

INTEGRACION DEL GUIADOR EXCÉNTRICO AL TELESCOPIO UNAM212 Y SU
REPERCUSION EN LAS IMAGENES OBTENIDAS CON DIVERSOS INSTRUMENTOS

Francisco J. Cobos
Rosalia Langarica

Instituto de Astronomía
Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN: Se propone el redimensionamiento del contenedor del guiador excéntrico con base en el análisis de imágenes y con el fin de garantizar la universalidad de su uso, introduciendo mínimas variaciones en el diseño original y con la mínima alteración en las configuración de los instrumentos. Se busca que la imagen para todos los instrumentos sea mejor -o al menos similar- a la que se obtiene actualmente.

ABSTRACT: A change in one dimension of the offset guider container is proposed. This modification based on image analysis is carried out in order to guarantee its universality of usage with minimal variations in the original design and minimal alterations in the actual configuration of the peripheral instruments. The performance of the offset guider with all peripherals is expected to be of better (or at least similar) quality than the one presently obtained.

keywords: INSTRUMENTS — OFFSET-GUIDER

El instrumento de guiado excéntrico para el telescopio UNAM212 fue diseñado tomando en cuenta una serie de criterios relacionados tanto con las limitaciones impuestas por los instrumentos como con la intención de optimizar el proceso de guiado.

Uno de los objetivos (el más relacionado con este trabajo) fue que el guiador excéntrico formara parte integral del telescopio. Esto significaba lograr un diseño que tuviera la versatilidad para adaptarse a las tres razones focales de dicho telescopio, de modo que pudiera utilizarse con todos los instrumentos asociados a él. Al mismo tiempo, no debía constituir un impedimento para lograr una buena calidad de imagen.

Con este último aspecto está íntimamente relacionada la altura (tamaño en la dirección del eje óptico del telescopio) que se le asigne al contenedor del guiador excéntrico ya que, al constituir un elemento intermedio entre telescopio e instrumento, interviene en la posición del instrumento con respecto al plano focal.

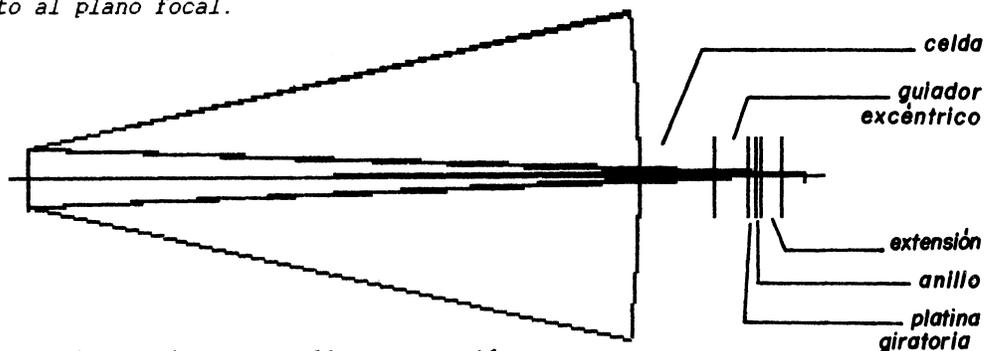


Fig. 1. Sistema telescopio-guiador con anillo y extensión.

Para delimitar los factores que intervienen en la integración del guiador al telescopio, primero se procedió a recopilar la información necesaria para determinar cuáles han sido los instrumentos más utilizados con el telescopio UNAM212. Se consideraron, para este diseño, a los que, en su conjunto, han sido utilizados durante el tiempo asignado a observación de los últimos 30 meses (1).

TABLA 1. Estadística de uso de instrumentos auxiliares (Valores Porcentuales).

INSTRUMENTO	1982	1983	1984	1985	1986
CAMARA DIRECTA	6.17	3.94	5.78	1.68	6.9
ESPECTROGRAFO ECHELLE	9.88	20.47	28.16	37.04	18.7
MEPSICRON DIRECTO	---	---	2.53	25.58	---
FOTOMETRO CUENTAPULSOS	4.94	6.30	10.47	2.35	19.2
INTERFEROMETRO FABRY-PEROT	11.11	10.63	7.22	11.45	10.0
FOTOMETRO INFRARROJO	18.52	37.00	44.04	21.89	44.6
TOTAL	50.62	78.34	98.20	99.99	99.4

Una vez conociendo cuáles son los instrumentos más frecuentemente utilizados y conociendo las características de sus diseños, se llevó a cabo un análisis de la calidad de imagen que actualmente se obtiene con ellos y esto sirvió de base para requerir del sistema telescopio-guiador una imagen de mejor calidad o similar a la actual.

