

Estirar la Imagen

Cómo ajustar el brillo y contraste

Carlos Milovic F.^{1,2}
CAA 2011

1: PixInsight Development Team, Pleiades Astrophoto

2: Centro de Imágenes Biomédicas, Pontificia Universidad Católica de Chile

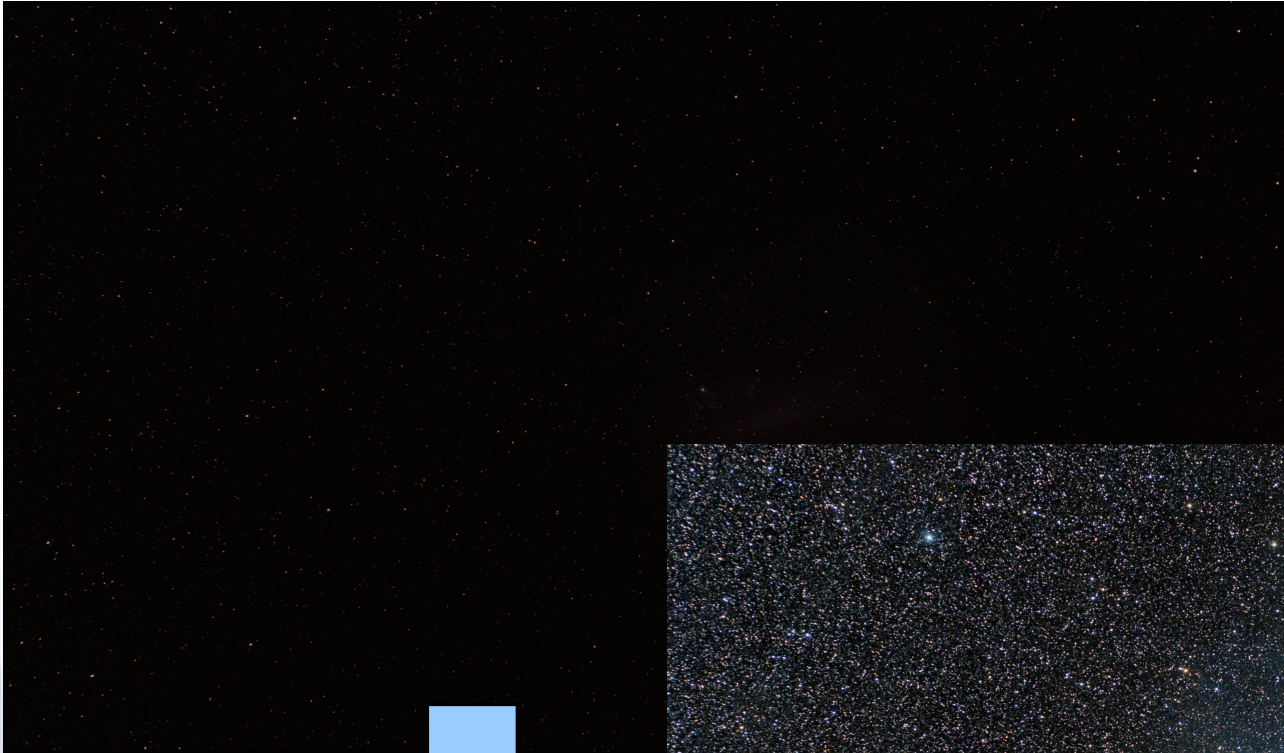
Desafío



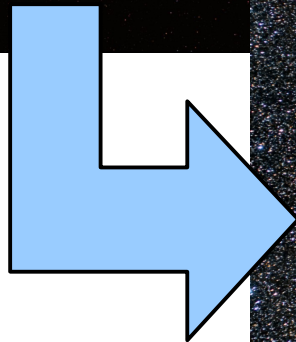
Imagen RAW

Típica imagen astronómica
sin procesar

Desafío



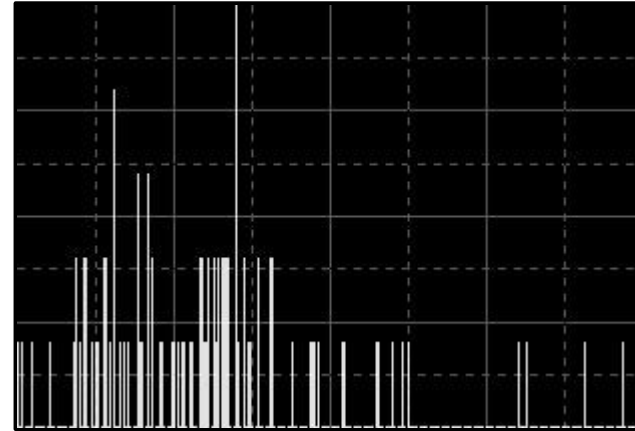
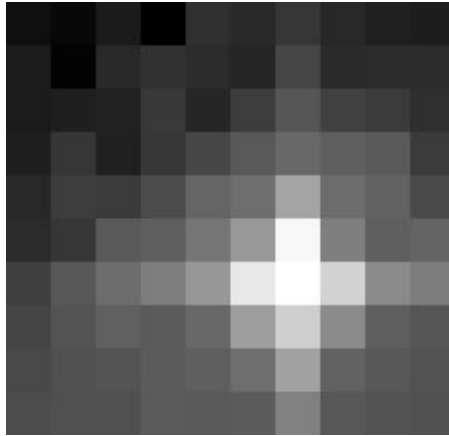
Visualizar el objeto de interés de forma correcta. Mejorar brillo y contraste.



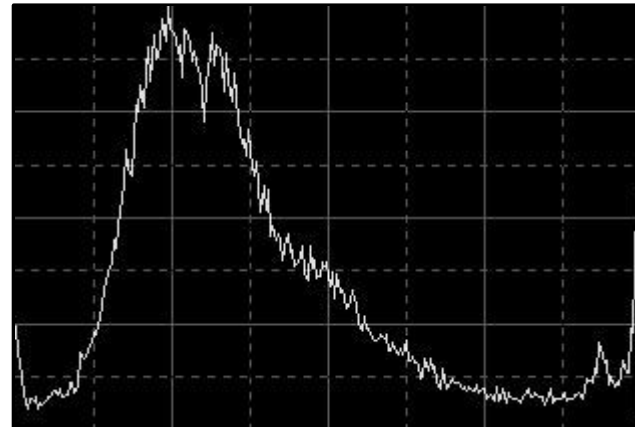
Esquema del procedimiento

- Ajustar “Punto Negro” y “Punto Blanco”
- Estirado principal
 - ¡Varias alternativas!
- Ajuste fino tonos medios
- Ajuste fino contraste
 - Curvas
- Otros ajustes de color
 - Curvas, tono/saturación, etc.

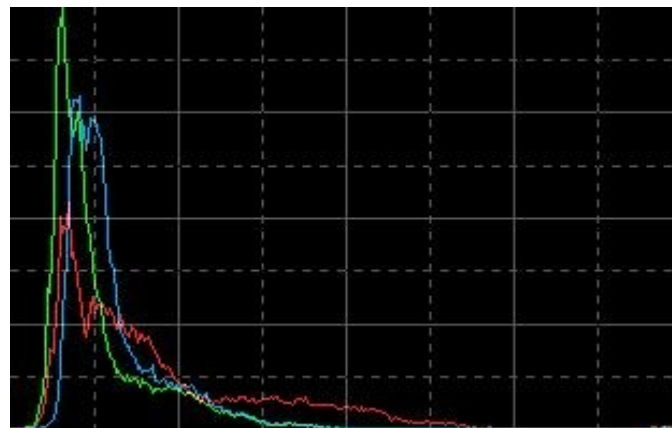
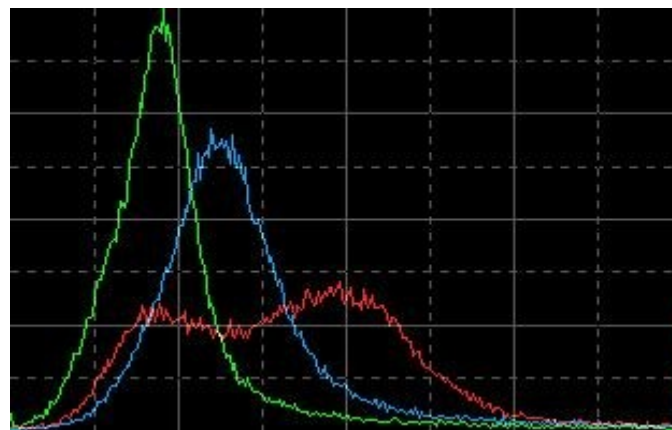
Recordando el Histograma



