Formación del Sistema solar

FORMACIÓN DEL SISTEMA SOLAR

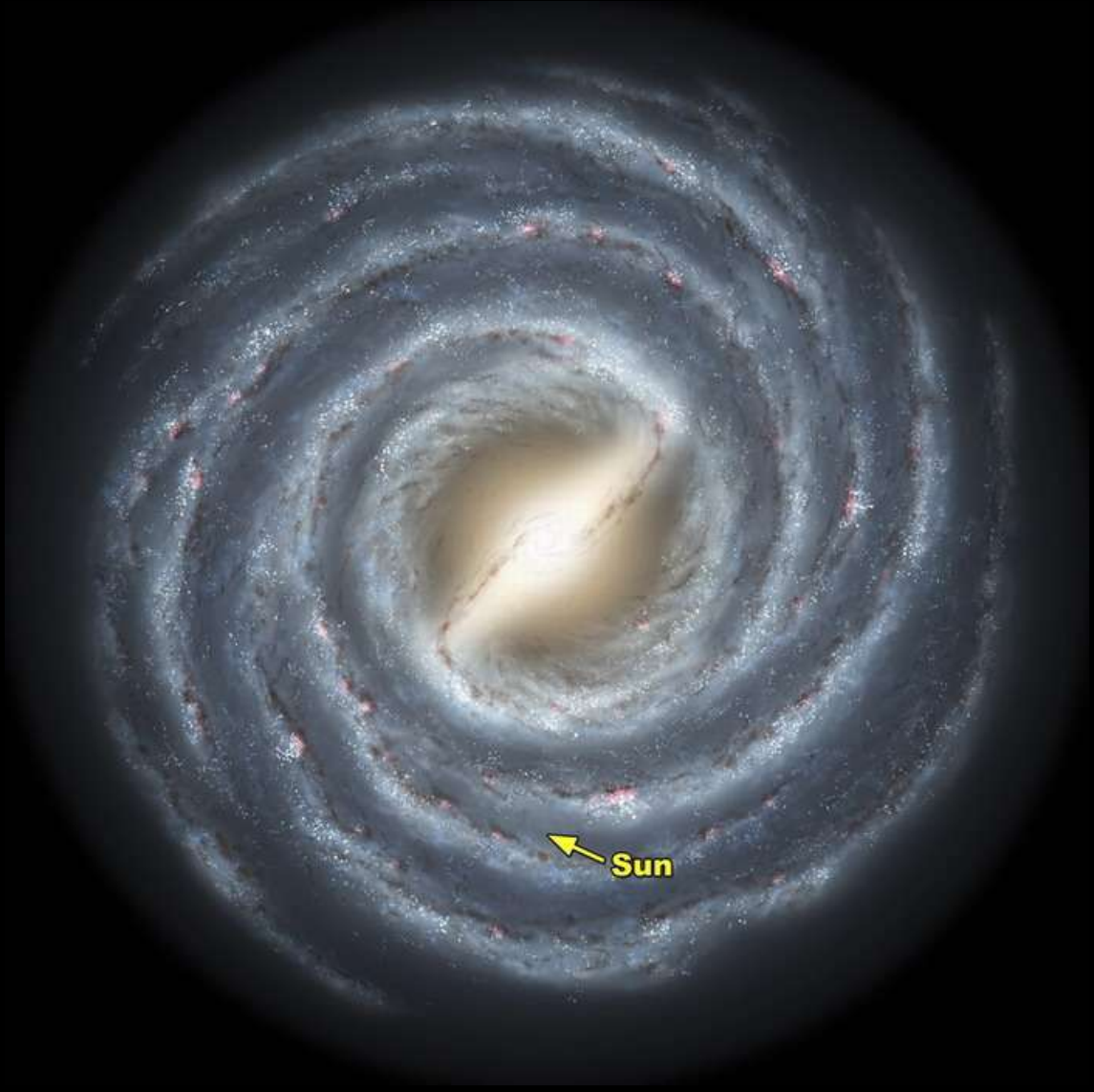
Las teorías sobre el origen del Sistema Solar deben explicar las **características físicas y químicas** de los objetos que lo componen:

- Composición y estructura interna.
- *Tamaños* relativos y *distancias* entre los planetas.
- Movimiento de traslación en el plano de la *eclíptica*.
- Sentido de giro de las órbitas *directo* (contrario al reloj).
- Sentido de la rotación *directo* (salvo Venus y Urano).
- Conservación del momento angular

(el Sol supone el 99,85% de la masa del sistema solar).

ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR

En el interior de nuestra galaxia, en el brazo de Orión, existía un fragmento de la nebulosa que dio lugar la Vía Láctea.



ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR

En el interior de nuestra galaxia, en el brazo de Orión, existía un fragmento de la nebulosa que dio lugar la Vía Láctea.

ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR

La onda expansiva de una supernova cercana contaminó con polvo cósmico y originó la compactación de esta nebulosa.