La mayoría de los instrumentos cuentan con extensiones para proporcionar cierta distancia entre la platina giratoria y el propio instrumento, de modo que sólo con el movimiento del espejo secundario se puedan enfocar las imágenes en el lugar requerido. (Ver tabla 2).

Sin embargo, como resultado del análisis mencionado (2), se llegó a la conclusión de que ningún instrumento está siendo colocado en el foco óptico, situación que debe ser corregida.

Nota: Cuando en los diagramas se muestran tres posiciones en el plano imagen, éstas se refieren a posiciones en: el eje óptico (línea superior), en un punto situado a $\sqrt{2}$ de altura máxima de la imagen (línea intermedia) y en la periferia del campo (línea inferior). A partir del centro, y hacia los lados, las columnas de la izquierda corresponden a desplazamientos intrafocales del plano imagen, mientras que las de la derecha corresponden a extrafocales.

La escala que se muestra en el ángulo superior izquierdo corresponde a un segundo de arco, aproximadamente, a menos que se indique lo contrario.

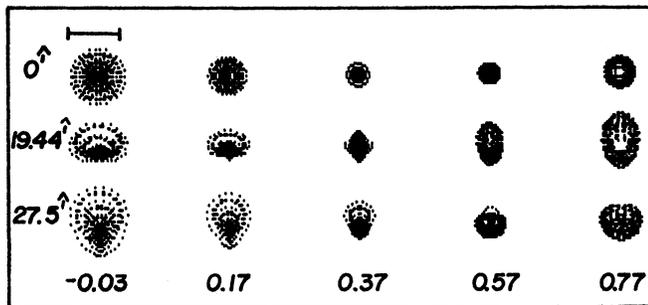


Diagrama 1. cámara directa (f/7.5)
campo utilizado: 55 min. arc.
corrimiento de foco: 0.37 inc.: 0.2mm.

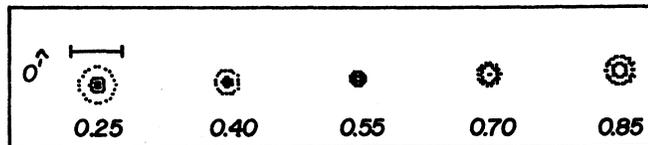


Diagrama 2. espectrógrafo echelle (f/7.5)
corrimiento de foco: 0.55 inc.: 0.15mm.

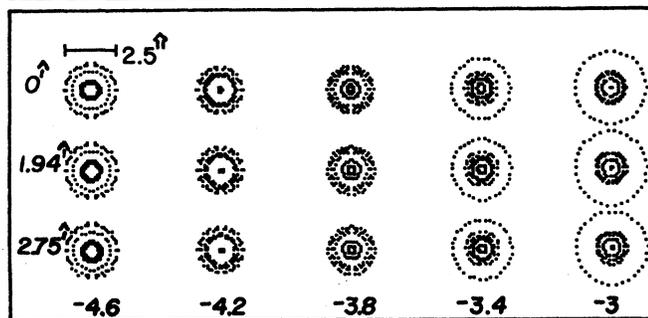
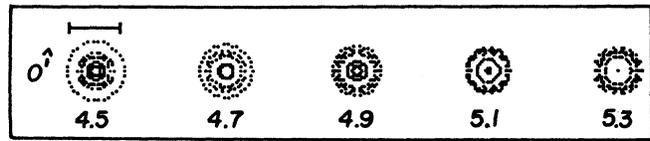
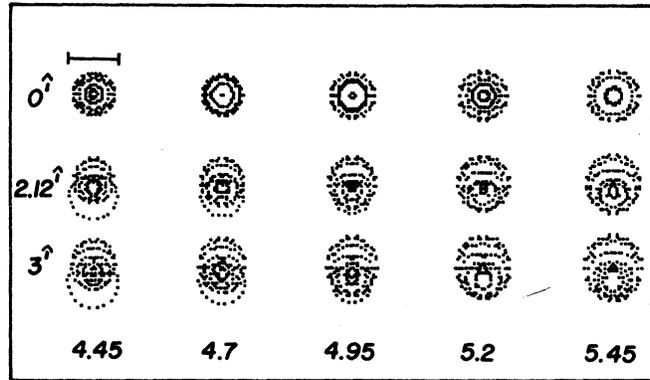


Diagrama 3. mepsicron directo (f/7.5)
campo utilizado: 5.5 min. arc.
corrimiento de foco: -3.8 inc.: 0.4 mm.

