

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

U.A.G.

- Estudio Químico, Microscópico y Microreacciones de los Lápices en Uso en el País.

T E S I S

Que para obtener el título de:
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

p r e s e n t a :
MA. ANTONIETA GARCIA CASTELLANOS

GUADALAJARA, JAL.

1961





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico esta Tesis a mis padres y maestros,
que con su cariño y abnegación hicieron
posible la realización de mi carrera.

DESARROLLO

- I.- INTRODUCCION.
 - II.- IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.
 - III.- PROBLEMAS QUIMICO-LEGALES QUE SE PRESENTAN EN LA PRACTICA EN RELACION CON TEXTOS MANUSCRITOS A LAPIZ.
 - IV.- TECNICAS ANALITICAS PRACTICADAS PARA EL PRESENTE ESTUDIO.
 - V.- MATERIAL EMPLEADO.
 - VI.- INVESTIGACIONES REALIZADAS.
 - VII.- RESULTADOS OBTENIDOS.
 - VIII.- CONCLUSIONES.
 - IX.- BIBLIOGRAFIA.
-
-

INTRODUCCION

En la antigüedad , los griegos y los romanos ya conocían el lápiz , aunque no en la forma en que se conoce actualmente , siendo Moyén-Age el primero que introdujo el lápiz a base de metales (Cobre , plomo , plata u oro) , con el cual los trazos-adquirían brillantez .

En el Siglo XIV , la utilización del lápiz en pintura , se inició con Van Dyck y desde esa fecha hubo progresos considerables en la técnica de la pintura ; usando los pintores italianos en el Siglo XV el lápiz a base de sales de plomo y de cinc. En la misma época los alemanes descubrieron un utensilio semejante al lápiz de la actualidad , constituido de una barra de plata-recubierta de cenizas y rodeada de planchas de pino .

En España se obtuvieron los crayones coloreados y desde esa época hasta nuestros días se han empleado enormemente. La descripción de los primeros lápices se encuentra en el libro de Gesner escrito en 1565 . Un año antes , en 1564 , bajo el reinado de Elizabeth se descubrió en Borrowdale , cerca del condado de Cumberland , la primera mina de grafito , debiéndose a este hecho que al año siguiente Inglaterra comenzó la fabricación de lápices . El grafito estaba dentro de planchas en forma de finas-barras y cuyo extremo inferior terminaba en forma cónica . Posteriormente , las investigaciones efectuadas , dieron por resultado aleaciones del grafito a diversas sales metálicas dando ésto gran utilidad al lápiz . Los franceses alearon el grafito al plomo , estaño , bismuto y mercurio en diferentes proporciones .

En Francia , a fines del Siglo XVIII , todo el lápiz se importaba de Inglaterra , por lo que en la época de la Revolución , cuando las relaciones entre estas dos naciones se rom-

pieron , Francia sufrió gran detrimento , remediando su situación cuando Jacques Nicolás Conté (químico y físico , célebre desde su invento de la máquina hidráulica) , descubrió su método para la fabricación de lápices , consistente en mezclar grafito a la arcilla lavada a través de filtros , haciendo mediante presión , pasar la pasta por moldes circulares de diversos diámetros . En la actualidad el método ha variado mucho debido a las nuevas maquinarias , pero su composición es casi semejante .

II

IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION .

Esta tesis tiene por objeto principal proporcionar una información didáctica : exacta, por abarcar todas las clases de lápices existentes en la República ; moderna y adaptada al país ya que el material que existe al respecto, además de ser exiguo, es antiguo y de autores extranjeros , y los lápices que mencionan , o no existen actualmente o presentan múltiples modificaciones en su composición .

Proporciona además un amplio archivo criminalístico que ayuda a resolver los problemas químico-legales que se presentan a diario en la práctica en relación con manuscritos - hechos a lápiz . Por ejemplo , cuando se trata de un escrito a lápiz en que se ha borrado parte de él para falsearlo o adulterarlo , es posible por fotografía al infrarrojo o de contraste con aumento , revelar el área borrada. Se descubrirá en élla el típico desarreglo de las fibras del papel en el área afectada , siendo posible investigar la clase de lápiz que se utilizó , - observando con detenimiento el grosor e intensidad de las partículas de grafito , comparándolas con las de los trazos de los lápices de esta tesis.

III

PROBLEMAS QUIMICO - LEGALES QUE SE PRESENTAN EN LA PRACTICA EN RELACION CON TEXTOS MANUSCRITOS A LAPIZ.

