

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

Por Leticia Joaquín y Luis Arellano

Leticia Joaquín

Catalogadora de la División Procesos Técnicos Libros - Biblioteca Nacional Mariano Moreno
Coordinadora del equipo de Archivo de la DGAC - Honorable Cámara de Diputados de la Nación
Perito en Documentología
letyjoaquin@hotmail.com

Luis Arellano

Experto forense en documentos - Estudio Pericial LRA
Perito en Documentología
estudiopericiallra@gmail.com

Resumen

Una estampa de sello borrado, un retoque en la firma o el agregado de una hoja son ejemplos de adulteraciones que pueden hacer que una obra pase desapercibida o adquiera un nuevo valor que la transforme en única e irrepetible. Tanto las bibliotecas como los archivos que custodian estos fondos suelen requerir la mirada de un experto a los fines de determinar la falsificación o adulteración de una parte o del total de una obra.

Las escrituras mecánicas o manuscritas, en cursiva o imprenta, los elementos escritores y los soportes presentan huellas. ¿Cuáles son las marcas que dan cuenta de acciones falsificadoras y cuáles son las que tendríamos que obviar debido a que son intencionales? ¿El autor de la obra tuvo o quiso incluirlas o se cometió un fraude? ¿Hubo un agregado anacrónico? ¿Un borrado malicioso?

El presente trabajo pretende enumerar las pautas fundamentales para el análisis de obras bibliográficas y manuscritas, con el objeto de determinar la existencia de singularidades, maniobras adulteradoras o falsificaciones que ayuden a bibliotecarios y archivistas a decidir qué obras son relevantes para peritar.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

Bibliotecas y Archivos poseen en sus acervos documentación que presenta dudas sobre autoría o datación. El presente trabajo pretende brindar pautas para la identificación de obras bibliográficas y documentos, ya sean manuscritos o impresos, con adulteraciones o falsificados. Por otro lado, se quiere informar sobre el rol del perito en documentología que puede colaborar como asesor externo para confirmar o refutar el análisis realizado inicialmente.

La Documentoscopia o Documentología, que consiste en el estudio de documentos desde el punto de vista forense. El análisis de documentos se convierte en una pieza fundamental en el ámbito judicial, en el que la sentencia puede bascular en torno al resultado de la prueba pericial realizada a uno o varios documentos. Las dificultades para poner en evidencia las falsificaciones y/o manipulaciones son crecientes debido al refinamiento de las técnicas utilizadas en su producción.

Falsificar y adulterar no es lo mismo

La RAE define falsificar como falsear o adulterar algo; fabricar algo falso o falso de ley. Sin embargo, en el ámbito de la criminalística argentina la definición es más abarcativa. Silveyra (2007) dice que en el espíritu de la ley hay una referencia a falsificar algo o parte algo. Desde esta perspectiva podemos aseverar entonces que si hay un cuadernillo incorporado en un libro que no es original, estamos ante una falsificación.

La adulteración, en cambio, refiere a alterar, modificar, transformar algo ya existente. Esta transformación debe ser material, ya sea suprimiendo, reemplazando o agregando. Ejemplo de adulteraciones pueden ser: retirar un ex libris a través de maniobras de borrado¹, raspado², o erradicación química³.

¹ Borrado: Se trata de la eliminación de escritos por fricción suave con migas de pan o gomas especiales de caucho vulcanizado (borradores). El instrumento erradicador en este caso es un elemento suave, a diferencia del raspado. Es menos profundo y, a la vez, menos localizado o circunscrito. El borrado es una manipulación bastante frecuente y sus posibilidades de éxito son a menudo tan grandes que muchas veces resulta difícil, cuando no imposible, su comprobación pericial. (Velásquez, 2013)

² Raspado: Es una maniobra de erradicación por abrasión, muy similar al borrado, variando principalmente los utensilios utilizados para su concreción. Para lograrlo se necesita un filo metálico o cerámico, como el de una hoja de afeitar o de bisturí, un cortaplumas, etc., y requiere cierta habilidad de manejo. Permite un mejor control de la zona a tratar, ya que puede ser ejecutado de forma más precisa. Generalmente, afectan sectores mucho más pequeños pero su erosión es mucho más profunda. Sobre el soporte, al igual que el borrado, provoca erizamiento de las fibras y pérdida de masa. (Alegretti, 2007)

³ Erradicaciones químicas: Supresión de escritos por medios químicos. La decoloración se realiza depositando sobre la estructura que se desea eliminar un reactivo que degrade los pigmentos del trazo y modifique su color. La reacción química producida hace que el signo pierda su contraste cromático con la superficie y se torne más difícil su visualización. (Velásquez, 2013)

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

Para determinar falsedad es necesario que no coincida una característica: sin embargo, para determinar autenticidad debe tener todas las características originales.

El perito en Documentología

La Documentología es una disciplina científica, considerada una rama de la Criminalística, que tiene por objeto de estudio el análisis de documentos, sean públicos o privados, utilizando diferentes métodos y técnicas a fin de establecer su autenticidad o falicidad, determinando las posibles alteraciones de las que haya sido objeto. Para llevar adelante su labor, el perito deberá poder identificar firmas y textos manuscritos o mecanografiados. Para ello, utilizará un método comparativo con el que, luego de realizar análisis extrínsecos e intrínsecos tanto en materiales indubitados como en dubitados y mediante el cotejo, podrá arribar a conclusión certera.