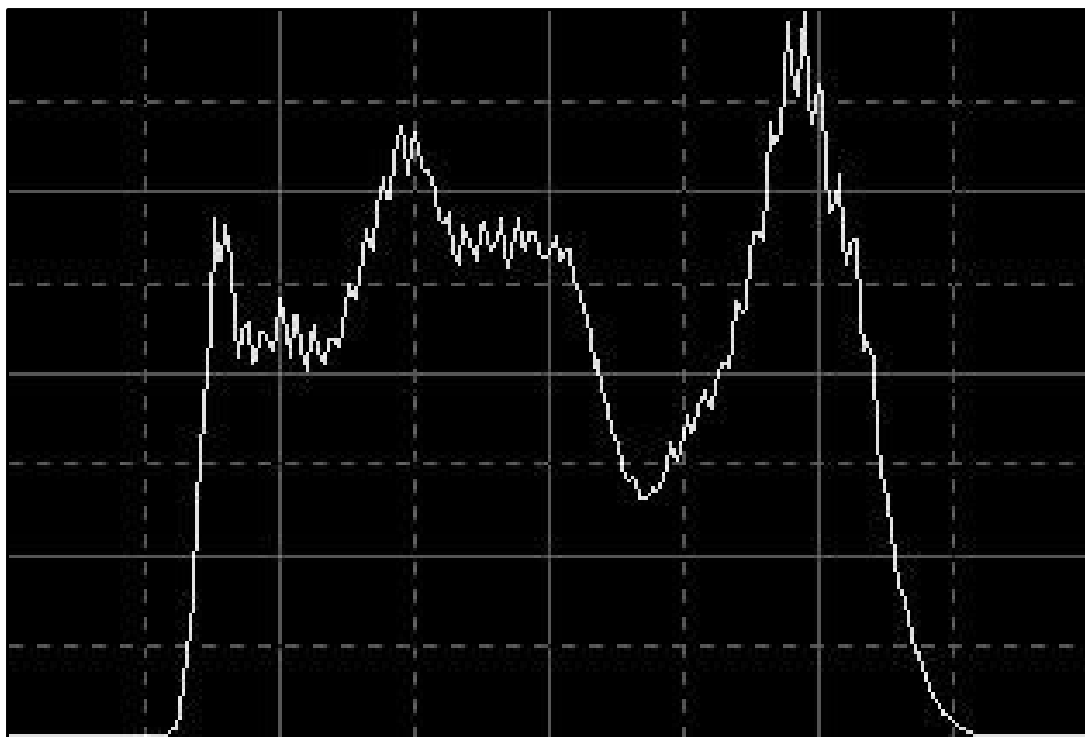
El histograma nos dice cuántos pixeles tienen cierto nivel de intensidad, en toda la imagen.



Y en color...



Ajustar extremos del rango dinámico



Ajustar extremos del rango dinámico



Ajustar extremos del rango dinámico

The image shows a software dialog box titled "HistogramTransformation". It contains two histograms. The top histogram, labeled "Histograma de salida", shows a wide distribution of pixel values. The bottom histogram, labeled "Histograma actual", shows a narrower distribution with a diagonal line representing the current mapping. Below the histograms are several controls: a row of icons and sliders for zooming and zooming out; a dropdown menu set to "8-bit (256)"; a dropdown menu set to "Lines"; a preview window showing "Image01->Preview01"; color mode options (R, G, B, RGB/K, A); and input fields for "Shadows: 0.16763006" (39, %0.0226), "Highlights: 0.88150289" (24, %0.0139), and "Midtones: 0.50000000". An "Auto Clip Setup" button is also present.

Histograma de salida

Histograma actual

Deslizamos triángulos hasta ajuste deseado

Punto negro

Punto blanco

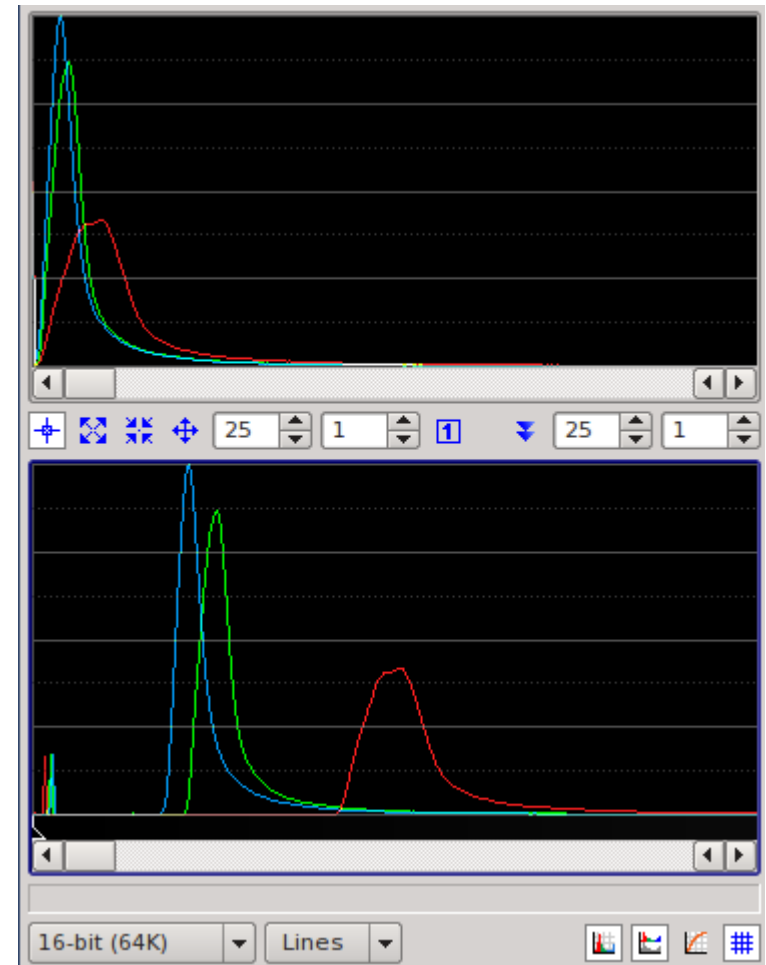
Ojo con la cantidad de pixeles clippeados

También podemos ajustar directamente el valor de ambos puntos

O usar ajustes automáticos...

Punto Negro en Astrofotografía

- Lo más oscuro en una astrofoto es el cielo de fondo, o una nebulosa oscura.
- También es información, no hay que cortarla.
- Busquemos el punto donde el histograma empieza a crecer.

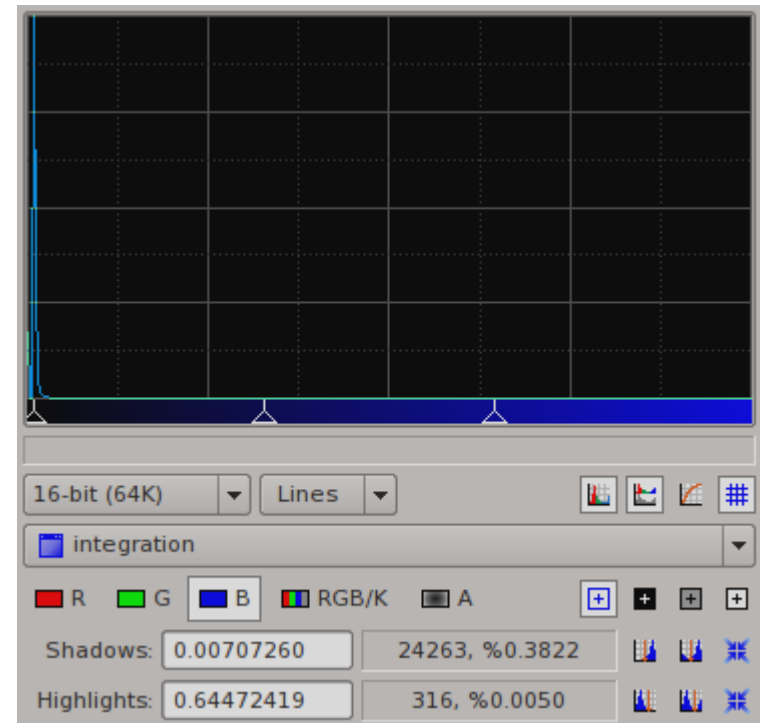


Tips

- Recortar primero los bordes negros, producto de la integración / alineación.
- Realizar balance multiplicativo de colores antes de cortar extremos del rango dinámico (pesos de filtros o Matriz de Bayer).
- Receta de cocina: recortar alrededor del 0.015% suele dar buenos resultados.
- Zona ruidosa, podemos recortar un poco más sin perder datos significativos.
- Ojo con el balance entre los canales.