- I.- Determinar la naturaleza del lápiz conque fué hecho el escrito
- II.- Comparar dos textos manuscritos a lápiz para determinar si fueron escritos con lápices distintos.
- III.-Comparar el escrito a lápiz del cuerpo general de un documento con palabras o trazos que se supone le fueron agregados, para determinar si dicha adición se hizo con el mismo lápiz o con otro distinto .
- IV.- Constatar borraduras , enmendaduras o alteraciones hechas en un documento escrito a lápiz .
- V.- Restaurar textos manuscritos a lápiz que han sido parcial o totalmente borrados.
- VI.- Investigar la probable antigüedad de un texto manuscrito a lápiz .
- VII.-Restaurar textos manuscritos a lápiz que fueron total o parcialmente borrados por el tiempo .
- VIII.Hacer visibles y legibles textos manuscritos a lápiz , que presentan tachaduras o manchas que impiden su lectura .
- IX.- Descifrar el contexto de un documento quemado que estaba manuscrito a lápiz .

IV

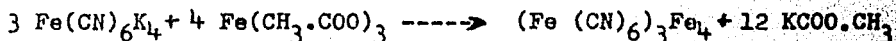
TECNICAS ANALITICAS PRACTICADAS PARA EL PRESENTE ESTUDIO.

EXAMEN QUIMICO CUALITATIVO .

Este exámen se verifica mediante la adición directa - de una gota de reactivos específicos sobre el trazo en estudio . De esta manera se investigan los siguientes compuestos :

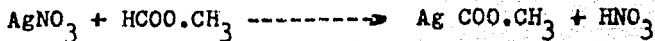
H I E R R O

En el trazo a analizar se vierte una gota de ácido -- acético al 80% y después una gota de ferrocianuro de potasio al 10% . Las diversas clases de lápices reaccionan de una manera di- ferente , tanto en color como en intensidad .



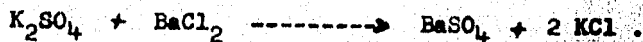
C L O R U R O S

Para la investigación de los cloruros ., se aplica pri- mero el nitrato de plata 0.1 N sobre el trazo y después el ácido acético al 80% ; se manifiesta una opalescencia bajo el microscopio en caso positivo.



S U L F A T O S

Se descubren los sulfatos mediante cloruro de bario y ácido nítrico concentrado , manifestándose en caso positivo una opalescencia .



T I T A N I O

Se caracteriza este metal porque el trazo toma color amarillo vivo mediante el ácido clorhídrico y el agua oxigenada. Su presencia a la vez que rara es valiosa para la caracterización del lápiz que lo contiene .

IV

TECNICAS ANALITICAS PRACTICADAS PARA EL PRESENTE ESTUDIO.

EXAMEN QUIMICO CUANTITATIVO

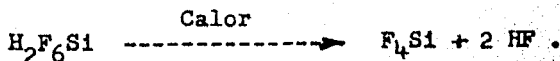
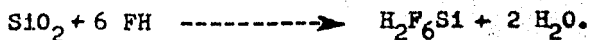
MARCHA GENERAL

La barra del lápiz se muele lo suficiente para permitir -- ser pulverizada a un grado máximo . De este polvo se pesan exactamente 0.8 gr. en un pesafiltro tarado y se lleva a la estufa durante dos horas a una temperatura de 100-110°C ; se deja enfriar en un desecador y se determina la humedad por diferencia con el peso anterior. Después se coloca en un crisol tarado y se introduce en la mufla durante cuatro horas a una temperatura de 400°C ; se deja enfriar y se determina el peso de las cenizas por diferencia con el peso anotado anteriormente. Se vacía el contenido del crisol en un vaso o cápsula de 300 c.c. con 50 c.c. de agua , adicionando con precaución y lentamente , 30 c.c. de ácido clorhídrico al 20% . Con este ácido se limpiarán el crisol y la tapa , reuniendo el líquido con el del vaso . La solución se calienta a sequedad sobre baño maría , continuando el calentamiento durante -- una hora más ; el residuo seco se humedece con 4 c.c. de ácido -- clorhídrico concentrado ; se calienta ligeramente, se diluye con 100 c.c.c de agua destilada y se hierve . Se filtra el residuo insoluble en papel filtro ; se lava con varias porciones de ácido-clorhídrico diluido y finalmente con agua caliente hasta eliminación total de cloruros. El líquido del filtrado y de los lavados se evapora a sequedad en una cápsula a baño maría y el residuo seco se trata como se dijo anteriormente , repitiendo la extracción, la filtración y el lavado ; la filtración debe hacerse sin embargo en otro papel filtro.