La pericia documentológica, scopométrica o caligráfica es el informe escrito en el que plasman sus conclusiones.

Instrumentos de análisis ópticos y lumínicos

Si bien el instrumental forense que incluye la expertiz del perito es amplio (como puede ser un espectroscopio Raman o un Video Espectro Comparador), desarrollaremos aquí aquellos que pueden ser fácilmente encontrados para su uso en bibliotecas o archivos y que no son destructivos del documento:

- Lupa simple o de mano: Este es el instrumento más sencillo de encontrar y que puede ser muy útil. Consiste en una lente de aumento montada en un mango a través de un aro. Tanto el mango como la lente pueden ser de diversos materiales, condicionando con ello la resistencia y potencia del instrumento. Permite abarcar un amplio campo del soporte, pero como es necesario enfocarla manualmente genera una cierta fatiga a medida que se utiliza. En el mercado existen lupas que van de los 3x hasta los 40x de aumento. Las más recomendadas para nuestra tarea son de 8 o 10x como máximo.

- Lupa cuentahilos: Originalmente creada para verificar el número de hilos de una trama, se utiliza hoy muy asiduamente en documentología. Su estructura suele ser de metal (aleación de zinc) o plástico rígido, posee una lente de entre 3x a 20x de aumento que está colocada sobre el soporte base. Este se encuentra mensurado en milímetros en todas las caras del cuadro de visualización para poder observar con aproximación las medidas de lo analizado.

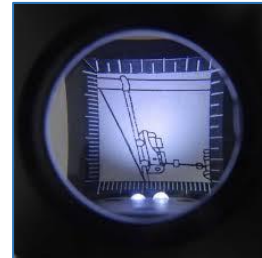
Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas



Las lupas simples pueden ser con o sin luz

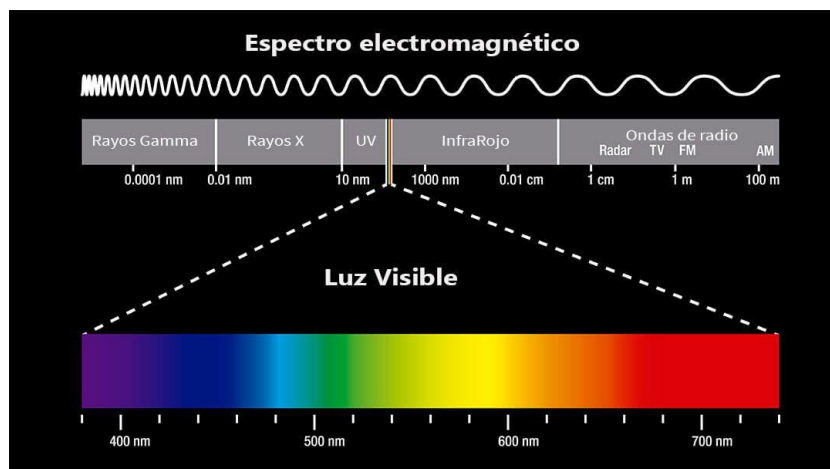


Lupa cuentahílos



Visión del impreso a través de la lupa

- Espectros de luz visible e invisible: nuestra vista percibe solamente una parte de las radiaciones electromagnéticas que abarca del rojo al violeta. Esta banda visible se encuentra comprendida entre 740/800nm a 400nm.



La luz, por definición, es la franja de radiación a la cual nuestro ojo es sensible. La radiación ultravioleta (UV) y la infrarroja (IR) no son visibles, y se ubican en ambos extremos de la franja visible (ultra significa por sobre, infra significa por debajo). No pertenecen al espectro visible de luz para la vista humana.

- Luz rasante: La iluminación o el efecto rasante es una luz direccional en un ángulo agudo, que acentúa las superficies texturizadas y añade una tercera dimensión a una fachada. Hace resaltar cualquier variación en el soporte. Es decir, no solamente permite apreciar mejor su relieve, así como la textura y los dobleces del papel.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas



Luz rasante sobre un sello en seco.

- Luz puntiforme: Se denomina luz puntual o puntiforme a la luz que se origina en un punto más o menos reducido respecto al objeto que ilumina, pudiéndose hablar de una direccionalidad más o menos similar entre los rayos que emite, haciendo que las sombras que un objeto proyecta se hagan más grandes cuanto más cerca se sitúe este de la fuente de luz.

Análisis del soporte

Podríamos definir un documento como cualquier material que contenga marcas, símbolos o signos con un significado o mensaje. Por lo que, aunque habitualmente tiende a llamarse documento a un papel con contenido escrito, hay otros de muy distinta naturaleza como por ejemplo una firma en una pelota de fútbol, un mensaje escrito en un espejo con una barra de labios o un grafiti en una pared o en un ostracón o el registro de un tacógrafo.