Fase 1: COLAPSO GRAVITATORIO. CONDENSACÓN de la NEBULOSA

Fase 1: COLAPSO GRAVITATORIO. CONDENSACÓN de la NEBULOSA

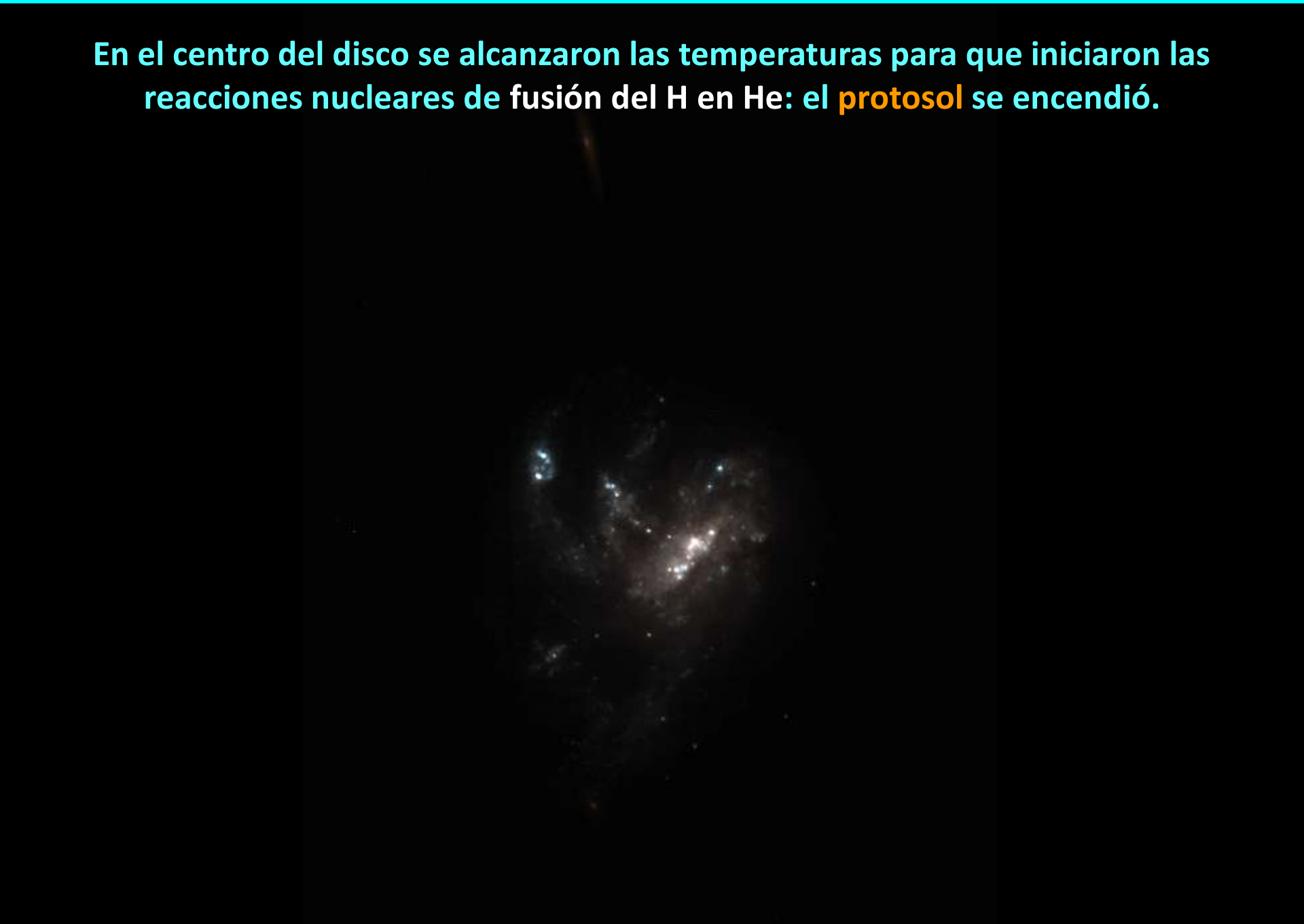
Al girar, la nebulosa se fue compactado y achatando.

Fase 1: COLAPSO GRAVITATORIO. CONDENSACÓN de la NEBULOSA

El centro del disco, de H y He, se colapsaba y calentaba cada vez más.

Fase 1: COLAPSO GRAVITATORIO. CONDENSACÓN de la NEBULOSA

En el centro del disco se alcanzaron las temperaturas para que iniciaron las reacciones nucleares de fusión del H en He: el protosol se encendió.



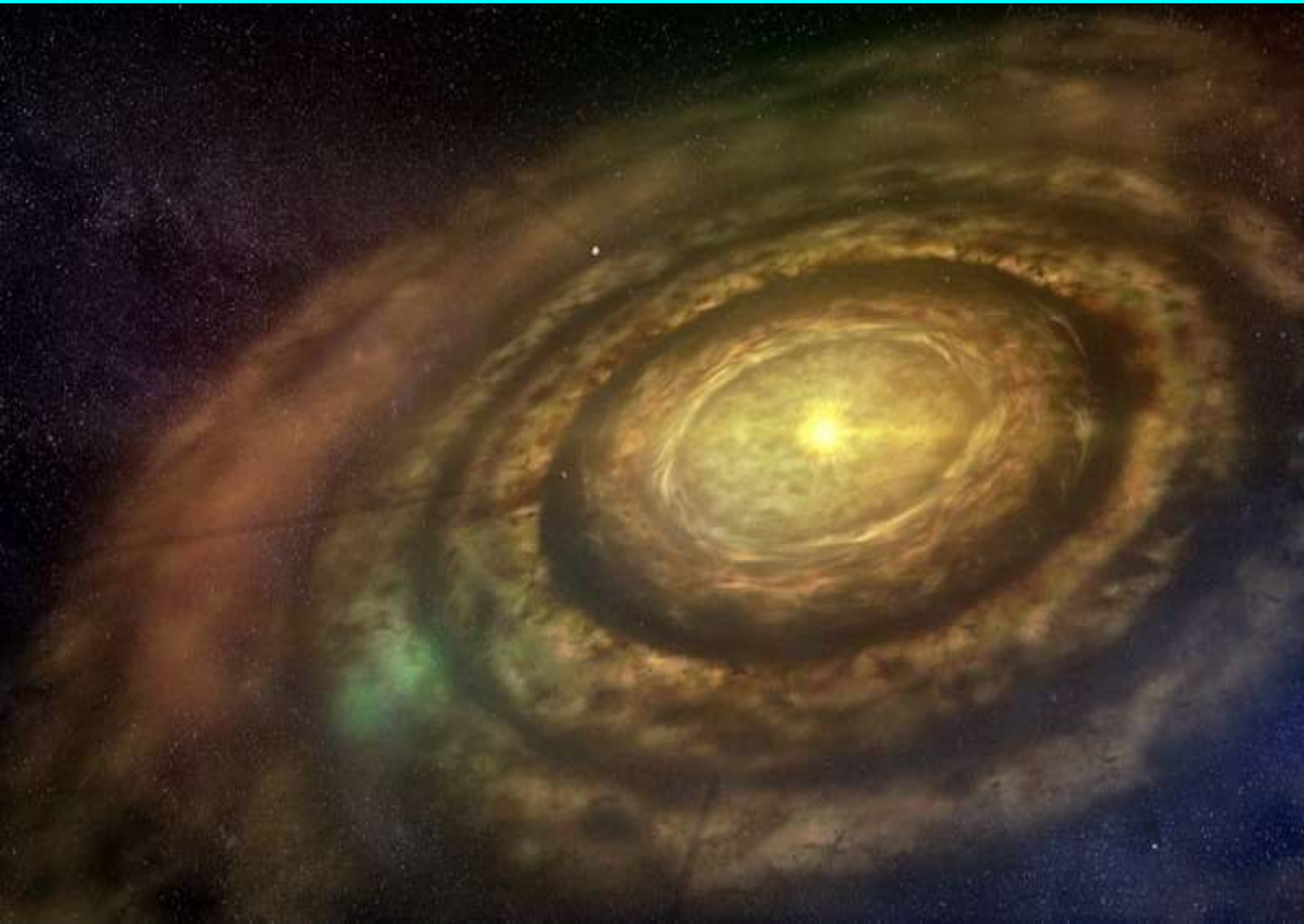
Fase 1: COLAPSO GRAVITATORIO. CONDENSACÓN de la NEBULOSA

