

dos conocimientos técnicos que no puede poseer, bajo ningún concepto, el primer intruso que se presente blasonando de impresor.

## CAPÍTULO V.

### IMPRESION DE COLORES.

Los físicos toman la luz del sol como tipo de todas las demas, bajo el punto de vista del color. Tan blanca, tan sencilla como parece, está, sin embargo, compuesta de una gran cantidad de matices que son otros tantos colores simples; pero la explicacion detallada de esta teoría corresponde de derecho á los tratados de Física: nosotros nos limitamos á hacerlo constar.

Por lo comun, sólo se distinguen siete colores principales: el violeta, el índigo, el azul, el verde, el amarillo, el naranjado y el rojo, los cuales se obtienen por la descomposicion de la luz blanca del sol, haciéndola pasar á través de un pedazo de cristal tallado en triángulo, y que se denomina *prisma*.

En realidad, estos siete colores pueden reducirse á los tres colores elementales que los pintores admiten, y que mezclados unos con otros con adición del blanco ó del negro, pueden formar todos los demas. Así, mezclados dos á dos dan el naranjado, el verde, el violeta, y la asociacion de todos juntos produce el negro.

El color naranjado se obtiene por la mezcla del rojo y del amarillo; éste y el azul producen

el verde, y el rojo con el azul forman el violeta.

Así, pues, el blanco no es un color; al contrario, es el más complejo de los colores compuestos. El negro no es color tampoco, sino la ausencia completa de luz. Los colores compuestos que presentan los cuerpos naturales son debidos á mezclas de los colores elementales en proporciones variadas.

El número de colores compuestos que pueden obtenerse por la mezcla de los simples es infinito, y la adición del blanco y del negro aumenta más, si es posible, su número.

Cuando dos colores, *materialmente hablando*, diluidos de un modo cualquiera, ó en estado pulverulento, producen *negro* despues de mezclados, se llaman colores *complementarios*.

Todo color simple tiene su color complementario, y puede producir una infinidad de ellos más, porque añadiendo proporciones variables de negro ó de blanco al color complementario, se obtienen resultados muy diversos.

Así, pues, el azul tiene por complemento el naranjado, el rojo al verde, y el amarillo al violeta. Mirando fijamente un color durante unos momentos, y cerrando en seguida los ojos ó dirigiéndolos sobre un papel blanco, se ve su complementario. La vista tiene tendencia á ver el verde despues de apartarse del rojo, y recíprocamente, verá rojo despues de haberse fijado en el verde. Resulta de esto que los colores complementarios se comunican mutuamente mayor entonacion. La vista se halla, pues, más

dispuesta á apreciar las gradaciones de un color despues de haber absorbido los rayos luminosos del color complementario.

Con un corto número de colores superpuestos de una manera bien comprendida, un conductor puede obtener efectos muy variados de matices. Para las impresiones de colores superpuestos deben estar las tintas fabricadas con materiales cuyo peso específico sea bastante ligero, con objeto de que tengan la transparencia necesaria para no velar el color que quede debajo, sin que por éllo carezcan de cierto espesor ó compatibilidad, no haciendo, en todo caso, más que modificar el color anteriormente impreso.

Segun lo que llevamos dicho, cuando la tirada deba hacerse en papel de color, hay que tener en cuenta su matiz al hacer la eleccion de las tintas que han de emplearse, no solamente con objeto de obtener el mejor efecto bajo el punto de vista de la óptica y de los contrastes, sino tambien en lo que respecta á la modificacion de los colores unos por otros.

A fin de hacer resaltar el matiz del papel y el de la tinta, se debería emplear para imprimir sobre cada papel de color tinta de su color complementario; pero la transparencia de las tintas es un impedimento, no cubriendo lo bastante para evitar, por la superposicion, que los dos colores se modifiquen mutuamente cambiando su matiz. De esto se sigue que es preciso abstenerse de una manera absoluta de imprimir con tinta roja sobre papel verde, y vice versa. Asimismo, el amarillo impreso sobre el violeta, y

éste sobre el amarillo, no pueden dar nunca buen resultado.