Un documento está constituido por elementos materiales (corpus) y elementos significativos o con contenido conceptual (ánimus). El corpus de un documento es el material que recoge la información y está a su vez compuesto por:

a) Un sustrato físico-químico en el que se asientan las inscripciones generalmente una hoja de papel, pero puede ser también cerámica, tela, etc., y por las tintas o mezclas que hacen visible la información del documento.

b) Elementos alegóricos de carácter declarativo, simbólico o simplemente representativo que están constituidos por dibujos, figuras, o grafías que contienen el mensaje que soporta el documento. El ánimus es el contenido ideal o informativo del documento, es decir, lo que éste registra o comunica.

Para el peritaje, se considerará solamente el aspecto material de soportes o tintas. No se considerará la falsedad en el contenido conceptual. Con esto queremos decir que si el soporte se encuentra alterado hablamos de alteración o falsificación, no si el contenido no corresponde o las frases escritas en él son falsas.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

Los estudios periciales sobre el soporte van a constar de análisis de las propiedades físicas y químicas del papel. Desarrollaremos con mayor detenimiento las físicas ya que los análisis son por lo general no destructivos.

El análisis de las propiedades físicas consiste en: observaciones macro y microscópicas; medición de gramaje, espesor, densidad y dimensiones, características propias del tipo de soporte; y características particulares: marcas de agua, fibrillas, filigranas.

Elementos de análisis de las propiedades físicas

1. *Observación macroscópica*: primera observación rápida, a ojo desnudo y luego con lupa.
2. *Medición de la humedad relativa*: La mayoría de las propiedades del papel cambian con la variación de humedad porque las fibras de celulosa del papel son higroscópicas. El agua tiende a plastificar las fibras de celulosa y debilitar los enlaces. El papel se vuelve más rígido y menos flexible en condiciones secas.
3. *Carteo*: sonido característico que emite un papel en particular. Por ej. Papel moneda.
4. *Rigidez*: habilidad del papel de resistir una fuerza. Propiedad evidente al tacto.
5. *Suavidad*: propiedad subjetiva del papel, sensación al tacto humano, ausencia de arrugas.
6. *Textura superficial del papel*: se da en papeles absorbentes. En el momento de impresión se dan patrones redondeados, ondulados y suaves sobre la superficie. Textura similar a la tela.
7. *Estabilidad dimensional del papel*: se da por los cambios que sufre en el momento de producción: contracción durante el secado, grado de unión entre las fibras, interconexiones de la celulosa y uso de las fibras no absorbentes.
8. *Aptitud para la impresión*: características del papel para que pueda ser impreso; por ejemplo, la absorción de aceites y tintas para los sistemas de impresión.
9. *Impermeabilidad de las grasas*: se da en general en papeles destinados a envolver alimentos.
10. *Resistencia a la luz*: resistencia a la decoloración o amarillamiento del papel al exponerlo a la luz.
11. *Gramaje o masa base*: Identifica a un determinado papel por la relación existente entre el peso del papel y una cantidad de área determinada. Esta cualidad se expresa en gramos/metro cuadrado (g/m²) y se determina mediante una balanza especial en la que suspende 1 dm² de la muestra seleccionada. Es una proporción constante, por lo tanto, no depende de la cantidad de muestra empleada. Se da en papeles que no son artesanales sino de tipo comercial.
12. *Espesor del papel o calibre*: Muy difícil de medir sin condiciones de laboratorio. El calibre de una hoja de papel, expresado en milésimas de pulgada, en la distancia perpendicular entre los dos lados de una hoja, se toma bajo una presión de 7 a 9 psi aplicada en la superficie.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

13. *Densidad del papel*: La densidad es la masa por unidad de volumen o gravedad específica g/cm³. La densidad puede obtenerse de la masa base (conocida en la industria papelera como peso base) y el espesor.

14. *Resistencia y durabilidad del papel*:

- Resistencia a la explosión: Se determina midiendo la presión necesaria para provocar el estallido de una muestra de papel colocada sobre un diafragma circular de hule. Esta prueba se haya condicionada por la longitud de las fibras, su elongación, resistencia a la tensión y rasgado, refine, encolado, y se expresa en kg/cm².

- Resistencia a la tracción o tensión: Se trata de una prueba que determina la tensión o fuerza necesaria para provocar la rotura de una franja o tira de papel de determinadas dimensiones. La resistencia en tensión del papel depende del efecto combinando de los siguientes factores: la fuerza de las fibras individuales (las fibras pueden ser degradadas y debilitadas químicamente durante los procesos de creación de pasta y decoloración), la longitud promedio de las fibras, la habilidad de unión de la superficie de las fibras y el alargamiento de la hoja

Elementos de análisis de las propiedades químicas

La reacción química se da porque la composición final es diferente a la composición inicial. Las reacciones más comunes son la coloración y la precipitación; a través de ellas se pueden detectar: encolantes, lignina (tipo de pasta), colorantes, origen de las fibras y cargas o cenizas del papel.

1. *Identificación de la lignina*: El reconocimiento de la lignina se realiza en forma directa sobre la muestra o sector seleccionado mediante el sulfato de anilina y el floroglucinol.