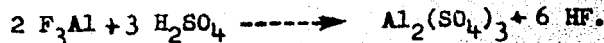
Ambos filtros reunidos se incineran en un crisol, calcinan-

do el residuo durante media hora con toda la flama del Bunsen ; - después de dejar enfriar se humedece el contenido con tres o cuatro gotas de ácido sulfúrico concentrado , se evapora el exceso - de éste con precaución y se calcina nuevamente el residuo hasta - peso constante ; este peso se anota. Al contenido del crisol se - agrega 1 c.c. de ácido sulfúrico al 30% y 4 c.c. de ácido fluorhídrico al 48% , se calienta primero a baño maría y después a fuego directo . Si es necesario se adicionará más ácido sulfúrico y -- fluorhídrico. El residuo seco se calcina finalmente con intensi - dad hasta peso constante . La diferencia entre este peso y el an - terior corresponde al peso de la sílice de la muestra y el peso - excedente corresponde al hierro y aluminio que son transformados en óxidos.

Las reacciones que se verifican en esta opera - ción , son las siguientes :



oooooooooooo



M A T E R I A L E M P L E A D O .

Se emplearon para el presente estudio todos los lápices de grafito , carbón , bicolor , graso y de "checar" que se utilizan en el país . Las marcas registradas son las siguientes:

<u>MARCAS</u>	<u>ORIGEN</u>
AMERICAN PENCIL	ESTADOS UNIDOS
BLAISDELL MARCADOR	MEXICO
CENTRAL LAPICERA	MEXICO
CONSOLIDATED BONDEN LEAD	ESTADOS UNIDOS
CAPITOLIO	MEXICO
CHECAR AZUL	MEXICO
DIXON	MEXICO
DIXON TYPHONITE	ESTADOS UNIDOS
DAMASCUS	ESTADOS UNIDOS
EAGLE CHEMISEALED MIRADO	MEXICO
FABER CASTELL	ALEMANIA
HARDMUTH MEPHISTO	ESTADOS UNIDOS
LAPICERA SOL	MEXICO
LIBRERIA FONT	MEXICO
LAPICERA MEXICANA	MEXICO
NATURALES SIN REGISTRAR	MEXICO
OTHELLO	ALEMANIA
SECONDS	ESTADOS UNIDOS
TRADITION	ALEMANIA
VELVET	ESTADOS UNIDOS
VENUS VELVET	MEXICO
VAN DYKE	ESTADOS UNIDOS
WALT DISNEY	MEXICO

VI

" INVESTIGACIONES REALIZADAS " .

Las investigaciones realizadas para el presente - estudio consistieron en minuciosos exámenes químicos, microscópicos y microrreacciones para cada uno de los distintos lápices encontrados en uso en el país , efectuándose en dichos exámenes los siguientes análisis :

EXAMEN QUIMICO CUALITATIVO

En este examen se investiga la presencia de sales de hierro , titanio , cloruros y sulfatos cuya rara presencia facilita la identificación del lápiz .

EXAMEN QUIMICO CUANTITATIVO

En este análisis, se determina cuantitativamente - la humedad, cenizas , silicatos y grafito por variar en peso - en cada uno de los distintos lápices.

EXAMEN MICROSCOPICO

En este examen se investiga el tipo de lápiz observando al microscopio las partículas que están en contra de las fibras de papel. Posteriormente se analiza a 5 diámetros cada trazo de los distintos tipos de lápiz.

MICRORREACCIONES

Este examen se practica sobre el trazo de los lápices indelebles, observando las coloraciones que toman los distintos lápices para que posteriormente sirva de identificación.

VII

RESULTADOS OBTENIDOS

NOTA

Algunas de las cifras de los silicatos que contienen los cuadros analíticos siguientes, muestran mayor porcentaje de éstos con respecto de las cenizas, este aparente error fué comprobado mediante repetidos análisis.

En el libro de "TRAITE DE CRIMINALISTIQUE" de Edmond Locard en el Análisis de Mitchell, el lápiz Hardmuth 6 B muestra esta misma falta, con lo cual queda comprobado que no es error del método, ignorándose la causa de este hecho.

