

anterior, pero el número de bolas real también será mayor, al ser más pequeñas. Por otro lado, como las bolas de menor tamaño dejan huecos más pequeños entre sí, el resultado final de este segundo montón de bolas en la caja, con respecto a la luz, es que resulta menos transparente por el simple hecho de tener menos huecos entre bolas, lo cual, en términos de dejar pasar luz o no, viene a poder ser representado en la realidad como una mayor "densidad", aunque aquí "densidad" se refiere a opacidad, ya que el peso de las bolas es el mismo y sólo varía el número de ellas. Pero en cuanto a la permeabilidad a la luz por los huecos, como son estos más pequeños dan un factor de opacidad más grande para la misma cantidad de masa de bolas, o dicho de otra manera, para el mismo peso que el del montón anterior. Esta opacidad podríamos calificarla de factor 2, por ejemplo, si fuera una sola capa de bolas. Pero tenemos que considerar también que la "altura" del montón de bolas en la caja, alcanzara realmente la misma que en la caja anterior, porque, al ser de menor diámetro las bolas serían más bajas por lo cual para dar el mismo peso habría que meter dos capas si quisiéramos mantener la altura. (Cosa que no es necesaria, y que en la realidad no se hace, pero que podemos contemplarla) En este caso la segunda capa tiene la ventaja añadida de que, al ordenarse las bolas, cada bola superior queda establecida entre cada cuatro bolas inferiores, tapando cada hueco de manera indirecta desde la parte superior, aunque no lo haga de manera lateral totalmente, por lo cual seguirá entrando luz, pero será una ínfima porción si se compara con las del primer montón. Por lo tanto, aquí se puede mantener, en vez de un factor 2 de opacidad, (de una sola capa de bolas), un factor 4 con toda seguridad, al haber dos capas.

Y si hacemos un tercer montón de bolas, también todas iguales pero ahora muchísimo más pequeñas aun que las del segundo montón, hallaremos en consecuencia, y siguiendo la misma ley, (si el peso total de ellas es el mismo) que tal montón tercero dejará pasar menos luz que los dos anteriores en un grado tan menor de "transparencia" a la luz, como tan menor es el tamaño de las bolas y tan mayor es el número de ellas, porque los huecos entre bolas serán verdaderamente pequeñísimos también. Pero como estas bolas son realmente muy pequeñas, para poder meter en la caja la misma densidad o peso en número de bolas, harán falta al menos unas, digamos, cuatro capas, por decir algo. En este caso, la densidad real del montón, a peso, es la misma, pero como opacidad a la luz puede ser muchísimo más "denso" que cada uno

de los anteriores montones en correspondencia directa en grados de opacidad, al número y tamaño de las bolas de cada montón en concreto, y también a que la segunda, la tercera y la cuarta capa de este tercer ejemplo ordenan las bolas tapando todos y cada uno de los intersticios intermedios al quedar cada bola superior colocada entre cada cuatro bolas inferiores, en cada una de las tres capas superiores... En este caso podríamos considerar que el factor de opacidad podría ser, por ejemplo, cuando menos, un factor de 16...

Y ahora, para hacer el ejemplo más completo a fin de que nos sirva como elemento de juicio para comprender "la ley de las bolas" en términos fotográficos de tipo práctico, haremos un cuarto montón de bolas en la caja, sólo que en este caso será diverso, es decir muy heterogéneo en número y tamaño de bolas. Así haremos el montón de bolas con un número dado de bolas grandes, que dejarán espacios grandes entre ellas y que seguirán siendo de factor 1. Pero seguidamente añadiremos a este montón de bolas grandes un buen puñado de bolas medias, que se meterán en los intersticios de las bolas grandes y así dejarán pasar menos luz que antes, pero aun dejando importantes huecos, ya que no hay superposición de bolas y simplemente el total sigue siendo una sola capa formada por bolas grande y bolas pequeñas al lado de las grandes en los huecos. Digamos que ahora el factor es 2. Finalmente añadiremos otro buen puñado de bolas pequeñas que alcanzarán a colarse en los intersticios que han quedado entre las bolas grandes y medianas y que harán el conjunto aún mas cerrado a la luz, y, por lo tanto, mas opaco. Como estas bolas más pequeñas se cuelan entre los huecos de las bolas medianas pero se orientan paralelamente a ellas, al igual que las medianas lo hacen respecto a las grandes, el conjunto viene a ser igualmente una sola capa sólo que de bolas alineadas unas al lado de otras en tamaños distintos, con lo cual siguen quedando pequeñísimos huecos intermedios, aunque dada la cantidad de bolas medianas y pequeñas, con estas últimas hemos alcanzado a tapar los huecos hasta lograr, digamos, un factor de opacidad 4, al menos (Y aunque en ninguno de estos casos tendríamos que tener la misma densidad general en peso de bolas, podemos sin embargo, para mantener el ejemplo "equilibrado", que, el peso total de todo el montón heterogéneo de tamaños de bolas es exactamente el mismo que el de los montones anteriores, aunque esto, ya digo, no es lo que realmente se hace en las emulsiones)...

