

# Tecnología colateral de la Astronomía.

Esteban Luna A.

Instituto de Astronomía – Observatorio Astronómico Nacional Campus Ensenada, UNAM .

Cuando se hace alguna referencia a la astronomía, la imagen que se presenta en el pensamiento es la de una persona asomándose a través de un ocular a un telescopio que apunta a alguna parte del Universo. Si alguna vez se tiene la oportunidad de visitar cualquier observatorio astronómico, la primera novedad es que los telescopios ya no tienen oculares por donde asomarse al firmamento, a cambio de eso existen unas cajas con alambres y tubos que no permiten ver el contenido. En la actualidad la observación astronómica se hace desde un lugar lejano del telescopio, en este lugar confortable están una serie de monitores que muestran una o varias manchitas, éstas son los objetos que se estudian, en algunas ocasiones solo se puede ver una línea brillante a lo ancho del monitor, esta franja brillante contiene el espectro del objeto o su "huella digital" en longitudes de onda, tal espectro proporciona información sobre la velocidad de rotación y traslación, también si el objeto observado se acerca o se aleja de nosotros.

Las manchitas que son las imágenes de las estrellas, para algunos objetivos científicos, es necesario que sean lo mas pequeño posible. Para tal propósito fue necesario cambiar hasta la forma de diseñar los telescopios, pasando de un sistema pasivo a un sistema dinámico, es decir, dejar de pensar que los espejos de los telescopios eran unas piezas rígidas e indeformables y ahora tener en mente que tales espejos son como gelatinas, para el caso de las longitudes de onda de diezmilésimas de milímetro que llegan a éste. Con esta nueva forma de diseño se motivó a incrementar el control electrónico de cada una de las partes que forman el telescopio. En general las necesidades astronómicas han detonado varias tecnologías, en especial aquí se hará referencia a un solo problema cuya solución da lugar a nueva tecnología a futuro con aplicaciones a los seres humanos para arreglar un problema físico y alguno de vanidad.

Cuando uno puede ver el cielo en la noche, por lo general se observa que las estrellas titilan (cambian de intensidad rápidamente), este efecto también se observa a través del telescopio y su origen es la turbulencia en las diferentes capas atmosféricas, estos cambios son muy rápidos (del orden de 2 milisegundos), una manifestación de estos movimientos son que la imagen de la estrella aparece como una mancha en lugar de un punto, esto se puede entender si consideramos que la posición de la estrella en el detector cambia en cada instante, de tal manera que después de algunos segundos los movimientos azarosos ( en todas las direcciones) de la estrella dejan una traza circular, tal huella es tan grande como la turbulencia existente en el momento de la captura de la imagen.

La solución a este problema de turbulencia, consiste en estimar cual será la posición de la estrella al siguiente instante, eso hace que el sistema de detección deba ser muy rápido, del orden del tiempo de cambio, además de que el sistema de corrección permita reaccionar con igual velocidad para que antes que llegue la imagen de la estrella al detector esta sea corregida. Los sistemas de detección de turbulencia son dispositivos

que miden las deformaciones de la luz causadas por la turbulencia, estos deben ser capaces de reaccionar con la información suficiente para compensar la deformación y enviar los cambios al sistema que se encargará de solucionarlo. Los dispositivos que arreglan los defectos causados por la turbulencia pueden ser de dos tipos, el primero se refiere a un espejo que oscila rápidamente y de esa manera se soluciona el problema, un segundo dispositivo es una membrana reflectora que puede cambiar de forma tan rápido como sea requerido por la turbulencia, los cambios son realizados por una serie de pistones que pueden empujar y jalar la membrana a alta velocidad. A esta técnica se le llama **óptica adaptiva**. Los orígenes de esta técnica, al menos en leyenda, se pueden seguir desde Arquímedes (287-212 a. C.) que idea la quema de los barcos enemigos desde un lugar remoto, usando espejos planos que juntaban la imagen del sol a manera de un espejo con curvatura, sobre las velas de los barcos (Figura 1).

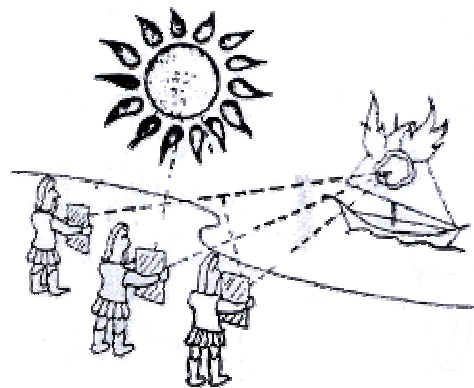


Figura 1: Sistema de óptica adaptiva de Arquímedes.

De los dos dispositivos de corrección de turbulencia, el principio de la membrana, en algún tiempo corto, podría ser trasladado a sistemas refractores, es decir a lentes, falta un poco de investigación sobre materiales que puedan ser deformados por impulsos eléctricos, y aunque hay algunas pequeñas muestras de que se puede realizar, aun faltan algunos años para que esto pueda ser realizado; de lograrse, una de las primeras aplicaciones sería la sustitución y/o compensación del cristalino del ojo humano. El cristalino es la lente interna que tiene la capacidad de cambiar su forma para lograr que el ojo enfoque de cerca y de lejos mediante la tensión-contracción de los músculos ciliares. Con esta posibilidad los defectos visuales y el uso de lentes rígidos quedaría en la historia, dada la carrera de miniaturización, en corto tiempo podría tenerse un sistema de control electrónico que corrija en tiempo real los defectos que sufre el ojo, tal y como se corrigen los defectos de turbulencia en los telescopios. Una segunda aplicación de este principio es para efectos de vanidad, como en el cuento de Blanca Nieves, pero esta vez con la capacidad de poder reflejarse de acuerdo a su estado de ánimo, es decir, imagínate que un día estés pasado de peso, así que cuando te veas al espejo este muestre tu imagen esbelta o mejor dicho la imagen deseada, este tipo de espejos no es nuevo, dado que en las ferias desde hace mucho tiempo existen los espejos deformados permanentemente que reflejan diferentes efectos del cuerpo u cosa que se refleje, la

diferencia con estos últimos radica en que estos deformarán de acuerdo al deseo o necesidad personal (Figura 2), podrías desear un ojo más grande que el otro, un oído igualito al otro, etc.. Lo anterior parece de ciencia ficción, pero ¿ realmente lo es ?, en la astronomía esta técnica ya se usa.

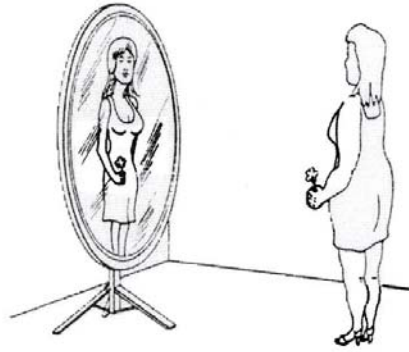


Figura 2: Espejito espejito ....