El reactivo a base de sulfato de anilina se prepara disolviendo 1 gramo de la droga en 50 ml de agua destilada e incorporando luego una gota de ácido sulfúrico puro. El papel que contiene lignina tratado con una gota de este reactivo origina color amarillo limón, de intensidad variable.

El reactivo a base de floroglucinol se prepara disolviendo 1 gramo de esta droga pura, exenta de resorcinol, en 50 ml de alcohol etílico de 90° y adicionando 25 ml de ácido clorhídrico puro. Aparece color rojo intenso a rojo violeta en relación con el porcentaje de pasta mecánica.

El ensayo con el floroglucinol es muy sensible y, por lo tanto, cantidades mínimas de fibras leñosas contenidas en algunos papeles puede inducir al error. En cambio, el ensayo con sulfato de anilina muestra una sensibilidad menor.

2. *Encolado*: Los papeles pueden encolarse por inmersión, “pincelado” o aspersion. Como encolantes se usan almidón, gelatina animal, resina, hidróxido de aluminio, alúmina coloidal, cera

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

montana (cera mineral u ozoquerita), etc. El encolado anula o limita la capacidad de absorción de la fibra y permite el asentamiento superficial de las tintas.

3. *Determinación del almidón*: El material obtenido por raspado superficial (bisturí u hoja de afeitar) se coloca en un portaobjetos y se trata con una gota de agua destilada procurando extenderlo en superficie y se agrega una gota de solución diluida en yodo: en presencia de almidón aparece color azul o azul violeta oscuro

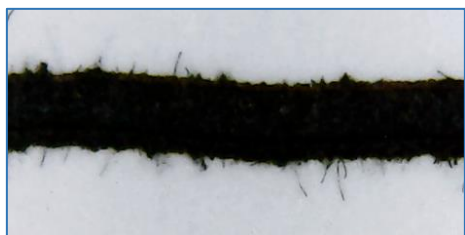
Determinación del elemento escritor

Existen elementos escritores propios e impropios. Los impropios pueden ser elementos que no tienen un fin determinado para la escritura, pero pueden usarse; por ejemplo, una piedra o lápiz labial.

Se consideran elementos escritores propios a aquellos que fueron pensados con el fin de la escritura. Dentro de ellos podemos encontrar los manuales y los mecánicos. Son elementos escritores manuales: la pluma caligráfica, la pluma fuente o estilográfica, el bolígrafo, los lápices y las fibras; mientras que se consideran elementos escritores mecánicos a los sistemas de impresión, ya sean offset, tipográficos, calcográficos y serigráficos. No nos detendremos en detalles de la impresión sino en las huellas que dejan estos sistemas en el soporte.

- Pluma caligráfica: pluma metálica, generalmente dividida al medio en dos gavilanes. Esta división permite el flujo de la tinta. El trazo es de tinta fluida y se utiliza un tintero para cargarla. El grosor dependerá de la presión ejercida y la cantidad de tinta utilizada; como cada dos o tres letras hay que volver a cargar tinta, se advierte un cambio de grosor de manera constante.

Cuando hay poca tinta, los gavilanes provocan un desgarramiento en el soporte que va a ser más o menos leve según el escribiente.



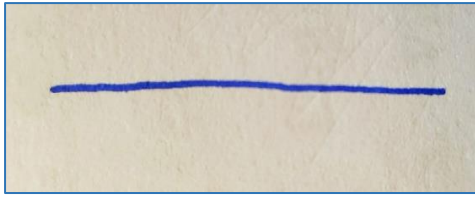
Trazo con pluma caligráfica Perry 2301



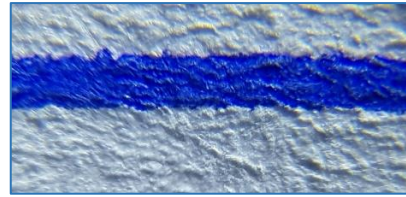
Trazo con pluma caligráfica Perry 341

- Pluma fuente o estilográfica: Pluma metálica dividida en gavilanes cuya tinta fluye de un cartucho. El trazo se mantiene con un grosor parejo a lo largo del recorrido pudiéndose producir el agotamiento de la tinta en tiempos más prolongados. El grosor del trazo, al igual que en la pluma caligráfica, dependerá del presionado.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