Marca del lápiz.	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Autograph A.P. 733 - 2 .	3.64	26.87	24.99	52.43	-	-	-	-
Copi- Hex A. P. 177 - M.	3.32	24.48	22.81	57.74	x	x	-	-
1605 A.P. - 3.	1.33	38.60	34.95	80.80	-	-	-	-
1605 A.P. - 4.	0.75	39.27	34.98	48.52	-	-	-	-
Electric C.A.P. - 136	3.14	23.72	21.60	60.98	x	-	-	-
Diabolo C.A.P. - 131	9.98	17.22	16.79	81.46	x	-	-	-
Diabolo C.A.P. - 131 M	5.50	19.50	29.22	45.52	x	-	-	-
Blaisdell Marcador 173	1.18	27.24	26.62	86.21	-	-	-	-
Batalla C . L.	0.95	13.90	24.20	62.91	-	-	-	-
Venadito C . L.	2.70	14.81	19.17	67.22	x	-	-	-
Oficina C.L. - 2 .	0.84	15.79	27.40	63.40	-	-	-	-
Porvenir C . L.	3.74	13.19	15.43	65.20	-	-	-	-
Radar C. L.	1.35	17.00	13.92	67.40	-	-	-	-
Tony C. L.	1.11	15.42	18.59	62.70	-	-	-	-

Marca del lápiz.	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Tres Arbolitos C. L.	0.81	15.21	15.02	63.72	-	-	-	-
Consolidated B. L.100- 2.	3.12	24.40	53.18	25.10	-	-	-	-
Capitolio Grado 2 - 430 .	2.58	17.21	27.78	57.62	-	-	-	-
Capitolio Grado 2 - 440 .	1.44	26.87	23.70	60.28	-	-	-	-
Checar Azul M. L. LL.	1.41	29.50	46.21	—	-	-	-	-
Ticonderoga D - 1388 - 1 S .	1.10	33.14	55.51	39.27	-	-	-	-
Ticonderoga D - 1388 - 2 M .	3.32	24.43	38.60	55.43	-	-	-	-
Ticonderoga D -1388-2/5/10 F	0.43	38.60	34.95	80.00	-	-	-	-
Ticonderoga D -1388 - 3 D .	1.20	29.27	34.98	48.52	-	-	-	-
Circo D - 1000	0.79	15.29	15.00	63.69	-	-	-	-
Melodía D - 245 - 2 .	0.86	14.15	20.63	42.50	-	-	-	-
Inline D - 712 - 2 .	0.76	13.62	19.42	39.41	-	-	-	-
Aerial D - 2280 - 2 .	0.98	14.42	20.57	44.10	-	-	-	-
Glaciola D - 700 - 2 .	1.48	21.83	25.42	40.90	-	-	-	-

Marca del lápiz.	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Glow-O D - 250 - 2 .	0.58	13.15	16.81	74.40	-	-	-	-
Gayety D - 777 - 2 .	1.66	29.44	30.40	43.12	-	-	-	-
Stenographer D- 489 $\frac{1}{2}$ - S .	9.48	7.54	22.81	47.15	-	-	-	-
Charon D- 790 .	2.17	32.14	35.41	48.18	-	-	-	-
Oriole D - 287 - 2 5/10	2.57	29.72	33.28	47.19	-	-	-	-
Vedette D - 490 - M .	1.94	47.63	28.61	25.61	-	-	-	-
Thinex D - 395 Bicolor	2.39	26.40	35.20	_____	-	-	-	-
Indeleble D - 5585 .	2.51	44.17	42.15	43.26	-	-	-	-
Parley D - 5510 .	0.91	14.40	22.80	43.12	-	-	-	-
Viruta D - 997 - M.	0.82	57.80	29.79	28.14	-	-	-	-
El Dorado Dixon's T. 2H	2.62	29.45	16.83	74.40	-	-	-	-
El Dorado Dixon's T. 4H	1.34	30.15	30.40	43.12	-	-	-	-
El Dorado Dixon's T. HB	0.72	26.90	19.13	54.08	-	-	-	-
El Dorado Dixon's T. B	0.68	12.48	27.80	44.20	-	-	-	-

Marca del lápiz.	Humedad	Cenizas	Silicatos	Grafito	Fe	Cl	S	Ti
El Dorado Dixon's T. 210 D.I.	1.74	57.62	28.10	25.90	-	-	-	-
Damascus 6620 - F.	0.31	36.06	55.53	36.15	-	-	-	-
Damascus 6620 - 3 B .	0.32	15.80	23.14	22.07	-	-	-	-
Damascus 6620 - 5 B .	0.30	17.21	16.80	25.23	-	-	-	-
Damascus 6620 - 6 B .	2.22	19.20	25.23	21.90	-	-	-	-
Damascus 6 H - Drawing .	1.00	27.80	34.21	40.28	-	-	-	-
Damascus 7 H - Drawing .	1.21	29.41	34.74	43.79	-	-	-	-
Damascus 8 H - Drawing .	1.55	33.42	36.90	45.35	-	-	-	-
Damascus 9 H - Drawing .	1.77	39.85	41.21	47.28	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Mirado 174 - 1	1.64	12.15	16.54	55.43	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Mirado 174 - 1½	2.26	34.20	21.07	56.53	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Mirado 174 - 2 .	1.93	12.41	25.61	57.63	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Mirado 174 - 2½	0.73	12.36	30.28	69.21	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Mirado 174 - 3	1.63	21.83	34.95	80.85	-	-	-	-