Punto Blanco en Astrofotografía

- Lo más brillante son las estrellas. Usualmente hay información saturada.
- Hay que recortar lo menos posible, logrando un balance adecuado de color.
- Buscamos el pixel con mayor nivel, o recortar muy pocos.

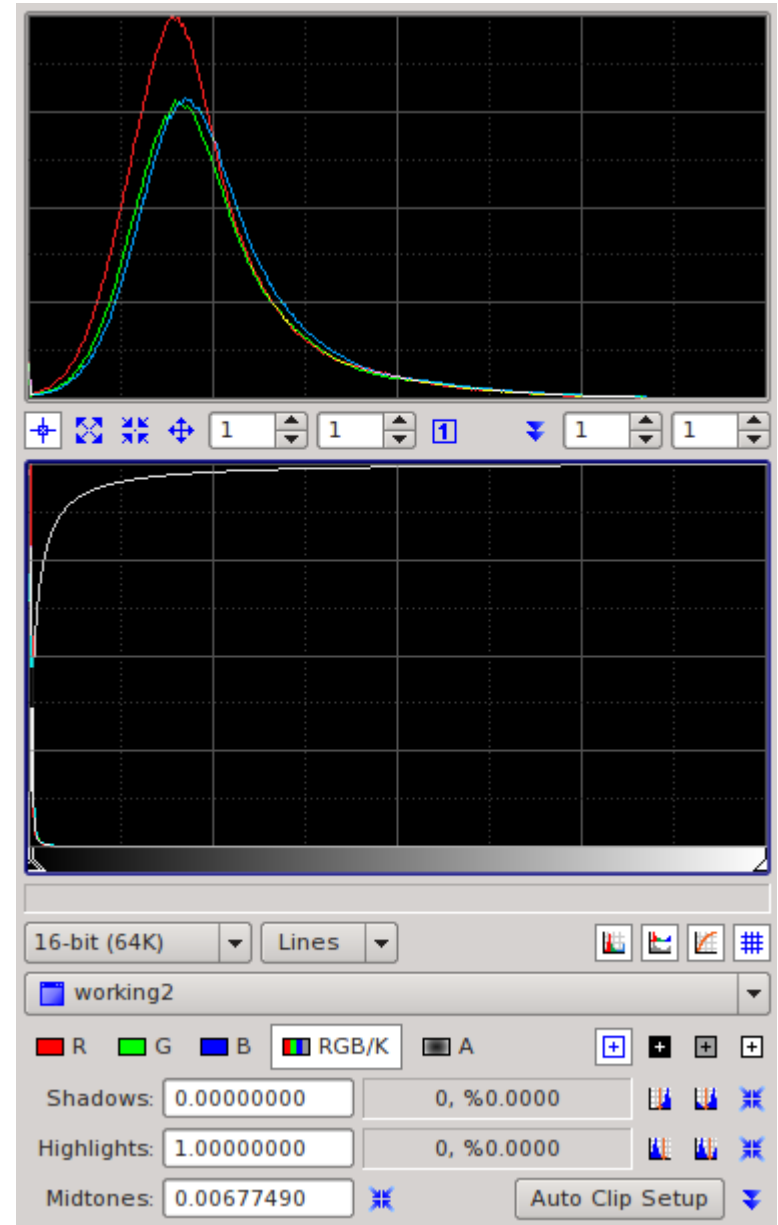


Aplicamos... ¿Y ahora?

- La imagen no cambiará sustancialmente.
- Si no lo hicimos antes, hay que preocuparse de los gradientes, deconvoluciones, etc., etc.
- Es tiempo de estirar la información en el rango adecuado para su visualización, y preocuparnos de la parte estética.
- Primero haremos un ajuste bruto, moviendo los tonos medios.

Ajuste de Tonos Medios

- En este primer ajuste nos preocuparemos del brillo general del objeto, y del cielo de fondo.
- El histograma nos da buena información para acercarnos al valor deseado.



Ajuste de Tonos Medios



Ajuste de Tonos Medios

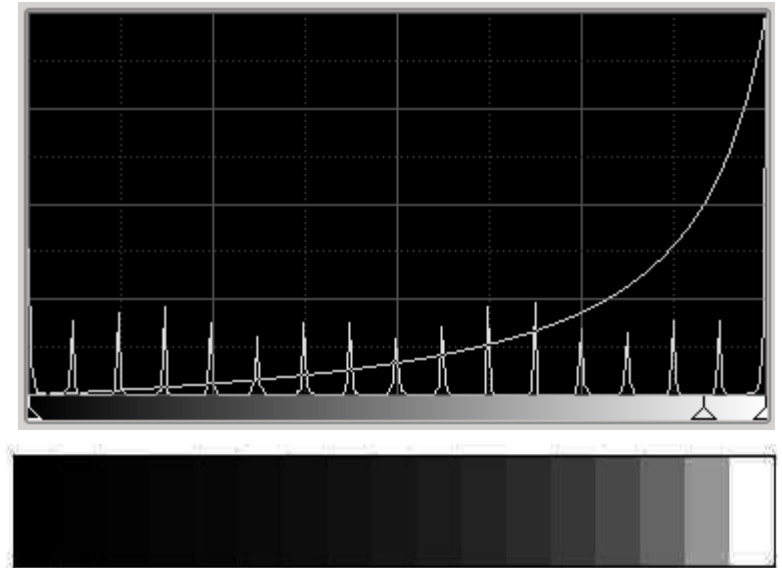
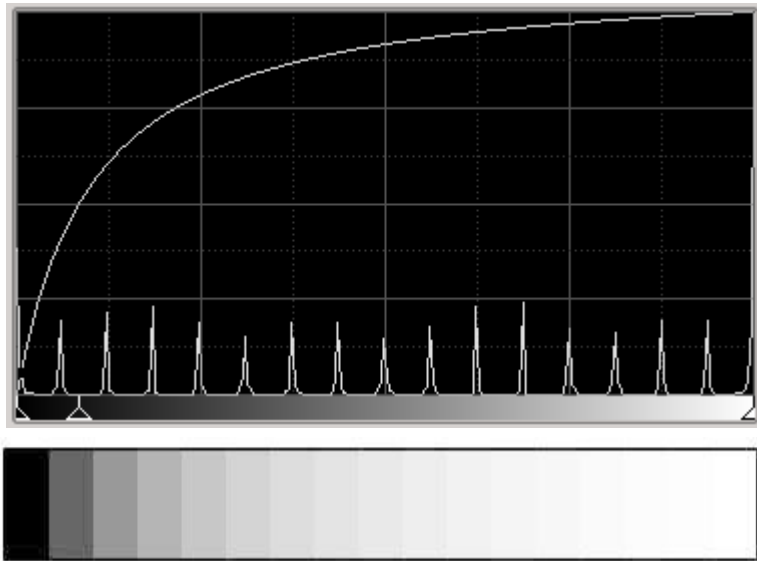
- Hay muchos algoritmos para realizar este primer ajuste. Pueden ser muy simples (una función algorítmica, tablas) o muy complejos (usar máscaras, convoluciones, etc).
- Estudiemos más a fondo algunos de ellos:
 - MTF (Tonos medios en PixInsight)
 - Gamma (Tonos medios en PhotoShop)
 - Logaritmo, Hipérbola, etc.
 - DDP
 - Masked MTF

MTF (Midtones Transfer Function)

- Algoritmo: interpolación fraccionaria
- Valor de la MTF indica el valor del pixel que pasará a ser gris neutro. Otros valores se interpolan.

Más brillante ← 0.5 → Más oscuro

MTF (Midtones Transfer Function)



- ¡La forma de la curva es muy importante!
- Esa es la diferencia entre los distintos algoritmos. Esto determina distintos contrastes zonales en la fotografía.