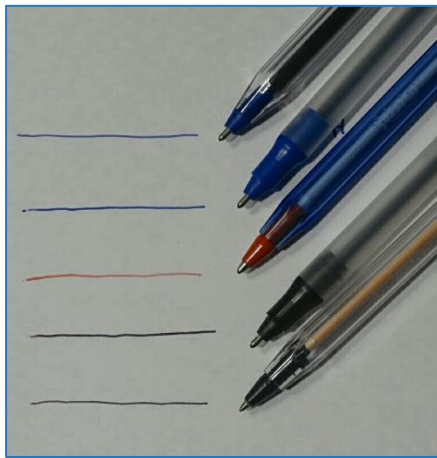


Trazo con pluma fuente

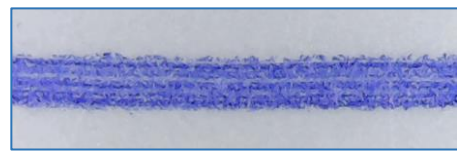


Trazo con pluma fuente ampliado

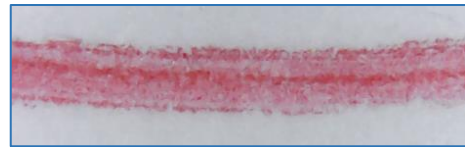
- **Bolígrafo:** Tiene en su punta una pequeña esfera sobre la cual se encuentra un cilindro contenedor de tinta que abastece de forma continua. Cuando se produce un cambio en la rotación de la bolilla va a haber un espacio en el que no se va a depositar tinta. Si el cambio de movimiento es en forma circular, se produce una descarga de tinta mayor denominada mota. La mayoría de los trazos con bolígrafo se producen con estrías, que son una o varias líneas en las cuales va a faltar entintado.



Trazo con bolígrafos



Trazo con bolígrafo de tinta azul



Trazo con bolígrafos de tinta roja

- **Lápiz:** Es un artículo adecuado para mantener un eje o mina que es el verdadero elemento escritor. Ésta se encuentra compuesta por una proporción de grafito y arcilla y puede tener mayor o menor dureza. Al pasar sobre el papel sufre un desgaste que origina la deposición del pigmento sobre el soporte por lo que es de fácil erradicación. El trazo se identifica a través del brillo característico de las partículas de grafito.



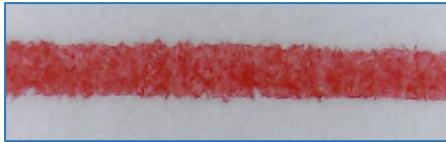
Trazo con lápiz de grafito B



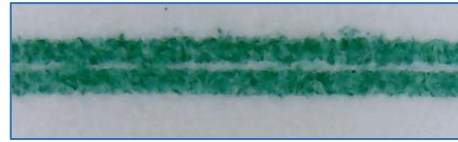
Trazo con lápiz mina 0.5 2B

- **Fibra:** Poseen una mecha en el depósito que por capilaridad impregnan la punta. Las tintas utilizadas para las fibras contienen un conductor acuoso u orgánico, muy volátil, así como colorantes relativamente ligeros. Existe una gran variedad de puntas -redondas, cuadradas o biseladas- y de diferente grosor, desde microfibras a trazos de 5 mm.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas



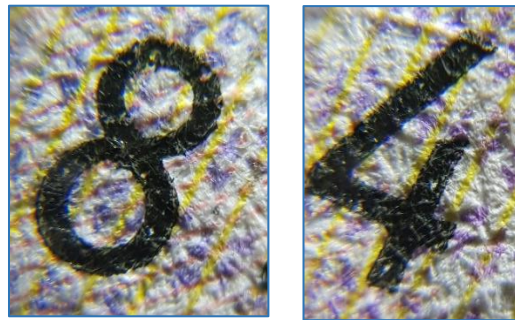
Trazo con microfibra de tinta color rojo



Trazo con microfibra de tinta color rojo

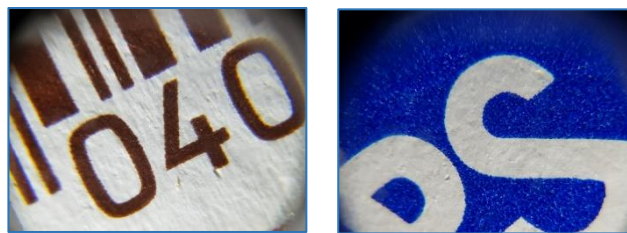
Son sistemas de impresión, llamados también elementos escritores mecánicos:

- Sistema de impresión tipográfico: Es el más antiguo de los sistemas de impresión. Se caracteriza por disponer de matrices o moldes en relieve, denominados tipos. Con la lupa se distingue esta impresión porque deja bordes recargados de tinta y un leve bajo relieve en el soporte; y además la caja del escrito suele ser irregular. Para identificarlo, se debe ver con luz rasante.



Impresiones tipográficas

- Sistema de impresión offset: Derivado de la litografía, el principio químico que lo sustenta es la repulsión de la tinta por las partes húmedas y la retención de las mismas por las partes grasas o aceitosas del diseño. Es un método de impresión indirecto y no deja relieve en el soporte.



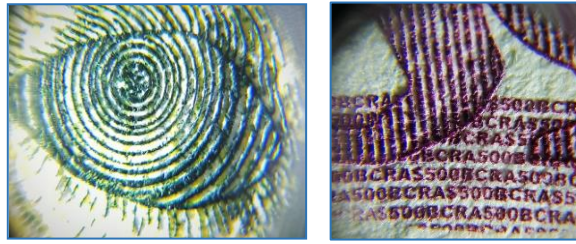
Impresiones en offset

- Sistema de impresión calcográfico: Las planchas se obtienen mediante una serie de procesos de grabado basados en hacer huecos en una plancha con ácido (etching) o cualquier instrumento cortante (engraving), llenar esos huecos con tinta y aplicar la plancha a un papel. La tinta de los huecos pasa al papel y así se reproduce la imagen. Las planchas son de acero o cobre.