Marca del lápiz	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Eagle Ch. S. Mirado 174 - 4	2.26	25.10	34.98	48.52	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise HB .	0.69	22.10	15.00	49.20	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise H .	2.68	22.30	16.83	55.12	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise 3H .	3.07	25.01	18.59	62.71	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise 4H	4.18	28.22	22.47	66.41	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise 9H.	4.25	28.91	23.51	78.67	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise B.	3.56	36.47	32.52	59.45	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise 2B.	2.05	35.80	29.41	65.52	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise 5B.	1.27	28.67	24.20	71.46	-	-	-	-
Eagle Ch. S. Turquoise F .	1.20	27.64	22.91	77.60	-	-	-	-
Eagle Ch. S. BOSQUEJO -313	1.53	11.12	15.20	49.51	-	-	-	-
Eagle Carbonex 310 - 2B .	3.42	50.80	35.91	45.00	-	-	-	-
Eagle Carbonex 310 - 4B .	4.05	49.05	28.20	40.21	-	-	-	-
Eagle Estenográfico -308.	1.92	32.70	20.51	55.23	-	-	-	-

Marca del lápiz.	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Eagle Taquigrafía - 309.	1.12	30.21	18.93	51.11	-	-	-	-
Eagle Ch. S. -748 V. Bicolor	0.66	11.81	46.21	_____	-	-	-	-
Eagle - 100 Bicolor	0.99	13.90	54.21	_____	-	-	-	-
Eagle Escrifino 247 - 1 .	1.61	12.10	16.11	54.10	-	-	-	-
Eagle Escrifino 247 - 2 .	1.92	12.38	25.58	56.81	-	-	-	-
Eagle Escrifino 247 - 3.	2.24	14.92	34.41	58.22	-	-	-	-
Eagle Coquette 267 - 2 .	1.12	16.51	21.30	71.70	-	-	-	-
Eagle Lance 95 - 2.	1.27	18.60	24.11	81.39	-	-	-	-
Eagle Tigre 94 - 2 .	2.56	37.00	13.81	83.21	-	-	-	-
Eagle Colegial - 2 .	1.70	25.82	24.80	81.49	-	-	-	-
Eagle Rialto 86 - 2 .	1.63	24.61	33.30	78.21	-	-	-	-
Eagle Rialto 87 - 2 .	1.78	27.24	36.62	86.20	-	-	-	-
Eagle Caribe Carpintero -401	15.50	12.43	12.28	83.27	-	-	-	-
Eagle Ch. S. M. 803 - D. C.	2.91	15.35	18.67	62.56	x	-	-	-

Marca del lápiz.	Humedad	Cenizas	Silicatos	Grafito	Fe	Cl	S	T1
Eagle Ch. S. Mirado 803 E.D.C.	1.33	29.97	18.52	58.51	x	-	-	-
Eagle Ch. S. Mirado 803 M.D.	8.82	30.93	24.91	51.10	x	-	-	-
Eagle Manifold Copying 853 D.	1.75	39.47	19.64	39.97	x	-	-	-
A. W. Faber Castell 6H .	1.51	62.24	26.09	23.50	-	-	-	-
Hardmuth Mephisto 73 - 9 C.	1.74	25.80	29.40	41.50	-	-	-	-
Hardmuth Mephisto 109 - 3H .	1.46	21.02	25.32	38.50	-	-	-	-
Hardmuth Mephisto 109 - 4H .	2.83	27.04	28.94	44.14	-	-	-	-
Hardmuth Mephisto 465 - 1 .	0.61	32.80	31.40	57.15	-	-	-	-
Hardmuth Mephisto 73 B M.C.	3.22	45.20	48.45	50.80	x	-	-	-
Hardmuth Mephisto 73 B E.D.C.	3.80	43.10	45.02	48.52	x	-	-	-
Hardmuth Mephisto 30 E.D.C.	1.28	22.70	23.80	64.40	x	-	-	-
Osiris L.Sol 330 - 2.	1.42	13.20	17.01	56.15	-	-	-	-
Memorandum L. Sol - 2 .	2.36	34.20	21.05	57.03	-	-	-	-
Tobo M. L. Sol Copying.	7.55	30.10	32.84	54.27	x	-	-	-

