

Calidad Optica de los Objetivos Fotográficos

II

Aberraciones ópticas y otras añadidas.

INTRODUCCION.

DISTORSIONES Opticas:

Distorsión Esférica.
Distorsión Astigmática – Astigmatismo.
Distorsión de Coma.
Distorsión de Curvatura de Campo.
Distorsión Geométrica o de Lente.
Distorsión de Perspectiva.

Otras Distorsiones:

Distorsión Atmosférica.
Distorsión Térmica – Ruido Digital.
Patrón de Moiré – Muaré – Aliasing.
Distorsión por el Diafragma - Sensor y Nitidez.

ABERRACIONES CROMATICAS.

Aberración Cromática Longitudinal o Axial.
Aberración Cromática Lateral.
Corrección Optica del Cromatismo.

VIÑETEO.

Viñeteo Optico
Viñeteo Mecánico.

OBJETIVOS CATADIOPTRICOS.

NOMENCLATOR.

Nomenclatura de Objetivos Fotográficos.

Carles Zerbst - Marzo 2013.

Elaborado a partir de contenidos disponibles bajo el parámetro de la Licencia de Documentación Libre GNU y aportacion propia. www.gnu.org. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/>



INTRODUCCION.

Los siguientes apartados pretenden referir y ordenar el conjunto (la mayoría) de problemas que puede plantear un objetivo o elemento óptico en el entorno de la fotografía, así como las distorsiones que puede sufrir la imagen una vez formada por éste.

Por definición cuando hablamos de ***Distorsiones Ópticas*** habríamos de decir ***Aberraciones Ópticas***, pero aquí las consideraremos equivalentes, las aberraciones se manifiestan como degradación de la calidad de la imagen generada por un sistema óptico dado.

Vimos en el apartado de las ***Curvas MTF*** como éstas nos permiten clasificar la bondad de un objetivo fotográfico mediante un sistema gráfico claro y comparable.

Las ***Aberraciones Ópticas***, en principio, son debidas a la propia naturaleza de la luz y su interacción con los elementos que atraviesa, es decir, básicamente por refracción pero puede intervenir la difracción y la reflexión, también como resultado de errores de fabricación, o defectos de diseño.

Tenemos las distorsiones que aporta el equipo fotográfico, en el que están integrados el conjunto óptico, como puede ser el ***Diafragma***, que según lo usemos nos proporciona un gran control sobre la cantidad de luz que llega al sensor o la mejora final de la definición, pero como todo elemento de un sistema también es susceptible de generar errores.

Otras Distorsiones: Si bien realmente no entran en el apartado general de la óptica, me parece interesante tenerlas aquí agrupadas ya que al fin de cuentas intervienen en el mismo momento que planeamos y realizamos una fotografía.

Distorsión Atmosférica es un elemento que no podemos controlar salvo evitar o minimizar.

Ruido Térmico - Electrónico asociado al propio equipo, se introduce en la información y la degrada, no podemos evitarlo pero si combatirlo.

Patrón de Moiré – Muaré - Aliasing: Es una distorsión compleja, en la que juegan varios factores que se mezclan, primero en la formación de la imagen se crearía el Moiré y en su procesamiento digital aparece el Aliasing que lo reforzaría, por lo que si se reduce el primero (con un filtro) también el segundo se beneficia.

El ***Viñeteo*** descontrolado o no deseado puede arruinar una buena toma.

Hay más filtros y posibles distorsiones a considerar pero creo haber referido las más importantes.

Objetivos Catadióptricos A pesar de sus limitaciones me parece una solución digna y más si vemos su relación precio-rendimiento.

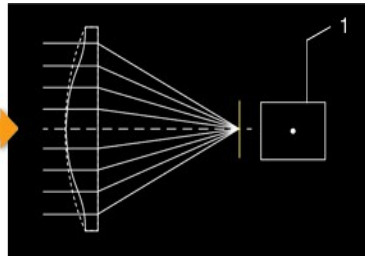
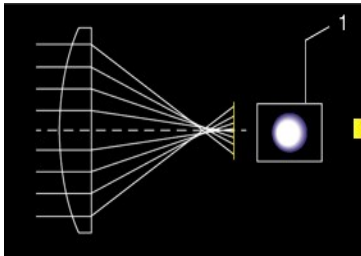
Nomenclatura de Objetivos Fotográficos: Cuando repasas los diversos objetivos del mercado te das cuenta de la inmensa jerga que los acompaña, tendrían que servir de ayuda pero en más de las veces confunde.

La verdad es que después de repasar todas estas posibilidades de estropear una foto y seguro que hay algunas más, es increíble que finalmente resulten las buenas fotos que podemos ver por esos mundos y nos falta considerar el factor humano... o tal vez por él.

DISTORSIONES - ABERRACIONES OPTICAS.

Las cinco aberraciones de un sistema óptico definidos por Seidel (óptico alemán que las clasificó).

Aberración esférica: Es la diferencia de convergencia de los rayos de luz dependiendo de la



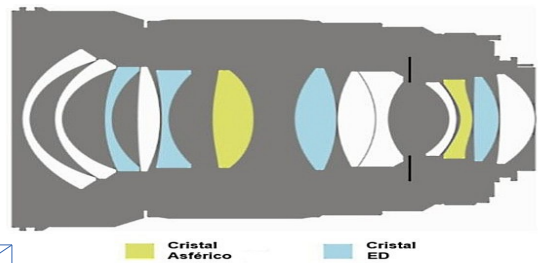
distancia al eje óptico. debido a la curvatura de las lentes, los rayos que inciden más cerca de los bordes convergen más cerca del objetivo que las que llegan al eje principal, lo que perjudica la nitidez de la imagen.

