



# REDUC MANUAL

(Actualizado a la versión 3.62)

Muchísimas gracias a Edgardo Rubén Masa  
Martín por la traducción al español



## SUMARIO:

### **Presentación general y funciones básicas**

Modificaciones

- V3.60 [Leyendo imágenes](#)
- V3.60 [Ventana principal](#)
- V3.60 [La lista de selección de ficheros](#)
  - [Ordenando](#)
  - [Centroide!](#)
  - [Calibrando](#)
  - [Midiendo](#)
  - [Publicando!](#)

### **Funciones avanzadas**

- [Reducción automática](#)
- [Alinear y apilar](#)
- [Rechazo automático](#)
- V3.60 [Calibración por tránsito \(sobre una única imagen\)](#)
- V3.60 [Calibración por tránsito \(sobre múltiples imágenes\)](#)
- V3.62 [Agrandamiento de la imagen con QuadPx](#)
- V3.62 [Medición por ajuste de una superficie tridimensional](#)

### **Otras Funciones**

- [Cambio de lenguaje](#)
- [Niveles de visualización](#)
- [Guardando las imágenes](#)

### **¡Ejemplos de la vida real! (FAQ)**

- [Ejemplos de alineación y apilado de imágenes](#)

# Presentacion general y funciones básicas

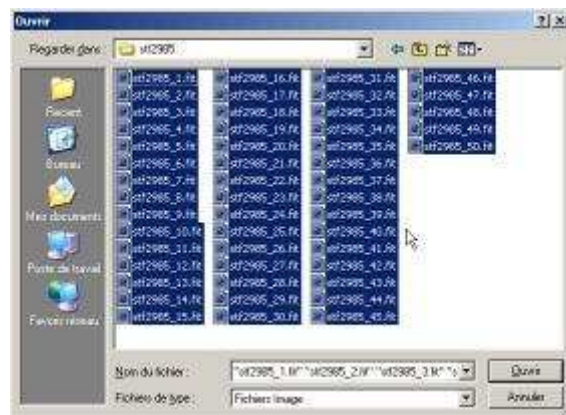
## Leyendo imágenes

Fichero/Abrir

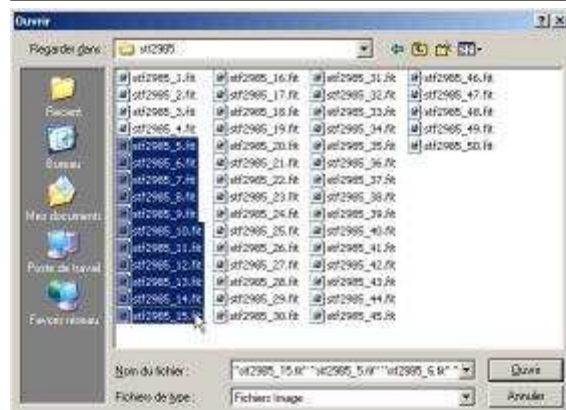


Seleccionar las imágenes que se quieren medir en la ventana de diálogo. Es la clásica ventana de multi-selección.

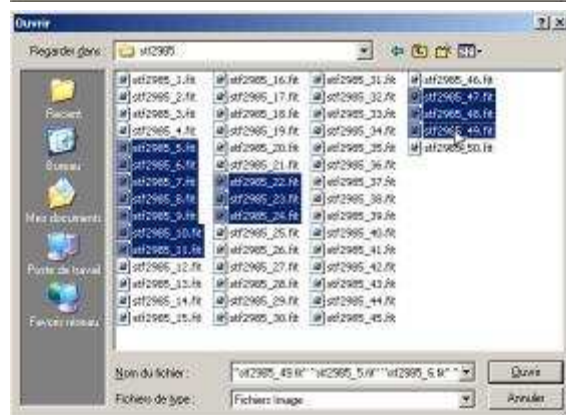
Selección de todos los ficheros: : Ctrl+A



Selección de ficheros consecutivos: clic sobre el primer fichero, mantener pulsada la tecla Shift y clic sobre el último fichero que se quiera seleccionar.

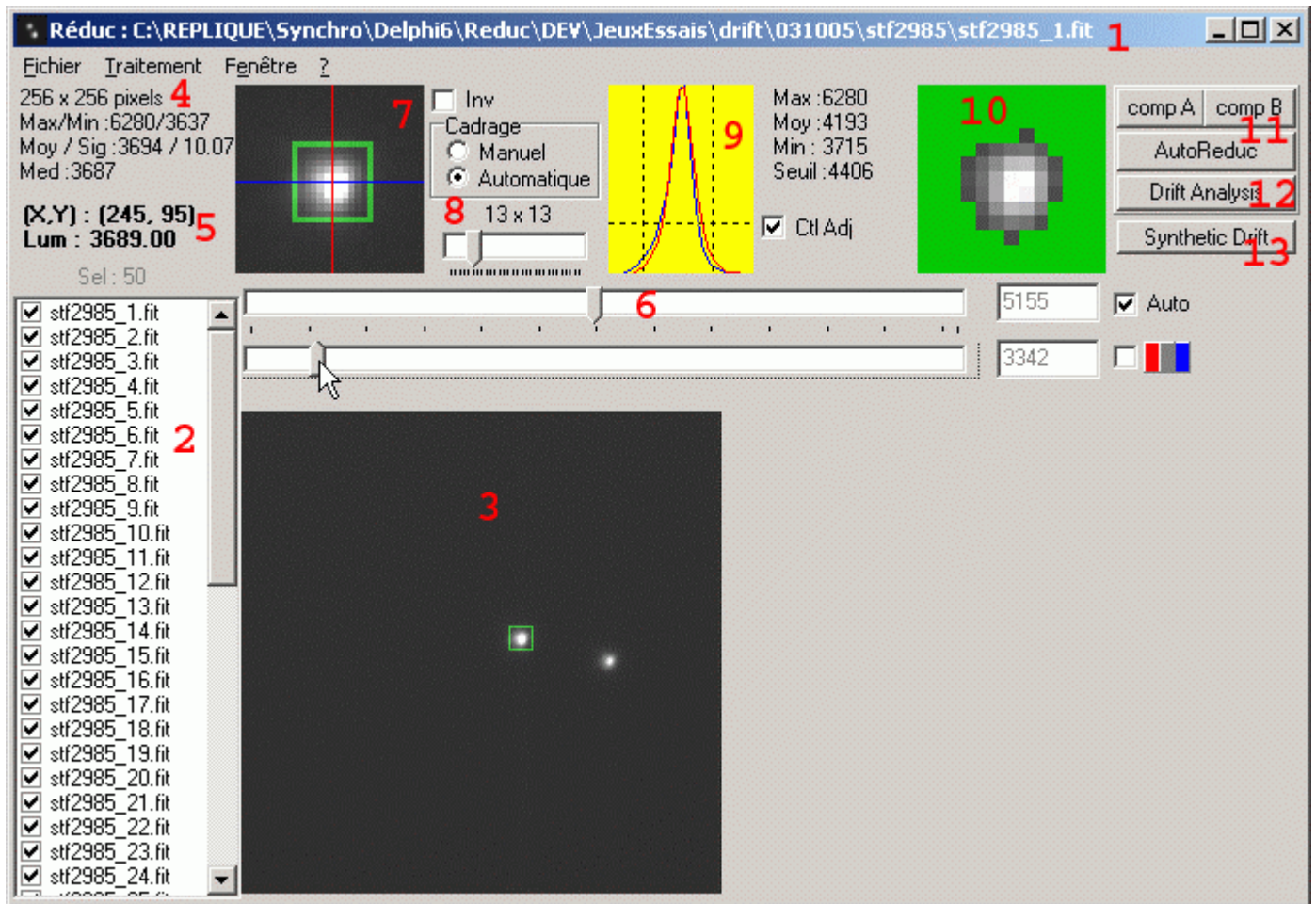


Selección de ficheros no consecutivos: clic sobre los ficheros con la tecla Control pulsada.



# Ventana principal

La mayoría del trabajo se realiza en esta ventana. Es recomendable tomarse unos minutos en localizar todos los elementos.