Cuando la estampa en el papel se hace con fuerte presión, provoca una deformación en la superficie del soporte. A su vez, la tinta se deposita en sobrerrelieve, siendo posible distinguirla al tacto. Otra

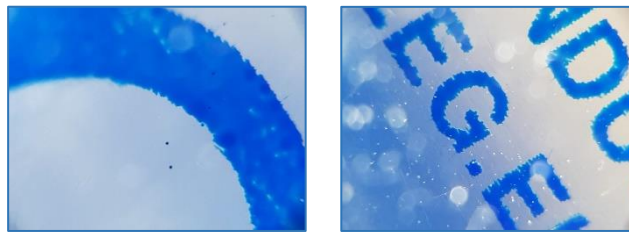
Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

singularidad de este tipo de impresión son los filamentos o hilos de tinta que se desprenden de los bordes de los diseños impresos, solamente visibles con lupa.



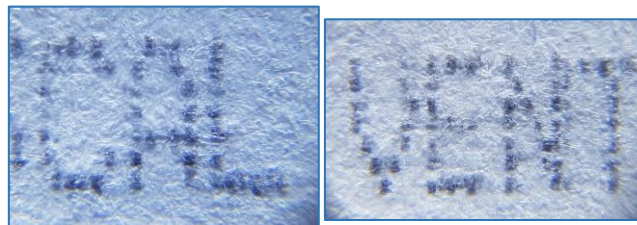
Impresiones calcográficas

- Sistema de impresión serigráfico: Es un sistema de impresión directo que trabaja por permeabilidad o tamiz. Su matriz o marco serigráfico consiste en un marco de madera o metal sobre la cual se tensa una tela permeable a la tinta. Esa tela es tratada para impermeabilizar las zonas no impresoras y dejar pasar la tinta en las zonas impresoras.



Impresiones serigráficas

- Sistema de impresión matricial: La impresora cuenta con un cabezal impresor y un cilindro de avance de papel. El cabezal es móvil, cuenta con entre 9 y 48 agujas y se desplaza horizontalmente a lo ancho del soporte. Posee una serie de agujas ordenados en filas y columnas que impactan sobre una cinta entintada para generar puntos sobre el soporte. Mediante la combinación de puntos se crean letras, números y signos.

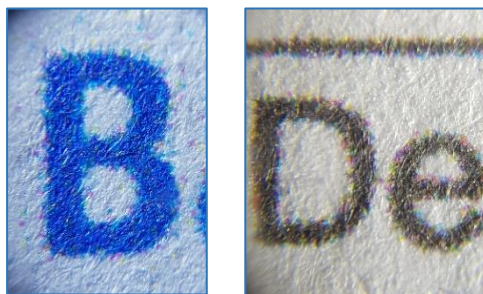


Impresiones matriciales

- Sistema de impresión inkjet: Posee un cabezal con tinta que es expulsada hacia el soporte en forma de gotas, generando imágenes por acumulación de puntos. La impresión se produce sin que haya contacto del cabezal con el soporte por lo que puede imprimir en muy variadas superficies. Es posible

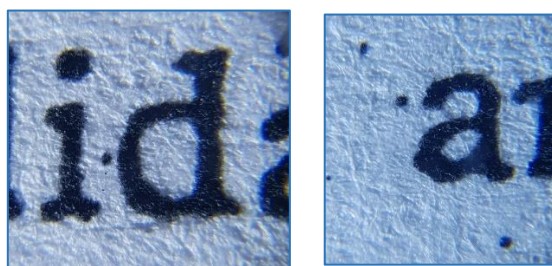
Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

identificar esta impresión por la satelización formada alrededor de los caracteres (gotas de tinta); los puntos están dispersos y no guardan relación.



Impresiones en inkjet

- Sistema de impresión electrofotográfica: Posee cilindros recubiertos con sustancias semiconductoras, los que al efectuar cambios o saturaciones de cargas eléctricas captan imágenes en forma latente. Estas son reveladas por la atracción de cargas eléctricas contrarias, a través de tintas electroestáticas como el tóner, el cual es un polvo volátil de carbón mezclado con resina sensible al calor cargado negativamente. Este tipo de impresión se reconoce por las partículas de tóner dispersas en el soporte y los bordes bien definidos.



Impresión electrofotográfica

Estampas de sellos

En este tipo de imágenes es necesario analizar el entintado, el ángulo de impacto del elemento sellador y el presionado. También es necesario tener en cuenta las características que identifican al elemento sellados particular. Para ello, se deberá realizar el estudio comparativo teniendo en cuenta características extrínsecas del sello como leyenda, metría, diseño tipográfico y ubicación. Luego, se deberá continuar con las características intrínsecas que identifican a un elemento sellador particular, tales como roturas, cortes, abolladuras o empastes.