Existen objetivos que combinan lentes de

radio de curvatura no constante (lentes asféricas) con otras de distinto índice de refracción, se les conoce como objetivos **ASFÉRICOS**.

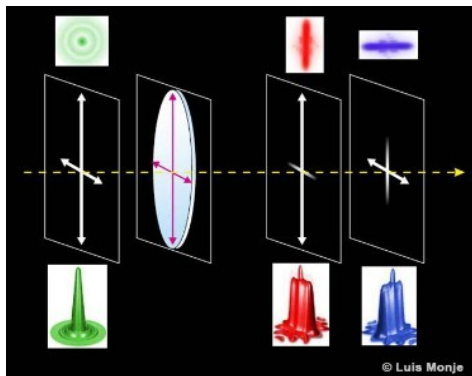
Los objetivos Asféricos están marcados AS, ASF o ASP (Aspherical Lens) y suele especificarse en su descripción técnica.

Los de color amarillo son los elementos Asféricos.



Objetivo Samyang 24mm f/1.4 ED AS UMC

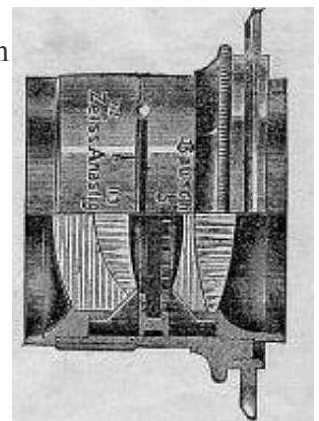
Aberración astigmática o Astigmatismo: Esta aberración se presenta por defectos en las lentes determinados por la diferencia de curvatura en diferentes direcciones.



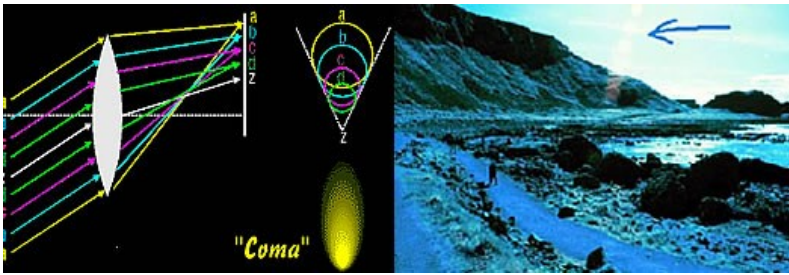
La imagen tendrá forma ovalada , impide que un punto se enfoque en un punto imagen.

Una lente astigmática lo hace en parte en un punto correspondiente a los meridianos más planos y en parte en un segundo punto correspondiente a los meridianos más curvos, por lo que es imposible obtener con dichas lentes una sola.

Los objetivos Anastigmáticos fueron una gran evolución en el diseño y fabricación logrando una gran mejora en la nitidez de las imágenes y permitiendo trabajar a total apertura superando el límite $f/8$ impuesto por los Aplanáticos, sus predecesores.



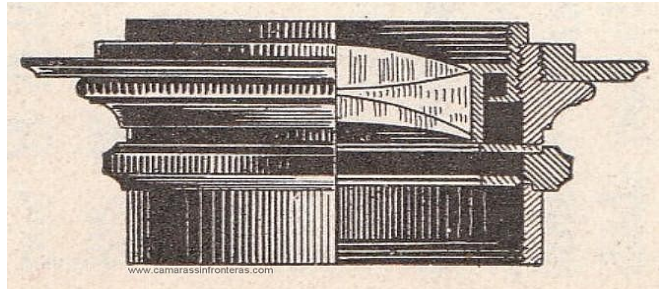
Aberración de Coma: Ocurre cuando los rayos que convergen oblicuamente, lo hacen en el plano focal, pero no precisamente en el lugar que les corresponde, toma el nombre de la apariencia de la imagen en forma de cola de cometa.



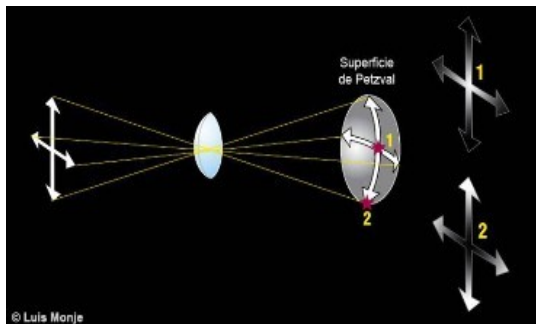
Esto se detecta fotografiando puntos luminosos en los bordes de la imagen y observando si adoptan forma de coma.

Es un problema de diseño de la lente ya que se corrige mediante la curvatura adecuada.

Los objetivos corregidos a la vez contra la aberración esférica y de coma, se denominan, **APLANÁTICOS**.



Aberración de Curvatura de Campo: Realmente el plano focal de un objetivo, no es totalmente plano, sino que forma una superficie cóncava hacia el objetivo, resultado de la curvatura propia de los cristales que lo componen.

