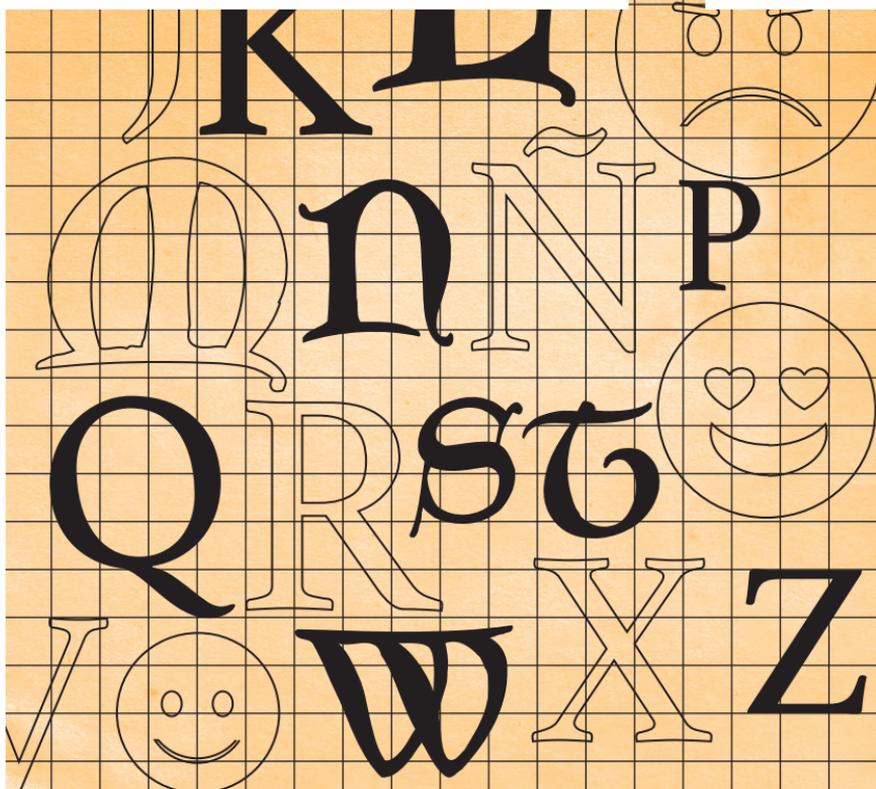


# De la Gótica al WhatsApp

Taller de Historia del Archivo General

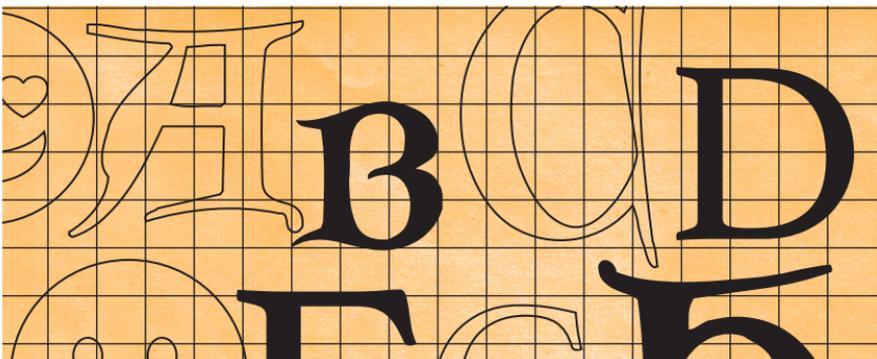
  
Tres Fronteras  
EDICIONES





# **De la Gótica al WhatsApp**



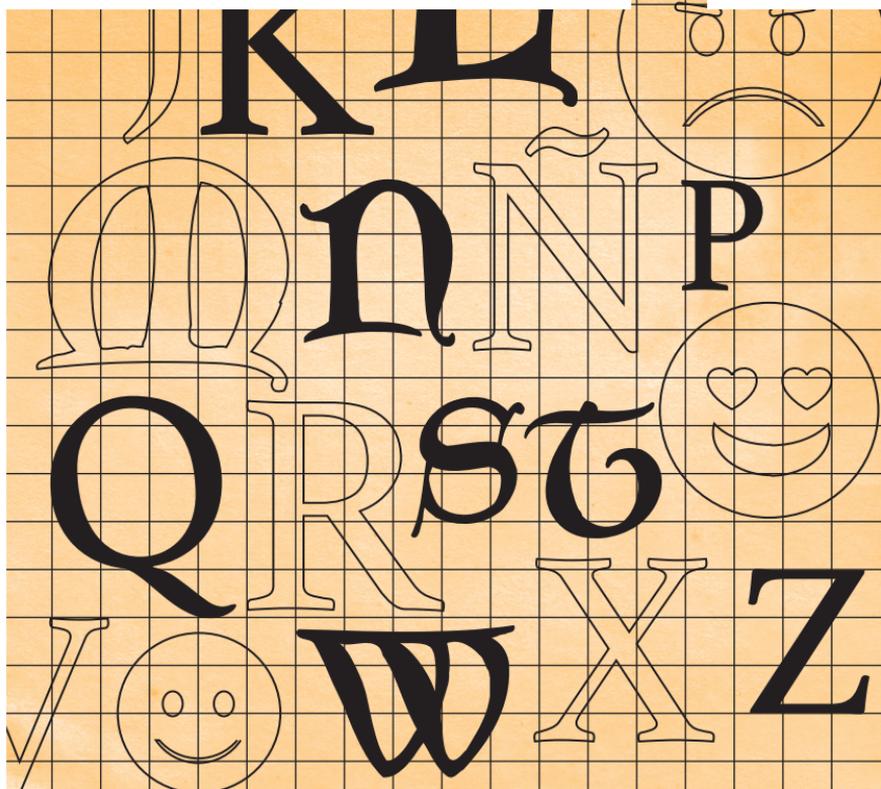


# De la Gótica al WhatsApp

Taller de Historia del Archivo General



Tres Fronteras  
EDICIONES



*De la Gótica al WhatshApp*

1ª edición, diciembre de 2016

© Los autores

© Tres Fronteras Ediciones

© Archivo General de la Región de Murcia.

Consejería de Cultura y Portavocía



Reservados todos los derechos. De acuerdo con la legislación vigente, y bajo las sanciones en ella previstas, queda totalmente prohibida la reproducción o transmisión parcial o total de este libro, por procedimientos mecánicos o electrónicos, incluyendo fotocopia, grabación magnética, óptica o cualesquiera otros procedimientos que la técnica permita o pueda permitir en el futuro, sin la expresa autorización por escrito de los propietarios del copyright.

ISBN: 978-84-7564-706-7

Depósito legal: MU 1283-2016

Impreso en España - Printed in Spain

Diseño de cubierta: Paparajote Factory

Maquetación e impresión:

O. A. BORM

# Índice

<i>La evolución de la escritura en la Corona de Castilla entre los siglos XIII y XVIII.....</i>	<i>9</i>
Isabel García Díaz	
<i>La escritura oculta.....</i>	<i>33</i>
Gerardo Acereda Valdés	
<i>La grafoscopia (falsedad o autenticidad de la escritura).....</i>	<i>71</i>
Juan José Ballester Pérez	
<i>Tecnoescritura: la escritura del tiempo presente.....</i>	<i>85</i>
José María Martínez Selva	







La escritura es un fenómeno que tiene más de 5.000 años. Su nacimiento supuso el fin de la Prehistoria y el nacimiento de las grandes civilizaciones del mundo antiguo, las cuales podemos conocer precisamente gracias a los textos grabados en las tabillas sumerias con escritura cuneiforme o en los jeroglíficos egipcios. Sin duda la escritura fue un elemento fundamental en la organización y administración de estas y de todas las sociedades posteriores.

Nosotros nos centraremos en el ciclo de escritura latina, la que surge en Roma hace más de dos mil años y se difunde por toda Europa junto con la lengua, el derecho y la civilización romana. Y dentro de este ciclo, trataremos de la escritura documental en España entre los siglos XIII y XIX, es decir, entre la aparición de las escrituras góticas en el siglo XIII y la invención de la máquina de escribir, que generalizó el uso de los caracteres tipográficos en todo el mundo occidental. Por otra parte, la mayor parte de la documentación conservada en los archivos murcianos, y singularmente en el Archivo General de la Región de Murcia, se encuadran en estos siglos.

Como paso previo hemos de tener en cuenta que la evolución de la escritura en sí misma está muy relacionada con la difusión de los tipos que se toman como referencia para la ejecución de las formas gráficas, es decir, el aprendizaje de los modelos gráficos. Durante la Edad Media fueron las cancillerías reales (a su vez inspiradas por la cancillería pontificia) las que difundían los tipos de escritura entre los centros escriturarios territoriales, como concejos, señoríos u

órdenes militares, principalmente a través de la correspondencia. En la Edad Moderna serán los maestros calígrafos los que difundan los tipos de escritura a través de la enseñanza y de los manuales impresos.