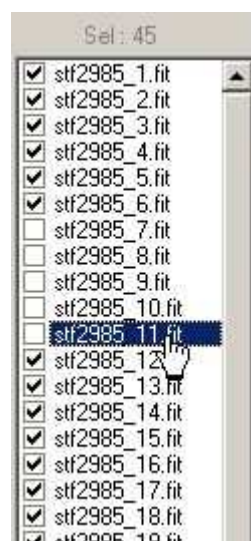


- 1** La barra de título muestra el nombre de la imagen actual.
- 2** El número de los ficheros seleccionados se muestra en la lista. Veremos más adelante los detalles de funcionamiento de esta lista. El número de ficheros seleccionados se muestra en color gris. (Sel: xx)
- 3** Aquí se muestra la imagen seleccionada en su tamaño original. Si la imagen es en color, Reduc sumará los canales RGB y mostrará una imagen en blanco y negro.
- 4** Algunos datos estadísticos acerca de la imagen cargada.
- 5** En negrita, coordenadas e intensidad del píxel bajo el cursor.
- 6** Regulación de los niveles de visualización. (Ver: [Niveles de visualización](#))
- 7** Zoom (4x) del área abarcada por el cursor. Marcando **Inv** se muestra la zona de zoom en negativo.
- 8** Configuración de la detección de centroides.
- 9** Vista del perfil del último centroide.
- 10** Estrella modelizada.
- 11** Parámetros de las reducciones en serie (Detallado en las Funciones avanzadas).
- 12** Análisis de la orientación de la cámara sobre el tránsito de una estrella. (Detallado en las Funciones avanzadas).
- 13** Análisis de la orientación de la cámara sobre una serie de imágenes independientes. (Detallado en las Funciones avanzadas).

---

## Lista de selección de Ficheros

Todas las funciones automáticas de Reduc (a excepción de BestOf) se aplican solamente a los ficheros marcados en la lista. Las imágenes marcadas en la lista. Las imágenes pueden ser seleccionadas y deseleccionadas con un clic en el cuadrado de selección. Para seleccionar/deseleccionar rápidamente una serie de imágenes es suficiente con mantener pulsado el botón izquierdo y arrastrar el ratón sobre la lista.



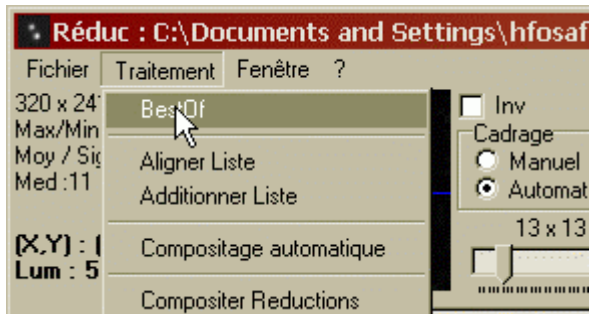
---

## Ordenando las imágenes

Con una Webcam es fácil adquirir numerosas imágenes en un tiempo muy corto.

A la hora de la reducción sería ideal poder elegir solamente las mejores tomas. Reduc ofrece una función específica en el menú de la ventana principal:

**Tratamiento/BestOf.** La lista de ficheros es ordenada de mayor a menor calidad y la mejor imagen de todas es cargada inmediatamente.



BestOf ordena todas las imágenes de la lista, tanto las seleccionadas como las no seleccionadas pero, sin embargo, no altera el estado de las marcas de selección.

# Centroide

Dos clics para un centroide:

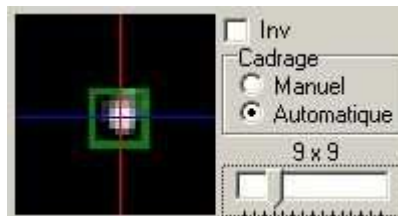
Clic sobre una estrella. Reduc dibuja una caja de detección (cuadrado verde) alrededor de la estrella y estima su centroide. Si esta deducción es OK, un clic con el botón derecho memoriza esta posición.

Hacer lo mismo con la segunda estrella.

Muchas cosas han ocurrido con estos dos clics.

Veamos:

- Primero, la **caja de detección** se muestra como un cuadrado verde. Su tamaño puede ser modificado de 3x3 a 61x61 píxeles con la barra de regulación horizontal. 13x13 es un valor conveniente para la mayoría de la imágenes, por eso se ha adoptado como valor por defecto al arrancar el programa.



Reduc estima un nuevo centroide cada vez que se cambia el tamaño de la caja de detección.

- Si la case **Automatic** está seleccionado, se puede hacer clic de manera aproximada alrededor de la estrella a medir (en un rango igual al tamaño de la caja de detección); Reduc encontrará el centroide de la estrella correctamente.

- Seleccionando **Manual** por el contrario obliga a Reduc a buscar el centroide en un área que no sobrepase la superficie de la caja de detección (¡forzándonos a hacer clic sobre la estrella!). El centrado automático está activado por defecto y es útil en la mayor parte de los casos. Cuando se mide la componente débil de una pareja cerrada, Reduc corre el peligro de proponer sistemáticamente el centroide de la componente principal si se está trabajando en modo Automático. Pasando a Manual y hacienda clic en la estrella deseada forzará en este caso a Reduc a calcular el centroide correcto.



- La **ventana amarilla**

muestra una vista en corte de la estrella según dos ejes. Los colores de las curvas son idénticos a los colores de los ejes correspondientes de la ventana de zoom (vertical en rojo, horizontal en azul). Max, Moy, Min son los valores máximos, medios y mínimos en la caja de detección.

Umbral es el nivel a partir del cual un píxel es considerado como significativo para la evaluación del centroide. Este nivel es representado por la línea horizontal y puede ser cambiado manualmente desplazando la línea con la ayuda del ratón. Desplazar esta línea fuerza a Reduc a remodelar la estrella; cuando el modelo sea satisfactorio se puede registrar el centroide que corresponde con un clic en la ventana amarilla. Con cada nueva estrella, Reduc reestima el umbral automáticamente. En la práctica no debería jamás ser ajustado manualmente pues se adapta perfectamente a las imágenes tomadas con webcams. Las líneas verticales de esta ventana amarilla representan los límites de la caja de detección.

- **Ctl Adj** obliga a Reduc a considerar solamente píxeles adyacentes en el momento de modelización de la estrella. Es muy útil (¡Necesario!) en imágenes con baja relación señal/ruido. Este control está activo por defecto. Su desactivación puede estar justificada en imágenes sobreexpuestas (por ejemplo en webcams modificadas en modo larga exposición).

- La **ventana verde** es el área de modelización. Muestra la estrella tal como Reduc la “ve”.

Durante estas operaciones se abre una ventana llamada **Reducción** (al hacer el primer clic derecho). Tiene algunas importantes características que vamos a repasar antes de nada.

**1** Lista de selección de la cámara. La última cámara usada se recarga automáticamente en el siguiente arranque de Reduc.

**2** Tamaño de los píxeles.

El tamaño de los píxeles se selecciona automáticamente cuando se cambia de cámara. Si nuestra cámara no está en la lista se pueden teclear los valores de los píxeles en las casillas correspondientes. El primer número es el tamaño horizontal del píxel (anchura) y el segundo su tamaño vertical (altura). Reduc no necesita conocer el tamaño exacto de los píxeles. Solo es importante su tamaño relativo; es decir que, por ejemplo, 1x1 funciona perfectamente si sabemos que los píxeles de nuestra cámara son cuadrados.

**3** Orientación de los cuadrantes. La orientación por defecto de los cuadrantes es Norte arriba y Este a la izquierda. Podemos cambiar de orientación haciendo clic en los botones etiquetados N,S,E,W en la sección Pre-orientation. Damos aquí una tosca orientación de la imagen. Lo que importa realmente es la sucesión de los cuadrantes.



Theta	Rho	dM	rThe	rRho	Image
256.16	15.581	0.68	0.46	-0.029	stf2985_50.fit
255.61	15.626	0.52	-0.09	0.015	stf2985_1.fit
255.86	15.629	0.52	0.16	0.019	stf2985_2.fit
255.35	15.514	0.47	-0.35	-0.097	stf2985_3.fit
255.21	15.606	0.62	0.49	-0.004	stf2985_4.fit
255.85	15.55	0.61	0.15	-0.06	stf2985_5.fit
255.81	15.668	0.5	0.11	0.058	stf2985_6.fit
256.13	15.607	0.49	0.43	-0.004	stf2985_7.fit
256.36	15.673	0.76	0.68	0.062	stf2985_8.fit
255.79	15.718	0.57	0.09	0.107	stf2985_9.fit
255.64	15.565	0.58	-0.06	-0.046	stf2985_10.fit
255.88	15.623	0.49	0.18	0.013	stf2985_11.fit
255.65	15.639	0.43	-0.05	0.029	stf2985_12.fit
255.59	15.557	0.6	-0.11	-0.053	stf2985_13.fit
256.37	15.735	0.65	0.67	0.125	stf2985_14.fit
255.93	15.57	0.51	0.23	-0.04	stf2985_15.fit

**4** Coordenadas del centroide y una indicación de la intensidad de la estrella.

**5** Modo de funcionamiento actual. (Modo Calibración o Modo Medición).

**6**  $\Delta$  = Inclinación de la imagen con relación al movimiento diurno (ecuador celeste). Cálculo automático en modo Calibración.

**7** E = Tamaño de píxel ("píxel). Cálculo automático en modo Calibración.

**8**  $\theta$  = Ángulo de posición de la estrella doble. Cálculo automático en modo Medición.

**9**  $\rho$  = Separación de la estrella doble en segundos de arco. Cálculo automático en modo Medición.

**10**  $\delta M$  es una estimación de la diferencia de magnitud. Hemos dicho estimación. Efectivamente, este valor es poco fiable con las webcams (¿este defecto puede ser causado por algunos problemas de linealidad?). La aproximación mejora bastante con las CCD.