El efecto de una tinta azul sobre papel anaranjado, y recíprocamente de una tinta anaranjada sobre papel azul, producen un conjunto desagradable á la vista. La superposicion podrá, sin embargo, efectuarse bien cuando el punto de color del papel sea muy claro.

La manipulacion cromo-tipográfica requiere una larga práctica y una experiencia adquirida con ayuda de una especial aptitud para esta clase de trabajo. Sólo á fuerza de cuidados minuciosos, de paciencia, de precaucion y pulcritud puede un conductor salir airoso en este género de impresiones.

Cuando se trata de tiradas en un sólo color, las dificultades no son numerosas y se superan fácilmente; pero no así en las impresiones policromas, cuyo trabajo, en extremo complicado, reclama de parte del operario impresor una suma de conocimientos y un gusto particular que hagan de él un verdadero artista.

La Química, desde hace algunos años, ha hecho indudables progresos en lo que respecta á los colores y á las sustancias que entran en su composicion; sin embargo, no ha dicho todavía su última palabra, y cada dia salen á luz nuevos procedimientos y nuevas materias colorantes. La índole de nuestra obra no nos permite examinar los colores bajo este punto de vista, debiendo remitir á aquellos de nuestros lectores que deseen profundizar esta importante cuestion, acerca de la cual nos declaramos in-

competentes, á las obras especiales que de ella tratan. Nosotros nos concretamos tan sólo á las particularidades que con la impresion se relacionan.

La negligencia en las tiradas de colores compromete seriamente la buena ejecucion del trabajo. La temperatura juega asimismo en ellas un importante papel, siendo á veces, durante los grandes frios, muy difícil, por no decir imposible, obtener una buena impresion. Por esto, las máquinas destinadas á ejecutar continuamente, en invierno como en verano, tiradas cromo-tipográficas, deben estar organizadas en esta prevision y situadas en un local conveniente. A este efecto haremos notar que no hay nada más sencillo ni más fácil en las imprentas en que se emplea el vapor como fuerza motriz, que dirigir una corriente del mismo, por medio de una tubería, á lo largo de los tinteros pertenecientes á las máquinas en que se imprimen colores, á fin de mantener una temperatura siempre igual junto á ellos durante el invierno.

Cuando el trabajo reclama un cambio frecuente de colores, es sabido que para facilitar el lavado de las mesas de tinta se las fabrica de mármol ó de hierro fundido; la madera tiene el inconveniente de no poderse limpiar de un modo completo, porque sus poros retienen siempre una pequeña cantidad de los colores. Pero el calor específico del mármol y del hierro es muy poco elevado, y estos dos cuerpos no se calientan con facilidad bajo la accion de los rodillos que evolucionan sobre su superficie, pu-

diéndose hacer con las mesas lo que ya hemos indicado para los tinteros, esto es, instalar una serie de tubos, enchufados los unos en los otros, y siguiendo los movimientos de la mesa, por los cuales se hace pasar el vapor. En las imprentas que carezcan de este agente puede utilizarse el gas del alumbrado, conducido por tubos de gutapercha, estableciendo debajo de la mesa una serie de pequeñas boquillas dispuestas convenientemente.

Las indicaciones que preceden, publicadas por nosotros hace ocho años, han sido utilizadas no hace mucho tiempo por algunos constructores, que han adicionado á sus máquinas *aparatos de calefaccion por medio del gas*, tomando por ello privilegio de invencion.

Los rodillos ejercen una influencia inmensa en las tiradas de colores. La menor huella de humedad impide la distribucion y el toque. Además, ciertos colores reclaman el empleo de rodillos secos: tales son, en general, el rojo y los demas que de él dependen; otros necesitan, para no empastar la impresion, rodillos que tengan bastante mordiente, como son el castaño, la sepia, etc.

En general, los rodillos deben estar apretados y consistentes, y siempre bien soportados por los caminos, de manera que no se hundan al contacto de la forma. Deben lavarse, sin excepcion, con esencia, y enjugarlos cuidadosamente con un trapo para no repelar la pasta; por último, para quitarles la grasa que haya podido dejar en ellos la esencia, se les pasa

una esponja empapada en agua *muy limpia*.