Al “encenderse” el protosol, éste comenzó a emitir gran cantidad de energía radiante

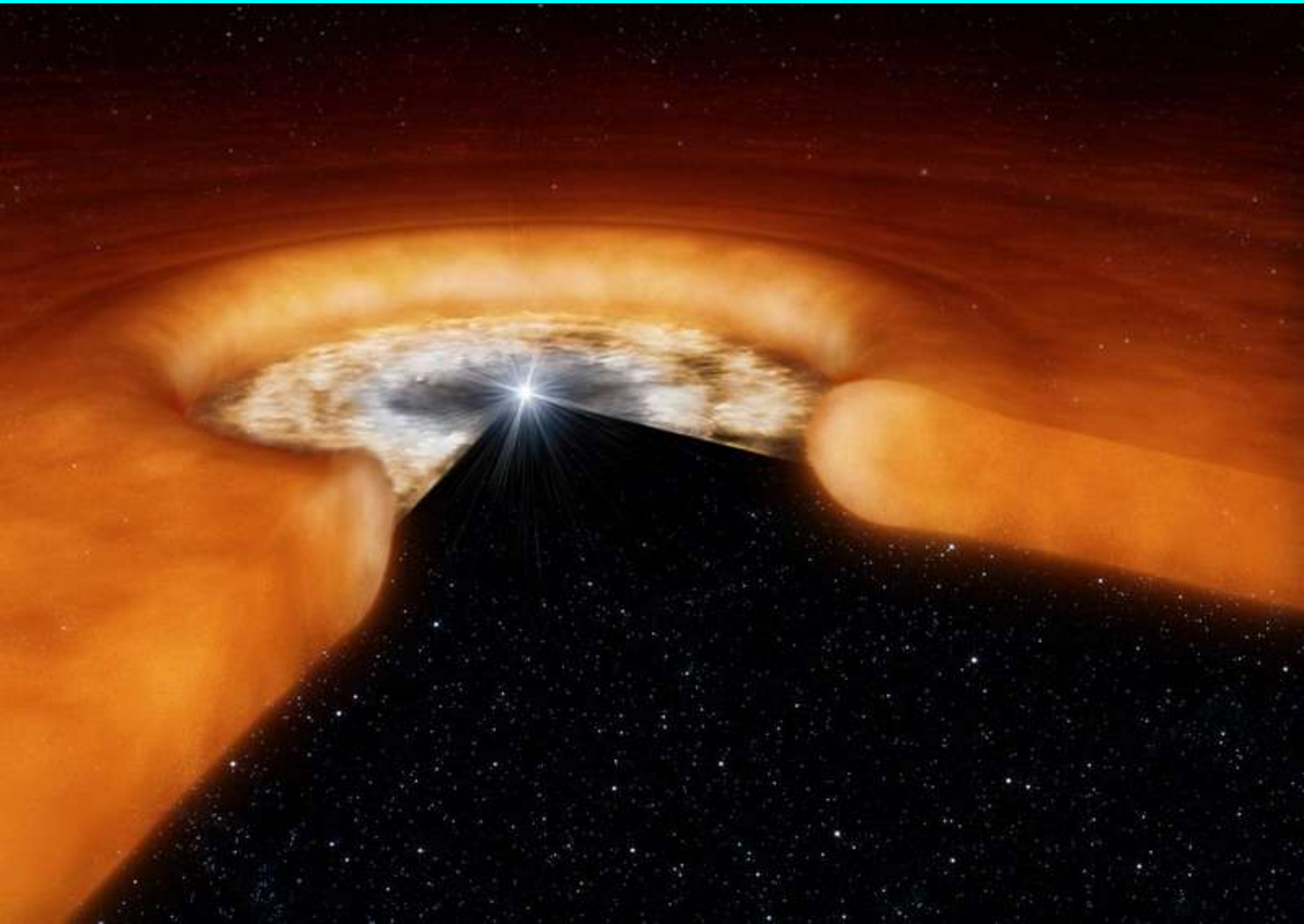
Fase 1: COLAPSO GRAVITATORIO. CONDENSACÓN de la NEBULOSA

Las regiones periféricas del disco se desgajaron y formaron turbulentos remolinos que atraparon gases, polvo cósmico y partículas rocosas.

SE FUE CONFORMANDO UN DISCO DE ACRECIÓN



MODELO DEL DISCO DE ACRECIÓN CON EL PROTOSOL



EJEMPLO DE SISTEMA PLANETARIO EN FORMACIÓN EN FASE 1

Nebulosa del Sombrero

Lo más frecuente que se forme un sistema de estrellas binario.

Fase 2: CONDENSACIÓN DE LOS PLANETESIMALES

Condensación de los primeros planetesimales a partir de los cóndrulos (partículas de polvo cósmico).

Fase 2: CONDENSACIÓN DE LOS PLANETESIMALES

Disco de acreción, con innumerables y minúsculos planetesimales.

Fase 2: CONDENSACIÓN DE LOS PLANETESIMALES

Según la Teoría de la acreción, en la fase siguiente los plenetesimales aumentarán de tamaño al juntarse y chocar.