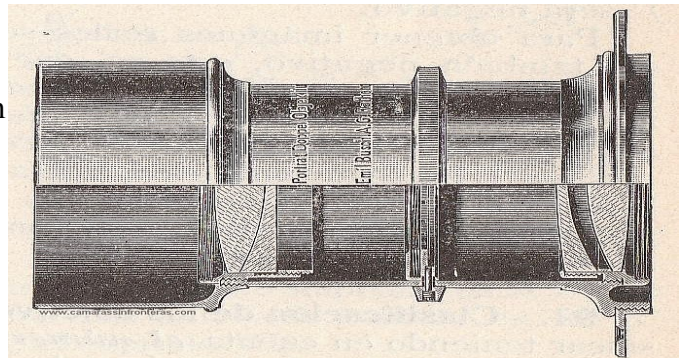


Como la película o sensor está totalmente plano, es difícil enfocar a la vez y exactamente, el centro y los bordes de la imagen.

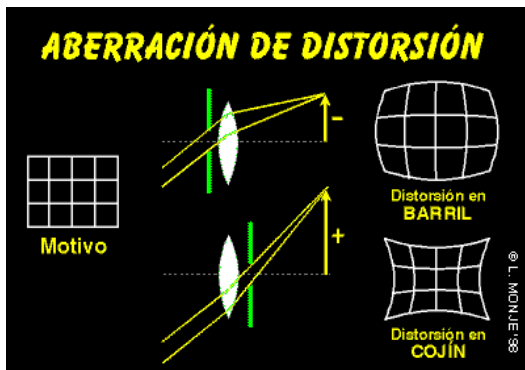
La combinación de lentes convergentes y divergentes compensan en gran parte este problema. Si se curva la película o el sensor se soluciona también el problema.

Objetivos Petzval o también conocido como objetivo de retrato, fue el primer objetivo de la historia calculado

matemáticamente (antes simplemente se pulían las lentes a ojo) por Petzval en torno a 1839 y comercializado por Voigtländer en 1841.



Distorsión Geométrica o Distorsión de Lente: los objetivos más sencillos, y los de amplio ángulo visual, deforman las líneas rectas tanto vertical como horizontalmente.



Se debe a que el aumento lateral del sistema óptico depende de la distancia del objeto al eje óptico, resultando que la imagen de un objeto, que tiene largo y alto, se ve con sus dimensiones amplificadas de distinta manera, cuanto más alejado esté del centro óptico, generando una deformación.

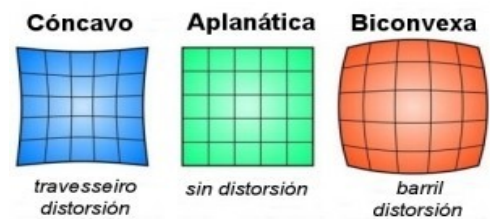
Estas distorsiones geométricas o curvilíneas también se producen a causa de la mala colocación del diafragma con respecto a las lentes en los sistemas compuestos.

La de cojín ocurre cuando el diafragma está colocado entre el último grupo de lentes y la de barrilete cuando está más cerca de la parte frontal.



Al fotografiar una cuadrícula, ésta puede deformarse de forma cóncava o convexa, resultando así las llamadas distorsiones de "cojín" y "barrilete".

Los grandes angulares extremos son los más afectados por esta distorsión.



La corrección de esta distorsión se logra integrando en el conjunto óptico Lentes Rectilineales, "Rapid Rectilinear" (o "RR") son los objetivos Aplanáticos.

Un ejemplo es el objetivo CANON EF 14mm f/2.8 L USM que reza así su descripción:

“Lente rectilinear ultra gran angular que corrige absolutamente la distorsión lineal, las líneas rectas se mantienen rectas.

Es excepcional para interiores y áreas confinadas y es también utilizado por profesionales por su extrema perspectiva gran angular.”

Es una prueba socorrida la foto de una pared de ladrillería vista para mostrar o delatar este tipo de aberración óptica.

La Carta Normalizada ISO 12233 es la establecida para esta prueba colocada a una distancia de 68 cms. del plano focal.



The-Digital-Picture.com Reviews

Distorsión de perspectiva:

Si bien no lo es, erróneamente, suele asociarse La distorsión Geométrica con la Distorsión de Perspectiva que se manifiesta especialmente en la fotografía arquitectónica.



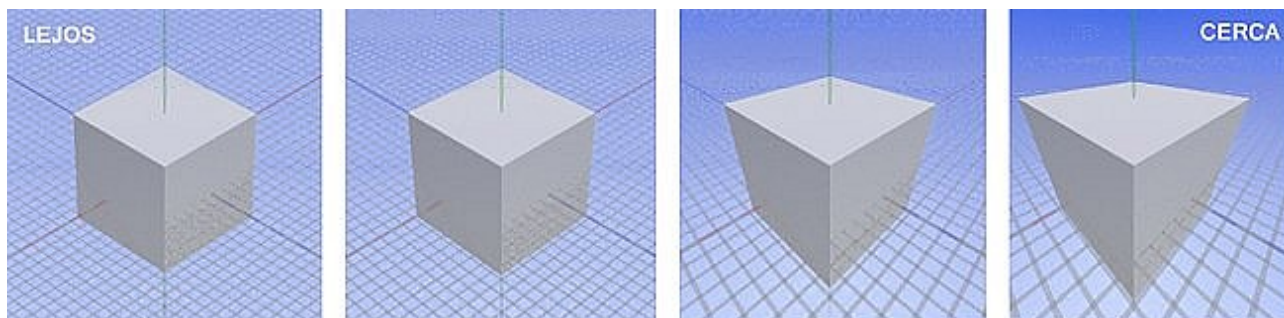
fotografía arquitectónica pero de aplicación general cuando queremos corregir la perspectiva.