Comenzamos en el siglo XIII con la eclosión de las escrituras góticas, llamadas así en plural por la variedad de tipos que presentan, tanto a nivel europeo como de cada uno de los países. El momento es interesante por la confluencia en el mundo europeo de una serie de factores que van a impulsar el desarrollo de la escritura hasta nuestros días. Observamos en esta época un vigoroso desarrollo económico que tiene su manifestación más visible en la celebración de grandes ferias, así como en la proliferación de los mercados locales. El nacimiento de las Universidades indica que la alta cultura se está normalizando y se difunde entre las capas superiores de la sociedad, al tiempo que la literatura empieza a utilizar las lenguas romances, más cercanas a las clases populares. Por otro lado, es ahora cuando se adopta el Derecho romano en todos los países de Europa, lo que trae consigo la necesidad legal de recoger por escrito todos los procedimientos, tanto judiciales como administrativos. Como consecuencia, la burocracia se desarrolla enormemente en las administraciones centrales y locales, provocando la proliferación de escribanos, profesionales de la pluma que desarrollarán su trabajo en aquellas oficinas.

En suma, los usuarios de la escritura van a ser a partir de ahora los laicos, cada vez más, y no solo los eclesiásticos. La alfabetización irá extendiéndose entre la población porque se percibe como algo necesario para progresar: comerciantes, artesanos, juristas, médicos, particulares y, sobre todo, escribanos. El aumento continuo de los escritos llevará a una variedad de tipos documentales asociados a tipos de escritura determinados, lo que explica muchas veces la

diversidad de letras en la misma época, además del hecho de que son trazadas por personas distintas que le imprimen su propio estilo. Por otra parte, la necesidad de escribir mucho y muy rápido provocará un gran desarrollo de las escrituras cursivas.

La escritura gótica tratará de responder a todas estas necesidades a través de una amplia variedad de tipos gráficos. El primero y más conocido es el empleado para los libros litúrgicos y de coro, donde se manifiestan los rasgos más puros de la escritura *gótica fracturada* tal como aparece en los manuales de paleografía: predominio del ángulo sobre la curva y contraste acusado entre trazos gruesos y finos que le dan un aspecto muy característico. En este tipo de gótica se aprecian como en ningún otro las Leyes de Meyer que permiten tipificar un escrito como gótico frente a otros tipos anteriores. La primera se enuncia como la unión de curvas contrapuestas, y consiste en que las letras con trazos curvos cuando están contiguas se trazan tan juntas que parecen encajadas (ej., *bo*, *po*, *de*). La segunda es el empleo sistemático de una *r* de forma redondeada tras una letra redonda (ej. *or*, *pr*). (Imagen 1)



Imagen 1. Gótica fracturada en un libro de canto alemán del siglo XV (*Glaube und wissen im mittelalter*, p. 505)

Esta letra tan elaborada resultaba poco útil para escribir otros tipos de libros, por lo que se va creando una variedad de modelos góticos de buena factura para uso librario, diferentes en función de su contenido y destino. Entre ellas destacamos la *gótica redonda de libros o semigótica* porque tiene un uso más amplio tanto en la escritura de códices como en el campo documental, siendo la preferida por la cancillería real de Castilla en los siglos XV y XVI para emitir documentos solemnes en pergamino, como mercedes y privilegios. El privilegio de villazgo de Mazarrón, concedido por Felipe II en 1572, emplea esta grafía, si bien ya contaminada por los rasgos humanísticos. Presenta como característica principal su aspecto redondeado, con escasa prolongación de astiles y caídos y con unión de las curvas contrapuestas. Tiene como letras típicas la *c* dibujada en dos trazos, al modo gótico, y la *s* larga empleada al principio y en medio de palabra, mientras que en fin de palabra se usa la de doble curva (Imagen 2).

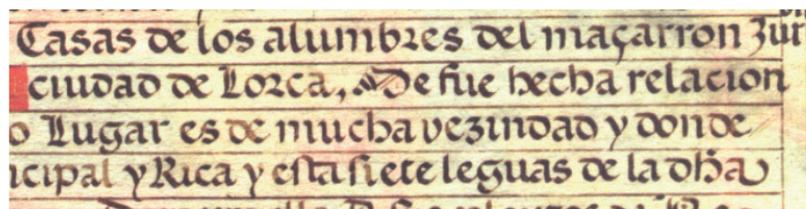


Imagen 2. Privilegio de villazgo de Mazarrón, 1572. (Archivo Municipal de Mazarrón)

Entrando en el campo de las *góticas documentales*, hemos de tener en cuenta que en cada país de Europa se irá configurando un estilo propio que nos permite hablar de gótica aragonesa, bastarda francesa o anglicana en Gran Bretaña. Aquí trataremos de la escritura gótica documental castellana, que irá evolucionando en la baja Edad Media dando lugar a

distintos tipos, cada uno de los cuales suele ser asociado con un siglo de referencia con fines didácticos. No hay que olvidar, sin embargo, que las transiciones de uno a otro tipo se dan con muchos matices, y que siempre hay ejemplares imposibles de catalogar que suelen definirse como *semicursivos*.

En el siglo XIII la cancillería castellana empezó a utilizar una letra llamada de forma poco específica "*minúscula diplomática*" y de forma más concreta *letra de privilegios*. Su nombre le viene del uso específico que se le dio en la cancillería real para redactar únicamente los documentos más solemnes que emitía, los privilegios rodados y las cartas plomadas, ambos validados con el sello de plomo y por lo tanto más duraderos. En las cancillerías menores o escribanías esta letra se empleó para confeccionar los libros copiadores de tales privilegios, como el Libro de Privilegios de Lorca del siglo XIV. Se trata de una letra caligráfica y elegante que muestra todos los rasgos propios de la gótica que hemos enunciado, y como rasgos particulares el trazo muy alto de los astiles superiores, lo que le confiere un aspecto elegante y esbelto. Como letra típica señalaremos la *c*, dibujada en dos trazos y la *t*, igualmente dibujada en dos trazos, pero con el vertical tan corto que suele confundirse con la *c*. (Imagen 3)

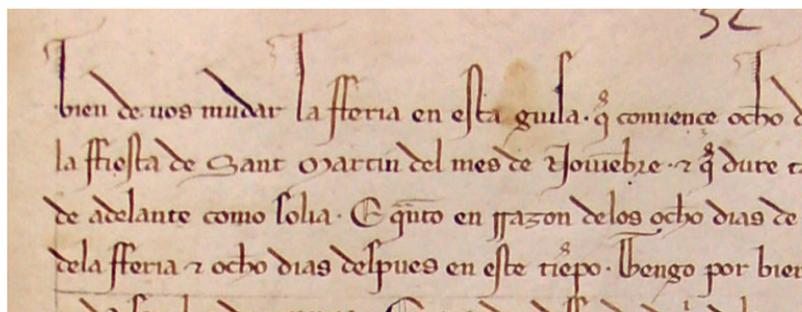


Imagen 3. Letra de privilegios en el Libro de Privilegios de Lorca del siglo XIV (Archivo Municipal de Lorca)

La letra de privilegios gozó de una larga vida, prolongándose hasta que a finales del siglo XV los privilegios rodados en forma de gran pieza de pergamino adquirieron un nuevo formato en forma de cuaderno. Para los documentos corrientes la cancillería utilizó otros tipos de letras más cursivas, es decir, trazadas con mayor rapidez y por ello con más ligaduras y nexos que deformaban las letras y complicaban la lectura. Todas tienen la misma base gótica, pero van siendo ejecutadas cada vez con rasgos más complicados. La *letra de albaláes*, propia del siglo XIII, presenta el cuerpo de las letras muy pequeño mientras que los trazos prolongados se alargan, especialmente los caídos, siendo característica de este tipo de letra la g con el trazo inferior grande y quebrado hacia la izquierda. Elemento clave para identificar esta letra es la presencia de duplicación sistemática de las grafías *ss* y *ff*.

En el siglo XIV esta letra se irá estilizando progresivamente hasta transformarse en la llamada letra *precortesana*. En ella desaparece la duplicación de *ss* y *ff* de la letra de albaláes y no se aprecia tanto el contraste entre trazos gruesos y finos. Es una letra más sobria, con los tipos gráficos más sencillos, pero con muchos nexos. La *precortesana* irá evolucionando a su vez mediante la prolongación de trazos inútiles, formando bucles y líneas curvas hacia la izquierda que envuelven la sílaba, hasta convertirse en la letra *cortesana* propia del siglo XV. La evolución de los trazos de la *precortesana* a la *cortesana* puede observarse en en dos cartas de contenido similar escritas en el siglo XV procedentes del Archivo Ducal de Medinaceli (Imagen 4).