**11**  $\sigma$  = desviación estándar para theta y rho (estos valores no son significativos en modo Calibración)

**12** Etiquetas de las hojas de reducción.

**13** Menú:

- **Ordenar** = están disponibles muchas opciones de clasificación de la hojas de reducción y una opción de rechazo automático. (ver capítulo específico)

- **Añadir a informe** = salva las reducciones en un fichero log (ver Publicando)

- **Borrar** = Borra las medidas en curso (¡aparece un mensaje de confirmación para prevenir un clic accidental!). Debe ser usado cada vez que se cambia de pareja. Los valores  $\Delta$ , E así como la preorientación y las informaciones de la cámara son conservados.

## Hojas de Reducción :

La primera etiqueta (**Brutos**) activa la hoja de datos brutos.  $(x_A, y_A, int_A)$  son las coordenadas cartesianas y la estimación de intensidad de la componente principal;  $(x_B, y_B, int_B)$  las de la componente secundaria. La última columna es el nombre del fichero de la imagen procesada.

xA	yA	intA	xB	yB	intB	Image
61.591	121.602	160	94.269	122.011	122	stf884_1.fit
58.709	122.168	147	91.766	122.482	130	stf884_10.fit
20.828	141.282	176	53.559	141.54	137	stf884_100.fi
21.007	141.728	112	53.502	142.289	100	stf884_101.fi
21.873	141.177	118	54.434	141.375	102	stf884_102.fi
21.099	141.078	110	53.614	141.363	94	stf884_103.fi
22.624	139.498	114	55.418	139.848	86	stf884_104.fi
22.58	141.026	82	55.005	141.161	65	stf884_105.fi

La segunda etiqueta (**Reducidos**) activa la hoja de datos reducidos. En esta tabla se muestran las reducciones individuales para cada imagen con theta, rho, estimación de la diferencia de magnitud y los residuos en ángulo y distancia (medida individual menos la media).

Sobre ambas hojas, basta con hacer clic en una línea para revisar la imagen correspondiente en la ventana principal. Sobre la hoja Reducidos, un código de color permite, a primera vista, tener una idea acerca de la dispersión de las medidas:

Theta	Rho	dM	rThe	rRho	Image
271.3	8.919	0.29	0.09	-0.321	stf884_1.fit
271.48	9.022	0.13	0.27	-0.218	stf884_10.fit
271.57	8.933	0.27	0.36	-0.307	stf884_100.fit
271.03	8.87	0.12	-0.18	-0.37	stf884_101.fit
271.67	8.886	0.16	0.46	-0.354	stf884_102.fit
271.52	8.874	0.17	0.31	-0.366	stf884_103.fit
271.41	8.95	0.31	0.2	-0.29	stf884_104.fit
271.78	8.849	0.25	0.57	-0.391	stf884_105.fit
271.54	8.895	0.21	0.33	-0.345	stf884_106.fit
269.42	12.201	2.21	-1.79	2.961	stf884_109.fit

**Residuos verdes  $\leq 0.674 \sigma$**

**Residuos azules  $\geq 0.674 \sigma$  et  $< 2 \sigma$**

**Residuos fucsia  $\geq 2 \sigma$**

Un ejemplo a la derecha. Visiblemente, la última imagen tiene un pequeño problema con los residuos de ángulo y distancia: son mucho más grandes que los de las otras imágenes de la tabla. Puede ser una imagen muy mala, puede ser un clic desafortunado y torpe durante la medición,... ¿quién sabe? Haciendo clic en la línea para seleccionarla, podemos suprimirla confirmando borrar –con un clic derecho– en el menú contextual que aparece. En el momento de la selección de la línea, la imagen ha sido recargada en la ventana principal, donde podremos examinarla y/o volver a medirla si fuera necesario.



---

# Calibrando

Antes de reducir necesitamos conocer algunas informaciones:

- Orientación de los cuadrantes.
- Tamaño relativo del píxel (l x h).
- Orientación precisa de la imagen.
- Tamaño de píxel (número de segundos de arco/píxel).

## Calibración con una estrella de calibración

Es el mismo procedimiento que una reducción normal

- Leer el conjunto de imágenes
- Reducirlas manualmente o automáticamente

Cuando la reducción esté acabada:

- Seleccionar Calibración en la ventana de reducción
- Introducir los valores de theta y rho de la estrella de calibración

Los parámetros de calibración son ahora calculados e introducidos en  $\Delta, E$

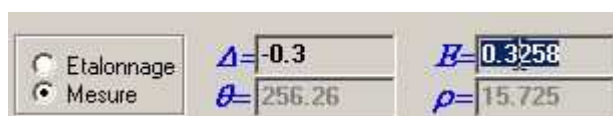
Reduc recalcula de nuevo todo lo que es necesario, inmediatamente, cada vez que se escriben nuevos valores.

**!No olvidar hacer clic sobre Medición antes de pasar a medir;**

NOTA: La segunda hoja de la ventana de reducción (Etiqueta Reducidos) está inhabilitada en el Modo Calibración.

## Constantes instrumentales conocidas

Si ya conocemos los parámetros de orientación de la matriz y el tamaño de píxel es posible introducir los valores  $\Delta, E$  manualmente en cualquier momento estando en modo Medición.

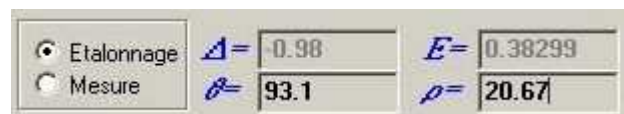


Reduc vuelve a calcular todo lo que es necesario, inmediatamente, cuando se escriben nuevos valores.

A partir de una estrella de calibración:

- Reduc calculará la orientación de la imagen
  - Reduc calculará el tamaño de píxel
- Debemos aportar:
- Características de la estrella de calibración

Cómo introducir los parámetros de calibración



Seleccionar Calibración para activar este modo  
Introducir theta y rho de la estrella de calibración.

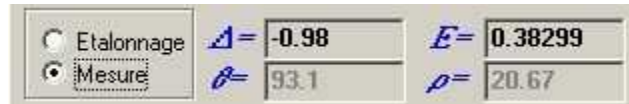
Cuando se usen varias estrellas de calibración para una misma sesión (recomendado), repetir el proceso entero de calibración para cada estrella y calcular (manualmente) las medias de  $\Delta, E$ .  
Esas medias serán reintroducidas cuando pasemos al modo Medición.

## Otras calibraciones

A petición de varios usuarios, se han integrado dos posibilidades de calibración suplementarias para la orientación de la matriz. descritas en el capítulo Funciones Avanzadas.

## Midiendo

Después de la calibración conocemos la orientación precisa de la cámara y el tamaño de píxel. Podemos ahora pasar al modo de Medición.



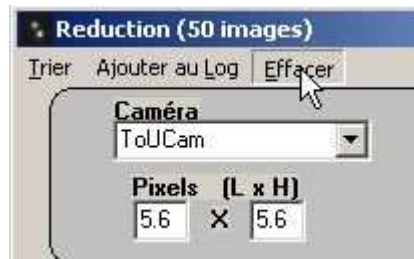
Si conociéramos  $\Delta, E$  por otros medios distintos a la calibración calculada por Reduc, podremos introducirlos en cualquier momento en las casillas correspondientes.

¡La sesión de Medición es la fase más fácil del aprendizaje de Reduc;

- Leer el conjunto de imágenes
- Ordenarlas
- Clic sobre la componente principal de la primera imagen para obtener su centroide; si la detección es correcta, hacer un clic derecho para memorizar este primer centroide. NOTA: Generalmente, Reduc detecta de manera automática la componente principal cuando se carga la imagen. Si la detección es correcta podemos hacer el clic derecho directamente.
- Repetir el mismo proceso par la componente secundaria.)
- Seleccionar la siguiente imagen de la lista y volver a empezar... podemos parar cuando queramos.

Cada imagen procesada provoca un recálculo completo de la reducción. En Modo Medición están activas las dos hojas de reducción. Los resultados se muestran en la ventana Reducción.

Antes de pasar a otra estrella hay que borrar las hojas de reducción (pulsar Borrar):



---

# ¡Publicando!

OK, nuestras imágenes han sido reducidas. ¿Y ahora qué? Preparados para la Publicación.

Reduc puede crear dos ficheros *log* en formato texto. Uno es un informe sobre la sesión de reducción (Log Texto). El otro es un fichero ASCII (Log Datos) que puede ser importado desde aplicaciones de base de datos, hojas de cálculo, etc.

Un formulario nos puede ayudar a rellenar el informe (etiqueta AutoInfo): seleccionar los campos que se quieran publicar y hacer clic en el botón Añadir a informe para insertar las informaciones en los logs. Si hacemos esto para cada estrella reducida obtendremos un log de la sesión completa.