Marca del lápiz.	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Natural L. Font	3.30	31.20	21.50	57.42	-	-	-	-
Natural 2 5/10 L.Font	2.01	21.90	23.02	52.76	-	-	-	-
Invencible L.M. 260 - 2 .	7.27	31.43	19.47	42.18	-	-	-	-
Normandie L.M. 230 - 2 .	3.44	30.11	34.98	53.26	-	-	-	-
Halcón L.M. 595 D.C.	4.12	27.81	28.34	54.68	x	-	-	-
Mercurio L.M. 150 - 2 .	2.10	25.26	36.18	47.30	-	-	-	-
Azteca L.M. 332 - 2 .	5.35	21.92	31.27	45.24	-	-	-	-
Comandos L.M. 250 - 2 .	4.82	22.74	30.28	46.17	-	-	-	-
Chapultepec L.M. - 2 .	2.28	18.43	22.45	56.63	-	-	-	-
Gráfico Taquigrafía L.M. 500	1.49	16.84	17.49	51.32	-	-	-	-
Olimpic L.M. 550 Bicolor	5.07	20.45	30.06	—	-	-	-	-
Corsario L.M. 270 - 2 .	1.09	15.08	18.65	51.34	-	-	-	-
Anahuac L.M. 200 - 2 .	1.01	15.93	19.15	52.18	-	-	-	-
Yo-yo L.M. - 2 .	3.66	37.45	22.52	50.04	-	-	-	-

Marca del lápiz.	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Natural con goma	2.35	34.30	22.04	54.71	-	-	-	-
Natural sin goma mediano	2.31	36.38	23.14	50.32	-	-	-	-
Natural sin goma grueso	2.48	38.11	25.37	52.00	-	-	-	-
Champion - 2 .	2.50	37.41	23.92	51.94	-	-	-	-
Los jarritos	1.32	27.65	24.16	69.20	-	-	-	-
Esfinge	3.28	40.22	43.78	61.29	-	-	-	-
Othello 935 - Suave .	4.15	30.18	27.43	—	-	-	-	-
Seconds Medio C.	3.84	39.67	21.43	49.78	x	-	-	-
Venus Velvet 3557 - 1 .	4.29	26.93	16.50	55.40	-	-	-	-
Venus Velvet 3557 - 3 .	1.84	28.65	34.90	60.89	-	-	-	-
Venus Blue Band S . 3561-4	2.52	34.91	39.35	52.48	-	-	-	-
Venus Blue Band S. 3561-2/3	1.20	27.43	31.28	37.39	-	-	-	-
Venus Receipt A.P. 185-3N.	5.25	36.66	32.50	49.45	-	-	-	-
Venus A.P. Dibujo - F .	1.50	22.85	33.56	52.17	-	-	-	-

Marca del lápiz	Humedad %	Cenizas %	Silicatos %	Grafito %	Fe	Cl	S	Ti
Velvet A.P. 880 - H .	0.65	55.53	31.25	56.03	-	-	-	-
Velvet A.P. 880 - 4H .	1.65	27.24	29.26	58.52	-	-	-	-
Velvet A.P. 880 - 5H .	0.91	28.69	33.72	59.14	-	-	-	-
Velvet A.P. 880 - 6H .	1.56	29.72	35.61	62.68	-	-	-	-
Velvet 168 Duro C.	9.13	39.14	34.02	79.17	x	-	-	-
Venus 165 - 4 Duro C.	2.95	38.24	33.11	47.34	x	-	-	-
Venus 165 - 5 E.D. C.	2.54	34.18	39.86	49.21	x	-	-	-
Venus A.P. 165 - 5 E.D.C.	5.08	25.02	39.92	60.24	x	-	-	-
Venus A.P. 165 - 3 M . C.	4.91	25.68	34.75	46.84	x	-	-	-
Van Dyke 601 - 2.	3.06	34.18	26.95	45.97	-	-	-	-
Van Dyke 600 - 7H	4.00	25.67	28.43	57.68	-	-	-	-
Van Dyke 600 - 8H	2.10	16.57	29.75	60.23	-	-	-	-
Walt Disney - Natural	2.45	32.72	20.95	44.89	-	-	-	-
Tradition 1662 - 40+ Bicolor	1.10	16.42	21.24	72.10	x	-	-	-

MICRORREACCIONES

En este exámen se investiga la naturaleza del colorante empleado en los lápices de copiar , mediante la aplicación directa de los reactivos específicos sobre el trazo en estudio , observándose inmediatamente al microscopio la evolución de la reacción , variando ésta en intensidad , color y tiempo , de acuerdo con la materia colorante empleada en la fabricación del lápiz. De esta manera se investigan los siguientes colorantes:

VIOLETA DE METILO EXTRA III N.