Los objetivos descentrables son una solución (cara) como el PC-E Micro Nikkor 45mm f/2.8D ED Lens.

Ideal para



También tenemos la opción de software especializado como el de DxO View Point. O de uso general como Photoshop para corregir o compensar esta distorsión.



Variación de la Distorsión de Perspectiva según nos acercamos al objeto, cuanto más nos acercamos mayor es el efecto, se toma de partida a como se vería con un objetivo de 50mm.

OTRAS DISTORSIONES.

Distorsión Atmosférica: Padecida especialmente cuando se usa teles largos para realizar tomas a gran distancia.

En tales casos la capa de aire interpuesta entre el fotógrafo y el motivo deja de ser despreciable y pasa a ser importante hasta el punto de afectar seriamente a la definición de la toma.

La situación extrema es cuando nos encontramos en un entorno con altas temperaturas y alta humedad, en tales circunstancias la turbulencia generada por el aire ascendente recalentado por la superficie terrestre puede llegar a anular todo intento del fotógrafo.



No confundirnos, el aire atmosférico no se calienta con el Sol; esta propiedad se denomina **diatermancia**, el aire atmosférico es atravesado por los rayos solares sin calentarse se calienta mediante la radiación infrarroja absorbida previamente por el suelo y que éste reemite recalentado al aire circundante.

Poco se puede hacer salvo tener claro el lugar y el momento para realizar las fotos, evitar las horas de máximo calor, los entornos recalentados (coches etc...) y reducir la distancia al motivo lo más posible.

Paliativos durante la toma... pocos, salvo el uso de velocidades lo más altas posibles.

Distorsión Térmica - Ruido Digital - ISO: Se trata de la distorsión de la imagen generada por el propio equipo, según definición en la Wikipedia “ El **ruido digital** es la variación aleatoria (que no se corresponde con la realidad) del brillo o el color en las imágenes digitales producido por el dispositivo de entrada (la cámara digital en este caso). “

Todo el conjunto de elementos electrónicos que componen una cámara digital se reduce a un trasiego de electrones acelerados por la energía que al sistema se aporta y consume para dotarlos del orden suficiente para moverse entre los diversos componentes y generar+procesar una imagen fotográfica utilizable.



Se trata de ruido térmico toda vez que el origen de esta distorsión es la generación de señales aleatorias, electrones libres no deseados, por el aumento de la temperatura durante el trabajo de los diversos componentes, aumento de temperatura que a su vez genera más ruido y más temperatura, de no controlarse en vez de una cámara fotográfica tendríamos un horno microondas.

Hay una relación directa en +ISO = +RUIDO cuanto más amplificamos la señal más ruido introducimos es lo mismo que *dejar la cámara al Sol* o en lugares calientes, es simplemente una mala idea.

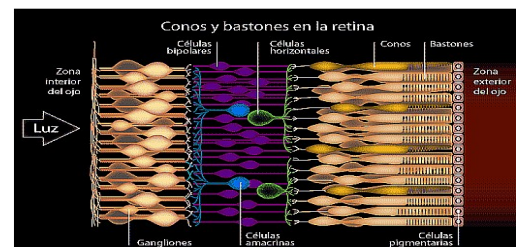
El ruido se controla y reduce por dos vías: **Hardware**; optimizando el consumo de los componentes, refrigerándolos si es necesario y por **Software**; algoritmos de procesamiento de imagen que reducen o enmascaran esta distorsión y están integrados en la propia cámara o mediante la edición posterior de la imagen.

Patrón de Moiré – Muaré - Aliasing: El nombre proviene de un tejido de seda de fina textura con un apariencia ondulante a nuestra vista.

Es una figura de interferencia generada por la superposición o coincidencia de dos patrones de líneas con orientación o ángulo uno poco diferente, también puede darse en líneas curvas o de formas complejas.

Este fenómeno no es propio únicamente de la fotografía digital, está en la naturaleza de nuestro ojo que en realidad no difiere tanto de un sensor CCD/CMOS... o al revés.

El ojo humano para transformar la luz incidente en una señal procesable por el cerebro, convierte dicha luz en una corriente eléctrica por medio de unos órganos llamados Bastones y Conos, es la zona fotorreceptora, en la retina.

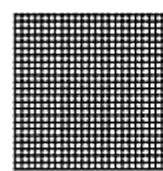


En total unos 140 millones (140 Mpx) no está mal... los Bastones detectan la Luminancia es decir el nivel de luz, especialmente los bajos (equivale a los fotosites del CCD) y los Conos (unos 6 Mpx) sensibles al Rojo, Verde y Azul, están en número más o menos parejo (simula una máscara Bayer).

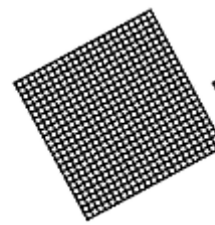
1er.- Patrón; tenemos el formado en nuestro CCD por cada uno de sus fotosites en perfecto orden.

2do.- Patrón; el que fortuitamente puede ofrecernos el motivo a fotografiar, una persiana, cerca o rejas, rejillas de ventilación, columnas finas etc. etc...