The screenshot shows a dialog box titled "Log Infos" with a blue header. Below the header are buttons "Enregistrer" and "Masquer". There are three tabs: "AutoInfo" (selected), "Log Texte", and "Log Data". The dialog is divided into several sections, each with a checked checkbox and a text input field. The sections are: 1. "Date" (checked), "Lieu" (checked), "Conditions" (checked) with values "15/09/2002", "HFOSAF", and "Turbulence faible". 2. "Instrument" (checked), "Optique" (checked) with values "T200" and "Barlow Clavé x2". 3. "Caméra" (checked), "Prise de vue" (unchecked), "Echantillonnage" (checked), "Delta matrice" (checked) with value "Vesta Pro (pixels : 5.6 x 5.6)". 4. "Système" (checked), "Notes" (unchecked), "Données réduites détaillées" (checked), "Données brutes" (unchecked) with value "STF2922". At the bottom is a large button "Ajouter au log".

Esta ventana puede ser llamada desde el menú de la ventana principal (Ventana/Log) o desde el menú de la ventana de Reducción (Añadir a informe).

El contenido de los dos logs puede visualizarse activando las etiquetas correspondientes (Log Texto y Log Datos). Además, todos los contenidos son editables directamente en Reduc.

Para salvar los logs pulsar Salvar en el menú. Ambos ficheros serán guardados en disco y sus nombres por defecto son logtexte.txt y logdata.txt aunque, lógicamente, un cuadro de diálogo nos permitirá cambiarlos.

## **Formato de grabación de LogDatos:**

Nombre del sistema; fecha; theta\_medio; rho\_medio; diferencia de magnitud; número de imágenes; desviación estándar de las medidas; notas

---

## Funciones Avanzadas

### Reducción automática

La reducción manual de un gran número de imágenes puede volverse una tarea lenta y fastidiosa. Reduc posee una función que permite reducir las imágenes en serie. Esta función se realiza de la manera siguiente:

Seleccionar una buena imagen en la lista de ficheros.

- Hacer clic sobre la componente principal y ajustar si es necesario el tamaño de la caja de búsqueda, exactamente igual que para la reducción manual. Pero **NO HACER CLIC SOBRE EL BOTÓN DERECHO**.

- Hacer clic sobre **Comp A**.

- Proceder de manera idéntica con la componente secundaria y hacer clic sobre **Comp B**

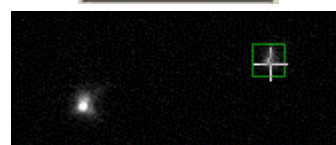
- Finalmente pulsar en el botón AutoReduc y ¡voilà! Tras unos instantes la serie estará reducida.

**Obviamente solo las imágenes seleccionadas serán reducidas.**

**ATENCIÓN:** ¡Hay que estar

siempre vigilantes con las rutinas que parecen hacer todo automáticamente y ser muy conscientes de que en casos límite éstas pueden provocar errores! AutoReduc trabaja perfectamente cuando las estrellas están claramente separadas y cuando no hay duda sobre la detección de la componente principal. Sin embargo, AutoReduc puede cometer errores cuando se quiera medir un par muy cerrado, la caja de búsqueda sea demasiado grande (la búsqueda de B da como resultado A) o cuando exista poca diferencia de magnitud (B es tomada como A y la búsqueda de B resulta imposible). Un rápido vistazo sobre la hoja de Reducción nos dará información de si existe alguna anomalía (podemos encontrar líneas donde la separación es 0 o próxima a 0, en ocasiones la diferencia de magnitud será enorme y desproporcionada y los residuos de ángulo y distancia podrán ser importantes. Las variadas opciones de ordenación que están disponibles en el menú de la ventana de Reducción

resultan muy útiles para chequear las medidas en busca de errores. Una vez detectados basta con suprimir estas medidas en la hoja de Reducción y, si se desea, volver a medir manualmente.

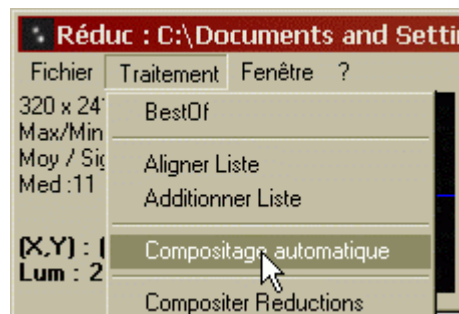


## Alinear y apilar

Algunas veces las estrellas no tienen suficiente señal y las imágenes no pueden ser reducidas individualmente. El caso más común ocurre cuando una estrella doble tiene una componente principal visible y una secundaria muy débil. Reduc ofrece dos funciones de composición que permiten combinar las imágenes en una única toma que será medible:

- **Auto Alinear y Apilar:** Reduc alinea y suma automáticamente el conjunto de imágenes seleccionadas en la lista. Antes de lanzar el proceso y de la misma manera que hacíamos en la reducción, habrá que ajustar el tamaño de la caja de detección para que englobe a la componente principal.

- **Apilar Reducción:** Reduc suma las imágenes presentes en la Ventana de Reducción. El alineamiento es efectuado sobre las coordenadas de la componente principal. En este caso no hay que ajustar la caja de detección. Dado que es posible seleccionar varias imágenes para eliminarlas en la Ventana de Reducción, podemos utilizar esta función para seleccionar las imágenes que se quieran sumar.



- **Alinear Lista:** Alinea las imágenes sin sumarlas.

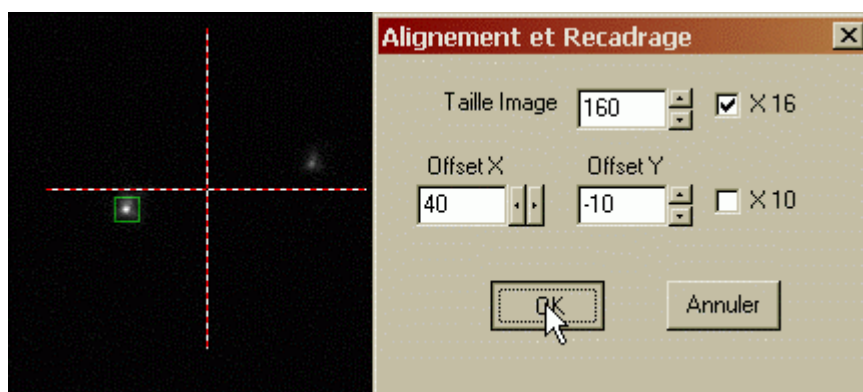
- **Apilar Lista:** Suma las imágenes sin alinearlas (útil sobre una lista ya alineada).

A la hora de lanzar el proceso de composición, una ventana de diálogo nos permite ajustar el tamaño de la imagen final así como su centrado. Los efectos de los ajustes son materializados por la cruz de trazos rojo/blanco.

NOTAS :

- Reduc puede combinar imágenes de diferentes tamaños.

- La componente de referencia para la combinación puede no formar parte de la imagen final.





Justo después de una operación de alineamiento o apilado la lista de los ficheros se pone de color azul.

Para agilizar los cálculos, Reduc usa un formato propio especial y crea una lista de imágenes “virtuales” la cual es el resultado del último alineamiento. Esta lista comprende sólo las imágenes que sirvieron para crear el apilado o la alineación y podemos utilizarlas como si se tratase de imágenes normales, por ejemplo reducir las o incluso sumarlas (apilarlas).

La única diferencia con relación a las imágenes normales es que esta lista es totalmente administrada por Reduc y que los ficheros serán borrados según sus necesidades.



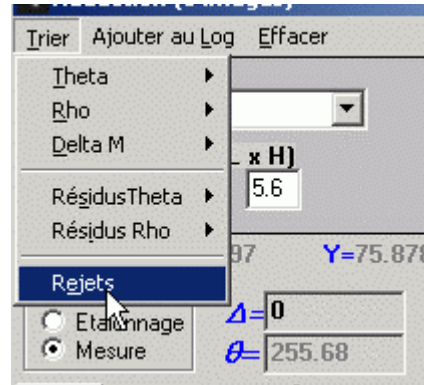
**Con estas funciones de composición se abren muchas posibilidades. Ver la sección de “Ejemplos de la vida real”.**

# Rechazo Automático

Tenemos la posibilidad de rechazar automáticamente las imágenes que no posean unos mínimos requisitos de o criterios de calidad. Esta función es particularmente útil en el momento de la reducción automática de un gran número de imágenes. Basta con seleccionar la opción Rechazar del menú Ordenar en la Ventana de Reducción.

El análisis es instantáneo y las imágenes son suprimidas de la hoja de reducción.

Los criterios de rechazo son muy amplios y, verdaderamente, conciernen sólo a los casos límite.