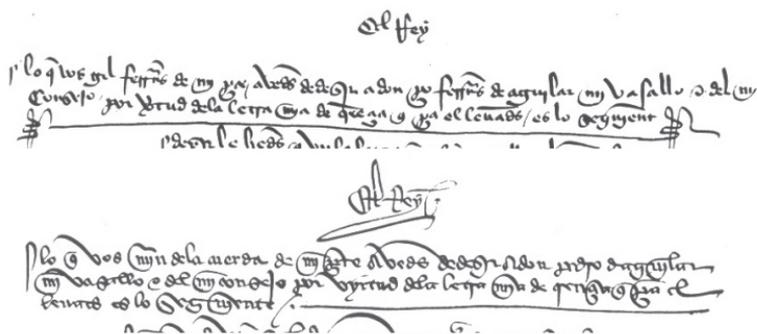


Imagen 4. Evolución de la precortesana a cortesana en dos cartas del siglo XV. (Arte de leer escrituras antiguas, lám. 39 y 41)

La cortesana es la escritura típica en Castilla en el siglo XV, empeada tanto en la cancillería real como en los centros escriturarios de la Corona para todo tipo de documentos. Se ha llegado a decir de ella (no sin cierta exageración) que es una escritura de altísimo nivel plástico, que produce una impresión estética similar a la de las portadas platerescas. Es difícil de describir por la variedad y libertad del trazado pero podemos señalar en general que es de módulo grande a mediados de siglo y se hace más chico en tiempos de los Reyes Católicos. Emplea letras que permiten trazar grandes bucles, como la *s* sigmática, las *c* con cedillas grandes que envuelven la letra, la *R* en forma de lira o la *a* alta en principio de palabra. Además usa abundantes ligaduras y abreviaturas que dificultan su lectura.

Durante el siglo XVI, aunque han desaparecido las góticas de toda Europa sustituidas por la escritura humanística, en Castilla se mantuvo una modalidad de gótica muy cursiva llamada *procesal*, que se empleó también en los territorios americanos. La procesal es una letra exclusiva de los escribanos públicos de Castilla, quienes tomaron este tipo como signo de identidad de su profesión. No la encontraremos por

tanto entre los escribientes particulares, ni en los documentos de la corona de Aragón. El término “*escritura procesada*” hace alusión a la letra empleada en los procesos judiciales, trazada con gran rapidez hasta el punto de llegar a escribir toda una línea sin levantar la pluma del papel en el caso de la variante “*procesal encadenada*”. Aunque presenta varios niveles de cursividad, la procesal se puede describir en general como una escritura baja, ancha y estirada; trazada con cursividad máxima; ligada, porque une letras y palabras sin respetar la separación natural, y que confunde varias letras por el dibujo imperfecto de las mismas. Entre las letras típicas podemos nombrar la e alta con bucle, la a abierta por abajo y la s de pequeño módulo, parecida a una B achatada; presenta varios tipos de p, con ojo abierto o cerrado, y de c, grande de un solo trazo o pequeña y ligada a la letra siguiente (Imagen 5).

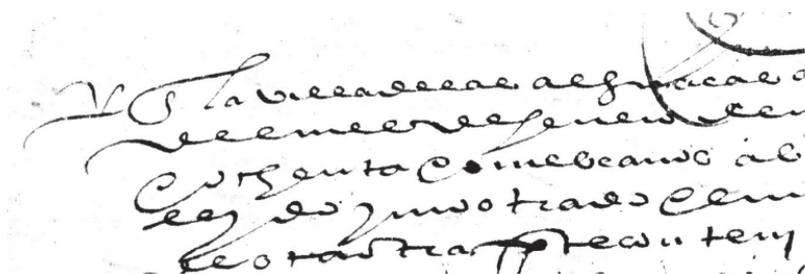


Imagen 5. Letra procesal en un testimonio de pregón de 1589 (Archivo Municipal de Murcia, leg. 4275, expte 48)

Los manuales de Paleografía consideran la escritura cortesana y procesal como el mismo tipo de letra, “*gótica cursiva*”, que en su versión más caligráfica sería cortesana y en la más rápida y cursiva sería procesal, ilustrando esta evolución con un listado de casos. Para poder asignar una gótica cursiva a uno de los dos tipos conviene señalar las diferencias gráficas más destacadas entre una y otra:

- la cortesana es una letra “apretada”; la procesal es “estirada”,
- la cortesana tiene muchas abreviaturas; la procesal pocas,
- la cortesana confunde entre sí las letras *c* y *t*; la procesal no,
- la cortesana abrevia sistemáticamente las sílabas *que, qua, qui*; mientras que la procesal las desarrolla,
- La procesal confunde entre sí la letras *e, l, d, b, s*; la cortesana no.

Cuando estudiamos estos tipos de letras modélicos, hemos de tener en cuenta que siempre encontraremos ejemplos de escribientes que se alejan más o menos del modelo inicial aprendido para adaptarlo a su propia personalidad, lo que nos dificulta en las tareas de catalogación. El caso más conocido es de la reina Isabel la Católica (Imagen 6), que no se expresa con la letra cortesana que le correspondería por su época, sino en una letra que el profesor Carlos Galende tipifica como escritura humanística cursiva con influencia de la gótica procesal. Se trata de una letra, ligera, de módulo superior al corriente de la época y de trazado fluido, con constantes ligazones, separación imperfecta de palabras y difícil lectura. Más gótica en la forma de las letras pero también de gran módulo e igualmente ligada y fluida es la letra de un militar coetáneo de la reina Católica, Juan Pérez de Barradas, que fue corregidor de Murcia y comendador santiaguista de Cieza (Imagen 7). Ambos son ejemplos de escrituras particulares de personas bien alfabetizadas fuera del mundo notarial.

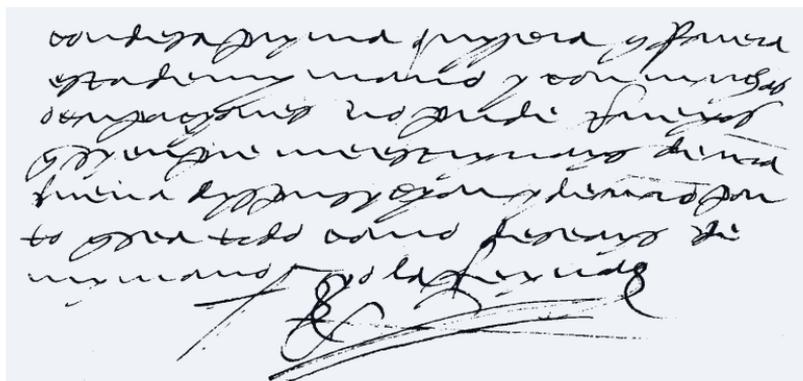


Imagen 6. Letra de Isabel la Católica, año 1493 (Galende, “La escritura de la reina Isabel la Católica”, lám 2).

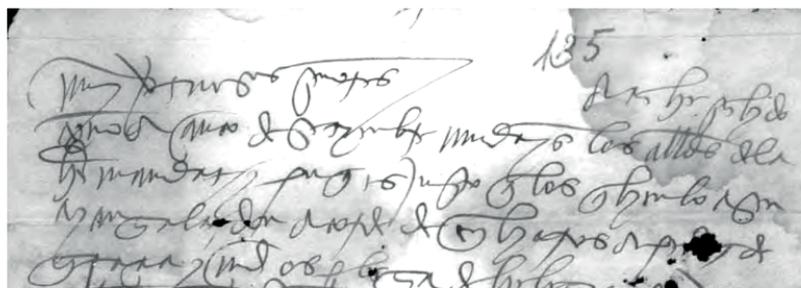


Imagen 7. Letra de Juan Pérez de Barradas, año 1490 (Archivo Municipal de Murcia, leg. 4292, n° 80).

Desde el punto de vista de la escritura manuscrita, el siglo XVI es de los más ricos en variedad de letras, a pesar de la difusión cada vez mayor de los textos impresos. Se puede hablar de un fenómeno de multigrafismo porque encontramos una confluencia de varios tipos de escritura en un mismo sistema. Conviviendo con la procesal analizada antes (con sus variantes de *redondilla* -menos cursiva-, *corriente* -más ligada y estirada-, y *encadenada* o de *cadenilla* -muy estirada-) empieza a usarse la escritura

humanística en Castilla. No se impone directamente, sino que va entremezclándose con la gótica dando lugar a escrituras híbridas, entre las cuales la más conocida y difundida fue la redondilla.

La letra *redondilla* no se recoge en los manuales como un tipo especial de letra, sino que se considera una variante de la procesal. En realidad es una mezcla de rasgos góticos y humanísticos en diferente proporción, de manera que su tipología es muy variada. Tiene como rasgo general la facilidad de lectura, derivada del hecho de ser trazada de forma pausada, perfilando bien las letras y separando las palabras. Fue la letra propia de artesanos, comerciantes y personas alfabetizadas que usaban la escritura de manera habitual en todo tipo de escritos con el fin de comunicarse (Imagen 8).