Es indispensable que la superficie de los rodillos, tanto tomadores como distributores y tocadores, esté lisa, igual y sin oquedades donde pueda quedar retenido el color.

Cuando se ejecutan impresiones policromas, en que el trabajo exige un cambio frecuente de color en la máquina, es bueno contar con varios juegos de rodillos para usar uno en cada diferente color, evitando así la mezcla que pueden ocasionar los defectos de la pasta. A veces, en el invierno, es forzoso exponer los rodillos al calor por algunos instantes.

Una distribución de tinta bien entendida es siempre una garantía de la buena ejecución en las tiradas de colores. Es muy fácil, por la adición de cargadores, doblar la acción distributiva de los rodillos, que puede aumentarse más todavía, adicionando detrás del tintero otro juego de distributores mantenidos por peines fijados con pernos en los costados de la máquina. En las máquinas con destino á las tiradas de cromos es muy útil construir los peines de modo que puedan moverse en varios sentidos, y obtener por este medio una distribución derecha ó sesgada, según convenga.

En cuanto á los tocadores, el conductor tendrá mucho cuidado en la elección de los que haya de colocar en la máquina. La práctica sólo puede enseñarle las diferentes cualidades que reclaman los rodillos, según que hayan de emplearse en tal ó cual tinta.

A cada cambio de color, las mesas, las can-

toneras y los tinteros deben lavarse y limpiarse con esencia y enjugarse perfectamente, no dejando la menor huella de las tiradas anteriores.

*Obras litúrgicas.—Texto con marcos.*—La mayor parte de las obras litúrgicas llevan casi siempre iniciales, letras de adorno, remates, marmosetes, etc., intercalados en el texto, y éste va, por lo comun, encerrado en filetes ó viñetas de colores. Otros trabajos de lujo hay también que se imprimen en esta conformidad, y en todos ellos, además de la pureza de la impresión y del matiz de los colores, que debe ser franco y bien determinado, hay que cuidar muy especialmente de la exactitud del registro, condición que constituye en gran parte el mérito de estos trabajos.

No nos ocuparemos aquí del texto, cuyos arreglo y tirada se verifican en las condiciones ordinarias, pero con un esmero y cuidado particulares, refiriéndonos tan sólo á los filetes y viñetas que, formando marco, hayan de ser impresos en colores.

Las viñetas se imprimen con el enmantillaje corriente: según su importancia, se hacen recortes ó se trabajan solamente por medio de las hojas de arreglo. A veces es necesario recubrir éste con una mantilla ligera de satén ó casimir fino.

En cuanto á los marcos de filetes, como quiera que necesitan una presión superficial, nada hundida y sin huella, es indispensable reducir el enmantillaje del cilindro, recubriéndole tan sólo con una tela de tejido apretado, por ejemplo,

satén, que es la más preferible. Para que el ojo de los filetes no se estropee en seguida, los hay fundidos de metal duro, tal como zinc, cobre, acero, etc., siendo condición precisa que los perfiles estén muy por igual en toda su longitud.

El arreglo de una forma de filetes es de los más sencillos, y sólo algunas precauciones minuciosas son las que determinan la calidad de la tirada. Se procede como de costumbre para echar las formas en máquina; pero aunque el material de los filetes sea muy duro, no debe el conductor tamboriletear sobre el ojo de ellos. A fin de evitar el daño que pudiera causar el tamborilete, es conveniente fundir los filetes con un rebajo en toda su longitud, á fin de que apoyando en él un instrumento á propósito, permita hacerlos descender sobre la platina sin que sufran el menor deterioro.

Cuando está regulado el registro, el conductor debe evitar el tocar á la forma; pero si, no obstante, tuviese absoluta necesidad de abrirla, debe hacer sobre las cuñas una marca ó señal, que prolongada sobre los cuchillos, le permita restablecer las cuñas en el lugar que ántes ocupaban, obteniendo también el mismo grado de cerramiento.