Menos de tres píxeles significativos para estimar el centroide de una de las componentes.	¡3 píxeles es el mínimo estricto para poder hacer una reducción!
Pico de luz insuficiente.	El pico de luz se confunde con el ruido de la imagen. Reduc puede haber determinado un centroide pero la calidad es muy dudosa.
Rho < tamaño de píxel	No hay milagros, Reduc no puede medir dos estrellas que estarían contenidas en un mismo píxel.
Residuo Theta > 3 $\sigma$ Residuo Rho > 3 $\sigma$	Este caso es muy excepcional. Los residuos máximos están ligeramente por encima de 2 $\sigma$ y alcanzan 3 $\sigma$ muy raramente. La imagen es probablemente inexplorable (io ha sido muy mal explotada por Reduc!).

# Calibración sobre el tránsito de una estrella

Algunos de nosotros pensamos que la línea de tránsito de una estrella, a motor parado, es la mejor manera de determinar la orientación del eje Este/Oeste. El rastro es, sin embargo, muy sensible a la turbulencia y si uno desea conseguir una información de calidad es necesario aplicar algunas reglas en el momento de la captura y de la explotación de la imagen:

- Apuntar a una estrella brillante que no sature el sensor.
- Traerla hasta el borde Este del sensor (casi justo en el exterior).
- Comenzar la exposición.
- Parar el motor de seguimiento.
- Detener la exposición cuando la estrella haya cruzado todo el campo del sensor.

Tres factores son determinantes: la longitud de la estela, su duración en tiempo y la calidad intrínseca de la imagen.

**La longitud:** Debe ser más la grande posible, un tránsito completo del sensor es ideal pero podemos contentarnos con un poco menos si tenemos temor de perder la estrella.

**La duración:** Un trazo de dos segundos no aporta ninguna información válida, hace falta que sea lo más largo posible; una decena de segundos puede bastar. En caso de incertidumbre es posible hacer varios tránsitos y promediar los resultados.

**La calidad de la imagen:** La estrella debe ser suficientemente brillante para dejar un rastro definido sobre el sensor. ¡Evitar las estrellas débiles y las estrellas dobles orientadas a  $90^\circ$  ó  $270^\circ$ ! Como el tiempo de exposición es largo y el ruido puede estropear la imagen, es imperativo preprocesar la imagen; el menor píxel caliente falseará la reducción. Por esta razón es obligatorio restar la compensación y el Dark (puede ser muy útil aplicar un Flat Field si el camino óptico está muy sucio).

## CALIBRACION:

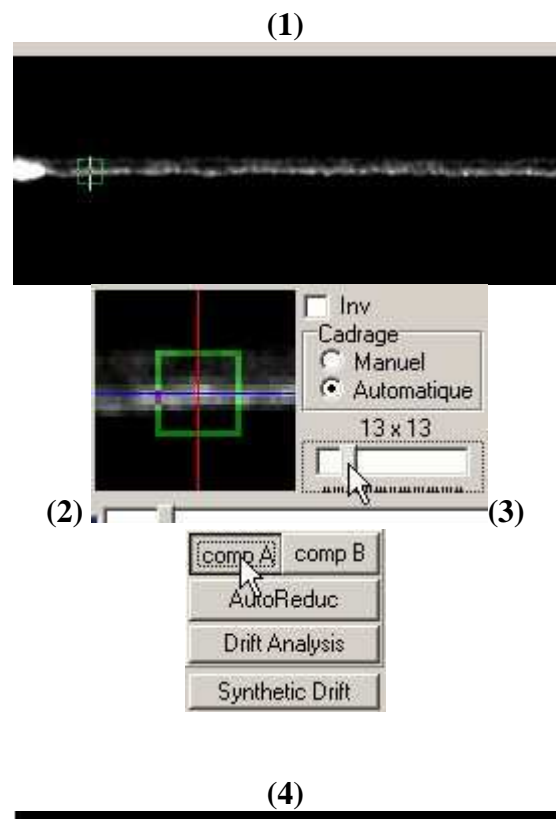
- Cargar la imagen correctamente preprocesada y ajustar los niveles para ver fácilmente la estela.

- Clic sobre un punto cercano a un extremo del trazo. Elegir un lugar donde la estela sea muy estable. (fig. 1)

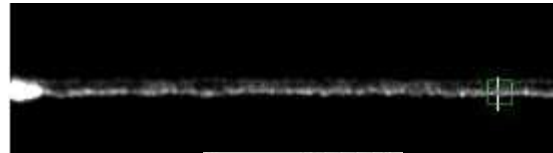
- Ajustar el tamaño de la caja de detección a un valor un poco superior al ancho del trazo. (fig. 2)

- Clic sobre el botón 'comp A' (fig. 3)

- Clic sobre un punto al otro extremo de la estela. De nuevo, elegir un sitio donde el trazo sea estable. (fig. 4)



- Clic ahora sobre ' **comp B** ' (fig. 5)



(5)

- Finalmente, hacer clic sobre '**Drift Analysis**' para lanzar el análisis (fig.6)

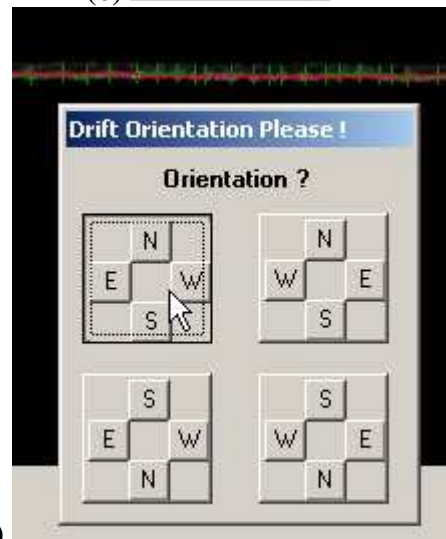


(6)

- Los puntos de cálculo están marcados con cruces verdes y la curva de regresión es de color rojo. En este momento hay que dar a Reduc la orientación de los cuadrantes. Clic sobre el correspondiente botón en la ventana de diálogo que aparece. (fig.7)

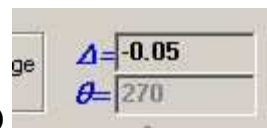
- El valor calculado se transmite directamente a la hoja de Reducción. (fig. 8)

- La preorientación es puesta a punto también (fig.9)



(7)

Es altamente recomendable capturar varias imágenes de tránsitos y guardar el valor medio de las reducciones como valor final de la calibración.



(8)



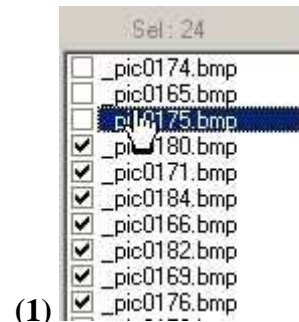
(9)

# Calibración por tránsito sobre una serie a motor parado

Este método está dedicado a aquellos usuarios de Webcams comerciales que no posean el modo de larga exposición. Las observaciones que conciernen al trazo estelar siguen siendo válidas en este caso. Es esencial elegir una estrella brillante que tenga una buena relación Señal/Ruido. Evidentemente, no debe saturar el sensor.

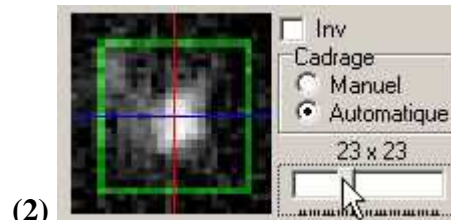
El método de captura es idéntico al expuesto en el capítulo anterior.

- Seleccionar en la lista únicamente las estrellas que muestren el desplazamiento de la estrella. (fig. 1)



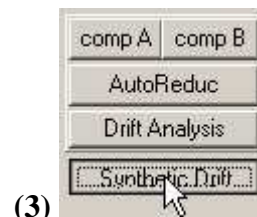
(1)

- Ajustar el tamaño de la caja de detección para que incluya ampliamente la estrella. (fig. 2)



(2)

- Clic sobre el botón 'Synthetic Drift' (fig. 3)

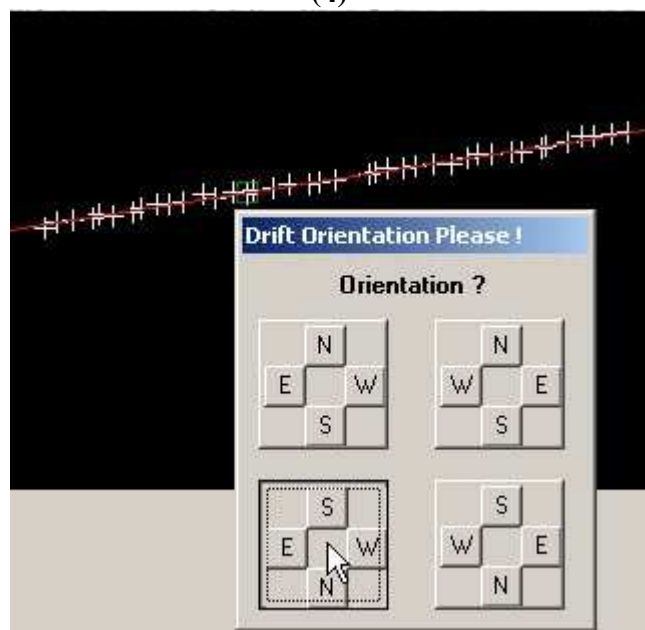


(3)

(4)

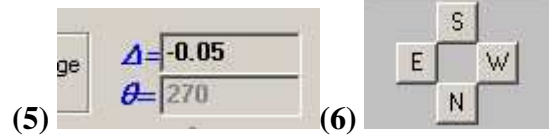
- Las imágenes van mostrándose en pantalla a medida que Reduc las analiza. Ésta es una buena ocasión para controlar que no hayas imágenes defectuosas.