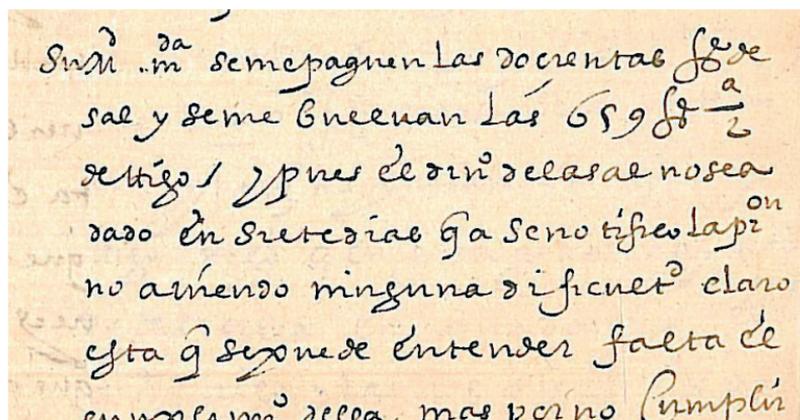


Imagen 8. Redondilla trazada por el escribano y negociante Juan de Medina Lison en 1584. (Archivo Municipal de Murcia, leg. 2714).

La escritura humanística es fruto del Renacimiento italiano que adoptó las formas gráficas de la letra carolina (siglos IX-XII), consideradas más puras y elegantes frente al

exceso de rasgos de las góticas. Se buscará la legibilidad mediante el trazado individualizado de las letras y la separación de las palabras, y servirá para expresar la mentalidad y los gustos de la sociedad moderna, que aporta nuevas ideas sobre el mundo y el ser humano a través de una nueva escritura. Tuvo tanto éxito que fue adoptada por los impresores y se difundió por todos los países occidentales, prolongándose su uso hasta la actualidad.

En la Corona de Castilla e Indias la humanística irá ganando terreno en los siglos XVI y XVII hasta imponerse de forma exclusiva bien entrado este último. La profesora Irene Ruiz Albi ha demostrado cómo los textos escritos con letra humanística fueron muy minoritarios hasta mediados del siglo XVI, experimentando un aumento progresivo a partir de la década de los años 50, circunstancia que explica por la intensa labor de los maestros calígrafos. Este tipo de letra presenta dos variantes básicas, redonda e inclinada. La *humanística redonda*, derecha o formada es la versión más caligráfica. Se trata de una escritura clara y regular, sin ligaduras y sin inclinación a la derecha. La letra más característica es la *g*, trazada en dos etapas, separando el ojo del caído; pero en general los tipos gráficos son los mismos que utilizamos hoy día. La humanística redonda pasó a la imprenta de la mano del impresor italiano Aldo Manuzio a finales del siglo XV, quien la empleó para publicar textos de la literatura clásica griega. Con el tiempo se convirtió en la tipografía básica empleada por todos los impresores.

La *humanística inclinada* o itálica fue la más utilizada en todo tipo de manuscritos, motivo por el cual aparece en la bibliografía con múltiples denominaciones según la época y el nivel de ejecución: cancelleresca, cursiva, corriente, bastarda y bastardilla. En general se caracteriza por ser una

escritura clara, regular, con inclinación a la derecha. Emplea letras de módulo pequeño, con las astas poco elevadas y unos caídos prolongados que tienden a subir mediante una línea paralela hasta la caja del renglón, dando dinamismo al curso del escrito. Utiliza pocos nexos y separa bien las palabras, siendo característico el abultamiento y curvatura a la derecha de las astas de las letras *b*, *d*, *l*, *h*. Encontramos ya las grafías que nos resultan familiares como la *i* con punto, la *c* ejecutada de un solo trazo, unida a la letra siguiente por debajo, y la *t* con un trazo vertical alto que la diferencia bien de la *c*.

La humanística inclinada cristaliza en una letra que se considera típica de España, la *bastarda española*, muy difundida en los siglos XVI y XVII gracias a la labor de los calígrafos y maestros de primeras letras. Los más conocidos fueron Iciar y Lucas. El vizcaíno Juan de Iciar, cuya *Orthographia pratica, por la qual se enseña a escreuir* cuenta con once ediciones corregidas y aumentadas desde 1548 hasta final de siglo. Igualmente el sevillano Francisco Lucas contribuyó a simplificar el panorama escrituario en el ámbito cultural castellano con su *Arte de escrevir* (1580).

La bastarda española es una letra inclinada a la derecha que presenta los astiles engrosados y los caídos de las letras *j*, *y*, *p*, y *q*, unidos a la letra siguiente. La ligadura en este caso no se hace hacia la izquierda, como era usual en la gótica, sino hacia la derecha, dibujando un trazo paralelo y ascendente a la caja del renglón, lo que proporciona gran agilidad al texto. Dada la cantidad y variedad de escribientes, la bastarda presenta múltiples variantes que se encuadran entre las de ejecución más pausada (bastarda caligráfica) o más rápida (bastarda española corriente) (Imagen 9).

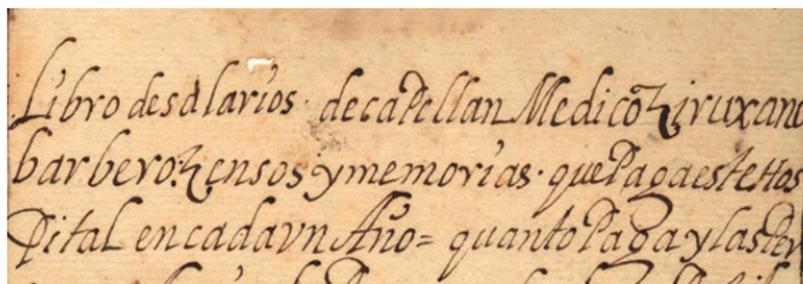


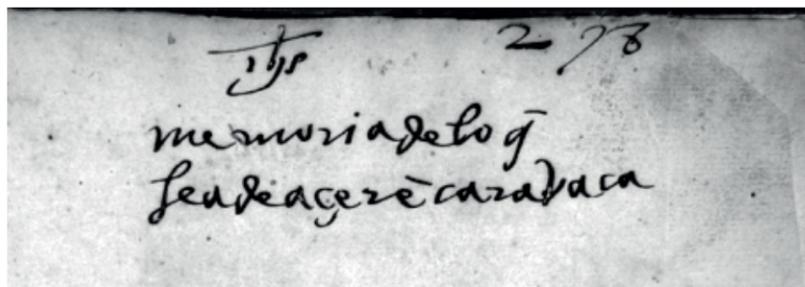
Imagen 9. Letra bastarda española en un libro registro del Hospital de San Juan de Dios de Murcia de los años 1650-1663. (AGRM, DIP, 6232/6).

Durante los siglos XVI y XVII aumenta la alfabetización y se multiplica el número de escribientes, lo que tendrá su reflejo en los fondos de nuestros archivos históricos. La enseñanza corría a cargo de los maestros calígrafos, cuyas obras se imprimían y se difundían entre los maestros de primeras letras de todo el reino. Los maestros eran buenos pendolistas, capaces de enseñar varios tipos de escritura atendiendo a las necesidades de una población amplia que haría un uso específico de lo escrito según el oficio a desempeñar. Sabemos que las letras más demandadas por la población eran la bastarda y la redondilla, pero en todo caso esta variedad en la oferta de modelos nos indica que existía una distribución funcional de los tipos de escritura, es decir, que cada grupo social se expresaba con una grafía propia:

- La bastarda formada era la letra de la clase privilegiada y profesiones liberales más cultas, especialmente letrados, universitarios y clérigos en general.
- La redondilla era la letra de comerciantes, mercaderes, artesanos y oficios afines. Se la consideraba una letra de rango inferior, menos elegante, pero resultó plenamente válida para transmitir los mensajes.

- Los escribanos profesionales siguieron utilizando la letra gótica procesal, aunque irán adoptando la humanística, en su versión de bastarda corriente, ya en el XVII.

La clasificación minuciosa de los tipos de letras y su distribución funcional no impiden que encontremos por doquier escrituras personales que ejecutan los modelos con su estilo particular. Por ejemplo, la letra de Santa Teresa (Imagen 10) es de corte puramente humanístico pero con una ejecución propia que le confiere un carácter específico, hasta el punto de haberse convertido hoy día en uno de los tipos de letra para el ordenador. Otro ejemplo de la escritura corriente usada por las clases populares la encontramos en una petición de un juez de aguas de Blanca (Murcia) del año 1645, donde apreciamos las letras bien dibujadas y pocas ligaduras, aunque no separa correctamente las palabras y confunde algunas letras (Imagen 11). Es, como la anterior, una letra humanística ejecutada de forma personal y una muestra de la escritura que utilizaban las personas alfabetizadas.



*Imagen 10. Letra de Santa Teresa en una carta de 1575 conservada en el Archivo Municipal de Caravaca.*

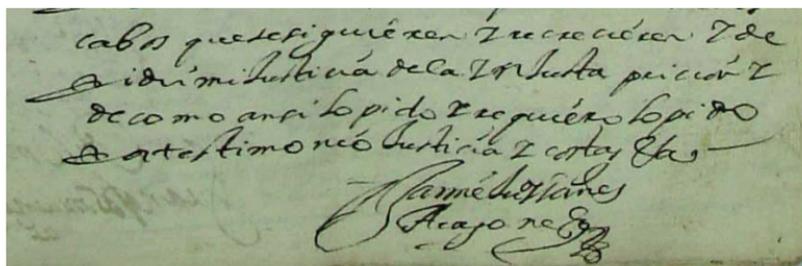


Imagen 11. Humanística corriente en una petición del juez de aguas de Blanca (Murcia), año 1645. (AGRM, NOT, 9282).