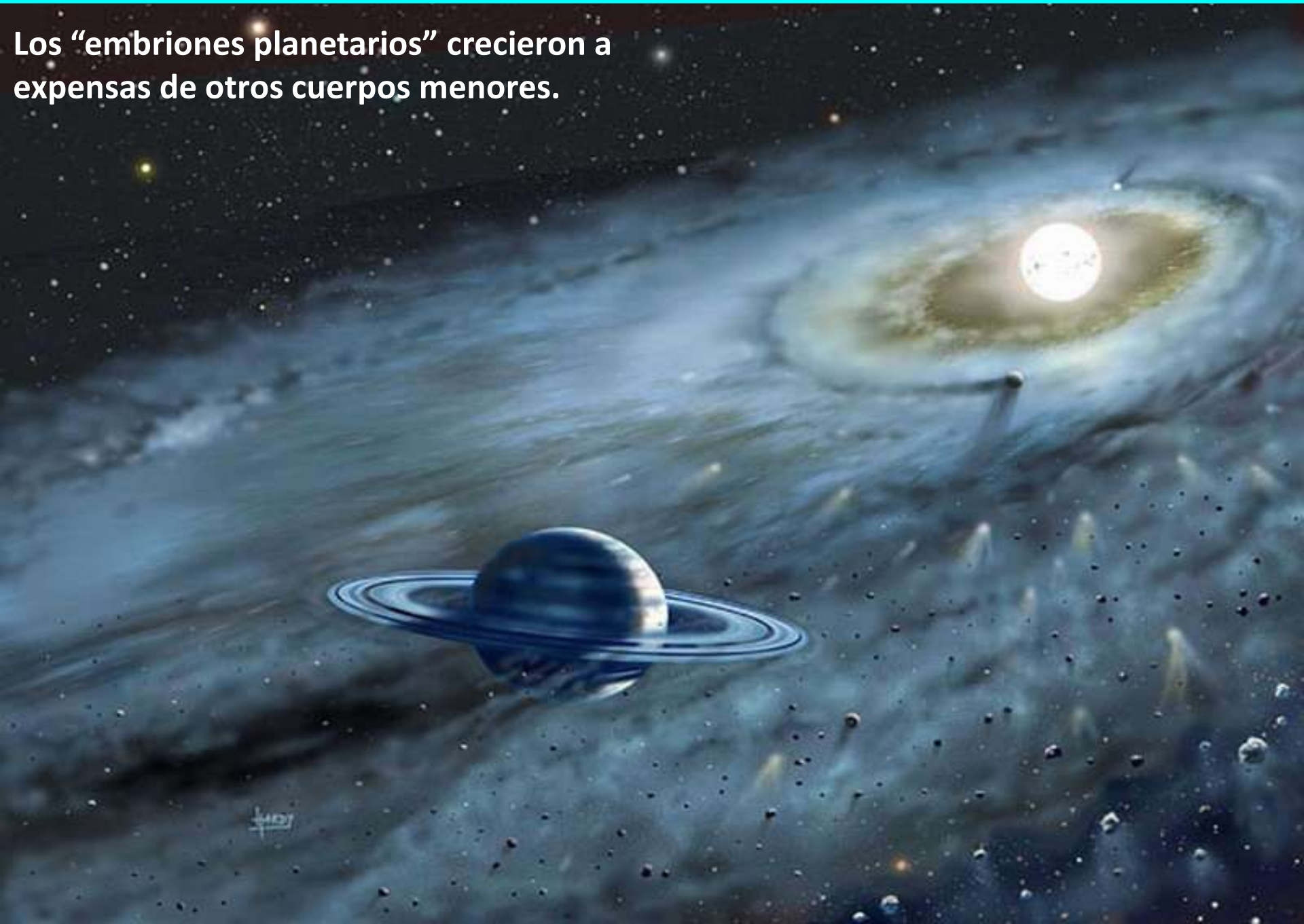
Fase 3: ACRECIÓN DE LOS PLANETESIMALES

PROCESOS

- Acreción colisional
- Acreción gravitacional

Algunos planetesimales crecieron a expensas de otros cuerpos menores al juntarse por gravedad o por choques.

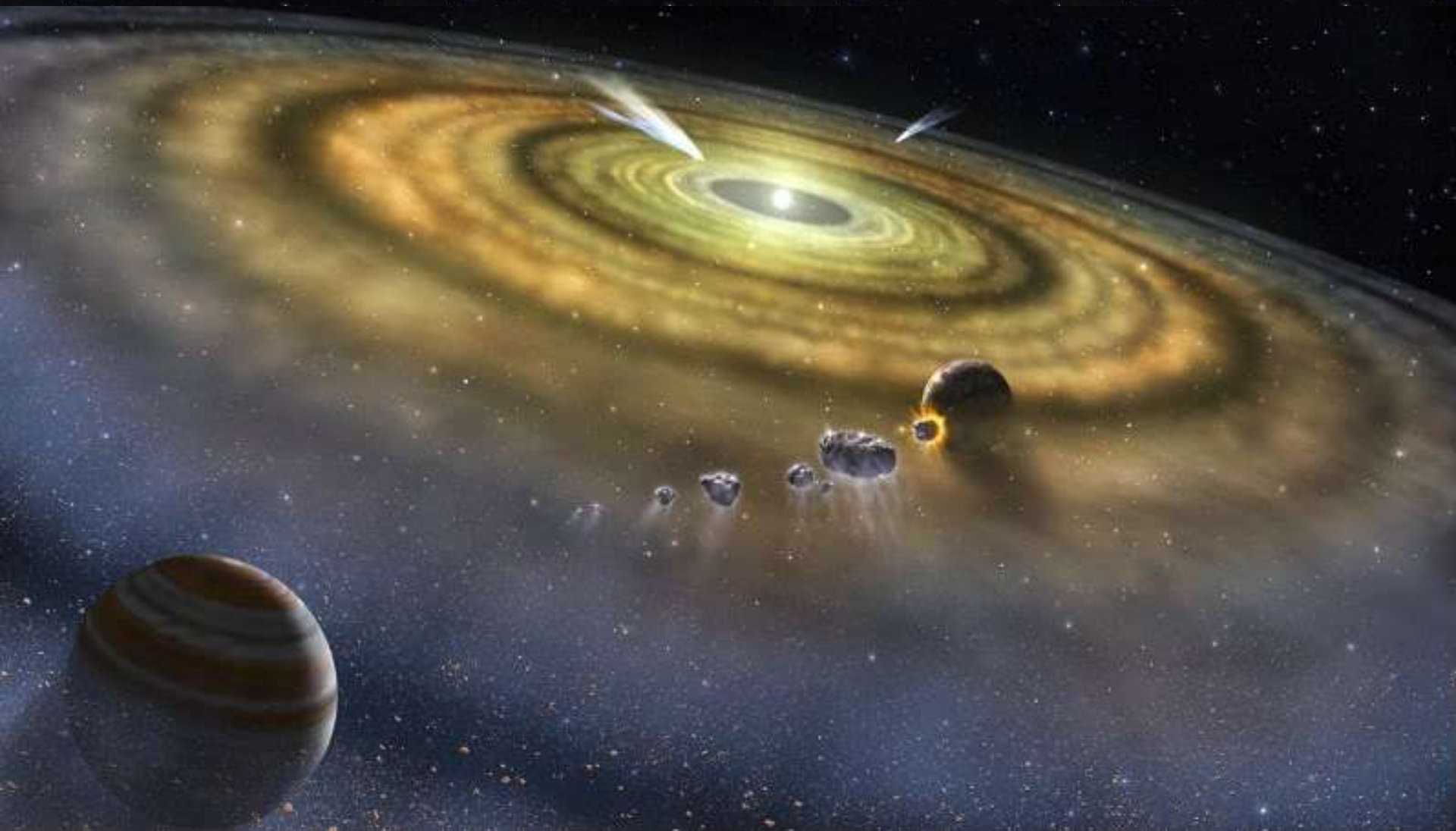
Fase 3: ACRECIÓN DE LOS PLANETESIMALES



Los “embriones planetarios” crecieron a expensas de otros cuerpos menores.

Fase 3: ACRECIÓN DE LOS PLANETESIMALES

Los **protoplanetas** en órbitas estables "limpiaron" su recorrido de otros cuerpos menores o bien los capturaron como satélites.