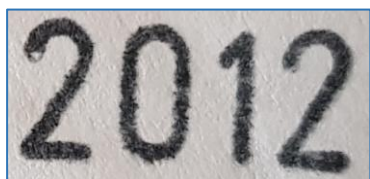


Imagen de sello original



Copia en inkjet

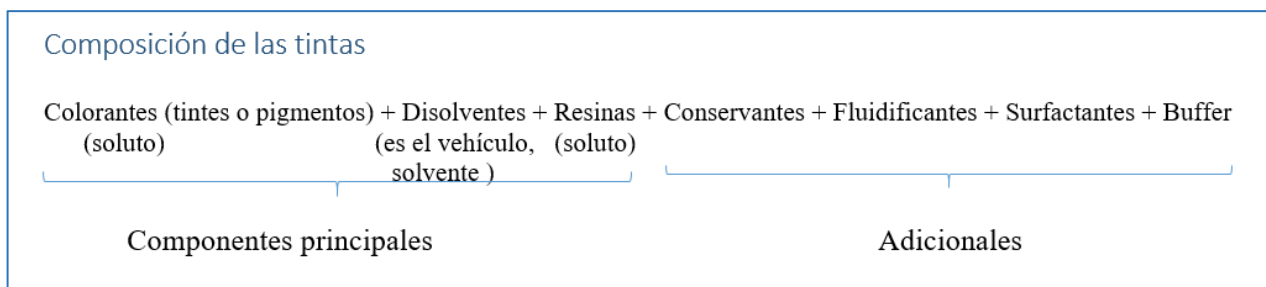


Copia electrofotográfica

Análisis de las tintas

La tinta es una materia compleja, más o menos consistente y diversamente coloreada, utilizada para escribir o imprimir.

Las tintas son líquidos coloreados que, al ser depositados sobre el papel, dejan por evaporación del solvente y/o reacciones químicas de sus componentes, residuos de color, intensidad y perennidad tales que las hacen aptas para la ejecución de escrituras.



Tipos de tintas:

- Tinta china: Carbón finamente dividido en solución coloidal (pequeñas partículas que se encuentran dispersas de manera homogénea en un medio líquido) con negro de humo. El agua al escribir penetra en las fibras del papel, luego se evapora. El colorante es uno de los más intensos: muy resistente a la luz, a los ácidos y a las condiciones atmosféricas. Es insoluble, no altera el papel ni otras tintas al ser mezclado. Durante el análisis químico el carbón tiene una gran resistencia por lo que no es atacada por reactivos ácidos, alcalinos ni de oxidoreducción.

- Tinta ferrogalotánicas: Son tintas permanentes utilizadas desde la Edad Media hasta el siglo XX. Se componen de sulfato ferroso y fueron inventadas con intención de sustituir a las de carbón. Aunque infinidad de recetas para su elaboración, en las que se distintos aditivos, los principales ingredientes son dos: tanino y vitriolo, disueltos generalmente en agua. Tienen un color negro muy intenso que hace que se pueda confundir con las de carbón, pero con el paso del tiempo se van volviendo marrón por la oxidación (reaccionan frente al oxígeno). En regiones con muy bajas temperaturas se añadía alguna sustancia para evitar el congelamiento de la tinta.

- Tintas actuales: La mayoría de las tintas son soluciones que contienen uno o varios colorantes, cuya estructura química deriva de la anilina. Si bien son de secado más rápido, tienden a deteriorarse con el tiempo. Se distinguen dos tipos de tintas, las fluidas de las pastosas. Las fluidas son las tintas líquidas comercializadas en botellas o en cartuchos intercambiables. Las tintas pastosas contienen un disolvente, colorantes y un elemento que espesa o un plastificador.

Las más usuales son:

- Tintas para estilográficas: Son simples soluciones de colorantes con poder tintóreo.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

- *Tintas para estilográficas con punta de fibra*: Contienen un conductor acuoso u orgánico, muy volátil, así como colorantes relativamente ligeros que empapan una mecha colocada en el depósito.

- *Tintas para bolígrafos*: La tinta para bolígrafos es pastosa y está constituida por colorantes transportados por un conductor más o menos viscoso. El conductor, en las primeras tintas para bolígrafos (hasta 1951) era neutro y contenía oleína, o aceites minerales o de animales. Desde esa fecha, el conductor contiene disolventes alcoholizados (butileno-glicol, polietileno-glicol, etc.). Son tintas ligeramente ácidas y de secado rápido.

- *Tintas para cintas de máquinas de escribir*: Están constituidas por un conductor compuesto por aceite vegetal o animal, un agente que moja (ácido oleico), un agente que da brillo (cera natural o sintética) y éteres de glicol; pigmentos (negro de humo o de grafito); y colorantes (o tóner) que son azules (azul de Prusia, azul victoria, etc.) o violetas (violeta cristal o violeta de metilo). La mayoría de estas tintas son inactínicas, no sensibles a los efectos de la luz.

- *Tintas especiales*: Incluyen dos categorías de tintas:

1. Las tintas simpáticas que solamente son visibles con un revelador como una fuente de calor, radiaciones ultravioletas o incluso diversos productos químicos; y

2. Las borrables para bolígrafos que permiten corregir los errores (tipo Replay o Papermate) y se venden con una goma prevista a tal efecto.