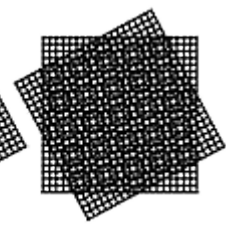
How moiré forms:



Pattern 1



Pattern 2



Moiré



El resultado puede ser algo parecido a esto, vemos unas franjas de interferencia que no tendrían que estar, no existen en la realidad, también puede definirse como Aliasing Espacial en forma de Patrón Moiré.

Casi todas las cámaras incorporan frente al sensor un filtro especial denominado Paso Bajo (Low Pass), Filtro AA o AntiAliasing que reduce este problema pero a costa de reducir también la definición de la imagen.

Por otra parte se están comercializando cámaras **NIKON D800E** (por ejemplo) sin este filtro o muy poco intrusivo a fin de ofrecer la máxima definición y que sea el fotógrafo que compense y/o prevea esta situación, puede ser mediante; Cambiar el ángulo de la toma, Cambiar la Longitud Focal, Seleccionar un punto de Enfoque que no integre un patrón de rejilla.

También puede eliminarse a posteriori por software, prácticamente todos los editores integran un plug-in o tienen directamente esta función.

DISTORSION POR EL DIAFRAGMA.

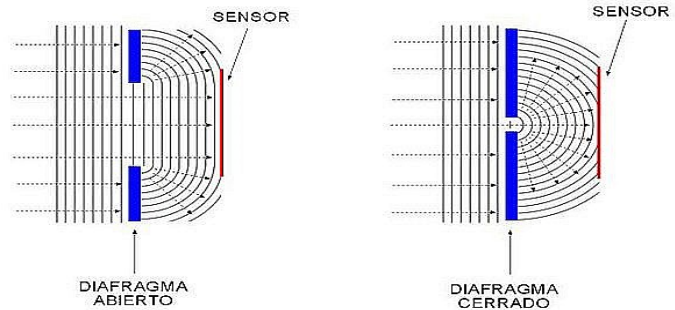
DIAFRAGMA / SENSOR Y NITIDEZ:

Por su parte el diafragma también es capaz de generar sus propias distorsiones.

Distorsiones Ópticas del Diafragma: Son fruto del fenómeno de **Difracción** que sufre una onda de luz cuando tiene que pasar por un agujero o rendija estrecha.

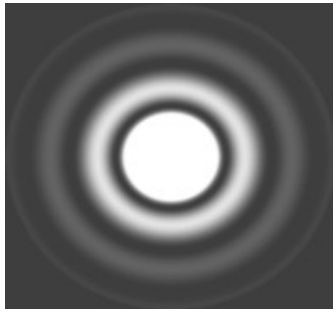
El ejemplo anexo es muy exagerado pero puede llegar a presentarse en $>f/20$.

Lograr el “punto dulce” de un objetivo es muy interesante y lamentablemente no suele ser una información que acompañe al objetivo cuando gestionamos su compra, tendremos que buscarnos la vida en análisis independientes, que los hay, en la web y muy recomendables por ejemplo: DSLRMagazine



Con la fotografía digital también se ha introducido un nuevo elemento que juega en contra de diafragmas muy cerrados y es el **TAMAÑO DEL FOTOSITE (Pixel)** del sensor CCD/CMOS éste tiene un diámetro mucho mayor que el cristal de haluros de plata de las películas analógicas, que en este fenómeno se comporta toda la superficie de la película como un sólo sensor.

Cuando cerramos el diafragma el rayo de luz llega al sensor, sea analógico o digital, no con la forma original sino transformado en una mancha que se llama Disco de Airy afectando a la nitidez de la imagen.



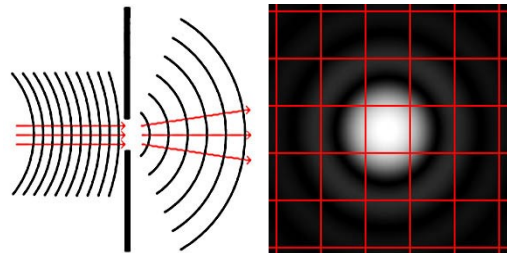
Sobre un sensor CCD/CMOS el problema se agrava según el tamaño (diámetro) que tenga cada uno de los fotodiodos que lo componen, si el **Disco de Airy** sobrepasa dicho tamaño la pérdida de definición empieza a ser manifiesta.

Es decir tenemos la siguiente relación:

$\text{Tamaño Sensor} / \text{Número Pixels} = \varnothing \text{ Pixel}.$ $< >$ Apertura Diafragma.

Las Canon 20D, 30D o 350D de 8 Mpx. $\varnothing \text{ Pix} = 6,4\mu\text{m}$ y empieza a sufrir a $f/11$ ya que resulta un Diámetro Disco de Airy de $14,7\mu\text{m}$. es decir desborda al píxel del sensor sobre el que incide y se confunde con los vecinos restando definición.

La Canon EOS 40D con el mismo tamaño de sensor pero más Mpx, el $\varnothing \text{ Píxel} = 5,7\mu\text{m}$ y por tanto sufre más.



No es por casualidad que en las gráficas MTF veamos descender la definición de un objetivo en torno a $> f/11$ y el máximo rendimiento ronde el $f/8$.

Hay algún factor más en juego, la longitud de onda de la luz, no se comporta igual la Roja que la Azul, también la calidad óptica del objetivo y la forma de las palas del diafragma o su situación.

