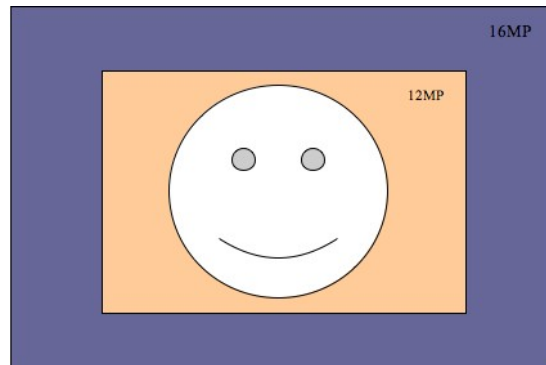


Fundamentos de fotografía digital

Efraín García y Rubén Osuna ©

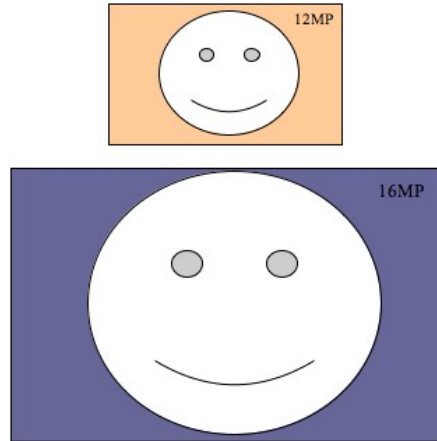
4. Para conseguir más detalle, ¿más 'píxeles' o más densidad de 'píxeles'?

Hay cierta discusión acerca de si da más cantidad de detalle un sensor más grande con más fotocélulas o 'píxeles' o un sensor más pequeño con menos 'píxeles' pero con más densidad. El siguiente dibujo puede ayudar a aclarar la idea:



Supongamos que hacemos un retrato con dos cámaras, una equipada con un sensor sin recorte (formato completo de 35mm) de 16MP y otra con un sensor APS de 12MP. Si tomamos las dos fotos con el mismo objetivo y los mismos parámetros (focal, abertura, distancia del motivo) obtendremos dos fotografías en las que el motivo tendrá idéntico tamaño absoluto reproducido en uno u otro sensor. La diferencia estará en el área de color azul (pues el sensor APS implica un auténtico recorte de la foto).

Es obvio que si la densidad de fotocélulas o 'píxeles' es mayor en el sensor APS el motivo – la cara del retratado – tendrá más detalles que en el sensor de formato completo. Lo que ocurre es que un escenario como este es poco verosímil. Lo normal es que el área azul sobre o no sobre. Si no sobra, el fotógrafo que opera con la cámara APS reencuadrará el motivo para rodearlo de un área proporcionalmente igual al área azul, pero dentro del marco APS. En ese caso el motivo tendrá que reducir su tamaño absoluto y, por tanto, la cantidad de puntos que describan la cara del retratado tendrá que disminuir también. Al contrario, si el área azul no era necesaria, el fotógrafo que usa la cámara de formato 35mm ajustará el encuadre de manera que la cara del retratado ocupe una parte mayor de la foto, y por consiguiente el número total de píxeles que dibujan el motivo será mayor.



Hay dos formas de reencuadrar. La primera consiste en movernos, acercándonos o alejándonos del sujeto, lo que afectará a la perspectiva (\rightarrow). La segunda consistiría en cambiar la longitud focal del objetivo empleada en una de las dos cámaras, pero sin movernos del sitio, lo que no afectará a la perspectiva. Si optamos por la segunda posibilidad tendremos que emplear un objetivo de menor longitud focal real en la cámara con sensor más pequeño para poder obtener el mismo ángulo de visión.

Usando uno u otro procedimiento, imaginemos que la cara del personaje cubre ahora todo el fotograma en ambas cámaras (segundo dibujo). El tamaño relativo (al fotograma o sensor) de la cara del retratado será el mismo. En ese caso la cámara de formato completo describirá esa cara con unos 16 millones de píxeles y la cámara APS con sólo 12 millones, y en principio, una vez considerada la participación del objetivo, veremos más detalle en la foto de la cámara de formato completo. Es más, si fotografiamos sin movernos del sitio y cambiando el objetivo, la mayor longitud focal real de la cámara con el sensor más grande puede suponer una ventaja adicional. Sin embargo, si se requiere una gran profundidad de campo, la cámara con el sensor más grande y el objetivo de mayor focal puede forzarnos a cerrar más el diafragma, lo que podría afectar a la calidad (en un sentido u otro, dependiendo de las circunstancias). Por último, sabemos que la densidad de fotocélulas es una variable clave para determinar la resolución real de una cámara, pues una frecuencia de muestreo superior reduce los problemas de exceso de señal.

En definitiva, en las mediciones de resolución de sistemas digitales pueden emplearse dos tipos distintos de medidas (\rightarrow , \rightarrow , \rightarrow), los pares de líneas por milímetro (lp/mm) y el total de líneas horizontales (*line widths per picture height*, lw/ph). La primera medida tiene sentido cuando los sensores son iguales y comparamos objetivos, por ejemplo, pues sólo tiene en cuenta la densidad de píxeles y no el tamaño del sensor. Pero es obvio que un negativo o sensor más grande, aun resolviendo menos detalle *por milímetro*, puede tener mucha más capacidad de captar detalles *en conjunto*. Es este segundo aspecto el que se mide con el total de líneas horizontales (puede hacerse también con las verticales, multiplicando además por la proporción del formato). Se puede pasar de uno a otro sistema de medida de forma sencilla, pues

$$lw/ph = 2 * lp/mm * altura del sensor en mm$$

Otra forma interesante de medir la capacidad resolutive de un sistema, atendiendo especialmente a su eficiencia, es computar los pares de líneas de detalle *por píxel* (lp/p). La foto final es una matriz de píxeles que el sensor, procesador y objetivo “rellenan” con información más o menos abundante, y podemos tener la misma cantidad de información

real en una matriz de menor tamaño. Es fácil calcular esta medida a partir de cualquiera de las anteriores, teniendo en cuenta el número de píxeles en una columna del sensor:

$$lp/p = lw/ph / (2 * \text{píxeles en columna}) = (lp/mm * \text{altura en mm}) / \text{píxeles en columna}$$

Sobre todos estos detalles es muy recomendable el excelente análisis de Steve Hoffmann ([1](#), [2](#) y [3](#)), esta comparativa ([4](#)) de la Nikon D2X y la Canon 1Ds Mark II centrada en las diferencias en profundidad de campo, esta excelente explicación técnica ([5](#)) de Lars Kjellberg, que analiza por qué un formato menor puede dar más calidad de imagen cuando una gran profundidad de campo es importante, y esta reflexión ([6](#)) de Erwin Puts a partir de una comparación de la Canon 5D y la Canon 20D.

[Efraín García](#) y [Rubén Osuna](#) ©