La opacidad a la luz, en este cuarto ejemplo, de bolas mixtas es mucho mayor que la del primer ejemplo, por cuanto las bolas intermedias y pequeñas tapan huecos alternativos entre tamaños mezclados que quedaban completamente abiertos en el primer ejemplo. Pero, con respecto al segundo ejemplo, este cuarto montón de bolas mixtas sería más transparente a la luz o no, dependiendo de cuanto menor sea el tamaño de las bolas intermedias añadida. Si son realmente muy pequeñas, el segundo montón resultará más opaco teniendo la misma densidad o peso de bolas, pero si las bolas del segundo montón fueran de un tamaño no demasiado pequeño, entonces este segundo montón sería más transparente que el cuarto porque aún quedarían huecos sin tapar al seguir habiendo una sola capa. Y en este caso hay una sola capa porque las bolas pequeñas no quedan ubicadas encima de cada cuatro grandes, sino que se meten en los intersticios mismamente y siguen dejando huecos entre ellas, aunque mucho más pequeños. El porcentaje de "transparencia está en este caso en relación directa al tamaño de las bolas, y no a su peso, aunque sea el mismo.

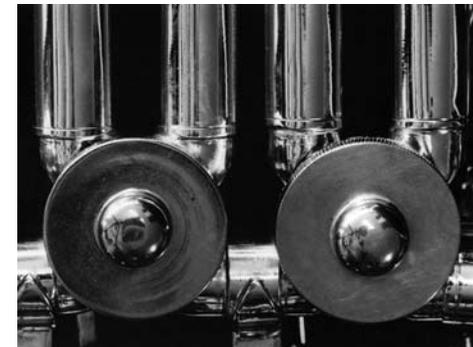
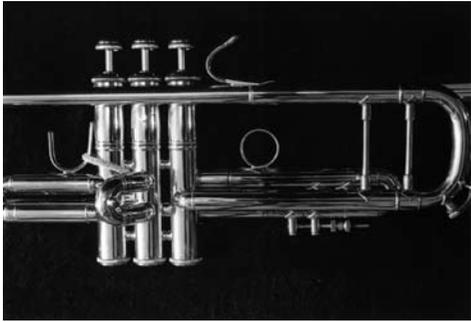
Esta explicación, que no nos es muy útil a la hora de explicar técnicamente la verdadera densidad de una emulsión fotográfica por el simple hecho de que las bolas de los ejemplos, consideradas como bolas de plata serían cada una de por sí completamente opacas (excepto los huecos entre ellas) mientras que la plata de una emulsión no se presenta nunca en forma de bolas opacas sino en forma de filamentos que según su aglomeración van desde opacos unos, semi-transparentes otros, y más transparentes otros por ser estos últimos más delgados y por estar incluso menos juntos.

Pero aunque el ejemplo dado no nos sirve totalmente para comparar este efecto, si nos sirve sin embargo para darnos cuenta de que hay una manera de describir cierto tipo de "densidad", en términos fotográficos, que no sólo es la densidad que puede dar un determinado revelador, sino que vienen dada por la forma misma de preparar una emulsión fotosensible en términos de granos gruesos de múltiples tamaños y poco uniformes, 100-200 y 400 ISO, por ejemplo) o de granos finos de tamaños casi uniformes (25-50 ISO), o incluso de tamaños todavía más finos y uniformes como las películas técnicas o de microfilm. (25 ISO, o menos) en las cuales la "densidad" específica inherente es propia de su intrínseco y exiguo tamaño de grano, aunque luego se pueda de alguna manera "suavizar" o fortalecer esta densidad mediante el tipo de

revelador o técnicas de revelado adecuadas al caso para que la plata sea revelada en superficie, en vez de en profundidad, con lo cual la densidad del negativo será menor en el caso de que el revelador no pueda revelar todo el grosor de cada grano de plata expuesto.