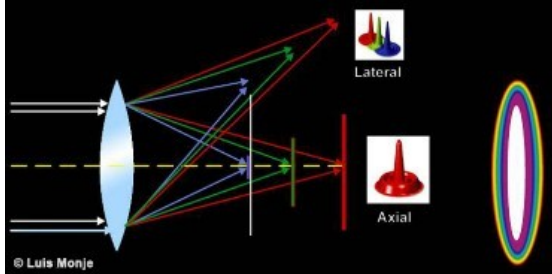
Este apartado también nos muestra el problema de meter más y más píxeles en un sensor; como reclamo publicitario puede que funcione, pero flaco servicio a la calidad final de la fotografía y al sentido común.

NOTA: Lo comentado nos indica que el mismo objetivo y diafragma montado en una cámara u otra con diferente relación Sensor / Mpx. $= \varnothing \text{ Píxel}$ el “Punto Dulce” del objetivo será diferente.

ABERRACION CROMATICA- Longitudinal y Lateral:

Una de las aberraciones en fotografía más molestas y evidentes.

La refracción está condicionada por la longitud de onda de la luz incidente. Como dentro de las longitudes de onda que componen la luz blanca, la azul (más corta) se refracta más que la roja, los colores azules formarán su imagen ligeramente más cerca del objetivo que los rojos.



De todos es conocido que este efecto genera el Arco Iris por medio de las gotas de agua en suspensión en la atmósfera.

Este efecto resulta muy notable fotografiando en color con grandes teleobjetivos, y se traduce en una fina banda irisada que contornea los objetos, ya que cada

color forma una imagen de distinto tamaño, vemos una imagen rodeada de colores rojo, amarillo y azul.

Los objetivos diseñados para hacer converger las bandas del azul al amarillo se denominan

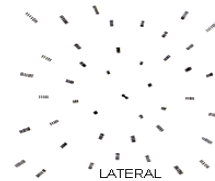
ACROMÁTICOS. Los que además corrigen también hasta el rojo, se conocen como **APOCROMÁTICOS**, los veremos marcados como **APO** y lógicamente son más caros y más pesados.



Aberración Cromática Lateral

provoca, principalmente, flecos de color en los bordes de los sujetos en la zona periférica del fotograma.

Se produce porque el objetivo tiene ampliaciones ligeramente distintas para



distintos colores.

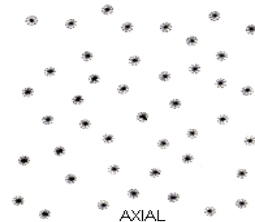
Los distintos niveles de ampliación provocan la aparición de colores alrededor de los bordes de algunos sujetos.

Es importante recordar que la aberración cromática lateral sólo aparece en los bordes del fotograma.

Algunas cámaras integran una función de corrección automática o seleccionable (SMC, sistema multicapa) por ejemplo NIKON D3 firmware 2.01

Aberración Cromática Longitudinal o Axial. provoca colores borrosos delante y detrás de la posición del enfoque a causa de diferencias en el punto de enfoque por color. Destaca especialmente en la zona periférica de partes con mucha luz

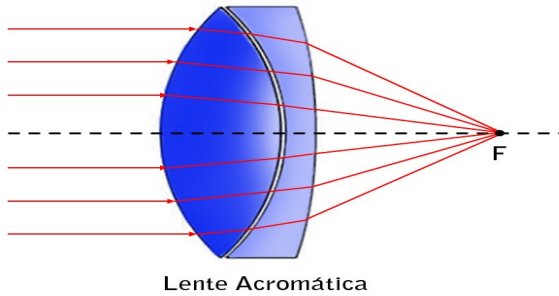
de la imagen, pero puede aparecer en toda la imagen y no sólo en los bordes, como sucede con la aberración cromática lateral.



Al igual que la Lateral, es posible la corrección por medio de software adecuado, suele estar integrado o como plugin **CORRECCION DE LENTE** en los reveladores más conocidos puede aplicarse a todo tipo de formato tanto RAW como JPG, TIFF etc...

CORRECCION OPTICA del CROMATISMO.

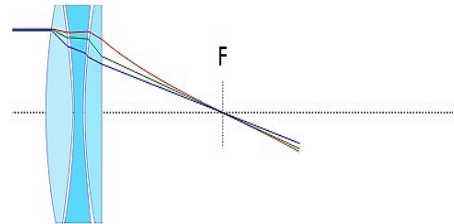
Una lente Acromática o “doblete” está formada por una lente de vidrio “crown” de bajo índice positiva pegada (o puede haber sólo una cámara de aire) a una lente de vidrio “flint” de alto índice y negativa.



Lente Acromática

Los elementos de un doblente acromático se seleccionan para neutralizar la aberración cromática en dos diferentes longitudes de onda, generalmente en las áreas verde/amarillo y azul del espectro.

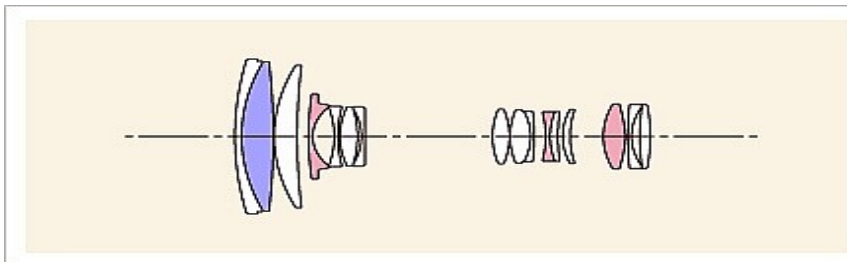
Una lente **APOcromática** está formada por un “triple” que consiste en asociar lentes convergentes y divergentes, permite el enfoque de todos los rayos incidentes (Rojo, Verde, Azul) en el mismo punto.