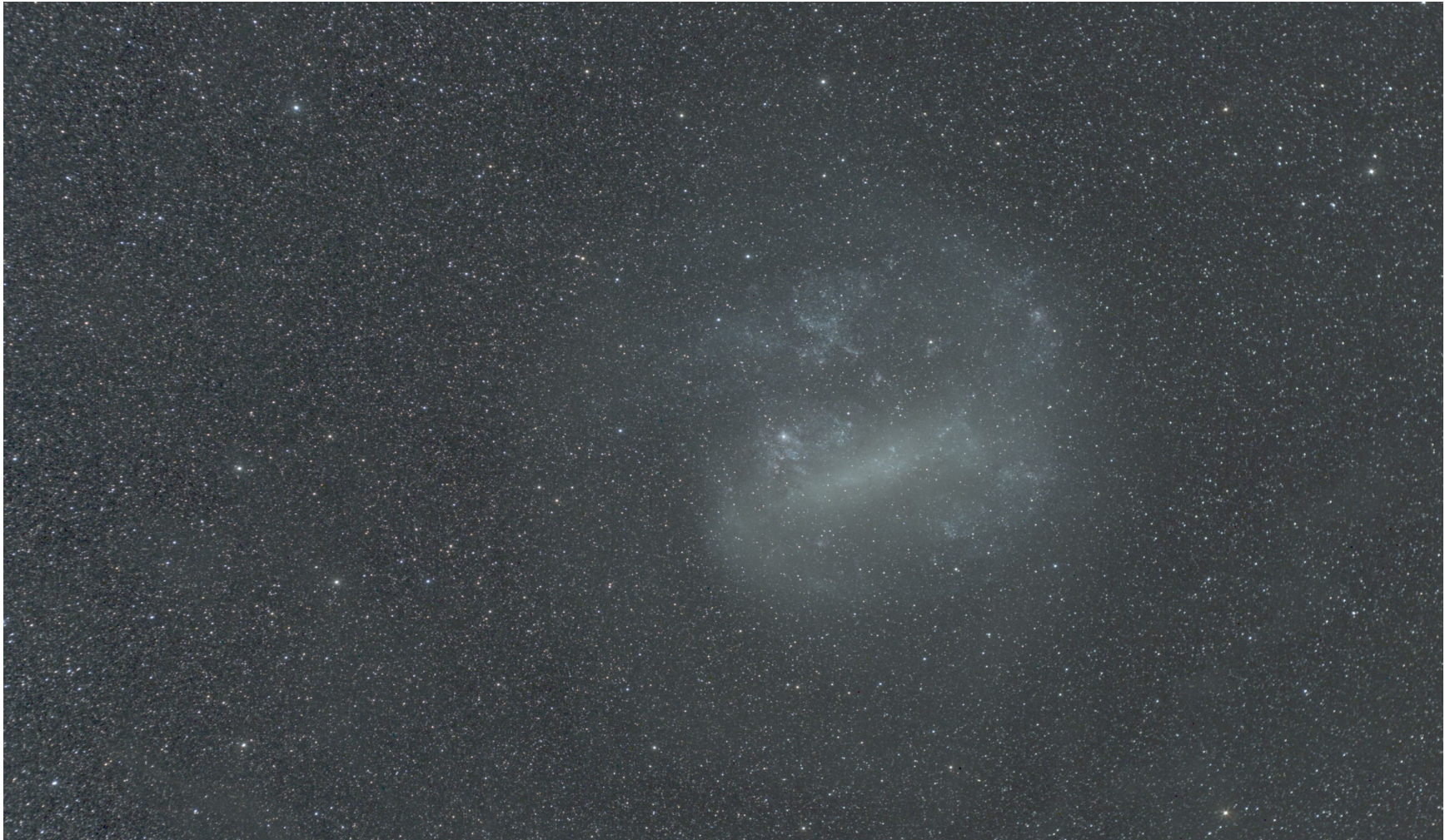
PD: Si el valor de una MTF es "X", su inverso es "1-X"

Función Gamma

- Es la función más utilizada, sobretodo en fotografía normal.
- Está relacionada con la respuesta de monitores, ojo humano (simplificación), etc.
- Algoritmo simplificado: $x^{(1/n)}$