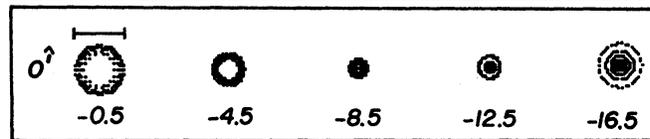
**Diagrama 4. fotómetro cuentapulsos (f/13.5)
corrimiento de foco: 4.9 inc.: 0.2mm**



**Diagrama 5. interferómetro fabry-perot (f/13.5)
campo utilizado: 6 min. arc.
corrimiento de foco: 4.95 inc.: 0.25mm.**



**Diagrama 6. fotómetro infrarrojo (f/27)
corrimiento de foco: -8.5 inc.: 4mm**



Para lograr un funcionamiento más satisfactorio de nuestros instrumentos fue necesario calcular la dimensión que debería tener cada una de las extensiones, por lo que recurrimos al trabajo realizado por Noble et al. (3) acerca de las características ópticas del telescopio (4).

La tabla que presentamos a continuación muestra los tamaños actuales (en milímetros) de las extensiones, en comparación con las dimensiones óptimas.

INSTRUMENTO	EXTENSION ACTUAL	EXTENSION IDEAL
CAMARA DIRECTA	--	20.06
ESPECTROGRAFO ECHELLE	293	331.6
MEPSICRON DIRECTO	*	491.65 **
FOTOMETRO CUENTAPULSOS	136.8	383.2
INTERFEROMETRO FABRY-PEROT	--	221
FOTOMETRO INFRARROJO	1058.935 ***	854.406 ***

TABLA 2. Extensiones actuales e ideales para cada instrumento.

* NO EXISTE REGISTRO DE MEDICION
** DISTANCIA: PLATINA-FOTOCATODO
*** DISTANCIA: PLATINA-DETECTOR

Estas extensiones "ideales" podrían, en parte, ser substituidas por el contenedor del guiador. Inicialmente, el diseño consideraba una altura de 260 mm, pero se consideró la posibilidad de reducir esa altura a un nuevo valor de 221 mm, situación de compromiso que permite garantizar la universalidad de uso, variaciones mínimas en el diseño del guiador y alteración mínima de los instrumentos en su configuración actual.

Para adaptar los instrumentos al sistema telescopio-guiador, algunos van a requerir uno de dos anillos. Uno de éstos tendrá una altura de una pulgada y el otro será de 4 1/4", y permitirán que, utilizando el más adecuado, el instrumento en cuestión quede colocado muy cerca del foco óptico del telescopio para la configuración F/D que le corresponde.

INSTRUMENTO	CONTENEDOR DEL GUIADOR	ANILLO DE 1"	ANILLO DE 4 1/4"	OBSERVACIONES
CAMARA DIRECTA	221			REQUERIRIA REDUCCION DE 164.65mm. RESPECTO A CONFIGURACION ACTUAL.
ESPECTROGRAFO ECHELLE	221		x	
MEPSICRON DIRECTO	221			REQUERIRIA EXTENSION DE 270.65mm.
FOTOMETRO CUENTAPULSOS	221	x		CONSERVARIA SU EXTENSION DE 136.8mm.
INTERFEROMETRO FABRY-PEROT	221			
FOTOMETRO INFRARROJO	221			REQUERIRIA REDUCCION DE 425.5mm.

TABLA 3. Arreglo de anillos y extensiones, propuesto para cada instrumento.

Al disminuir la altura del guiador excéntrico, es necesario redimensionar -agrandando- varias componentes del guiador debido a que su óptica recibe haces luminosos de mayor diámetro. Esta situación es, todavía, asimilable por el diseño original (5).

A continuación se muestran los diagramas de manchas que se llevaron a cabo (2) para analizar la calidad de imagen que se obtendrá con el arreglo propuesto para cada instrumento.