En el siglo XVIII decae la letra bastarda por la excesiva libertad en el trazado, y serán los calígrafos los que emprendan la tarea de recuperar la auténtica letra española y la difundan a través de sus manuales. El autor más influyente en este campo fue don Javier de Santiago y Palomares, que publicó el *Arte Nueva de Escribir* en 1774, donde reproducía una batería de muestras de bastarda española de gran calidad. Su importancia se debe a que la Orden de los Escolapios adoptó su método de enseñanza de la caligrafía en todos sus centros de enseñanza (Imagen 12).

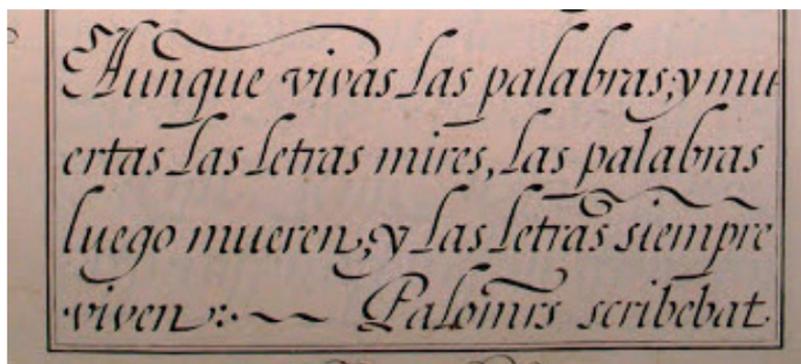


Imagen 12. Muestra del *Arte Nueva de Escribir* de Palomares.

En la realidad del día a día la obra de los calígrafos no impidió que se difundiera extraordinariamente en el siglo XVIII la escritura llamada *pseudo-redonda*, muy denostada por los calígrafos por considerarla impersonal e impura, contaminada por influencias inglesas e italianas. Sin embargo, y a pesar de ser tildada de antiestética, fue adoptada por muchos escribanos y escribientes debido a su claridad y rápida ejecución. Es una letra de aspecto redondeado, con alzados y caídos equilibrados y una ligera inclinación a la derecha. Se identifican como letras típicas la *r* en forma de *x* y la *s* de doble curva a veces muy tumbada; presenta también un reforzamiento de los astiles superiores. Un ejemplo modélico de este tipo de letra es el que encontramos en los libros copiadores de documentos escritos por Ascensio de Morales en la Catedral de Murcia en 1751 (imagen 13).

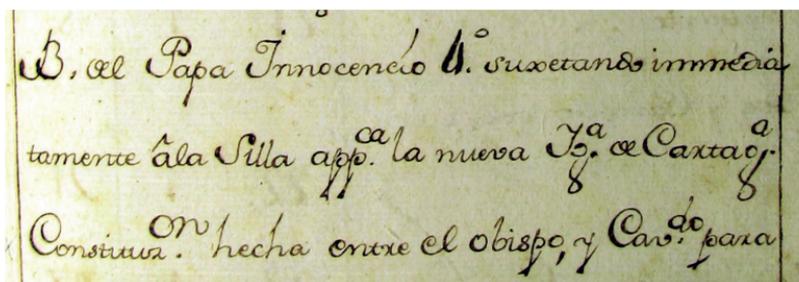


Imagen 13. Letra pseudo-redonda de Ascensio de Morales. (Archivo Catedral de Murcia, libro 221).

Finalmente, cabe señalar que este rápido repaso a la evolución de los tipos de escritura no debe ocultarnos el hecho de que a lo largo de la historia de la escritura manuscrita los textos han tenido un valor comunicativo que trascendía al del simple tipo de letra utilizado. Los textos transmitían una información a través de la expresión de los

trazos, el uso de determinadas abreviaturas, los espacios de cortesía, los dibujos ornamentales, el tipo y tamaño del papel y un sinfín de elementos que nos daban claves sobre la personalidad del autor, el tema tratado y la intencionalidad del mensaje. Buena parte de estos datos se perderán a partir del siglo XIX con la difusión de la máquina de escribir y más recientemente con el uso de los procesadores de textos informáticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTOLI LANGELI, A., *Storia dell'alfabetismo come storia degli scriventi: Gli usi della scrittura in Italia tra Medioevo ed Età Moderna*. Florencia, Univ. Dipto di Storia, 1989.

GALENDE DÍAZ, A., “La escritura humanística en la Europa del Renacimiento”, *Espacio, Tiempo y Forma. Serie III. Historia Medieval*, nº 11, (Madrid, 1998), 187-230.

– “La escritura de la reina Isabel la Católica”, *Archivo secreto*, nº 2 (Toledo, 2002), 44-49.

– Cabezas Fontanilla, S y Ávila Seoane, N. (coords) *Paleografía y escritura hispánica*, Madrid, Síntesis, 2016.

GLAUBE UND WISSEN IM MITTELALTER. Die Kölner Dombibliothek, Köln, 1998.

GUTIÉRREZ CAVERO, A.M., *La enseñanza de la caligrafía en España a través de los Artes de escribir de los siglos XVI al XX: la construcción de un estilo de escritura*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid, 2014.

HERRERO JIMÉNEZ, MAURICIO, “La escritura procesal que no entendía Satanás, el fin de un ciclo. Una mirada al registro de ejecutorias de la Chancillería de Valladolid”, *Paleografía III: La escritura gótica (desde la imprenta hasta nuestros días) y la escritura humanística*, Sociedad Española de Ciencias y Técnicas Historiográficas y UNED, 2011, pp. 15-45.

LÓPEZ VILLALBA, J.M., “Ejemplos de escritura en el virreinato del Perú durante el reinado de los Austrias”, *Paleografía III: La escritura gótica (desde la imprenta hasta nuestros días) y la escritura humanística*, Sociedad Española de Ciencias y Técnicas Historiográficas y UNED, 2011, pp. 149-172.

MILLARES CARLO, A., *Tratado de Paleografía española*, 3 vols (reed. J.M. Ruiz Asencio), Madrid, 1983.

– y Mantecón, J.I., *Álbum de Paleografía Hispanoamericana de los siglos XVI y XVII*. México 1955, Barcelona 1975.

RIESCO TERRERO, A. (ed.), *Introducción a la Paleografía y la Diplomática general*. Madrid, Síntesis, 1999.

ROMERO TALLAFIGO, M., RODRÍGUEZ LIÁÑEZ, L., SÁNCHEZ GONZÁLEZ, A., *Arte de leer escrituras antiguas: Paleografía de lectura*. Univ. Huelva, 2003.

RUIZ ALBI, I., “La escritura humanística documental durante el siglo XVI. El panorama castellano a través de la documentación de la Cámara de Castilla (Archivo de Simancas)”, *Paleografía III: La escritura gótica (desde la imprenta hasta nuestros días) y la escritura humanística*, Sociedad Española de Ciencias y Técnicas Historiográficas y UNED, 2011, pp. 47-71.

*Paleografía y Diplomática*. UNED, Madrid, 1982

RUIZ, E., *Hacia una semiología de la escritura*, Madrid, Pirámide, 1992.

SALVADOR, G. Y LODARES, J.R., *Historia de las letras*. Madrid, Espasa, 1996.

SANZ FUENTES, M<sup>a</sup> J., “La escritura gótica documental castellana”, *Las escrituras góticas desde 1250 hasta la imprenta*, Universidad de Oviedo, 2010, pp. 107-126.



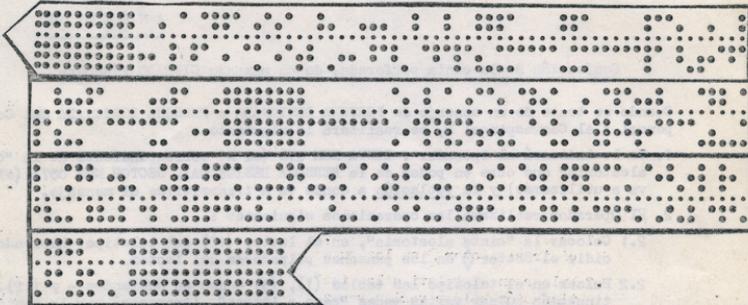
Gerardo Acerea Valdés  
Criptólogo

## LA ESCRITURA OCULTA

SECRET

SECRETO

4.4 La "cinta perforada del mensaje CIFRADO", tendrá las siguientes perforaciones :



4.5 La cinta perforada del mensaje cifrado, leída por un teletipo, dará escrito en página, algo parecido a lo siguiente :

MENSAJE PERSONAL  
CINTA NUM 216      216      SECTOR NUM 0073      0073  
ZR NXHCBDGTEURYT  
KJFGRU      Z25634  
EYRUWAHSB      NJSQDTEIWPLH.-  
BCHDTEYR      BXHSUEPLG7XHA  
KDA963-0072HDTE