Por medio de tiras de papel grueso, interpuestas entre los filetes y la imposición, se pueden enmendar los pequeños defectos de registro. A veces, aflojando ó apretando más ó menos algunas cuñas, la elasticidad de la imposición permite obtener el mismo resultado.

En este género de trabajos las uñas deben

estar perfectamente dispuestas y agarrar el pliego de la manera más igual y uniforme, siendo también muy esencial que los agujeros de las punturas sean muy pequeños á fin de evitar las variaciones de registro. Lo más seguro para obtener agujeros pequeños, bien redondos, es colocar en los blancos de la forma de la primera tirada púas ó punturas atornilladas sobre un soporte de la altura de la imposición y de diez y ocho puntos de anchura. Este soporte tiene abiertos en toda su longitud, y muy cerca los unos de los otros, una serie de agujeros taladrados, en los cuales se instalan tantas punturas como tiradas hay que efectuar sobre el pliego. De este modo se tienen, colocando un soporte á la entrada y otro á la salida de presión, dos agujeros por cada uno de los colores que hay que imprimir.

Uno de los medios más eficaces para alcanzar un registro perfecto es no humedecer el papel, porque éste al secarse se encoge, se contrae de un modo sensible. Sin embargo, la impresión sobre papel seco no puede llegar á la pureza, á la ligereza de la efectuada sobre papel húmedo; es necesario dar á aquélla más presión, y por consecuencia, saca mucha huella, perdiendo los caracteres su verdadero aspecto, toda vez que los perfiles no salen limpios y bien determinados. Es preciso, pues, algunas veces mojar el papel: en este caso, deben tomarse varias precauciones indispensables para impedir que se contraiga, lo que produciría una perturbación completa en el registro. Dichas precauciones son: 1.<sup>a</sup>, mojar

el papel algunos días ántes, para que al imprimir haya producido su primer efecto; 2.<sup>a</sup>, gualdrpearlo con cuidado y á menudo; 3.<sup>a</sup>, humedecerlo lo ménos posible á fin de evitar una gran alteracion en la pasta, y 4.<sup>a</sup>, glasearlo la víspera de la tirada.

Concluida la primera tirada, durante el arreglo de la segunda, deben cubrirse perfectamente del todo, con maculaturas mojadas, las pilas de papel, á fin de mantener la humedad general é impedir la contraccion de los pliegos. Es preciso, sin embargo, que las maculaturas no estén mojadas con exceso, porque la humedad, absorbida por el papel, produciria el efecto contrario en éste, dilatándole demasiado. Tambien es conveniente intercalar en la pila algun que otro tablero, para que el papel se mantenga bien plano y no tome vicio alguno.

Las cintas son excelentes auxiliares para conservar el registro de una manera regular y constante, siendo en esta clase de tiradas en las que las falsas cintas ofrecen mejores resultados para mantener el pliego bien extendido sobre el cilindro.

Antes de terminar las explicaciones referentes al registro, dejaremos indicada una precaucion que no debe descuidarse. Algunas tiradas exigen el empleo de hojas intercaladas entre los pliegos impresos, para impedir que éstos se repinten á consecuencia del peso mismo del papel apilado. Tambien es indispensable, si la naturaleza de la tirada reclama que el papel destinado á ella se moje, humedecer moderadamente

las hojas de intercalacion. Si dichas hojas se intercaláran secas robarian toda su humedad á los pliegos, contrayéndose éstos de una manera sensible y produciendo en el registro los defectos que son consiguientes. Tampoco debe caerse en el extremo opuesto mojando demasiado las hojas de intercalacion, porque la mucha humedad produciria á su vez la dilatacion del papel de la tirada. Por último, el marcador, al perforar los pliegos no debe forzarlos, para no ocasionar alteraciones en el registro.