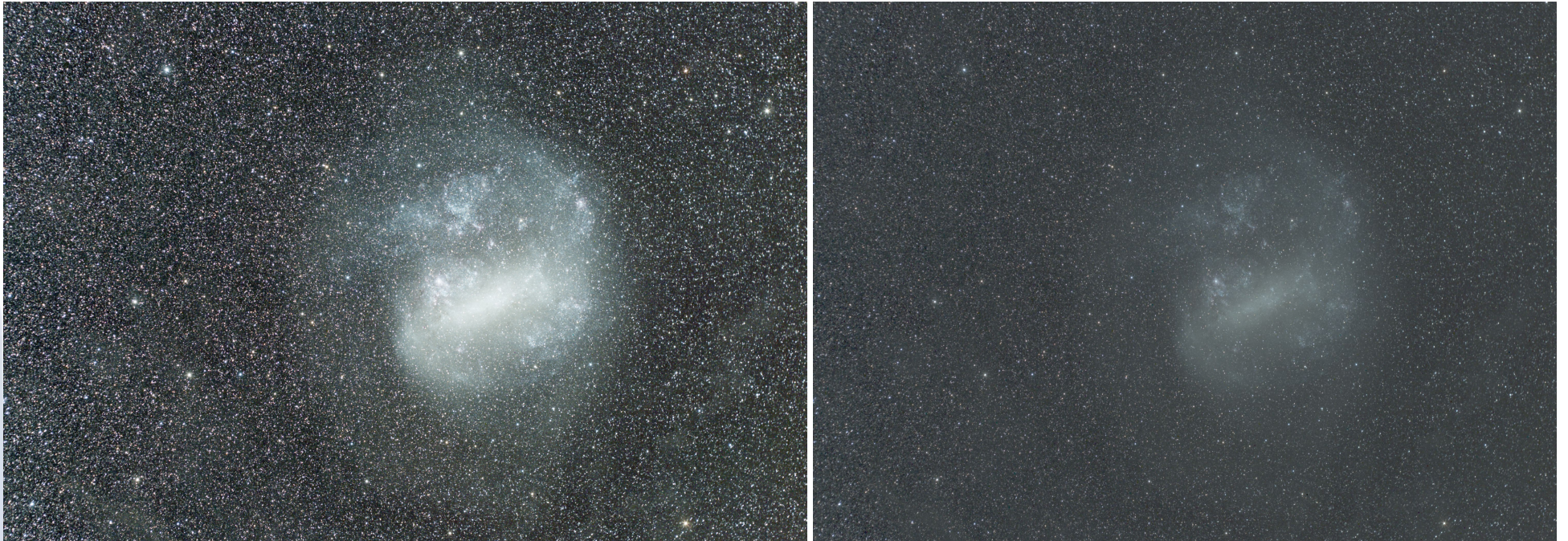
Más oscuro ← 1.0 → Más brillante

Función Gamma



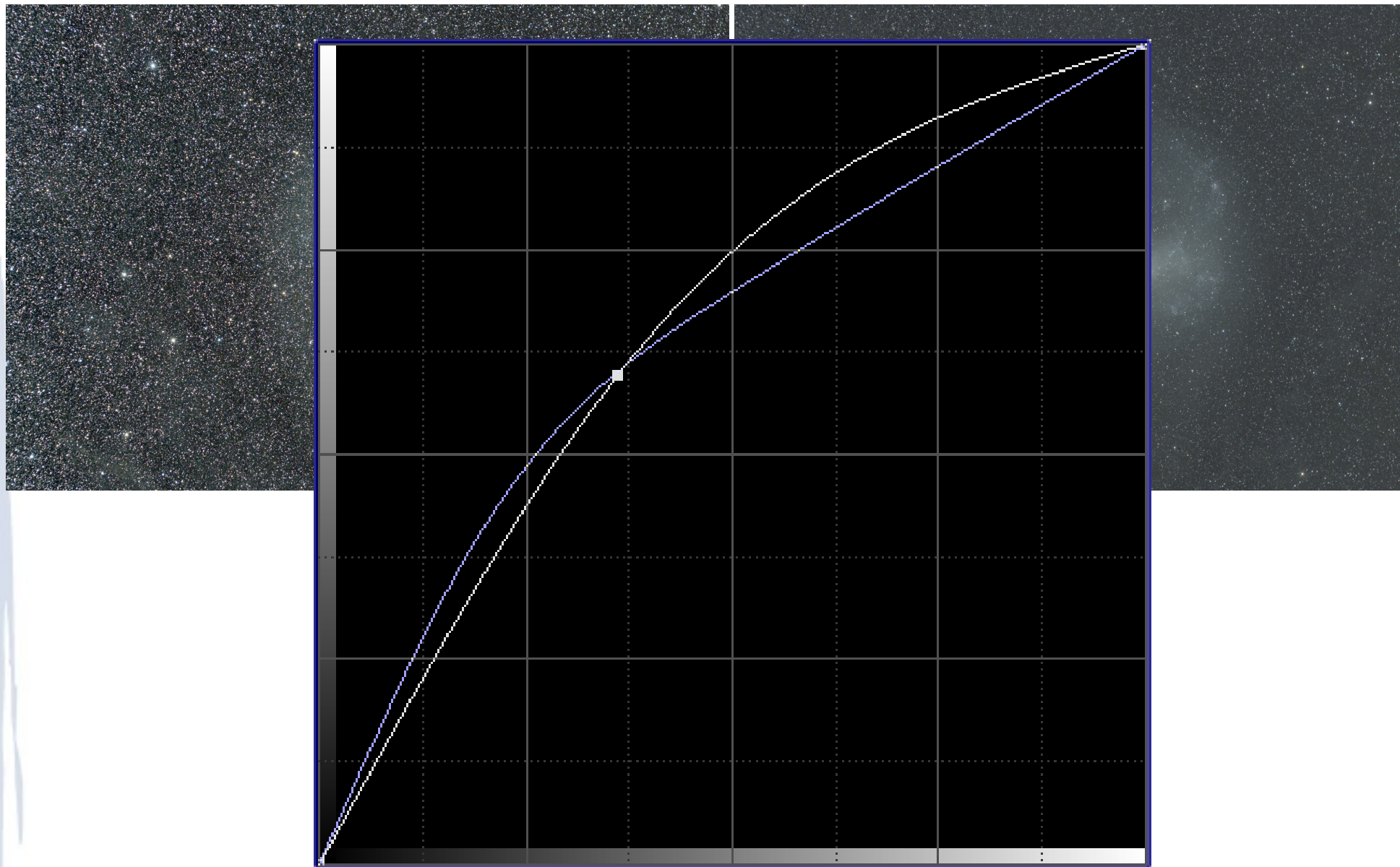
Ajuste gamma para obtener el mismo valor promedio en la imagen.
Notar la diferencia en contraste en zonas oscuras, pero mejor contraste en estrellas.

Comparemos



Pese a tener el mismo valor medio, se ven muy distintas. ¿Por qué?

Comparemos



Logaritmo

- Muy utilizado en procesamiento de imágenes, por sus propiedades matemáticas.
- Se usa especialmente para desplegar imágenes en el dominio de Fourier.
- Visualmente, se asemeja al resultado de una MTF.
- Algoritmo: $\log(1 + x)$

Más algoritmos analíticos

- En la práctica, se puede aplicar casi cualquier función, aunque hay algunas restricciones básicas.
- Al final, sólo se diferencian en cómo distribuyen los valores, y por ende el contraste logrado en distintas zonas.
- En general, para un ajuste grueso, basta con probar 1 o 2 algoritmos (MTF y Gamma), y elegir el que nos acerca más a lo deseado.

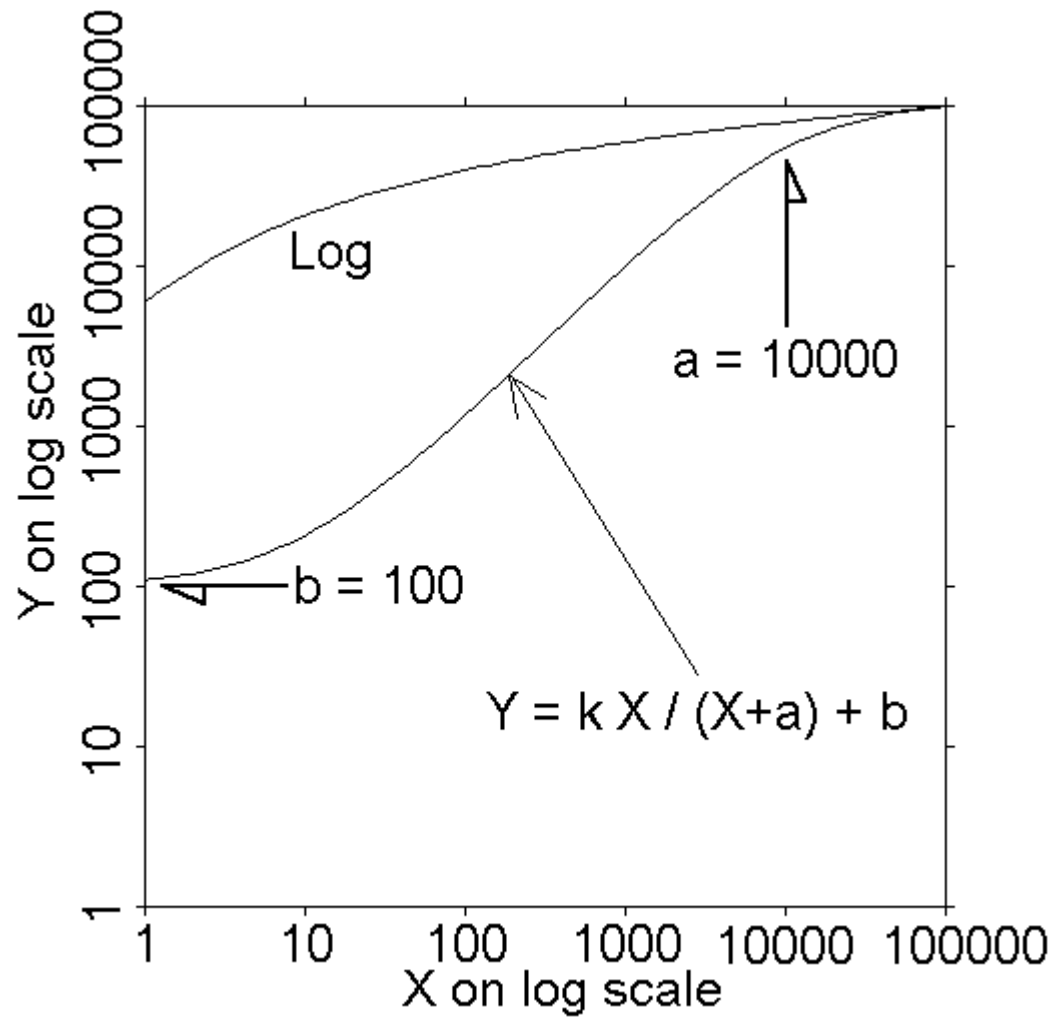
Digital Development Process - DDP

- Algoritmo popular en ciertos grupos de astrofotógrafos.
- Ideado para emular la respuesta de un film analógico (película fotográfica), usando una función hiperbólica.
- Al mismo tiempo de estirar la imagen, puede realzar bordes (filtro de enfoque).
- Realce avanzado de colores, aplicable especialmente para fotografía cometaria.