- Al final del análisis se muestra una imagen sintética del movimiento de la estrella y una ventana de diálogo pregunta sobre la orientación de la imagen. Es el momento de dar a Reduc la orientación de los cuadrantes. Clic sobre el botón correspondiente. (fig.4)





- El valor calculado se transmite directamente a la hoja de Reducción. (fig. 5)



- La preorientación es puesta a punto también. (fig.6)

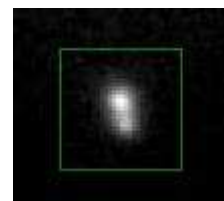
Si la curva de regresión parece incoherente es porque, probablemente, haya algunas imágenes incorrectas. Podemos con toda tranquilidad modificar la selección de imágenes y volver a lanzar el proceso haciendo clic, de nuevo, en el botón Synthetic Drift.

Se recomienda capturar varios tránsitos y retener la media como valor de calibración.

## Agrandamiento de la imagen con QuadPx



Tamaño original

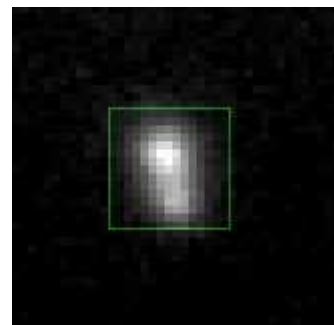


Después de QuadPx (el tamaño de píxel se divide por 2)

Es difícil medir estrellas dobles cerradas. Este comando remuestrea la imagen de la pantalla y la agranda en un factor 2, pero conservando la distribución del flujo luminoso por unidad de superficie. Este método de agrandamiento se adapta perfectamente a la medición con Reduc ya que el programa trabaja únicamente sobre esta distribución. Si es necesario QuadPx puede ser aplicado dos veces consecutivamente.

**ATENCIÓN** : cuando medimos una imagen tratada con esta función el tamaño de píxel deberá ser dividido 2, es decir:

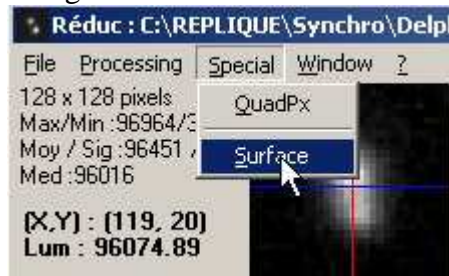
- Hay que modificar el coeficiente  $E$  en la ventana de reducción
- Hay que dividir por 2 la distancia ( $Rho$ ) calculada por Reduc



QuadPx aplicado dos veces (el tamaño de píxel deber ser dividido por 4)

# Medición por ajuste de una superficie tridimensional

Esta función hace uso del algoritmo Surface, especialmente diseñado para medir estrellas dobles muy cerradas. Desarrollado por Guy Morlet y Pierre Bacchus para tratar las imágenes tomadas sobre el refractor de 50 cm del Observatorio de Niza, ha estado reservado, hasta ahora, para el uso privado de los miembros de la Sociedad Astronómica de Francia. Surface se ha integrado en Reduc con la autorización y por cortesía de los autores.

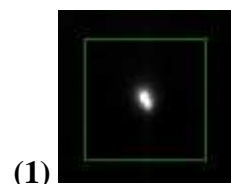


Surface desarrolla su plena potencia sobre las imágenes con una alta relación señal/ruido y sobre estrellas muy *redondas*. No es utilizable en las reducciones automáticas en serie. Después de haber alineado y apilado las imágenes, la medición se realiza en cuatro etapas:

- 1- Clic sobre el punto más brillante de la estrella principal y después pulsar el botón 'comp A'
  - 2- Clic sobre el punto más brillante de la estrella secundaria y después pulsar el botón 'comp B'
- Si la estrella secundaria no presenta un pico visible, pulsar simplemente sobre el punto que parezca ser el centro de la estrella.
- 3- Seleccionar el menú Special/Surface
  - 4- Al final de los cálculos, se muestra una ventana con los elementos internos de reducción de Surface. Basta con hacer clic en OK para que la reducción sea automáticamente tomada en cuenta en la ventana de Reducción de Reduc.

Ahora vamos a estudiar una caso práctico un poco complicado para poder mostrar todas las posibilidades de Surface en combinación con otras funciones de Reduc:

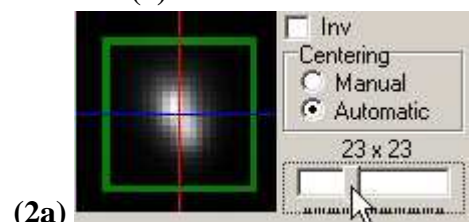
Esta imagen (1) escapa a las posibilidades de Reduc. Los fotocentros están separados por apenas cuatro píxeles y la componente secundaria no presenta pico apreciable.



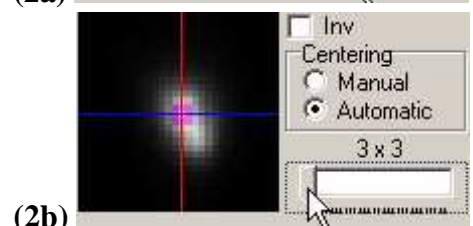
Hemos visto que hay que señalar el píxel más brillante de la estrella principal.

Reduc nos ayudará a encontrarlo rápidamente.

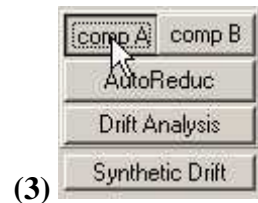
Primero, ajustar el tamaño de la caja de búsqueda a un tamaño grande (el centrado estará seleccionado en Automático)(2a)



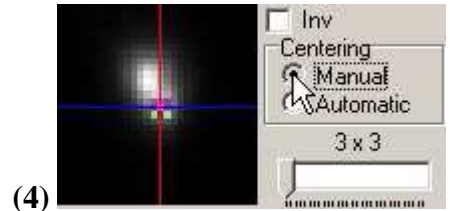
Ahora reduciremos la caja a un tamaño de 3x3 y Reduc por sí solo se posicionará sobre el píxel más brillante de la estrella principal. (2b).



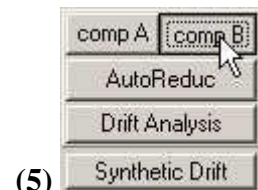
Clic sobre comp A para identificar la componente (3)



La estrella principal no presenta pico y es imposible reproducir esta operación sobre ella. Pasamos ahora al modo de centrado Manual manteniendo el tamaño de la caja en 3x3. Después mirando la forma de las estrellas hacemos clic sobre el punto que nos parezca ser el centro de la estrella secundaria (4)



Una vez que la caja de búsqueda esté bien posicionada hacemos clic sobre comp B para memorizar la posición.



Lanzamos el análisis con Surface (6).

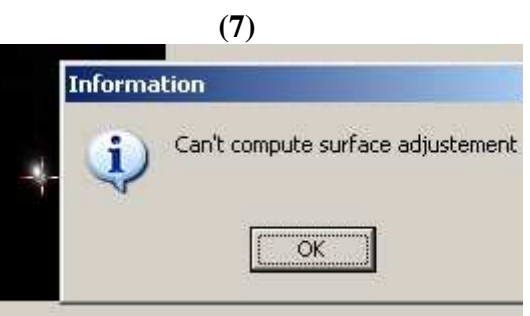


La mayoría de las veces Surface va a efectuar correctamente la Reducción, tal y como veremos más adelante. Aquí obtenemos un mensaje de error (7). Surface no puede calcular las posiciones de las componentes.

La razón más probable puede ser:

- las estrellas están muy próximas y no ofrecen suficiente superficie (por debajo del tamaño de píxel)
- la señal es demasiado débil
- simplemente es imposible medir

Aquí las estrellas son demasiado “pequeñas” para permitir trabajar a Surface. No olvidemos que tenemos una potente herramienta en Reduc: vamos a remuestrear la imagen con QuadPx (8).