La corrección es mucho mejor que en los objetivos ACROMÁTICOS si bien el precio también es mucho mayor.

La definición final lograda por estos objetivos es muy buena, el contraste es mucho mejor y se aprecia a simple vista.

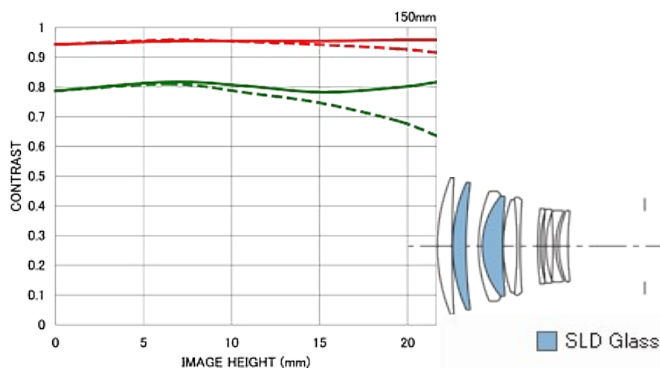
Para lograr la corrección (la máxima posible) de todas las aberraciones antes descritas, los objetivos se componen de diversos GRUPOS de elementos ópticos, conformados a su vez por diferentes vidrios ópticos en su forma, tratamientos y composición química, Cristal de Baja Dispersión etc...



Aquí está la configuración óptica. El elemento SLD Special Low Dispersion glass, se muestra en azul y los elementos

asféricos se muestran en rojo en un conjunto de cinco grupos ópticos.

SIGMA APO - 150 mm Macro f:2.8



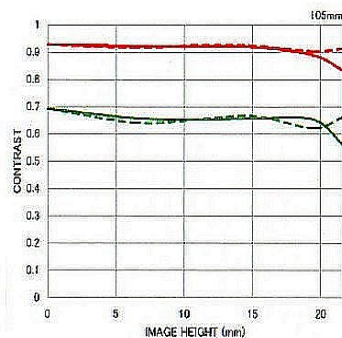
MTF del APO Sigma 150mm f/2.8 Macro. Vemos que el rendimiento es realmente bueno a 10 l/pmm. se mantiene en todo lo alto sin caer y a 20 l/pmm aguanta al 80%. podemos decir que en este apartado casi vale lo que cuesta.

Apreciamos en la gráfica MTF como por su diseño mejora la definición si la comparamos con curvas sobre objetivos NO-APO.

En este caso al ser de focales fijas la diferencia no es de escándalo pero podemos apreciarla claramente en los bordes del objetivo.

Sigma 105mm DG F/2.8 ➡

A 10 l/pmm no se mantiene casi plano como el APO en cambio a 20 l/pmm. baja al 67% y el comportamiento es diferente, según sean líneas verticales u horizontales... curioso.



VIÑETEO.

Todos los objetivos lo presentan en mayor o menor medida, esquinas o bordes sombreados simétricamente, puede estar provocado/aumentado por múltiples factores, desde fallos en el diseño del objetivo a relación formato/objetivo no adecuado, es decir montar en un FF objetivos diseñados para APS-C... por ejemplo.

Evidentemente también puede ser un efecto generado intencionadamente, pero aquí no es el caso.

Viñeteo Óptico exagerado está provocado por un diseño menos acertado del objetivo y/o agudizado en casos por el ángulo de incidencia de la luz. Cerrando el diafragma se reduce el efecto y a plena apertura el fallo es máximo.

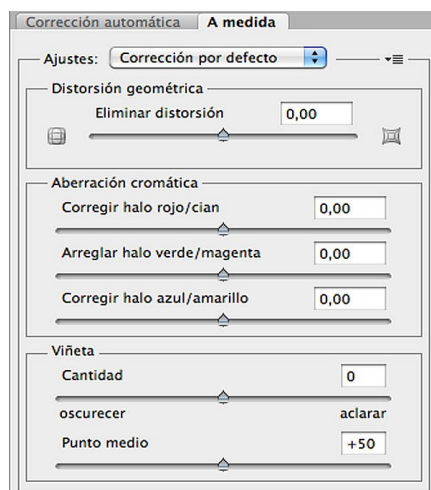
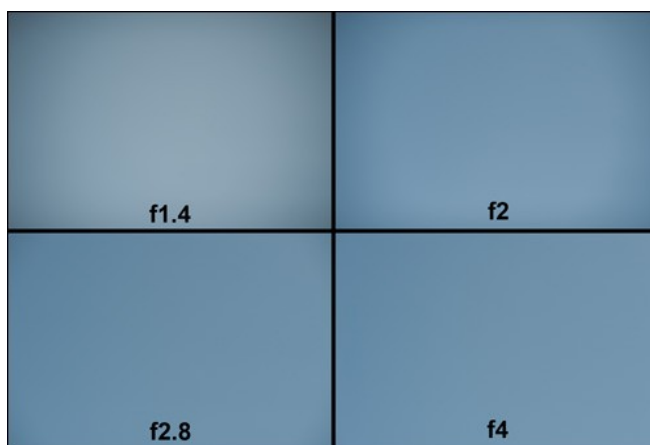
Viñeteo Mecánico está generado por algún elemento, externo o interno mal colocado o diseñado, el parasol pequeño, un filtro mal puesto.