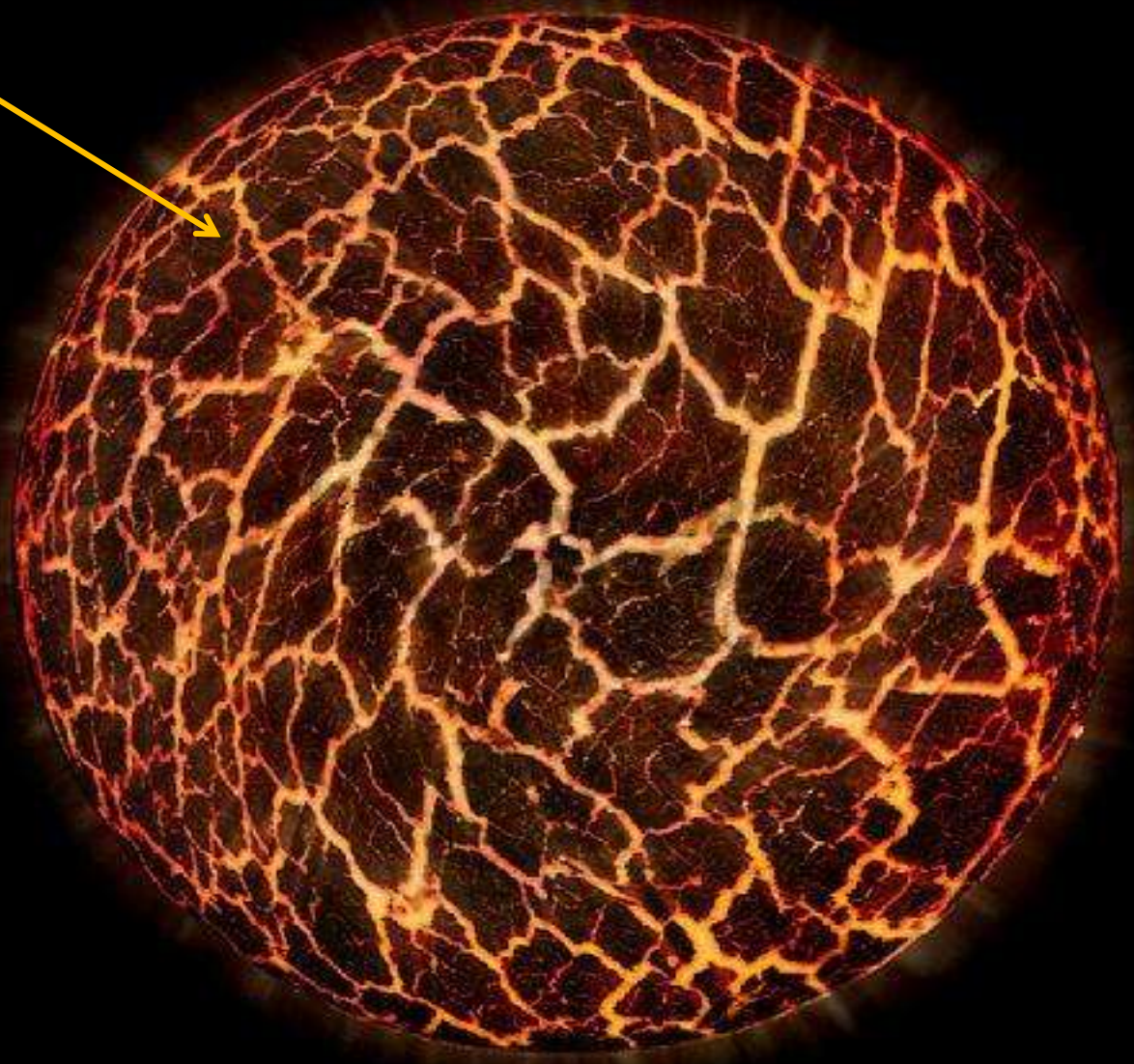
Fase 3: ACRECIÓN DE LOS PLANETESIMALES

En cada región del disco comenzó a dominar un solo protoplaneta.

Fase 4: GRAN ACONTECIMIENTO TÉRMICO = CATÁSTROFE DEL Fe

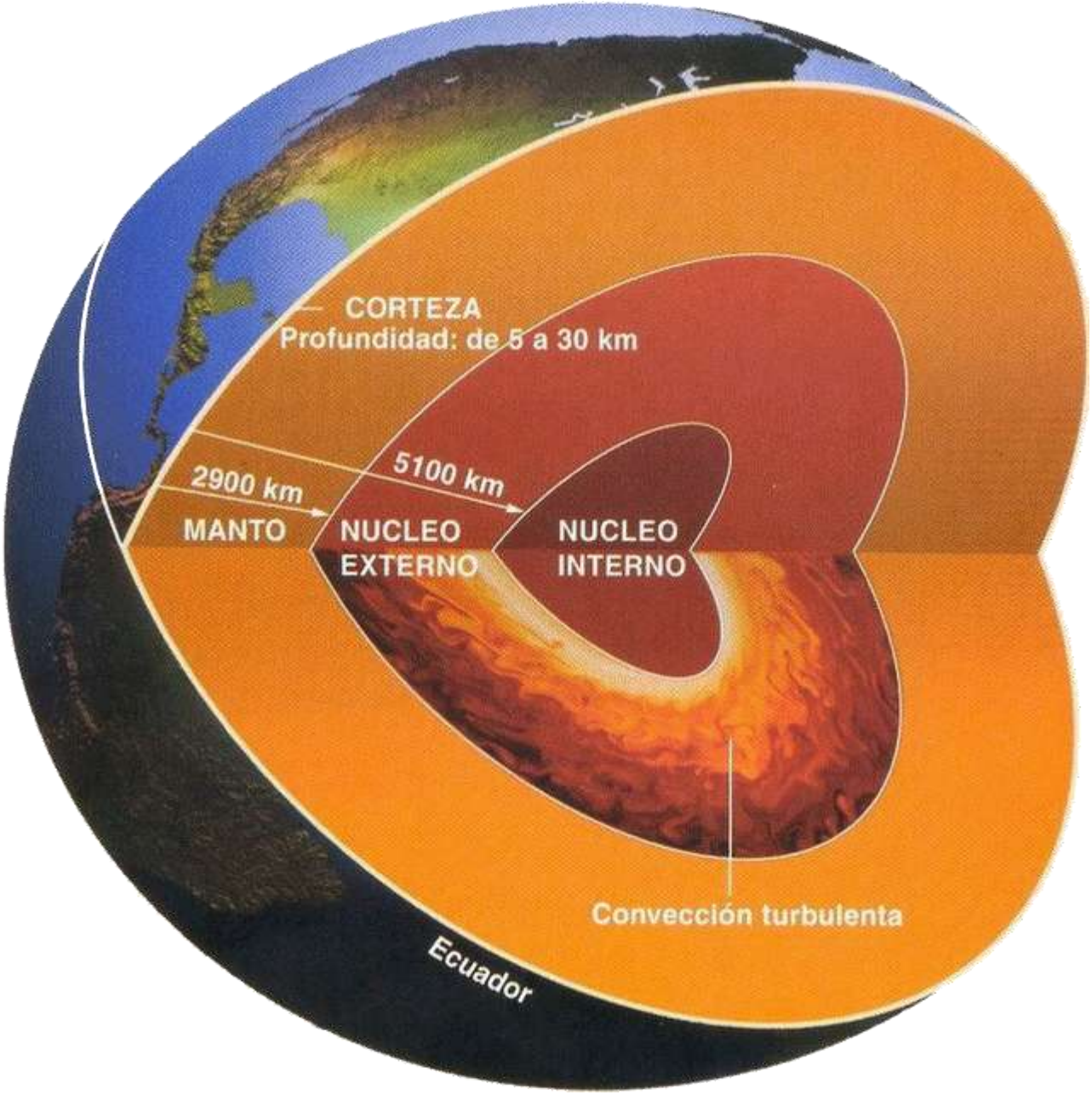
Debido al calor generado por los innumerables impactos, los protoplanetas se fundieron.

