

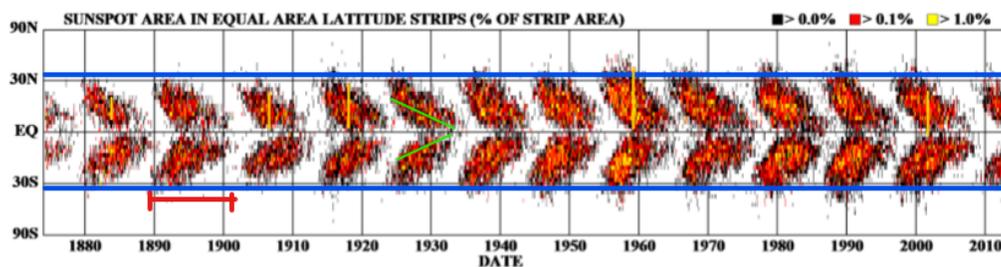
## Tarea 8: Rotación Estelar y Campos Magnéticos

1. **Pregunta 1** Explique la relación entre rotación estelar y actividad magnética. Ayúdese dibujando un diagrama (o más, si lo estima necesario).

**Respuesta** La turbulencia y rotación de la estrella mueven plasma dentro del interior. El movimiento de las partículas cargadas dentro del plasma (corriente eléctrica) genera un campo magnético alrededor de la estrella. Además, debido al efecto de rotación diferencial (velocidad angular diferenciada latitudinalmente debido a que no es un sólido rígido, si no un fluido con fricción) se produce el efecto dínamo. \*Vale también explicar los efectos alfa y omega en esta parte.

2. **Pregunta 2** Dibuje el diagrama mariposa y mencione 4 de las implicancias empíricas que vienen de él. Señálelas en su dibujo, si puede.

**Respuesta**



- a) en rojo, vemos que las manchas tienen ciclos de aproximadamente 11 años.
  - b) en azul, vemos que las manchas están acotadas alrededor de  $35^\circ$  del ecuador.
  - c) En verde, en cada ciclo las manchas aparecen en latitudes intermedias, terminando más cerca del ecuador a medida que acaba, siguiendo la ley de Spörer.
  - d) En amarillo, pareciera haber un ciclo más largo subyacente, donde el máximo de manchas aumenta y disminuye (teniendo su peak en los 60).
  - e) La densidad de manchas cambia a lo largo del ciclo, habiendo máximos y mínimos.
  - f) Otros, argumentados y señalados.
3. **Dínamo solar** Explique detalladamente el modelo del dínamo solar.

**Respuesta**

Corresponde a un ciclo producido en la estrella donde va cambiando el campo magnético dominante, producto de la rotación diferencial (véase P1).

Tenemos que la velocidad angular es mayor más cerca del ecuador, por lo que se distorsiona el campo magnético torsiéndolo de la siguiente forma (ver figura), produciendo un campo

toroidal a partir del campo poloidal. A esto se le llama efecto Omega (por la forma que toma el campo!) )

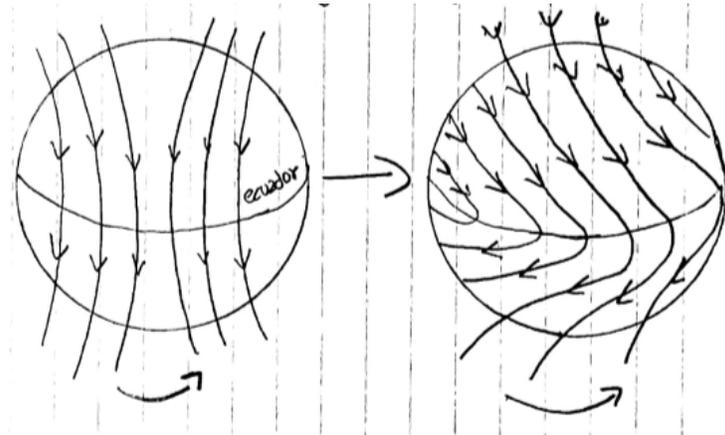


Figura 1: Figura de Ignacio Gutiérrez P., tarea 8 AS3101 2020.

Debido a la diferencia dinámica en la intersección de la zona radiativa y la convectiva, se produce un 'tubo de flujo' que se levanta y dobla, restaurando algo del campo poloidal a través del toroidal. Si os imagináis la forma que toma el flujo, es algo parecido a la letra griega alfa, de donde toma nombre este efecto.

La polaridad queda invertida y se repite el ciclo de manera opuesta.

Ambos efectos son cíclicos y se van turnando (dínamo), traspasando energía del campo poloidal al toroidal y viceversa. Esto genera erupciones y manchas solares, localizadas cerca del ecuador.

4. **Estrella de Helio en la MS** ¿Hasta qué masa estelar espera encontrar rotación diferencial? Explique detalladamente sus pensamientos.