Los primeros objetivos padecían este problema de forma altamente visible, en las fotos antiguas se delata rápidamente el oscurecimiento de los bordes.

Actualmente está bastante corregido pero persiste en diverso grado, es inherente al sistema óptico; es más evidente en objetivos de focal larga y en

grandes angulares

con diafragmas muy abiertos y cuanto mayor sea el formato más pronunciado será.



En el ejemplo un Nikon 85 mm f1.4 G AF-S vemos que a f/1.4 es apreciable pero a f/2.8 ya casi desaparece y es inapreciable a f/4.

Su corrección puede efectuarse por software en prácticamente todos los reveladores, en el apartado Corrección de Lente.



OBJETIVOS CATADIOPTRICOS.

Es un tipo de objetivo fotográfico poco extendido, tiene sus ventajas y sus inconvenientes.

La principal desventaja es un menor contraste de la imagen resultante, comparado con un objetivo tradicional, debido a la obstrucción central que obliga su diseño, también el enfoque se torna bastante crítico o difícil.

Suelen dar mejor resultado las focales largas y la relación $\Rightarrow f/8$ lo cual también hay que considerar sus relaciones focales normalmente altas que repercuten en un nivel de luz bajo.

Tiene varias ventajas, su precio, reducido tamaño/peso, focales largas llega fácilmente a los 400... 800mm. y más.



Como apreciamos en las representaciones este tipo de solución óptica se basa en la Reflexión de la luz en dos espejos tallados adecuadamente, lo que anula directamente los problemas de Aberraciones Cromáticas y compensa casi todas las demás.

Según el diseño, ya que hay varias soluciones, en realidad hay un elemento Refractor la Lente Correctora de Schmidt, pero en el tipo Maksútov-Cassegrain que es extremadamente compacto y corrige casi todas las distorsiones emplea un espejo principal esférico y reemplaza la Lente de Schmidt por un elemento esférico, mucho más sencillo de fabricar.

Son los conocidos SIGMA 600mm – f/8 o el CANON 500mm o el SAMYANG etc...

Una lección que nos da este tipo de objetivo es quitarnos las manías de la limpieza exagerada del cristal frontal de nuestras ópticas, menuda mota la que tiene plantada en toda la frente un Catadióptrico.

NOMENCLATURA de OBJETIVOS FOTOGRAFICOS:

Cada fabricante se inventa una jungla de abreviaturas, siguen algunas que suelen ser generales.

ASF o ASP: Objetivos dotados de corrección Asférica.

OS, VR o IS: Estabilización de imagen.

HSM: Motor hipersónico o piezoeléctrico.

IF: Enfoque interno, que el objetivo no cambia de tamaño al enfocar.

RF: Enfoque trasero, que mueve el grupo óptico de enfoque en la parte trasera, grandes angulares.

APO: Objetivos con corrección APO-Cromática.

EX: De “excelence o excelente” algunas marcas los distinguen como los de mayor calidad.

DG: Objetivos validos tanto para cámaras de película o FF como digitales APS-C.

DC: Específicos para cámaras digitales de formado APS-C, no FF.

DN: Diseñados para montarse en cámara sin espejo tipo PEN etc...

DF: Dual Focus, desactiva el vínculo de enfoque entre el mecanismo interno y anillo exterior de enfoque.

Enlace directo a la [Guia de Siglas y Denominaciones de objetivos y lentes fotograficos.](#)

COMPLETA GUÍA SOBRE SIGLAS y DENOMINACIONES de OBJETIVOS y LENTES FOTOGRÁFICOS									
	Canon	Leica	Nikon	OLYMPUS	SIGMA	SONY MINOLTA	TAMRON	Takina	PENTAX
OBJETIVOS OPTIMIZADOS PARA CÁMARAS FULL FRAME (pueden utilizarse tambien en cámaras con sensor APS-C)	EF		FX		DG		Di		FA
OBJETIVOS EXCLUSIVOS de CÁMARAS DIGITALES con SENSOR APS-C (no pueden utilizarse en cámaras de full frame)	EF-S		DX		DC		Di-II	DX	DA
OBJETIVOS DE GAMA ALTA	L		algunos incorporan un anillo dorado		EX	G	SP	ATX	DA* (star) DA Limited
ESTABILIZADOR DE IMAGEN	IS		VR	en el cuerpo	OS	en el cuerpo	VC	SV	en el cuerpo
ENFOQUE RÁPIDO y SILENCIOSO	USM		SWM	SWD	HSM	SSM SAM ²			SDM
FOCO INTERNO	IF		IF		IF	IF	IF	IF	IF
ENFOQUE TRASERO	RF		RF		RF			IRF	
LENES ASFÉRICAS		ASPH			ASP		ASL	AS	
LENES REFRACTIVAS				GRIN ¹			XR		
LENES DE BAJA DISPERSIÓN	UD	APO	LD/ED/UD	ED	ELD/SLD	ED	LD	SD	ED

¹ No hay demasiada certeza

² Los SAM son objetivos Sony optimizados para sensores digitales APS-C