Fase 4: GRAN ACONTECIMIENTO TÉRMICO = CATÁSTROFE DEL Fe



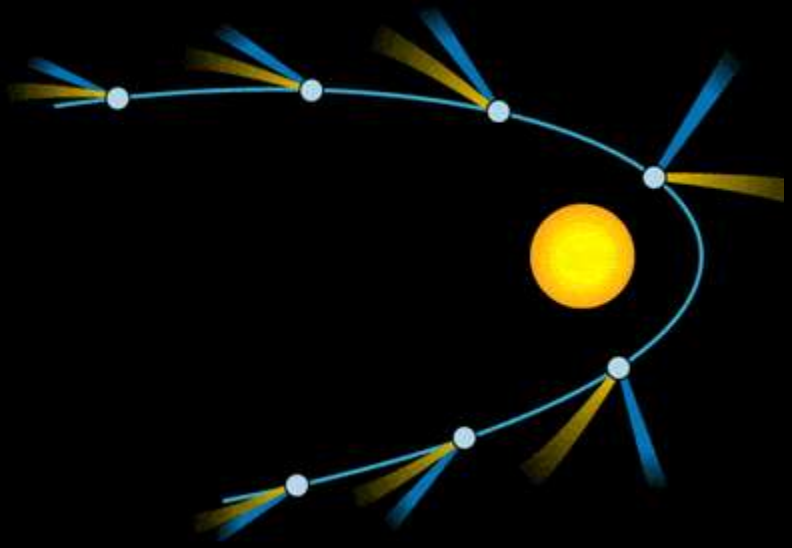
Al sufrir un estado de fusión, en los protoplanetas se produjo una diferenciación geoquímica primaria en capas: una corteza ligera , manto y un núcleo pesado de Fe.

DIFERENCIACIÓN GEOQUÍMICA PRIMARIA en CAPAS de la TIERRA

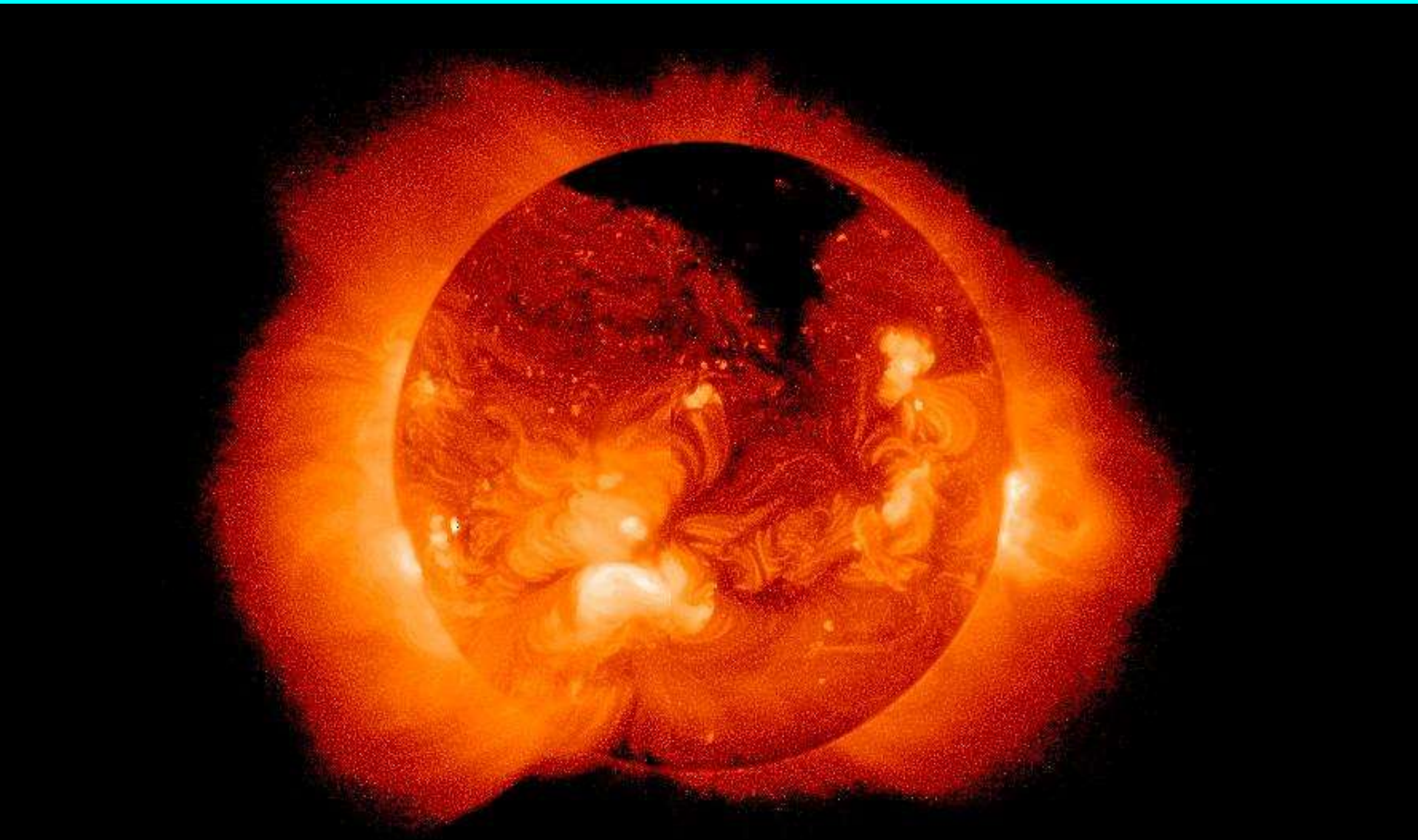


EL VIENTO SOLAR

Fue descubierto por el astrofísico Eugene Parker (1950), observando que las colas de los cometas se dirigen siempre en dirección opuesta al Sol.