SECRETO

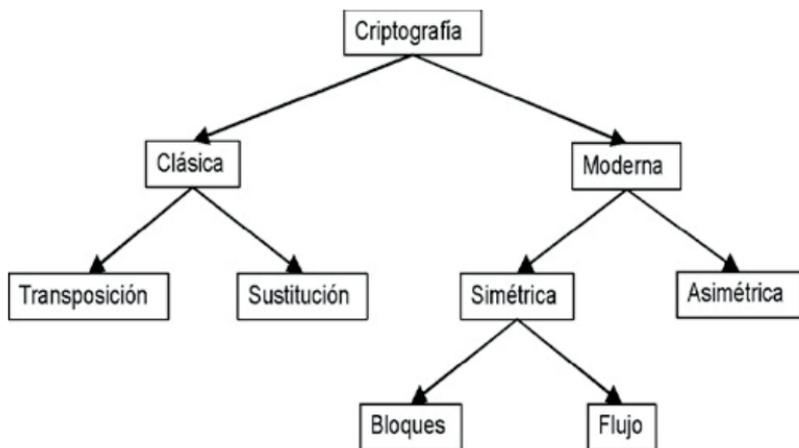


Conocemos como escritura al *sistema de representación gráfica de un idioma por medio de signos trazados o grabados sobre un determinado soporte*. En este sentido, la escritura es un modo gráfico típicamente humano de transmitir información. Puede parecer pues, a tenor de esto, un absurdo tratar de ocultar lo que se creó para comunicar con la mayor claridad posible. La necesidad, en ocasiones, de emitir un mensaje solo a un corresponsal con exclusión de los demás, o la de que el contenido de este no sea inteligible para quien no esté en posesión del método adecuado para lograrlo, explican y justifican, no obstante, su existencia y utilización.

A la práctica a la que nos estamos refiriendo la conocemos con el nombre de Criptografía, etimológicamente derivada de los vocablos griegos *kriptos* (oculto) y *graphein* (escribir). Indistintamente se la ha calificado como ciencia, arte o disciplina. La Real Academia Española de la Lengua mantiene un antiguo concepto: *Arte de escribir mensajes en clave secreta o enigmáticamente*, que si bien es cierto, no contempla los nuevos métodos y la tecnología aplicada a ellos. Tratando de lograr una definición que abarque el extenso campo actual diremos que Criptografía es:

*Parte de la Matemática que tiene por objeto el estudio y aplicación del conjunto de técnicas de cifrado, codificado y ocultación, destinadas a alterar la representaciones lingüísticas de ciertos mensajes, con el fin de hacerlos ininteligibles a receptores no autorizados, siendo este método reversible y, permitiendo por tanto, ponerlo en claro a los corresponsales que posean el algoritmo o clave de descifrado.*

Para su estudio se divide tradicionalmente en *clásica* y *moderna* y en cada una de ellas cabe contemplar las partes detalladas en la *figura 1*.



*Figura 1.*

La criptografía clásica, a la que vamos a prestar en esta exposición, a efectos de divulgación, una atención preferente, ha utilizado invariablemente un esquema simétrico que comprende:

Mensaje claro ----Cifrar----Criptograma----Descifrar----Mensaje claro

Denominando clave al algoritmo utilizado para obtener el criptograma o mensaje cifrado a partir del texto claro y, posteriormente, para transformar este de nuevo en el mensaje inicial. El esquema obedece al hecho de utilizar, como puede verse, una única clave que interviene indistintamente en las operaciones de cifrado y descifrado y que es

conocida por emisor y receptor. La acción de tratar de poner en claro un criptograma sin conocer la clave se denomina *descriptar*. Son anglicismos incorrectos las voces *encriptar* y *desencriptar*, muchas veces utilizadas.

A lo largo de la historia se la ha conocido con diferentes nombres, varios de los cuales, se refieren mas bien a una parte o aspecto que al total de la materia: *Poligrafía, Estenografía, Esteganografía, Pasigrafía, Oscurografía, Criptología, Taquigrafía, Escritura militar, Escritura diplomática, Escritura cifrada, Escritura en clave, Cifra etc.* Modernamente la Criptografía es también: *la metodología para proveer la seguridad de las redes telemáticas, incluyendo la identificación de entidades y su autenticación, el control de acceso a los recursos, la confidencialidad de los mensajes transmitidos, la integridad de los textos y su no repudio.*

Junto a la Esteganografía constituyen las dos partes de la Criptología y ambas tienen sus contrarias: el *Criptoa-**nálisis* y el *Estegoanálisis*. Su consideración científica, antes aludida, se debe a su íntima relación con la estadística, la teoría de la información, la teoría de los números o matemática discreta y la de la complejidad computacional.

En la criptografía moderna, caracterizada por el empleo de medios informáticos, se utilizan esquemas asimétricos de transmisión en los que existen dos claves diferentes que corresponden a las operaciones de cifrado y descifrado. Cada sistema, clásico o moderno, presenta sus ventajas e inconvenientes en los que, por la extensión de esta exposición, no vamos a entrar.

Una de las características más destacadas del desarrollo y evolución de la criptografía, la constituye el gran cambio realizado en su ámbito de aplicación en los mas de tres mil años que ocupa su práctica. Desde el primitivo uso casi exclusivamente militar en la Edad Antigua, lenta pero

progresivamente, ha ido aplicándose a la mayor parte de las actividades humanas que podemos contemplar a través de los siguientes campos:

- Político* (noticias e instrucciones reservadas a ciertos niveles)
- Diplomático* (la práctica totalidad de las comunicaciones con la metrópoli)
- Militar* (operaciones, material, servicios y planificación)
- Industrial*. (planos, fórmulas, recetas, producción, proyectos, etc.)
- Comercial*. (actividades y operaciones importantes o de riesgo)
- Comunicación*. (noticias secretas o puntuales)
- Servicios*. (evitar competencia)
- Protección telemática* (tarjetas de teléfono-control remoto-tarjetas monedero-Internet-maquinas de pago electrónico-transferencias bancarias-televisión por satélite-pago por televisión etc.).

Por último digamos que, la criptografía no solo ofrece puntos de contacto con la paleografía, la diplomática, la archivística, la biblioteconomía y la historia, sino que también tiene relación directa con la lógica, la física, la crítica y la hermenéutica, así como con aquellas ciencias cuyo proceso histórico se pueda conocer a través de los textos escritos. Aquí radica la importancia de esta disciplina ya que su conocimiento puede ser decisivo en la interpretación de fuentes documentales. En cada uno de sus usos nos proporciona:

- Seguridad* (a las comunicaciones, a la información y a los comunicantes)
- Confidencialidad* (enviar solo al destinatario autorizado)

- Autenticación* (permite conocer y asegurar la identidad del corresponsal)
- Integridad* (comprueba su corrección y completitud)
- Vinculación* (no se puede negar la recepción ni sus consecuencias)
- Privacidad* (solo el receptor puede observar la información enviada)
- Identificación* (uso de contraseñas)
- Prevención* (cambios frecuentes de algoritmo)

Su generalización se ha visto favorecida por el enorme desarrollo actual de los campos antes citados y por el hecho de que los modernos cambios sociales y laborales han creado nuevas necesidades. Por otra parte son de especial mención los medios tecnológicos hoy disponibles y, generalizados a todos los niveles, que eliminando en muchos casos la figura del especialista, dan acceso al gran público a una importante gama de actividades, entre ellas la criptográfica, absolutamente impensables hace unas docenas de años.

Es conveniente aquí resaltar que los medios avanzados, proporcionan a la vez facilidades a la acción de interceptación y al desarrollo de una constante actividad encaminada a averiguar métodos y desentrañar claves y algoritmos, al disponer de las mismas herramientas, la misma habilidad imaginativa y la misma formación e información técnica que el usuario. La eterna lucha entre los métodos de cifra y de contracifra, entre los servicios de especialistas propios y los adversarios no ha terminado sino que, por el contrario, se ha convertido en una actividad constante que no presenta síntoma alguno de disminuir o de desaparecer, sino de eternizarse. Las espadas están pues en alto como lo estuvieron a través de la sucinta evolución histórica que vamos a

describir, creyendo que es la mejor forma para obtener una panorámica completa del tema y una evaluación acertada.

Nuestra historia, como casi todas las historias comienza en Sumer alrededor del 3,500 a.C. Actualmente disponemos de centenares de tablillas de arcilla en escritura cuneiforme que ocupan un extenso período de tiempo, debido a que con ella se escribieron sucesivamente diversos idiomas: sumerio, acadio, elamita, hitita, babilonio, asirio, hurrita, urartio, luwita, además de haber servido de base para el alfabeto persa y para el ugarítico. Con esta grafía se ha encontrado el que puede ser el criptograma mas antiguo del que hoy se tiene constancia (1500 a.C.): se trata de la receta de un alfarero correspondiente a un tipo de cerámica vidriada por él desarrollada. Curiosamente pertenece al ámbito de aplicación industrial.