Alteraciones físicas en documentos manuscritos e impresos

Adulterar equivale a modificar, alterar o transformar un documento a través de adición, supresión o sustitución de signos o elementos. Es importante tener en cuenta que no todo agregado o supresión en un documento es una adulteración; por ende, la adulteración intencional es aquella que nos convoca.

Las maniobras más comunes son:

- Falsificación por alteración: Se define como la supresión o agregado de elementos dentro de un documento auténtico para modificar su mensaje o sentido.

- Alteración aditiva o por agregación: Consiste en agregar al texto original palabras, trazos o líneas de escritura (retoque, enmienda, interpolación).

- Sustitución de páginas o cuadernillos: La información que no ha podido ser fácilmente alterada o borrada, se remueve mediante el desarmado del documento, con la extracción y reemplazo de la hoja o del cuadernillo no deseado. El soporte de reemplazo puede ser genuino o falso.

- Borrado mecánico o químico: La información impresa o escrita puede ser alterada por borrado mecánico o químico, ya sea para eliminación de palabras enteras, letras, números, partes de letras o de números. El borrado químico puede detectarse con luz ultravioleta.

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

- Alteración completa por pegado: En esta forma de adulteración, una nueva página (falsa o genuina) es pegada sobre la página no deseada para esconder información y alterar el contenido del documento.

Datación

Los estudios sobre antigüedad de las tintas refieren a la antigüedad absoluta y la antigüedad relativa. Actualmente podemos determinar con seguridad que no es posible establecer la antigüedad absoluta; es decir, el momento preciso en el que se creó un documento. Esto se da porque existen tintas no evolutivas; o sea, no producen cambios medibles en el tiempo.

La antigüedad relativa en cambio sí es medible y permite:

1. Establecer si a la fecha de datado el documento esa tinta ya se utilizaba para descartar originalidad. Por ejemplo, si en un documento supuestamente antiguo encuentro tinta de bolígrafo
2. Establecer el orden de prelación: Permite conocer dos momentos o más del documento es posible establecer cuál fue realizado con anterioridad. También permite establecer cuál de las dos tintas de la misma fórmula plasmadas en el mismo momento, ingresó primero al papel. Para ello, se debe estudiar el perfil dinámico en ambos momentos. Este perfil analiza las propiedades que varían en el tiempo cuando una tinta se plasma en un soporte: degradación de los colorantes, evaporación de los solventes y/o polimerización de las resinas.

Si bien estos análisis serían muy útiles en los casos que nos competen, no es posible realizarlos fuera de un laboratorio físico químico ya que requiere métodos instrumentales para la datación que no es sencillo de encontrar ni de realizar, a saber:

- Métodos separativos: - Cromatografía
 - Electroforesis
- Métodos espectroscópicos: - Espectroscopia UV
 - Espectroscopia IR
 - Espectroscopia Raman
 - Espectroscopia de rayos X
 - Espectroscopia de masas

Conclusión

Los documentos adulterados o falsificados presentan marcas en los soportes, escrituras o tintas. En este trabajo se buscó describir pautas fundamentales para el análisis de obras bibliográficas y manuscritas, con el objeto de determinar la existencia de singularidades, maniobras adulteradoras o

Marcas de adulteraciones o falsificaciones en manuscritos, soportes y tintas

falsificaciones. De esta manera, se pretende brindar una ayuda a bibliotecarios y archivistas en la tarea de decidir qué obras son relevantes para peritar.

Referencias bibliográficas

- Alegretti, J. C. (2007). *Escrituras manuales y mecánicas*. Buenos Aires: La Rocca.
- Bonilla, C. E. (2000). *Investigación documentológica*. Buenos Aires: Ediciones La Rocca.
- Del Picchia, F. J., & Del Picchia, C. M. R. (2006). *Tratado de documentoscopia: La falsedad documental*. Buenos Aires: Ediciones La Rocca.
- Ezcurra Gondra, M. (2012). *Avances analíticos en la datación forense de tintas y documentos*. [Tesis de doctorado, Universidad del País Vasco].
- Ezcurra, G. M., & Grávalos, G. R. (2012). *Sistemas de impresión y sus tintas*. Buenos Aires: La Rocca.
- Instituto Universitario de la Policía Federal Argentina. (2016). *Introducción a la Documentología*. Buenos Aires: IUPFA.
- López, J. A. (2010). Aplicación de radiaciones ultravioletas e infrarrojas en documentoscopia. *Indicios*, 1, 25-33.
- Roldán, P. R. (2006). *Documentación pericial caligráfica: Tintas para escritura. Tipos de imprenta. Falsificación de documentos. Informes o dictámenes periciales. Clases de peritos. Adulteraciones físicas y químicas. Antigüedad de tintas. Textos, firmas, automatismos, leyes, métodos, experiencias fotográficas. Modelos de escritos*. Buenos Aires: Ediciones La Rocca.
- Shocron A. (2014). *Sistemas de impresión*. Buenos Aires: Fox Andina.
- Silveyra, J. O. (2005). *Peritajes scopométricos*. Buenos Aires: La Rocca.
- Velásquez, P. L. G. (2013). *Falsedad documental y laboratorio forense*. Buenos Aires: La Rocca.