EN AQUELLA ÉPOCA EL VIENTO SOLAR ERA MUY INTENSO



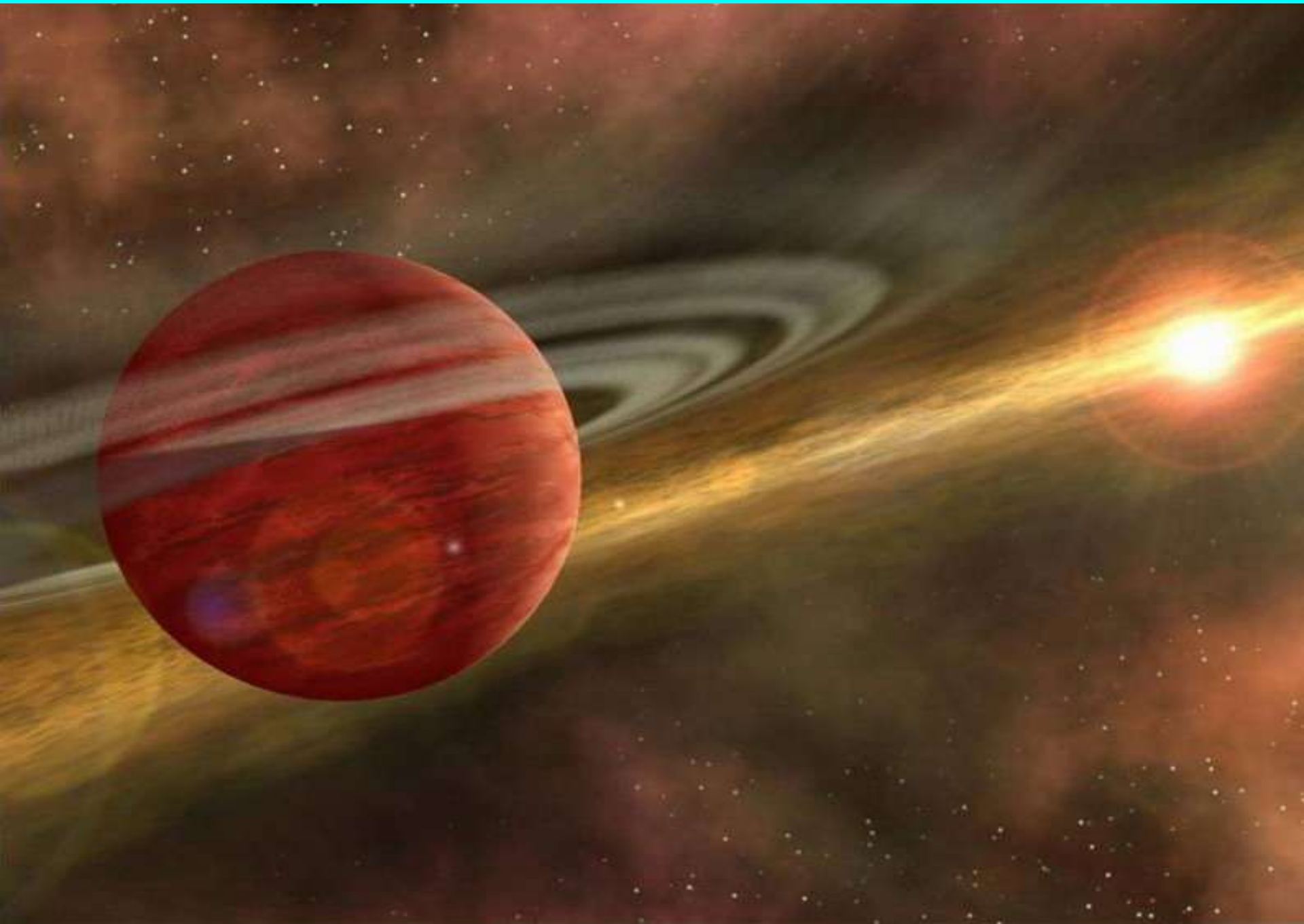
El Sol inicial emitía, debido a las *tormentas solares*, un intenso flujo de partículas de alta energía → viento solar