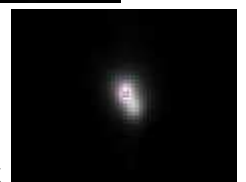


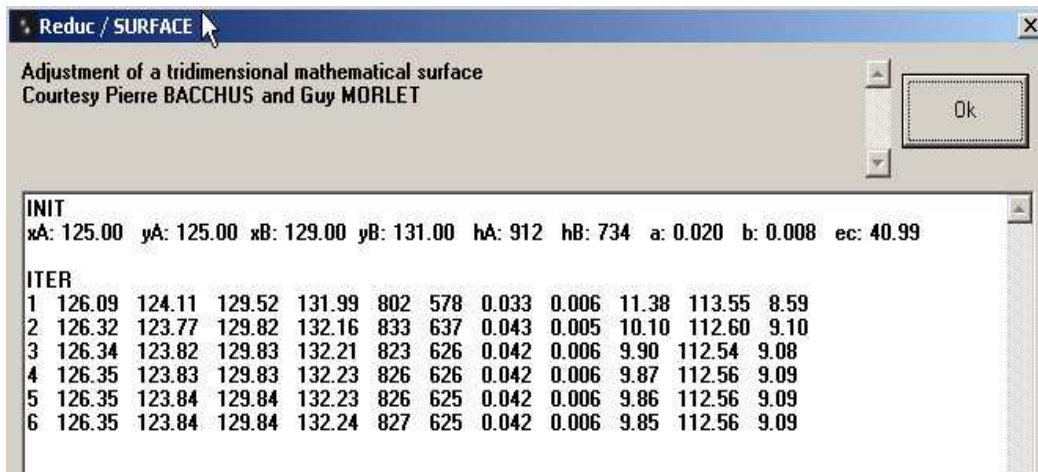
Nuestras estrellas tienen ahora un tamaño razonable.

Solo queda realizar de nuevo las operaciones ya descritas para identificar las componentes A y B y después lanzar otra vez Surface.



Después de QuadPx

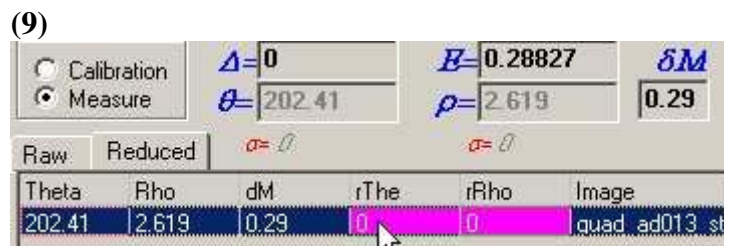




Esta vez Surface encuentra una solución para sus ecuaciones. Nuestras estrellas son medidas. Los números presentes en la ventana son los elementos calculados a medida que Surface ajusta sus ecuaciones y en el orden que sigue:  
 xA, yA, xB, yB, luminosidad de A y B, los parámetros de ajuste de las superficies, theta, separación en píxeles y la desviación entre la superficie matemática y la imagen.  
 Hay una línea por cada iteración del algoritmo; de manera general, cuanto más pequeño es este número más grande es la fiabilidad de la medida. El programa se para automáticamente después de 25 iteraciones. ¡Las medidas que exigen un número tan grande de iteraciones habrá que cogerlas con pinzas!

Theta es calculado sobre una orientación interna de Surface y será reajustada automáticamente en función de la orientación de la imagen cuando volvemos a Reduc.

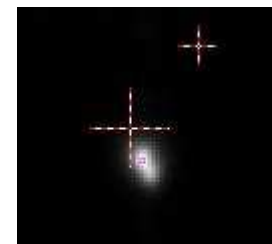
Tan pronto como se hace clic en OK, los resultados son enviados a la hoja de Reducción (9). Aquí el par está separado 2"62, sin embargo no hay que olvidar que hemos ejecutado una vez QuadPx y por lo tanto, la distancia real efectiva es justo la mitad de ese valor, es decir 1"31.



Se puede verificar el comportamiento de Surface haciendo clic sobre la línea de la medida para enviar la imagen a la pantalla. La cruz grande designa el centro de A y la pequeña la de B (10). No hay que sorprenderse si alguna vez hay una ligera diferencia (1 o 2 píxeles máximo) entre las cruces y la imagen. Evidentemente una diferencia como la de la imagen (11) muestra que ¡algo malo ha ocurrido!

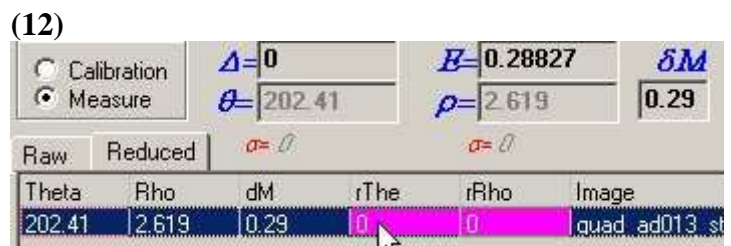


(10) Image correctement mesurée

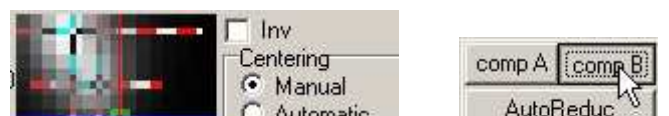


(11) Vraiment pas bon !!!

Otra cualidad de Surface es su estabilidad. Normalmente es capaz de reducir correctamente incluso si la componente B no está perfectamente señalada. En caso de duda podemos, pues, verificar que la solución propuesta es reproducible cambiando ligeramente la posición designada para B.



- Llamar a la imagen haciendo clic sobre la línea de medida (12)
- Hacer clic sobre una posición ligeramente al lado del centro de B (13) y memorizar esta posición (14). Es inútil intentar redesignar la posición de A: Reduc



recuerda su posición en cuanto se da cuenta de que es la misma imagen.  
 - Lanzar de nuevo Surface y controlar el resultado.



En este ejemplo, voluntariamente, hicimos clic en una posición muy alejada del centro calculado de B y, sin embargo, Surface aporta un resultado igual al precedente (15).

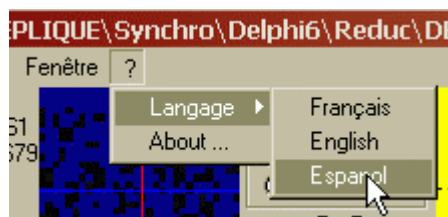


## Otras Funciones

### Lenguaje

El interfaz de Reduc está disponible en francés, inglés y español. Puede cambiarse en el menú **?/Lenguaje/...** de la Ventana principal.

Muchísimas gracias a **Edgardo Rubén Masa Martín** por la traducción al español.



### Niveles de visualización

Los cursores permiten ajustar los umbrales de visualización como se desee. Vamos a familiarizarnos con su empleo. El recuadro **Auto** le señala a Reduc que debe buscar los parámetros de visualización sólo en el momento de la carga de una imagen. Si desactivamos esta casilla, Reduc conserva el mismo ajuste para cada imagen cargada.

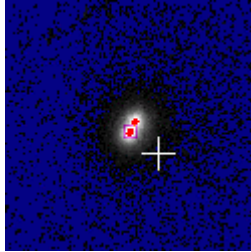
Si deseamos recuperar los niveles por defecto después de haberlos modificado manualmente, basta con volver a marcar la casilla Auto.



Se puede ajustar con precisión usando las teclas izquierda/derecha en el teclado



Se puede obtener una visualización especial marcando la casilla coloreada. Las áreas de la imagen por encima del nivel indicado por el cursor superior son coloreadas en rojo; las áreas de la imagen por debajo del nivel indicado por el cursor inferior se colorean de azul. Entre estos valores, los píxeles se muestran en escala de grises. Esta visualización puede ser útil con algunas imágenes difíciles. Es también interesante a la hora de salvar la imágenes (ver capítulo correspondiente).



---

## Guardando las imágenes

Reduc no es un software de tratamiento de imágenes pero eventualmente puede ser útil para guardar una imagen.

Son admitidos dos formatos: Bitmap y FITS (16 bits).



Cuando grabamos un fichero BMP, la imagen se salva tal y como aparece en la pantalla. Es decir, que el reglaje de los niveles de visualización influye sobre la imagen que se guarda. No será posible efectuar una medida posterior sobre esta imagen porque la información original se ha perdido definitivamente.