En la impresion de filetes importa mucho que los tocadores estén soportados en los caminos de tal modo que el toque sea muy superficial; de lo contrario, no sólo resultaria una impresion empastada y fea, sino que los filetes no tardarian en cortar los rodillos, dejándolos muy pronto inservibles. Para regular el toque del modo más conveniente se empieza por hacer girar la máquina hasta que la forma quede debajo de los tocadores; después se bajan éstos en los peines, colocando las rodajas en los caminos á la altura suficiente para impedir que los filetes marquen su huella en la pasta de los rodillos; por último, la tirada no podrá efectuarse en buenas condiciones sino cuando la cantidad de tinta que rodee á los tocadores sea consumida completamente por los filetes, que no deben rozarlos apénas. Este es un requisito esencial que no debe descuidarse bajo ningun concepto.

El toque superficial puede obtenerse por la interposicion de almohadillas entre las correas y los caminos de los rodillos.

También puede evitarse que salten los rodillos durante el toque, lo cual produce frailes á cada momento, colocando soportes de papel escalonados en los caminos, á la entrada y salida de presión, y enfrente de los blancos.

Si el ancho de los caminos y la disposición de los peines lo permiten, el conductor debe hacer lo posible por oblicuar los tocadores: de este modo los filetes no pasarán en toda su longitud por un mismo punto de los rodillos. Más claro: los tocadores, á los cuales es imposible dar un diámetro que le permita no desenvolver su circunferencia más que una sola vez sobre la forma, llevan de ménos en su segunda vuelta la tinta que soltaron en la primera, y si no se toma la precaución de oblicuarlos, los filetes pasarán, al efectuarse la segunda rotación de los rodillos, por la misma huella que formaron en ellos al efectuarse la primera, y de este modo el filete no presentaría el mismo matiz en toda su longitud. Bajo este punto de vista podrían ser de utilidad los cargadores; pero su empleo es casi imposible en el caso que nos ocupa, porque presentando los filetes muy escasa superficie para hacer girar á los tocadores, el peso de los cargadores entorpecería grandemente su acción. La oblicuidad de los tocadores salva por completo todos estos inconvenientes, adquiriendo dichos rodillos, bajo el impulso de la platina, un movimiento longitudinal análogo al de los distributores.

Hay otro medio mucho más sencillo y que da un resultado tan bueno ó mejor que el pre-

cedente: consiste en oblicuar la forma el grueso de un cíbero poco más ó ménos, lo cual es bastante para que los filetes á su paso bajo los rodillos no rocen con la pasta dos veces en un mismo punto de ella.

Por lo común, el texto de las obras litúrgicas se imprime en negro y los filetes en rojo, comenzando por éstos la tirada. Ya hemos dicho que la perfección de las máquinas actuales permite obtener un registro exacto.

A fin de evitar tanto como sea posible la contracción del papel, es muy conveniente, cuando se tiene facilidad para ello, tirar el rojo en una máquina y el negro en otra, ó bien los dos juntos en una máquina de doble toque. Volteando el pliego y punteándolo se obtendría la tirada de primera en dos colores impresos simultáneamente.

Hay que tener en cuenta en estos trabajos la propiedad más ó ménos secante del rojo, que no permite hacer la retracción inmediatamente, á causa de la maculación inevitable que ocasionaria. Por eso es preciso dejar un intervalo relativo entre la tirada del anverso y la del reverso, dando así tiempo al color para fijarse bien en el papel.

El arreglo se hace con tiras de papel que se pegan del todo sobre la hoja de fondo. A fin de evitar el remosqueo de los filetes, durante la impresión, las alzas deben estar perfectamente adheridas al cilindro, y la hoja de fondo muy bien extendida.

Si el diámetro de cada uno de los tocadores

no es rigosamente el mismo, y la pasta no está exactamente centrada en los mandrines, se producirán sin remedio frailes y faltas de toque durante la tirada.

Ultimamente; importa mucho que la tinta roja esté suficientemente cargada de materia colorante, para que su fluidez no exija sobre los rodillos una capa demasiado espesa, sin que por eso sea tan compacta que haga difícil, si no imposible, su distribución.

Cuando el cilindro está vestido muy ligeramente, la mucha cantidad de tinta produce una tirada grosera y empastada: la tinta, estrujada, rechazada de cada lado de los perfiles produciría una impresión falta de pureza.

