



ANALIZANDO EL PÚLSAR DEL CANGREJO

G.B. Elizondo, M. Contreras González, F.J. García Torres, A. Rosa Corral, J. Rodríguez Henares y C. Sáez Bellamy

Con la colaboración de: S. Alonso, A. Román, F. Reyes, G. Román y M.A. Clemente

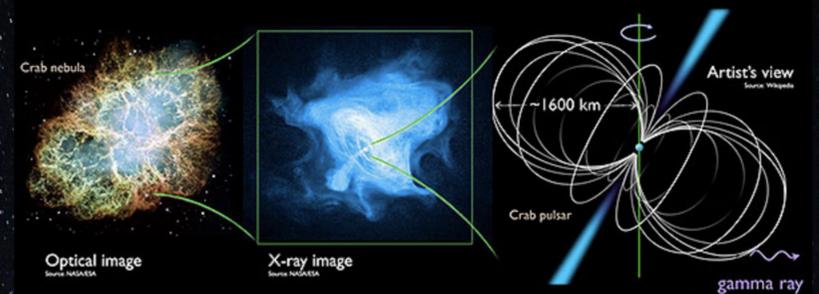
INTRODUCCION

¿Qué es un púlsar?

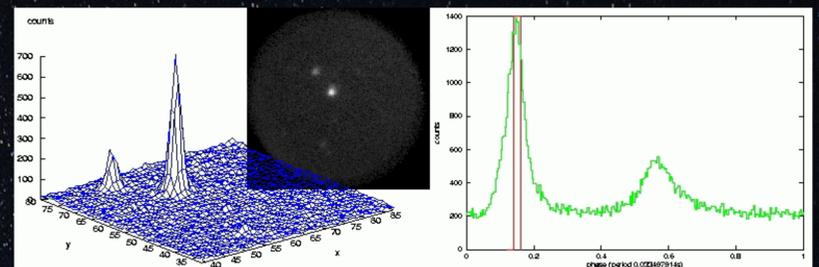
Un púlsar es una estrella de neutrones que emite radiación periódica muy intensa a intervalos cortos y regulares. El púlsar del cangrejo explotó el 5 de julio de 1054 (hay documentos chinos y árabes de su aparición). Tiene un diámetro aproximado de 25 km y gira sobre sí mismo a 30 Hz (vueltas por segundo). Además, el púlsar consta de dos haces de luz, uno con mayor intensidad y otro con menor intensidad, tal y como se representa en la figura de la derecha.

Propósito del proyecto

Detectar el cambio de brillo del púlsar con un telescopio de aficionado. El mayor problema al que nos enfrentamos es lo rápido que cambia de brillo, lo cual implica tomar imágenes muy rápidamente de un objeto que brilla muy poco.



Esquema del Púlsar del Cangrejo [1]



Cambio del brillo del púlsar en cada revolución [2]

METODOLOGIA

Fase 1 del proyecto:

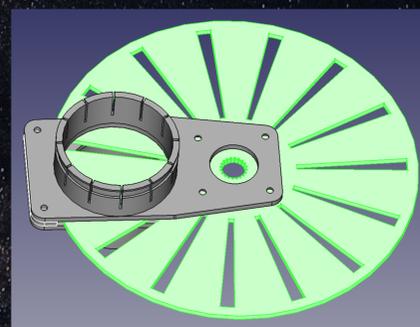
- + Familiarización con la astronomía y el concepto de púlsar.
- + ¿Cómo se capturan las imágenes en una cámara?: Tiempo de exposición, ISO, apertura.
- + Prácticas de fotografía con poca luz.

Fase 2 del proyecto:

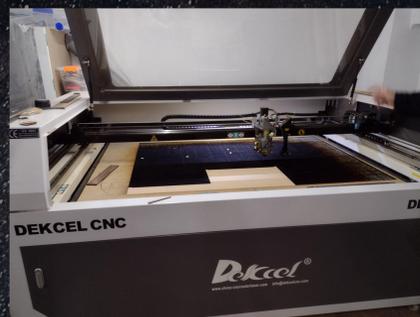
- + Descripción de un dispositivo para capturar la luz en determinados momentos para poder tomar imágenes con más tiempo de exposición: una máscara circular con ranuras que gira a una velocidad cercana a 30 Hz (efecto de la rueda de carro [3]).
- + Diseño con FreeCAD del dispositivo (diseño paramétrico).
- + Fabricación del dispositivo (impresión 3D + corte láser).
- + Control electrónico del dispositivo con Arduino.

Fase 3 del proyecto:

- + Captura de datos con telescopio + cámara + dispositivo.
- + Fotometría diferencial de las imágenes obtenidas (determinación del brillo de una estrella comparándola con otras).
- + Gráfica de cambio de brillo del púlsar.



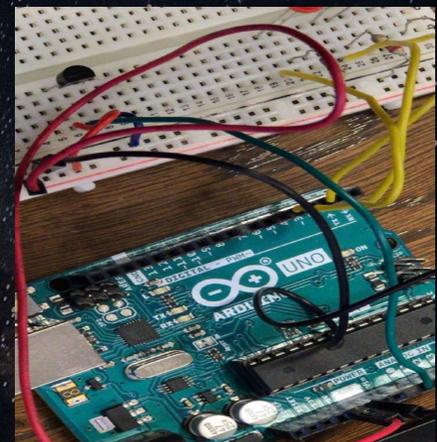
Diseño del dispositivo con FreeCAD



Fabricando el dispositivo con corte láser



Light painting: fotografía de larga exposición



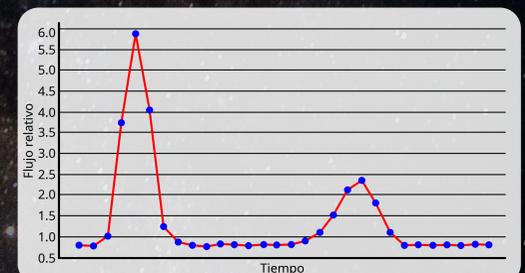
Arduino para controlar el giro del dispositivo

RESULTADOS

- + Mala meteorología: imposibilidad de capturar imágenes reales.
- + Para la fotometría hubo que usar imágenes sintéticas (basadas en una única imagen real).
- + Preocupación por la vibración del dispositivo: ¡no ha sido problema!
- + Queda pendiente conseguir tomar imágenes reales del púlsar con el dispositivo.

APRENDIZAJES

- + Captura de imágenes: ISO, exposición, apertura
- + Diseño con FreeCAD
- + Electrónica básica (Arduino)
- + Análisis de datos: fotometría diferencial



Fotometría obtenida del púlsar: Se aprecian los dos chorros como incrementos en su brillo

[1] Fuente de la imagen: Investigación y Ciencia: <https://bit.ly/3kSkbQr>

[2] Fuente de la imagen: Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Crab_Pulsar

[3] Efecto rueda de carro: <https://bit.ly/3LYhwAE>

Imagen de fondo: Philippe Donn: <https://bit.ly/3vZzr4p>