La grabación en formato FITS tiene un funcionamiento particular según los casos:

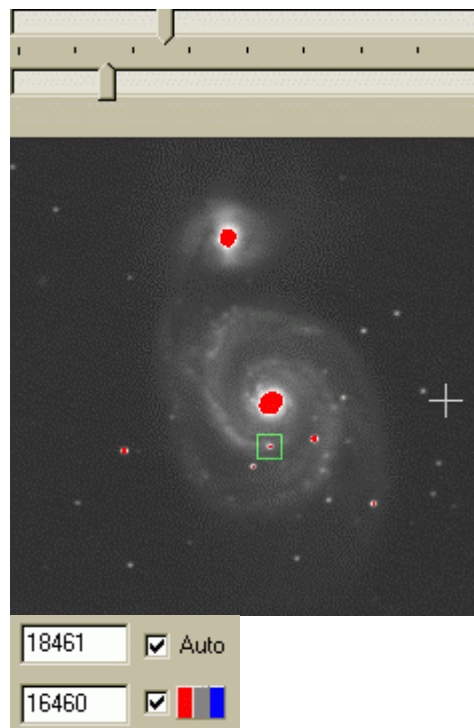
- si leemos un fichero FITS y grabamos en FITS: la imagen es idéntica a la que se ha leído.

- si hemos sumado varias imágenes y deseamos guardar la imagen resultante. Se presentan dos casos diferentes:

- si los niveles de la imagen resultante están por debajo de 32767, la imagen se guarda como está.

- si los niveles  $> 32767$  (Reduc no tiene limitaciones para sumar imágenes), la imagen se guarda con niveles entre 0 y 32767. La información astrométrica puede ser modificada ligeramente pero la imagen puede ser medida posteriormente.

**Atención:** Si la casilla de verificación de las barras de color está activada, al guardar la imagen en formato FITS se pierde la información astrométrica. La imagen es guardada proporcionalmente a los valores indicados por las barras. En el ejemplo de al lado, los píxeles de nivel superior a 18641 serán devueltos 32767, los inferiores a 16460 serán devueltos a 0. Entre estos dos niveles tomarán un valor proporcional en el rango 0 - 32767. Esto no tiene que ver nada con las estrellas dobles pero el autor usa también Reduc para componer sus imágenes de cielo profundo)

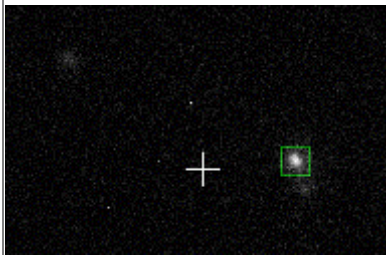


# ¡Ejemplos de la vida real! (FAQ)

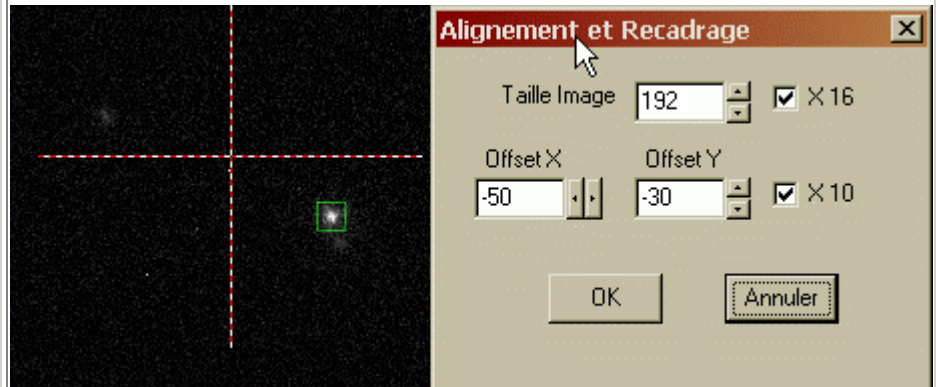
## Ejemplos de alineación y apilado

Cuando la señal de cada componente es suficiente para realizar una reducción individual es recomendable hacerlo así. Desafortunadamente, las imágenes no tienen siempre las cualidades requeridas para una reducción individual: una señal pobre, demasiado ruido... Aquí exponemos algunos casos concretos donde las opciones de alineamiento y apilado pueden aportar una solución.

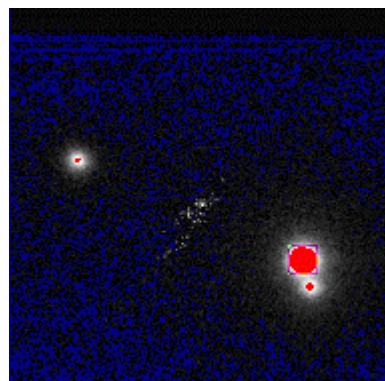
El caso más clásico: la componente principal es bien visible pero la secundaria está casi ahogada en el ruido. La segunda componente está justo debajo de la principal. Una tercera se localiza arriba a la izquierda. Varios píxeles calientes están también presentes



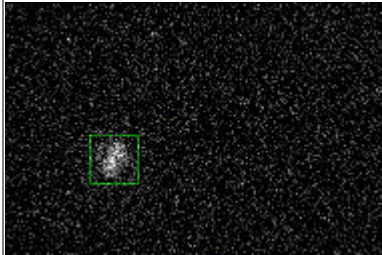
Después de haber efectuado BestOf y seleccionado una de las mejores imágenes, ajustamos la caja de búsqueda para que encuadre bien a la principal. Luego seleccionamos Auto Alinear/Apilar. Aquí, ajustamos los parámetros de alineación para poder también medir la tercera componente sobre la imagen final.



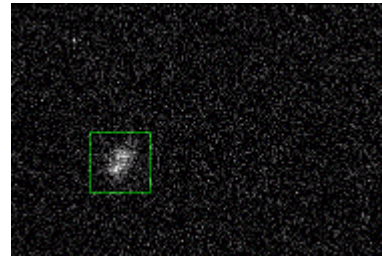
Y voila, las tres componentes podrán ser medidas confortablemente. Reduc ha ignorado los píxeles calientes.



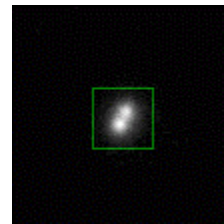
¡Las dos componentes están muy apretadas, poseen la misma magnitud, la imagen es ruidosa y la señal es bastante débil! Sin embargo, las imágenes parecen contener un poco de información.



Ajustamos la caja de búsqueda hasta incluir a las dos componentes.



Y lanzamos Auto Alinear/Apilar



Según las imágenes, puede ser interesante marcar o desmarcar la

casilla CtlAdj.

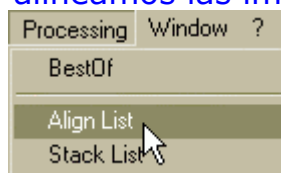


No hay una regla general, hay que probar ambas soluciones y usar la que ofrezca la mejor imagen final.

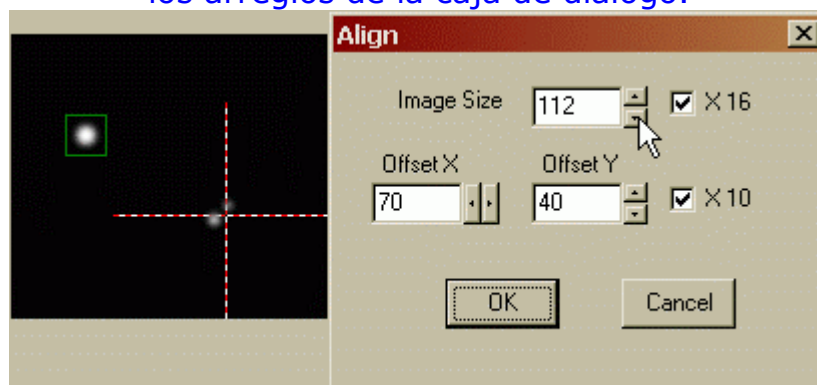
Tenemos imágenes de un sistema triple y estamos interesados por la pareja BC. Reduc se posiciona siempre sobre la estrella A en el momento de una reducción automática.



Primero alineamos las imágenes...



... aislando la pareja interesante. Aquí la componente A va a servir para alinear y recuadrar pero no formará parte de la imagen final gracias a los arreglos de la caja de diálogo.



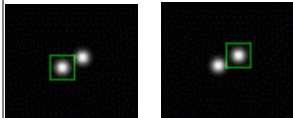
¡Ya está!



No queda más que reducir la lista 'virtual' como si se tratase de las imágenes de origen.



Tenemos una pareja cuyas componentes poseen las mismas magnitudes. Al lanzar una reducción automática, Reduc puede elegir como componente principal, arbitrariamente, a cualquiera de las dos estrellas.



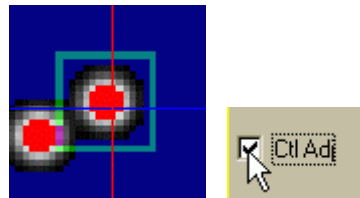
Dos soluciones: Reducimos manualmente o lanzamos Auto Alinear/Apilar creando una caja de búsqueda suficientemente grande para que englobe a las dos componentes.



Si deseccionamos Ctl Adj y AMBAS componentes aparecen en la ventana de modelización, Reduc será capaz de continuar sin errores.



Ya está:



No olvidar volver a marcar la casilla Ctl Adj antes de medir la imagen final.