Se ha pretendido encontrar en la escritura del antiguo Egipto cierta relación con la criptografía atribuyendo a la forma hierática una intención de dificultar su comprensión y creyendo que el uso puntual de palabras o signos jeroglíficos poco conocidos, se debía a su condición de grafías secretas, cuando se trata generalmente de errores de copia del dibujante o grabador de turno. Ninguna de ambas suposiciones tiene el menor fundamento ya que está perfectamente demostrado que aquella civilización no utilizó lenguaje cifrado en ningún momento de su dilatada evolución.

Durante el siglo VIII a.C. en la Grecia ática encontramos diversas muestras, unas grabadas, otras simplemente dibujadas, de una primitiva forma de ocultar el texto que se desarrolló en la península helénica y en zonas limítrofes: el denominado *bustrofedon*, sistema consistente en la ingenua técnica de invertir el orden de las letras de la frase, generalmente sin mediar separación entre las palabras. Así tenemos por ejemplo:

## E S C R I T U R A E N B U S T R O F E D O N È N O D E F O R T S U B N E A R U T I R C S E Ç

Ni que decir tiene que este método, que posteriormente lo encontraremos de nuevo, no resiste el primer envite de un criptólogo aficionado.

Sin cambiar sensiblemente de fechas, en la «Iliada» de Homero, podemos nuevamente hallar una referencia al uso del cifrado de mensajes: *Belerofonte*, héroe mitológico, entrega al rey *Ióbates* de Licia una carta del rey *Preto* de Tirinto; el contenido de la carta es secreto y está cifrada pero el mensaje esconde que se debe dar muerte al portador de la misma. Un enorme acto de crueldad cometido con auxilio de la criptografía. *Ióbates* envía a *Belerofonte* a combatir a *Quimera* creyendo que así morirá pero, el héroe, auxiliado por *Pegaso*, logra matar a la bestia. Encargado luego de combatir a los *sólimos*, logra derrotarlos al igual que posteriormente a las *Amazonas*. En vista de estos servicios y convencido de su inocencia *Ióbates* le entrego en matrimonio a su propia hija.

*Atbash*, *Albam* y *Atbah* son tres de las cifras hebraicas más conocidas. Datan de 600-500 a.C. y eran usadas principalmente en textos religiosos; escribas hebreos usaron la cifra *Atbash* para escribir el libro de Jeremías.

Se basan las tres en el sistema de sustitución simple (o sustitución monoalfabética). Son denominadas reversibles porque en la primera operación se obtiene el texto cifrado y, aplicándose la misma cifra al criptograma, se obtiene nuevamente el texto original.

*ATBASH* (letras con sustitución recíproca. (Libro de Jeremías 680 a.C.)

A B C D E F G H I J K L M  
Z Y X W V U T S R Q P O N

ALBAM ( Cada letra se desplaza 13 posiciones)

A B C D E F G H I J K L M  
N O P Q R S T U V W X Y Z

ATBAH (el desplazamiento de las letras obedece a un criterio acordado)

A B C D J K L M E S T U V  
I H G F R Q P O N Z Y X W

Herodoto, el “padre de la historia” relata como Harpago, general medo, envía a Ciro (550 a.C.) el siguiente mensaje escondido en el vientre de una liebre que lleva uno de sus leales disfrazado de cazador: “Hijo de Cambises, los dioses velan por ti, de otro modo no habrías disfrutado la suerte que has tenido librándote de la muerte recién nacido. ¡Véngate de Astiages, que me propuso asesinarte! Vives gracias a mí y a la voluntad de los dioses. Yo pagué muy cara tu salvación, como sabes. Ahora, si me haces caso, serás rey del país que gobierna Astiages, pues todos lo desean. Incita a la rebelión a los persas contra los medos y yo te ayudaré, pues Astiages me nombrará jefe de sus ejércitos para sofocar la rebelión y yo haré que todo se vuelva contra él. De modo que ponte manos a la obra cuanto antes”. La acción consecuente de Ciro logró la caída de Astiages y la unificación de Media y Persia bajo su corona.

El mismo autor (500 a.C.), relata que *Histaiaeo* o *Histieo*, tirano de Mileto, envía a *Aristágoras* un esclavo con un mensaje tatuado bajo el cabello, dándole instrucciones que se leen cuando se afeita la cabeza del mensajero. Citado

únicamente por anecdótico, debemos claramente calificar de muy lento al procedimiento ya que, la operación completa, requería el afeitado inicial, el tatuaje, el crecimiento del pelo, el viaje, el nuevo afeitado y la lectura final del mensaje. La noticia enviada no debía ser sin duda urgente; ordenaba a Aristágoras que era oportuno alzarse contra los persas, cosa que el receptor ya había hecho hacia algún tiempo.

Registramos ahora lo que puede considerarse como el primer criptógrafo de la historia: el *escítalo* lacedemonio (figura 2). Cuando la Gerusia espartana decidía enviar un ejército a la guerra, entregaba al general que estaba al mando un bastón cilíndrico, quedando una réplica del mismo en poder de la corporación. Si en un determinado momento uno de los dos necesitaba enviar un mensaje, arrollaba en el escítalo una tira de papiro o pergamino que una vez fijada a él era escrita en el sentido longitudinal del bastón. Terminado el mensaje, se desarrollaba la cinta y se enviaba al correspondiente. Este la colocaba en su bastón igual al anterior y se reproducía con claridad el mensaje. La clave naturalmente era el grosor del palo o lo que es lo mismo, saber cada cuantas letras aparecía la siguiente para formar el texto claro. Los generales espartanos no abandonaban jamás el escítalo por seguridad, pero los combatientes, que ignoraban la función del bastón, lo interpretaban como atributo del mando. Y aun sigue en este sentido utilizándose.



Figura 2.

Otro método curioso es el utilizado por Demarato, ex rey de Esparta que acabó huyendo a Persia, donde se hace amigo de los reyes Darío y Jerjes, acompañando incluso a este último a la invasión de Grecia (484 a.C.). Al llegar al Helesponto, dándose cuenta del daño que su traición va a causar a Grecia, trata de convencer al persa de que no lo cruce. Viendo inútil su gestión, avisa a los griegos del riesgo que corren y alerta del inmediato peligro para todas sus ciudades. El mensaje va escrito en una tabla y para que no se advierta de lo que se trata recubre la tabla con cera sucia logrando así su propósito.

La técnica de cifrar escritos se nombra en varias obras de la literatura hindú de la época pero sin especificar su composición. Únicamente en el Kama Sutra (300-500 a.C.), que recomienda las 64 artes que deberían aprender las mujeres, se da noticia mas concreta: un método secreto de comunicación consistente en dividir el alfabeto en dos mitades y desordenarlas, para luego intercambiar las letras. El alfabeto propuesto podría ser:

A	S	C	D	N	F	G	X	I	J	K	Z	M
E	O	P	Q	R	B	T	U	V	W	H	Y	L

Citemos ahora a uno de los personajes militares de mayor importancia en el mundo antiguo y uno de los tratadistas mas completos de todos los tiempos en temática castrense. Este general, Eneas “*el Táctico*” al se identifica con Eneas de Estínfalo, citado por Jenofonte, vivió en el siglo IV antes de Cristo y mandaba los arcadios en la batalla de Vantineo en tiempo de Epaminondas. Escribió toda una serie de reglas militares que van desde la selección y disposición de las tropas, hasta la forma de mantener la fidelidad de estas y el envío de mensajes secretos. Lamentablemente, en su

mayoría, no han llegado a nosotros o ha sido de forma incompleta, pero sí un método, la llamada *plancheta* de Eneas, consistente en una tableta con orificios equivalentes a las diferentes letras del alfabeto por los que se iba pasando un hilo. El destinatario, conocedor de la equivalencia de cada uno de los taladros, no tenía más que ir sacando el hilo y anotando las letras a las que correspondía para, finalmente, leer el conjunto en sentido contrario.

El historiador griego Polybios (159 a.C.) emplea un curioso sistema de cifra en el que, los diversos signos alfabéticos, son definidos por medio de unas coordenadas correspondientes respectivamente a las filas y columnas de un cuadro que contiene el alfabeto ordenada o desordenadamente pero, de forma convenida por emisor y receptor. Así su propio nombre lo cifraríamos:

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	HI	J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

P O L Y B I O S  
35 34 31 54 12 24 34 43

Criptograma original: 353.431.541.224.3443

Criptograma alterado: 807. 635, 214. 343. 809. 154.  
122; 463. 707. 434. 643. 990.

El criptograma original se ha enmascarado teniendo presente que las cifras 6 a 0 no existen en el cuadro y conviniendo que todos los grupos que están a continuación

de signos ortográficos que no sean un punto, son nulos. Un ejemplo de lo fácilmente que puede complicarse un sistema de cifra sencillo.

Quizá el método criptográfico mas popular y mas utilizado de esta ya larga historia sea el atribuido a Julio Cesar (70 a. C.), de extraordinaria sencillez y apto para que cualquier persona lo pueda emplear rápidamente sin necesidad de aparato alguno, simplemente recordando el alfabeto utilizado y la clave adoptada que podemos representar como ( $C = M + K$ ). Como puede verse a continuación consiste simplemente en el empleo de dos alfabetos latinos (sin J ni U que se sustituyen respectivamente por I y V) correspondientes al lenguaje claro y al cifrado de los que, el segundo, está desfasado tres lugares.