Los lápices a base de este colorante dan con el ácido nítrico concentrado , una coloración amarillo brillante con zona verde. Usando nitrito de sodio en ácido acético se produce un color azul con zonas azul oscuras. Con cloruro de potasio dan color violeta débil que se torna azul. Con el ácido sulfúrico diluído al 50% aparece un color amarillo brillante más pálido en el centro que en la periferia. Con solución de potasa al 10% producen color violáceo fuerte.

VIOLETA CRISTAL

Los lápices que contienen este colorante , con el ácido nítrico concentrado dan un color amarillo brillante con una zona verde oscura. Con el nitrito de sodio en ácido acético , dan tonos en violeta con el centro azul , con una zona azul claro y otra azul oscura. Con el cloruro de potasio se produce un color azul intenso. Con el ácido sulfúrico diluído al 50% toman coloraciones amarillo brillantes. Con solución de potasa al 10% dan un color azul verde intenso.

VIOLETA DE METILO O.

Este colorante con el ácido nítrico concentrado dá coloraciones amarillentas que tienden hacia un amarillo pardusco

y viran más tarde al verde con centro purpúreo . Con nitrito de sodio en ácido acético dá coloraciones azules con zonas de azul acintado. Con el cloruro de potasio , este colorante es inalterable. Con el ácido sulfúrico diluido al 50% toma asimismo coloraciones en amarillo , que tienden al amarillo verdoso o al pardo . Con solución de potasa es inalterable .

OTROS COLORANTES

Los lápices azules están fabricados a base de anilina, azul de prusia , azul ultramarino , azul cobalto y producen diversas coloraciones según el colorante empleado , con el ácido clorhídrico.

Los lápices de color rojo , están hechos a base de rojo de plomo , que se investiga mediante el ácido clorhídrico con el que produce color bugambilia.

Marca del lápiz	Ac. Nítrico Concentrado	Nitrito Sódico em Acético	Cloruro Potásico.	Ac. Sulfúri- co al 50 %	Potasa al 10%
Copi-Hex A.P.177 M.	Azul Plumbago intenso .	Azul Plumbago intenso.	Violeta débil	Verde débil	Violeta que vira a azul.
Electric A.P. 136	Verde débil.	Azul Plumbago débil .	Azul muy tenue.	Amarillo - tenue.	Azul tenue .
Diabólo A.P. 131	Azul verdoso intenso.	Azul verdoso intenso.	Violeta - débil	Verde pálido	Violeta
Diabolo A.P. 131 M	Azul verdoso intenso.	Azul plumbago intenso .	Violeta.	Verde inten- so.	Violeta in- tenso.
Venadito C.L.	Amarillo in- tenso	Azul plumbago intenso.	Inalterable	Amarillo - brillante.	Azul verde.
Eagle Ch. S. 803 D	Verde fuerte	Azul plumbago	Verde débil que se torna fuerte .	Amarillo bri- llante.	Azul fuerte.
Eagle Ch.S.M. 803M	Azul verde pálido .	Azul pálido.	Violeta dé- bil.	Amarillo .	Violeta .

Marca del lápiz.	Ac. Nítrico Concentrado	Nitrito Sódico en Acético	Cloruro Potásico.	Ac.Sulfúrico al 50%.	Potasa al 10%
Eagle Ch.S. M. 803M.	Amarillo débil que vira a verde .	Azul plumbago	Violeta débil .	Amarillo.	Violeta intenso.
Eagle Manifold 853D	Amarillo que vira a verde	Azul plumbago	Violeta débil que aumenta .	Amarillo-	Azul fuerte.
H.Mephisto 73 B M.	Amarillo fuerte que vira a verde fuerte.	Azul intenso.	Azul fuerte	Amarillo.	Azul verde intenso.
H.Mephisto 73 E D	Amarillo que desaparece.	Azul débil - que desaparece.	Inalterable	Amarillo - débil.	Inalterable.
H. Mephisto 30 E.D.	Amarillo débil que desaparece .	Azul débil - que desaparece después.	Inalterable	Amarillo.	Azul débil.
Tobo M. L.Sol.	Verde fuerte	Azul fuerte.	Azul fuerte	Amarillo .	Violeta .
Halcón L.M. 595 D.	Azul verdoso pálido.	Azul plumbago débil.	Azul débil.	Amarillo .	Violeta débil.