Por otro lado, "la ley de las bolas" nos puede servir para entender que una determinada emulsión de gran sensibilidad necesita forzosamente estar formada por bolas gruesas, medias y pequeñas para tener una gran sensibilidad, pero a consta de una capa de emulsión inevitablemente gruesa y heterogénea de bolas (granos) de estos tamaños si se quiere una densidad alta de materia para que resulte relativamente opaca a la luz en cierto grado, (100 y 400 ISO, por ejemplo), mientras que una emulsión de baja sensibilidad puede alcanzar la misma "densidad" visual u opacidad, simplemente con una capa muy delgada de bolas pequeñas, por lo cual la opacidad final se puede conseguir en el mismo grado con una cuarta parte de grosor de capa de emulsión de gelatina, como sucede en las emulsiones de 25 y 50 ISO. La capa delgada de estas últimas emulsiones representa siempre una más alta nitidez de líneas y un mayor contraste inherente de los motivos, a la vez que un mayor grano fino constituyente de la imagen, como es obvio, lo cual se puede deducir teóricamente de "la ley de las bolas" y comprobar luego en la práctica del cuarto oscuro...

Y dirá el amigo lector: ¿Y a qué viene todo esto de "la ley de las bolas" y para que sirve la cosa? Bueno, en primer lugar, (que todo hay que decirlo), "para llenar página", que un buen artículo no se hace con cuatro renglones y el copiar literalmente las características dadas por los fabricantes de un producto cualquiera (en nuestro caso, se trata de un producto fotográfico muy específico), y por otro lado, es decir, en segundo lugar, para situar al lector en el "ajo" (por aquello que se dice de "ir al ajo") de la cosa y que luego pueda comprender algunas reacciones químicas fotográficas que tienen siempre que ver con el tamaño del grano tanto en las películas como en los papeles de copias positivas, ya que esto no solo influye en la nitidez general de negativos y copias, sino que influye en el color de virado, en su rapidez o lentitud, o en su falta de coloración o no cuando se realizan virados directos como al selenio o al oro, aunque influyan poco en los virados indirectos. Y ya dicho esto, vamos con lo que podría ser la segunda parte de "la ley de las bolas", asunto que ya he publicado otras veces, en otros artículos (por ejemplo en la revista FOTO en el Foto Extra N° 277-278 de En-



Fotos 1 a 4: © Roberto Carbajo

Foto 1 (Trompeta) - 18x24 cm.: Revelador Argenti Nanodol 1+19, 25°C, 12 minutos. Papel Foma Fomatone MG Classic VC-FB 132. Revelador Gago Bitonol, 1+5. Original 18x24 cm.

Foto 1 (Trompeta) – Detalle 50x70 cm.: Revelador Argenti Nanodol 1+19, 25°C, 12 minutos. Papel Foma Fomatone MG Classic VC-FB 132. Revelador Gago Bitonol, 1+5. Original 18x24 cm.

Foto 2 (Saxofón) - 18x24 cm.: Revelador Argenti Nanodol 1+19, 25°C, 12 minutos. Papel Foma Fomatone MG Classic VC-FB 132. Revelador Gago Bitonol, 1+5. Original 18x24 cm.

Foto 2 (Saxofón) – Detalle 50x70 cm.: Revelador Argenti Nanodol 1+19, 25°C, 12 minutos. Papel Foma Fomatone MG Classic VC-FB 132. Revelador Gago Bitonol, 1+5. Original 18x24 cm.

Foto 3 (Trompa) - 18x24 cm.: Revelador Argenti Nanodol 1+19, 25°C, 12 minutos. Papel Foma Fomatone MG Classic VC-FB 132. Revelador Gago Bitonol, 1+5. Original 18x24 cm.

Foto 3 (Trompa) – Detalle 50x70 cm.: Revelador Argenti Nanodol 1+19, 25°C, 12 minutos. Papel Foma Fomatone MG Classic VC-FB 132. Revelador Gago Bitonol, 1+5. Original 18x24 cm.

Foto 4 (Trompeta de bolsillo) - 18x24 cm.: Revelador Argenti Nanodol 1+19, 25°C, 12 minutos. Papel Foma Fomatone MG Classic VC-FB 132. Revelador Gago Bitonol, 1+5. Original 18x24 cm.

Foto 5 - Pseudo anillos de Newton