EL VIENTO SOLAR

El viento solar barrió las atmósferas primitivas de los *planetas internos.*

ESTOS GASES FUERON ATRAPADOS POR los PLANETAS GIGANTES

LOS PLANETAS GIGANTES SE CONVIRTIERON EN GASEOSOS



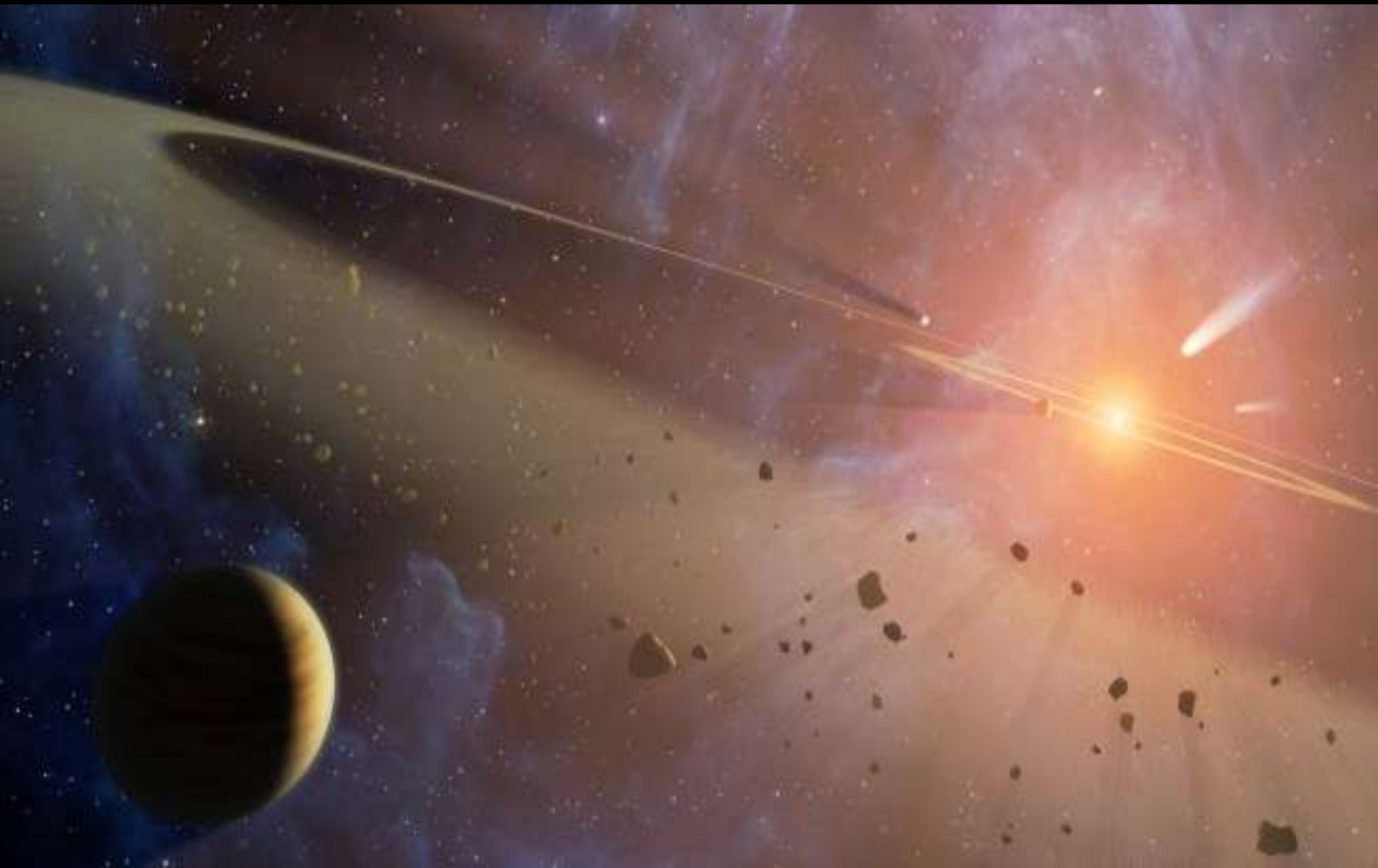
LOS PLANETAS PEQUEÑOS QUEDARON COMO CUERPOS ROCOSOS

Debido a la acción del *viento solar* se formaron planetas rocosos y planetas gaseosos.

Tamaño relativo de los planetas

CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES

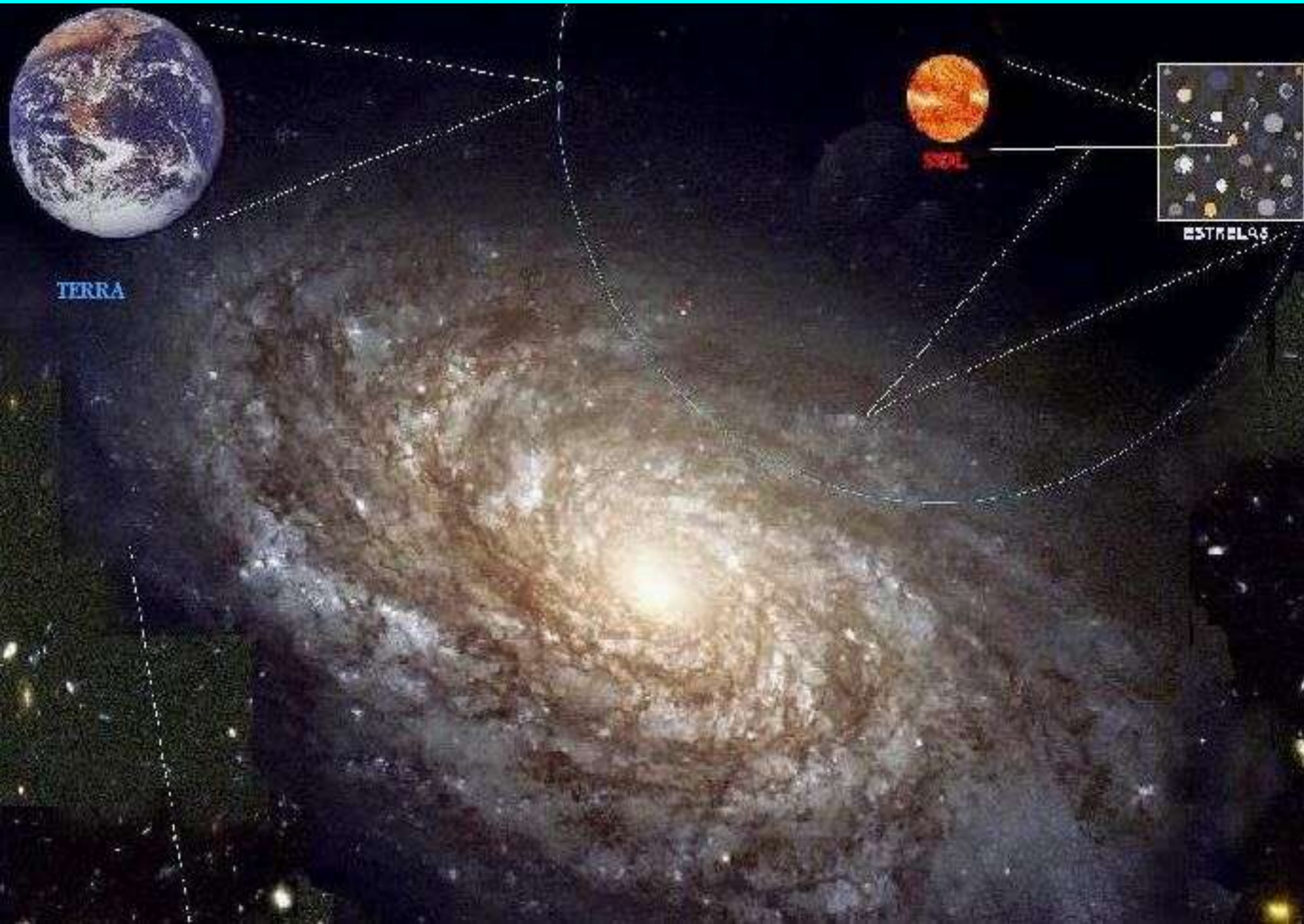
Situado entre Marte y Júpiter, se cree que son los restos de un planeta que nunca llegó a formarse por las fuertes mareas provocadas por la gravedad de Júpiter.



CINTURÓN PRINCIPAL DE ASTEROIDES

Situado entre Marte y Júpiter, se cree que son los restos de un planeta que nunca llegó a formarse por las fuertes mareas provocadas por la gravedad de Júpiter.

SITUACIÓN DEL SISTEMA SOLAR RECIÉN FORMADO



FIN