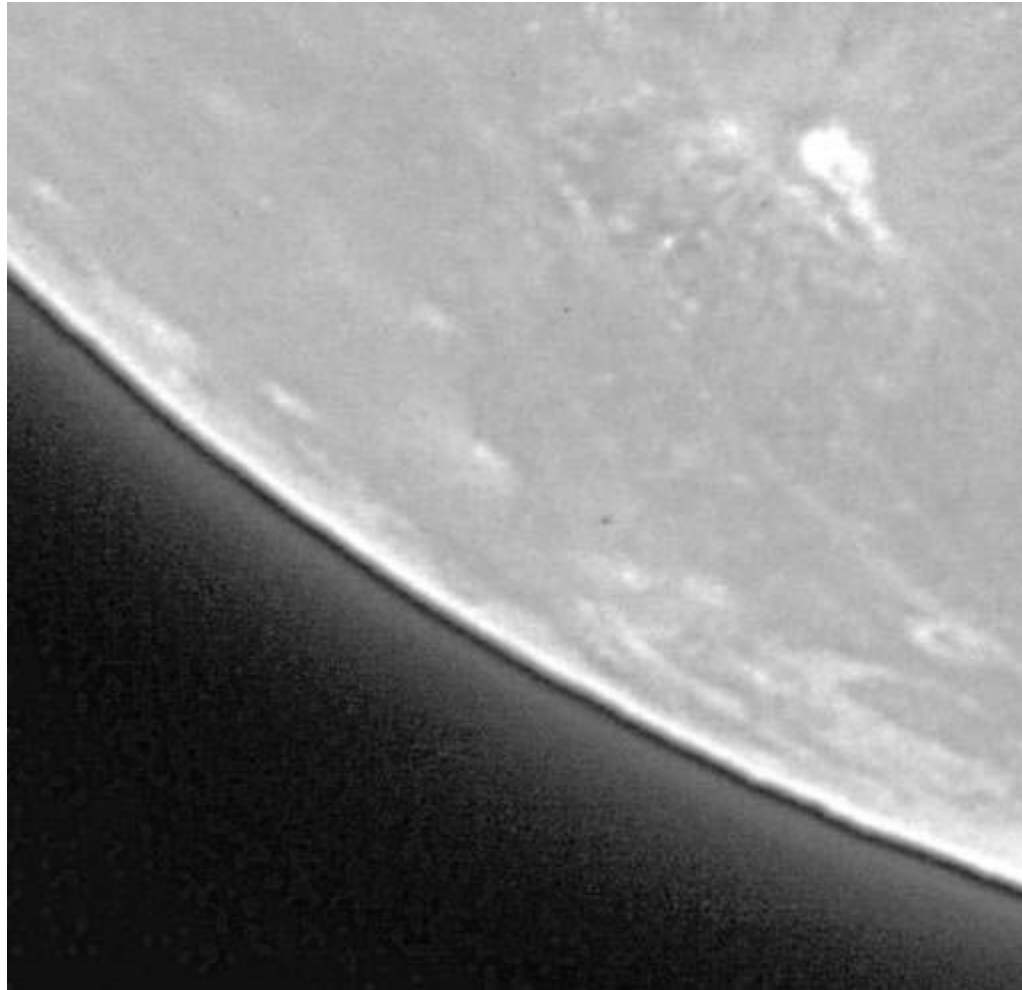
DDP – Sus peros...

- ¿Queremos emular la respuesta de un film?
- Filtro de enfoque genera artefactos. Tenemos más control con otros algoritmos.
- Se puede lograr el mismo estiramientos con otras funciones, y curvas.
- El parámetro de pedestal nos corre el punto negro.

DDP



DDP



MFT con máscaras

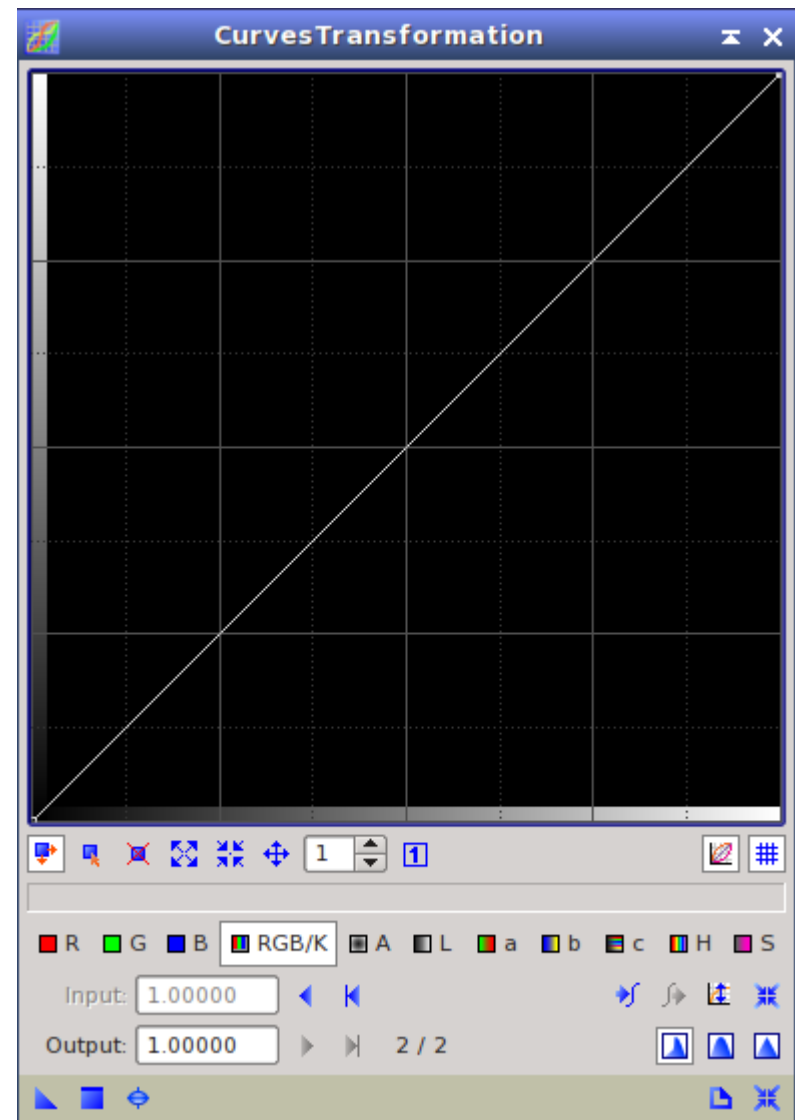
- Usamos máscaras para proteger las estrellas, y evitar saturación. Se puede hacer iterativamente (script MaskedStretch).



Ajuste Fino

- Después del estirado grueso, nos preocupamos de hacer los ajustes finos.
- La herramienta apropiada es la de “Curvas”
- Dibujamos la función, ajustando brillo y contraste a gusto.

Curva unitaria

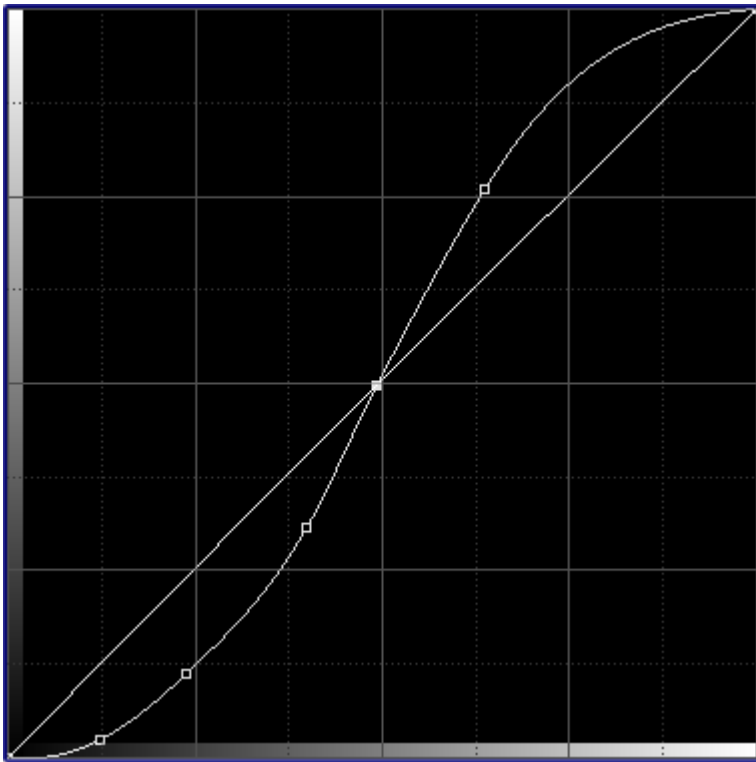


¿Qué es el contraste?