Diagrama 7: cámara directa (f/7.5)
campo utilizado: 55 min. arc.
corrimiento de foco: 0.6 inc.: 0.2 mm

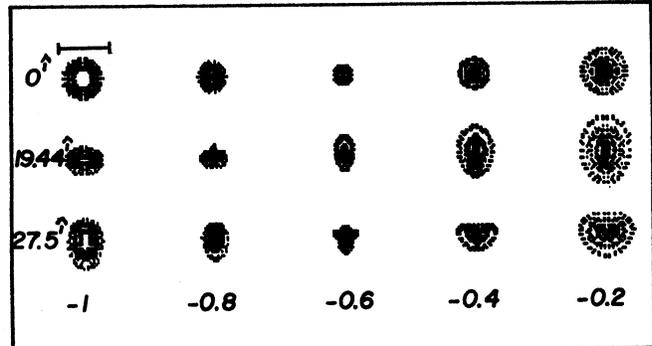


Diagrama 8: espectrógrafo echelle (f/7.5)
corrimiento de foco: -0.15 inc.: 0.15 mm

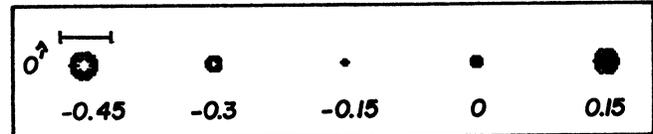


Diagrama 9: mepsicron directo (f/7.5)
campo utilizado: 5.5 min. arc. inc.: 0.1 mm

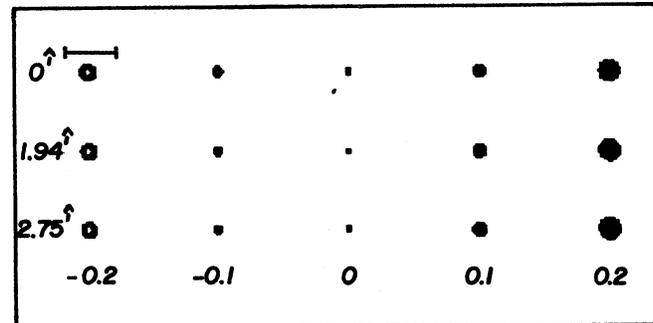


Diagrama 10: fotómetro cuentapulsos (f/13.5)
inc.: 0.5 mm

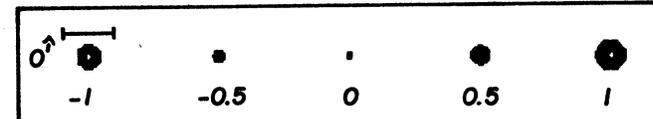


Diagrama 11: interferómetro fabry-perot (f/13.5)
campo utilizado: 6 min. arc. inc.: 0.5 mm

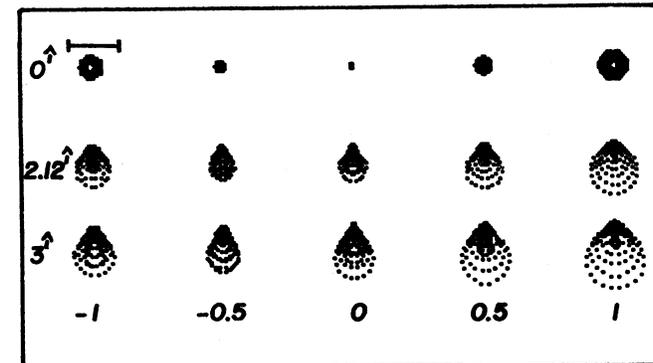
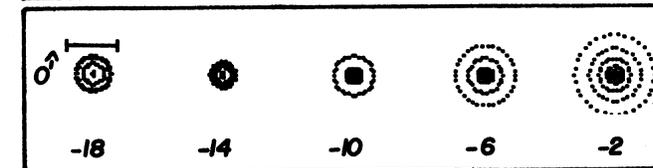


Diagrama 12: fotómetro infrarrojo (f/27)
corrimiento de foco: -10 inc.: 4 mm



En el primer diagrama de manchas, referido a la cámara directa, se considera ya la reducción propuesta en la tabla 3. Puede apreciarse que la calidad de imagen obtenida es similar a la que se obtiene actualmente.

Para el espectrógrafo Echelle, el Mepsicron directo, el fotómetro cuentapulsos y el reductor focal, el mejoramiento en la calidad de imagen es muy notable. En cambio, el fotómetro infrarrojo sufrirá un leve deterioro, exigiendo un corrimiento del plano focal de -14 mm, debido a que, en este caso, no se está considerando la reducción de tamaño propuesta en la tabla 3.

REFERENCIAS

Análisis realizados en colaboración con el Dr. Maximino Galán.

Cobos, F. y Tejada, C. 1986, Ponencia presentada en la V Reunión Regional Latinoamericana de la UAI, *Calidad de Imagen del Telescopio UNAM212*.

Noble, R., Cobos, F., Diego, F., y Sasián, J. 1982, *Applied Optics*, 21, 17.

Langarica, R. 1985, tesis licenciatura UNAM.

Tapia, M. Boletines internos y comunicación personal.