim \rho_g$, y los sólidos están acoplados moderada o completamente (régimen 1 o 2), se dan las condiciones para non-gravitational clumping de partículas a través de la *streaming instability*
- Es término un término genérico para describir inestabilidad de una mezcla de partículas y gas acoplados aerodinámicamente en un disco Kepleriano.



Cómo podemos superar la barrera de 1 metro y formar planetesimales?

Streaming Instability



- 1) Dust affects the gas (back reaction)
- 2) Gas gets locally faster
- 3) Particles stop drifting and accumulate into a "stream" (think of a line of cyclists)
- 4) Gravitational collapse into a planetesimal!

Planetesimal Formation Simulation
Jacob B. Simon
Southwest Research Institute

**Check: Andrew Youdin and Jeremy Goodman 2005
Jake Simons et al. 2019, Leonardo Krapp et al. 2019**

Cómo podemos superar la barrera de 1 metro y formar planetesimales?

Streaming Instability

- 1) Dust affects the gas (back reaction)
- 2) Gas gets locally faster
- 3) Particles stop drifting and accumulate into a "stream" (think of a line of cyclists)
- 4) Gravitational collapse into a planetesimal!

Y luego? Pebble accretion.

Ormel, C. W. & Klahr, H. H (2010); Lambrechts, M. & Johansen (2012)

**Check: Andrew Youdin and Jeremy Goodman 2005
Jake Simons et al. 2019, Leonardo Krapp et al. 2019**

- requirements:**
- Solids moderately coupled to the gas (Stokes $\sim 0.01 - 3$)
 - dust-to-gas ratio > 1