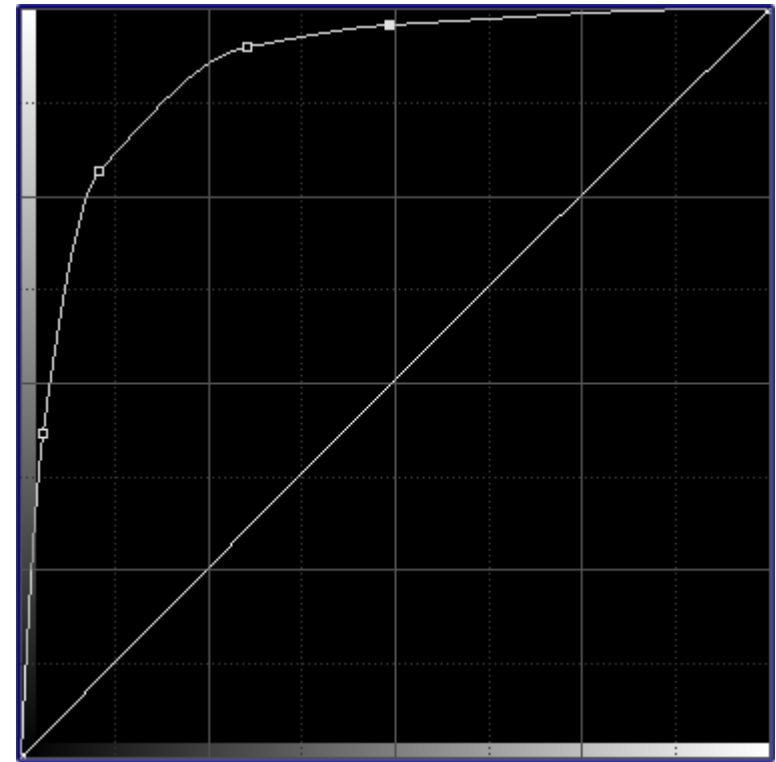
- Separación entre niveles de intensidad. Mientras mayor rango se ocupa, más contraste tiene la imagen.
- Además, se entiende por alto contraste el concentrar mucha información en zonas altas y bajas, pero pocos tonos medios.

Contraste con Curvas

- El contraste local está relacionado con la pendiente de la curva dibujada.

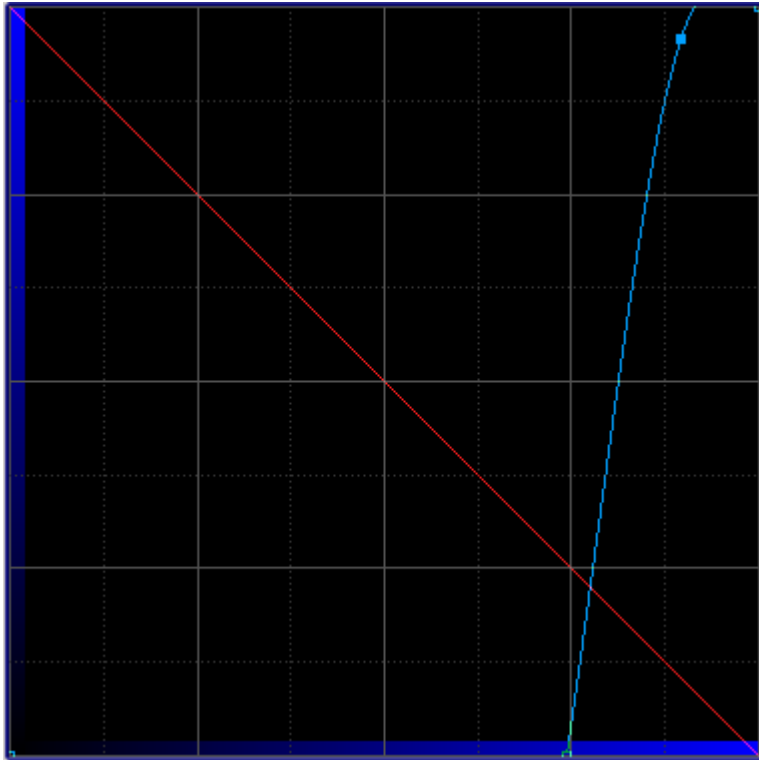


Curva tipo "S", que aumenta contraste en tonos medios.



Curva que realza dramáticamente el contraste en luces bajas, pero comprime tonos medios y luces altas.

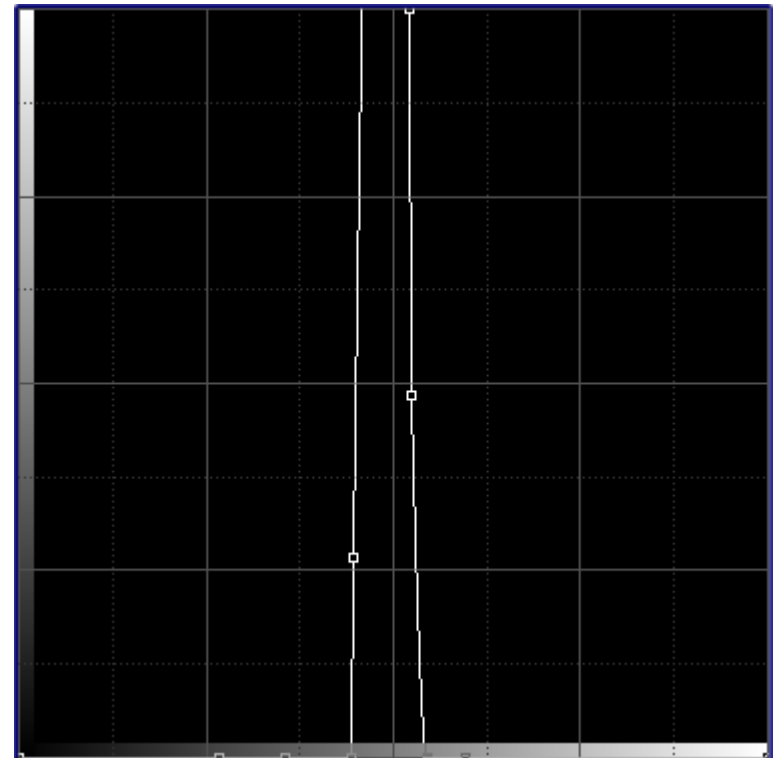
Otras curvas útiles...



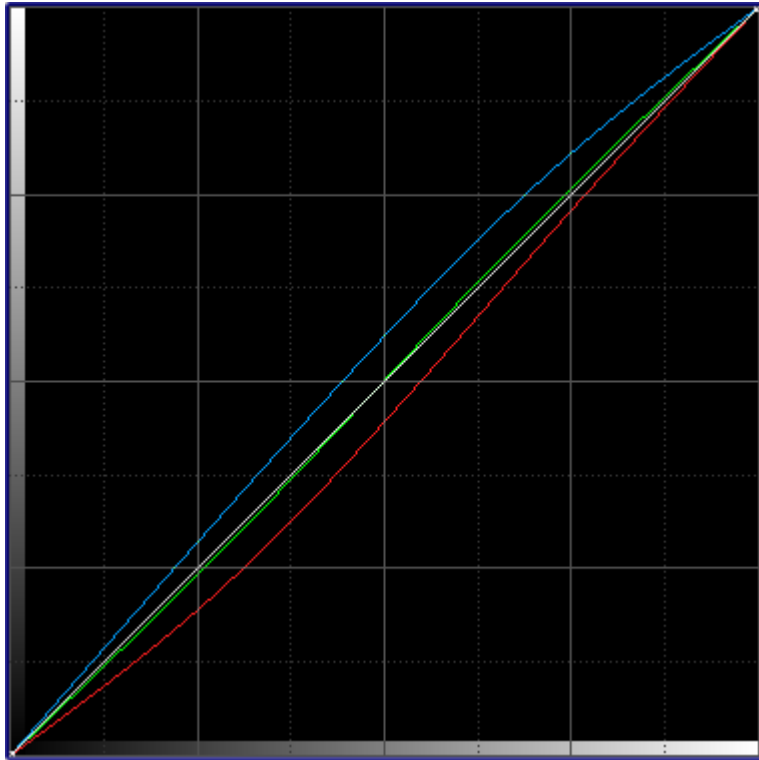
En rojo, curva para invertir los valores.

En azul, curva que deja negros un rango grande de tonos, deja una zona repartida en tonos grises, y satura luces altas. Útil en la fabricación de máscaras.

Esta curva deja en blanco un rango determinado de intensidades, y negro el resto, con un pequeño margen de tonos grises. También es útil para hacer máscaras selectivas.