Marca del Lápiz.	Ac. Nítrico Concentrado	Nitrito Sódico en Acético	Cloruro Potásico	Ac. Sulfúrico al 50% .	Potasa al 10%
Seconds Medio.	Verde intenso que <u>desa</u> parece.	Azul plumbago intenso.	Inalterable	Amarillo -- brillante.	Azul brillante que vira a verde fuerte.
Venus 168 Duro.	Amarillo - pálido.	Azul plumbago	Violeta débil.	Amarillo opaco.	Violeta .
Venus 165 - 4 Duro	Azul intenso que vira a verde.	Azul fuerte - que desaparece después.	Violeta .	Azul verde.	Violeta .
Venus 165-5 E.D.	Azul verdoso intenso.	Azul pálido que desaparece .	Violeta débil que desaparece.	Azul que vira a verde pálido.	Violeta intenso.
Venus A.P. 165-5ED	Azul verdoso débil .	Azul verde - débil.	Inalterable	Verde débil	Inalterable.
Venus A.P. 166-3M	Azul plumbago intenso.	Azul plumbago intenso.	Azul fuerte	Verde fuerte	Violeta intenso que vira a azul.
Tradition 1662-404	Inalterable	Azul débil.	Inalterable	Amarillo .	Inalterable.

EXAMEN MICROSCOPICO

El examen microscópico de un trazo a lápiz presenta distintos aspectos , dependiendo de los siguientes factores, siendo los dos primeros los que caracterizan el lápiz :

- a) Marca del lápiz.
- b) Número del lápiz .
- c) Forma de la punta .
- d) Humedad de la punta .
- e) Inclinación del lápiz sobre el papel .
- f) Presión ejercida sobre el lápiz.
- g) Naturaleza del papel .
- h) Humedad del papel .

Para verificar este examen , se dejan sobre una hoja de papel de superficie rugosa , trazos con cada uno de los diferentes lápices , haciendo un poco de presión para que quede una colección de partículas tendidas sobre la línea prensada , que bajo el microscopio aparece comúnmente como una serie de particillas con reflejos argénticos , que muestran a veces interrupciones debidas al frotamiento , siendo diferente esta disposición en los distintos lápices. En seguida se analiza cada trazo a 5 diámetros y para investigar el tipo a que pertenece el lápiz, se observa con detenimiento el grosor e intensidad de las partículas depositadas en el papel .

VIII

CONCLUSIONES

- 1.- Se ha logrado resumir en el presente estudio , las principales técnicas analíticas tendientes a la rápida identificación del lápiz que se utilizó para escribir determinados trazos o textos , lo que en algunos casos tiene una gran importancia químico-legal .
- 2.- Se resumen también, los resultados obtenidos en las pruebas efectuadas con todos los lápices conseguidos, -tanto de fabricación nacional como extranjera - , que actualmente se usan en el país .
- 3.- Los cuadros que se adjuntan , tienen valor de orientación respecto a los trazos que produce determinado lápiz, según su dureza.
- 4.- Los cuadros analíticos que asimismo se adjuntan , permitirán eliminar , por el análisis químico de los trazos de una escritura problema, diferentes marcas de lápices, limitándose así la búsqueda y la identificación del lápiz que los trazó .
- 5.- Dado lo escaso de la bibliografía que hay sobre el particular, y la carencia de informes experimentales sobre los lápices que se usan en nuestro país , estimo que el presente trabajo servirá de ayuda efectiva al Químico Legista , en la resolución de diversos problemas en el interesante campo de la investigación pericial.

IX

" B I B L I O G R A F I A "

- Ralph F. Turner : " FORENSIC SCIENCE AND LABORATORY TECHNICS"
Charles C. Thomas - 1949.
- Fernando Orozco : " ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO"
Editorial Porrúa - 1949.
- Edmond Locard : " MANUAL DE TECNICA POLICIACA".
José Montesó - 1935.
- Edmond Locard : " TRAITÉ DE CRIMINALISTIQUE".
Joannes Desvigne et ses Fils- 1931.
- Albert S. Osborn : " QUESTIONED DOCUMENTS".
Boyd Printing Co. - 1940 .
- Ernesto Sodi : " PERITAJES QUIMICOS ".
Memoria - 1946 - 1951 .
Procuraduría Gral. de Justicia del
Distrito y Territorios Federales .
- Henry T.F. Rhodes : " FORENSIC CHEMISTRY ".
Chemical Publishing - 1940.
- Ignacio Puig : " QUIMICA GENERAL ".
Manuel Marín - 1949 .
- Félix del Val : " GRAFOCRITICA "
Editora Tecnos S.A. - 1956.
-
-