*Fondos.*—Para este género de tiradas la vestidura del cilindro debe ser blanda y elástica; además, es bueno recubrir el arreglo con una mantilla delgada, pero compacta y sin trama. Se cargará la distribución todo lo más posible. Cada tocador deberá asimismo sufrir la acción de un cargador.

*Carteles.*—Las máquinas de carteles están organizadas de manera que puedan emplearse varios colores á la vez. La disposición de los tinteros en varios compartimientos permite poner en cada uno de ellos un color diferente, sin temor de que pueda mezclarse con el color vecino. Las letras gordas deben estar reguladas á la misma altura de las ordinarias; cuando están demasiado bajas se calzan por debajo con papel grueso ó cartón. El arreglo se recubre con una mantilla de muleton.

*Tiradas policromas.*—La Galvanoplastia permite obtener la reproducción exacta de la plancha ó grabado original que hay el propósito de imprimir en varios colores. Suprimiendo en un galvano las partes que no deben aparecer en la impresión, tendremos lo que llamaremos un *reentrante*. Así, por ejemplo, una tirada de cuatro colores no superpuestos, exige cuatro reentrantes; si la primera tirada debe imprimirse en azul, el reentrante destinado á este efecto será un galvano del cual se habrán quitado todas las partes que nada tengan que ver con dicho color; el reentrante de la segunda tirada, suponiendo que sea en rojo, será á su vez otro galvano del cual se habrán eliminado las partes que han de ir en otros colores, y así sucesivamente los demás. Como debe suponerse, los reentrantes deben acusar una exactitud rigurosa.

Por la combinación y el casado de los colores pueden evitarse reentrantes, y por consiguiente, economizar tiradas. Así, para efectuar una tirada en seis colores, amarillo, verde, azul, rojo, violeta y naranjado, serán suficientes tres reentrantes. En efecto, el amarillo sobre el azul dará el verde; el amarillo sobre el rojo formará el naranjado, y el rojo sobre el azul producirá el violeta.

En las tiradas policromas debe tenerse en cuenta la reacción química que se verifica en la superficie del cobre cuando entra en contacto con ciertos rojos, dando lugar en este caso á que haya que sustituir las reentrantes de cobre

por reproducciones de zinc ó de otro metal análogo.

La cuestion capital de cuantas se relacionan con las impresiones policromas es sin duda alguna la del registro. El papel no debe mojarse, por cuya razon necesita un glaseado perfecto, que sólo puede obtenerse con las planchas de acero, de cobre, ó de zinc nuevo y bien liso. Haciéndose en seco las tiradas, no hay que temer la contraccion del papel.

Creemos haber dicho casi todo lo que se refiere á esta interesante cuestion, que está llamada á adquirir una gran importancia en vista de los perfeccionamientos llevados á cabo en estos últimos tiempos, tanto en las máquinas como en la manera de utilizarlas. Verdad es que nuestras indicaciones tienen un valor puramente relativo, pues nunca serán suficientes á reemplazar la sólida enseñanza que proporcionan la práctica y la experiencia.

## PARTE CUARTA.

### IMPRESION DE LOS GRABADOS TIPOGRÁFICOS.

#### CAPÍTULO I.

##### Perspectiva usual.—Grabados en madera.

##### § I.—Perspectiva.

Hay quien cree que la impresion de los grabados y de las viñetas reclama de parte de los operarios conocimientos especiales y particulares: sin embargo, no es así. Cada dia se ven nuevos ejemplos de que es posible imprimir grabados sin necesidad de haber estudiado para ello un curso de perspectiva, y lo que es más aún, sin tener la menor idea de Dibujo.

Pero aunque la generalidad de los operarios impresores y de los conductores de máquinas proceden mecánicamente, fuerza es admitir, sin embargo, que el gusto entra por mucho en el resultado de su trabajo.

El arreglo de un grabado, en la mayor parte de ellos, consiste en cargar los negros más ó menos, y aclarar los blancos. Este es, en efecto, el principio del *cupé*, y la base del arreglo; pero la idea vaga é insuficiente que de