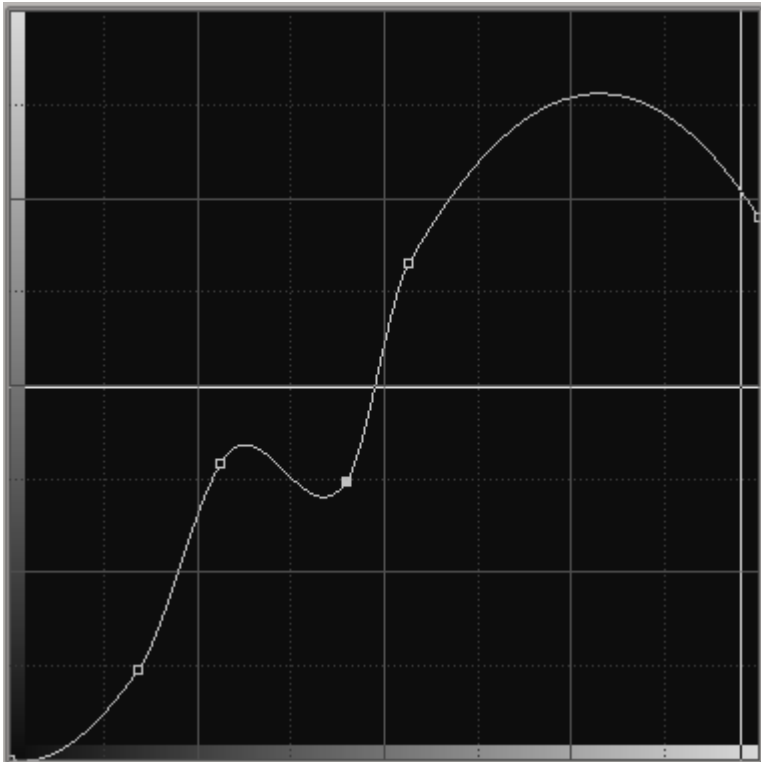
Corregir balance cromático



- Para balancear correctamente la foto, podemos manejar curvas independientes en RGB.
- Para ajustes generales de brillo o contraste, es mejor trabajar sobre todos igual (RGB composite) o sobre la luminancia.

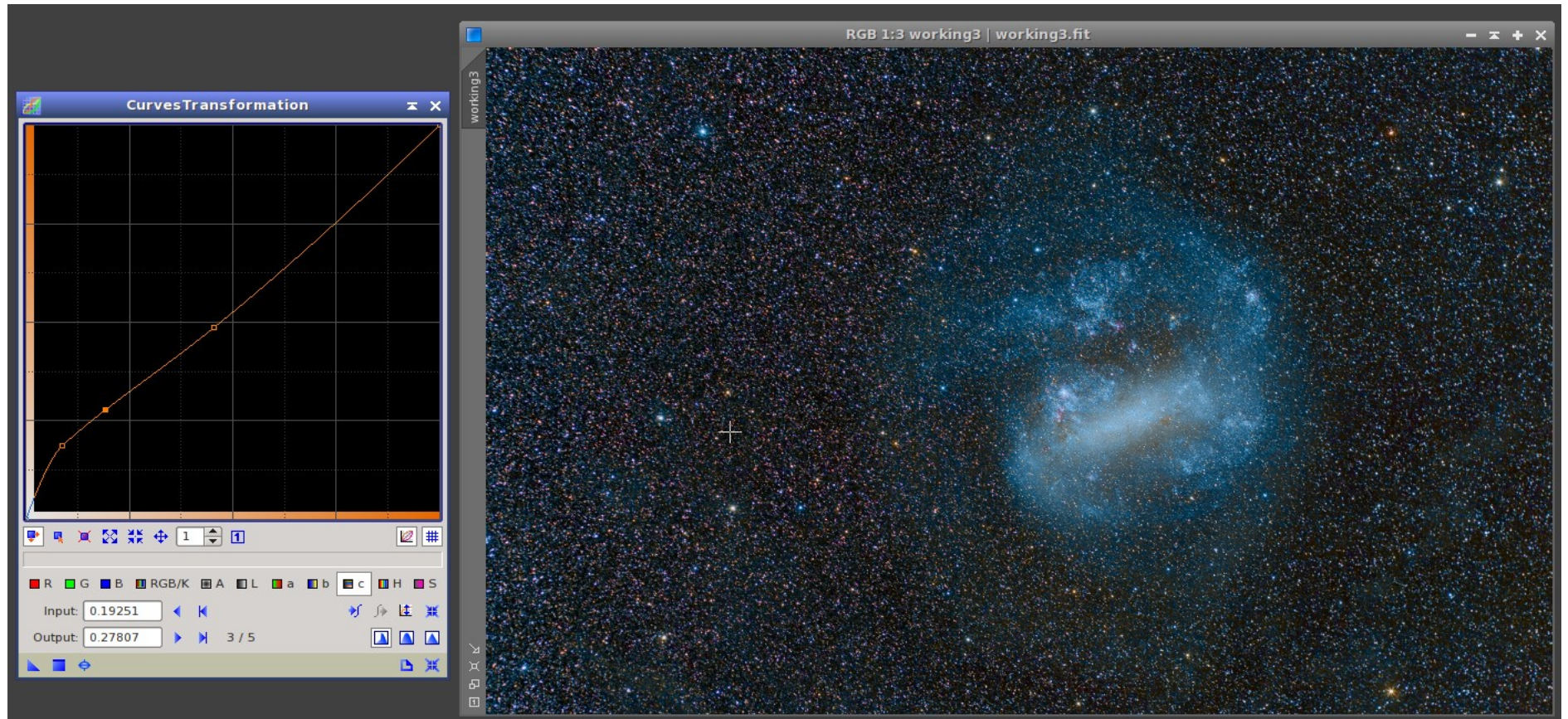
Precaución

- Evitar curvas que oscilen mucho, o con mínimos locales: generan solarización.



Curvas en otros canales

- Ejemplo: “CIE *c” permite ajustar saturación de los colores.



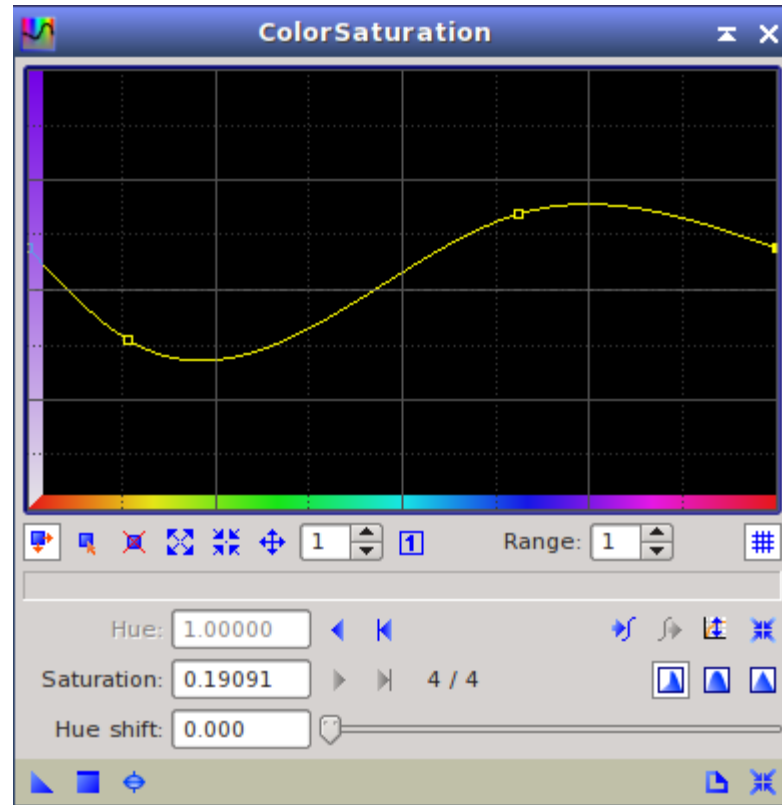
Secretos para el ajuste fino

- Practicar
- Jugar
- Experimentar

Hay que familiarizarse con las curvas. Probar cosas, y ver qué efecto tienen. Partir con cosas simples.

- Aprender a usar máscaras.

Otros ajustes de Color



Hay muchas otras herramientas, como ColorSaturation, que nos permiten ajustar finamente otras propiedades de la imagen. En este caso, ajustar la saturación de los colores, dependiendo del tono.

Listos para dar otros pasos...



... todavía queda mucho por hacer.



¡No se pierdan la charla sobre procesamiento multiescala!

Fin

Créditos imágenes: Carlos Milovic