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z  
D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z A B C

En él, la palabra JULIO CESAR, estaría representada por MZOMR FHXdV. Dada su sencillez es muy vulnerable ya que únicamente presenta 23 posibilidades para su descripción.

Octavio Cesar Augusto emplea posteriormente este mismo método con la variación de estar el segundo alfabeto desfasado solamente un lugar

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z  
B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z A

Una nueva versión se obtiene desordenando totalmente el segundo alfabeto. Presenta entonces una mayor dificultad para su puesta en claro pero introduce la necesidad de conocer los correspondientes esta equivalencia.

A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X Y Z  
X C L Y G N H Z A D O E Q B F R I P V M T K N

En cualquiera de los casos puede recurrirse a variar un determinado número de lugares a cada letra que se cifra. Si ello se hace continua e irregularmente se convierte en un sistema mucho más seguro y operativo.

Hay quien ha incluido entre los métodos antiguos el llamado de las Notas Tironianas, creado por Marco Tulio Tiron, liberto de Cicerón, con el exclusivo propósito de facilitar la anotación de los discursos públicos de su señor. Ciertamente que cualquier texto cifrado por sustitución con tales notas taquigráficas ofrece, debido a la gran cantidad de ellas, una mayor dificultad que con el empleo de alfabetos.

La Edad Media es para la criptografía, como para muchos otros aspectos culturales, una prolongada zona de oscuridad y de ausencia de progreso. Tras la desaparición de Roma transcurrirán cientos de años antes de volver a producirse algún movimiento que pueda considerarse de auge cultural. En la baja Edad media, la que algunos han designado como la “*época de los conventos*” los atisbos criptográficos que se detectan giran alrededor de los copistas y autores encerrados en la penumbra de los *scriptorium*. El intento más frecuente consiste en ocultar el nombre del copista o tratadista recurriendo a procedimientos elementales como son la inversión o alteración y la transposición, ya sea silábica, ya literal y, en los dos casos, de forma total o parcial.

Inversión o alteración (700): XILEF por FELIX

Transposición de sílabas: FUSNULAR por  
ARNULFUS

Transposición de todas las letras:

RENESE GIBRONTE RUNECLUS HANEDI por  
DANIEL SCHWENTER NORIBERGENSE

Algunas de estas técnicas permanecen en épocas posteriores y llegan en ocasiones hasta la actualidad.

No faltaron otros inocentes métodos que creyeron capaces de ocultar suficientemente mensajes y nombres. Destacan varios intentos de fuga de vocales entre los que destaca el creado por la Orden Benedictina y los citados por Cecheti o Luigi Pasini.

FUGA DE VOCALES (1200)

BENEDICTINOS:	LUIGI PASINI	CECHETTI
A : Dos puntos	A= X	A e I: X
E ∴ Tres puntos	E= XX	O e I: XXX
I . Un punto	I= XXX	E y O: XXXX
O :: Cuatro puntos	O= XXXX	U: XXXXX
U ::∴ Cinco puntos	U= XXXXX	

Mas ingenioso y sofisticado es el método de la Orden del Temple, utilizado en algunos de sus comunicados y especialmente en las cartas y documentos bancarios de la institución. El cifrante fue extraído de la cruz llamada “*de las ocho beatitudes*” y que constituía el emblema de la orden. Sus ángulos, triángulos y trapecios, solos o con un cuadradillo en su interior servían para formar las letras del alfabeto (figura 3). Mas tarde, en el siglo XVIII una variante de este sistema renacería a manos de la francmasonería.

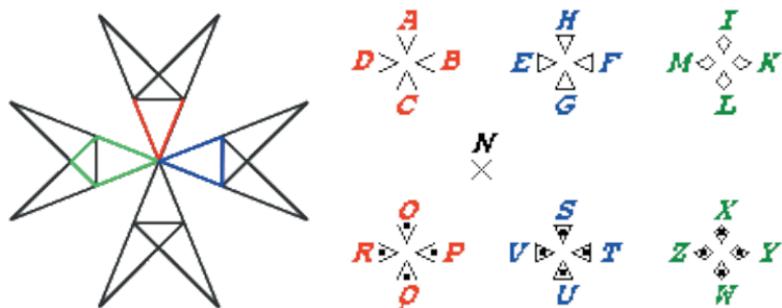


Figura 3.

En esta época medieval, merece especial mención la contribución árabe-islámica, principalmente con la invención del criptoanálisis para la sustitución monoalfabética. La denominación “Cifra”, “Chiffre”, “Ziffer”, etc., como también “zero”, utilizado en muchas lenguas, viene de la palabra árabe “sifr”, que significa “nulo”.

*Al-Khalil*, cuyo nombre completo era *Abu Abd al-Rahman al-Khalil ibn Ahmad ibn Amr ibn Tammam al Farahidi al-Zadi al Yahmadi*, escribió el libro *Kitab al Mu'amma* (El libro de los mensajes cifrados) sobre criptografía, en griego, por encargo del emperador bizantino. Este tratado desgraciadamente se perdió. Él descifró un criptograma bizantino antiguo; su solución se basaba en el inicio del texto original, que supuso correctamente como “*En nombre de Dios*”, cosa común en la época. Este método criptoanalítico se tomó posteriormente como patrón, habiendo sido usado hasta en el descifrado de mensajes Enigma durante la Segunda Guerra Mundial. Es conocido como el *método de la palabra probable*.

*Al-Kindi*, cuyo nombre completo era *Abu Yusuf Yaqub ibn Is-haq ibn las Sabbah ibn 'omran ibn Ismail Al-Kindi*, escribe

*Risalah fi Istikhraj al Mu'amma* (Escritos sobre el descifrado de mensajes criptográficos). Este libro se conserva hoy en día, siendo el más antiguo sobre Criptología. En él, el autor realiza análisis de frecuencias, por lo tanto, se puede considerar Al-Kindi como el bisabuelo de la Matemática Estadística.

*Abu Bakr Ahmad ben Allí ben Wahshiyya an-Nabati* publicó varios alfabetos de cifras, los cuales eran tradicionalmente usados para magia. Algunos documentos con textos cifrados del gobierno de *Ghaznavid* en la Pérsia conquistada sobreviven y un cronista relata que altos oficiales recibían cifras personales antes de que fueran enviados para ocupar nuevos puestos. Pero la falta de continuidad de los estados islámicos y el consecuente fallo en desarrollar un servicio civil y en crear embajadas permanentes en otros países acabó por restringir el uso de la criptografía.

*Ibn Dunairir, Ibrahim ibn Mohammad ibn Dunainir*, es autor del libro redescubierto en 1987 *Maqasid al-Fusul al-Mutarjamah an Hall at-Tarjamah* (Explicaciones claras para la solución de mensajes secretos). El libro contiene una innovación importante: cifras algébricas (sustitución de letras por números y transformarlos aritméticamente).

*Ibn Adlan, Afif ad-Din ibn Adlan ibn Hammad ibn Allí al-Mousili an-Nahwi al-Mutarjim*, es autor del libro redescubierto igualmente en 1987 *Al-Mu'allaf lil-Malik al-Ashraf* (Escrito para el Rey Al-Ashraf) que son explicaciones detalladas de criptoanálisis.

*Abd al-Rahman Ibn Khaldun* escribió el *Muqaddimah*, un importante relato de la historia que cita el uso de “*nombres de perfumes, frutas, pájaros o flores para indicar letras, o [...] sobre formas diferentes de las letras aceptadas*” así como un código usado entre oficinas de impuestos y militares. Él

también incluye una referencia al criptoanálisis, observando que “*escritos conocidos sobre el asunto están en poder del pueblo*”.

*Ibn Ad-Duraihim*, cuyo nombre completo era *Taj ad-Din Allí ibn Muhammad ibn Abdul'aziz ibn ad-Duraihim*, es autor del libro *Miftah al-Kunuz fi Idah al-Marmuz* (Llaves para el cifrado de mensajes secretos) conteniendo una clasificación de cifras, análisis de frecuencias en varias lenguas, una tabla de Trithemius y rejas.

A *Qalqashandi*, *Shihab al-Din abu `l-`Abbas Ahmad ben `Allí ben Ahmad `Abd Allah al-Qalqashandi* en 1412 se le debe la *Subh al-la`sha*, una enciclopedia de 14 volúmenes en árabe, en la cual incluía una sección de Criptología. Esta información fue atribuida a *Taj ad-Din `Al-lí ibn ad-Duraihim ben Muhammad ath-Tha`alibi al-Mausili*, que vivió de 1312 a 1361 y cuyos escritos sobre Criptología se perdieron. La lista de cifras en esta obra incluye tanto la sustitución cuanto la transposición y, por primera vez, una cifra con múltiples sustituciones para cada letra del texto original. También le es atribuida la *Ibn al-Duraihim* una explicación, con ejemplo, de criptoanálisis que incluye el uso de tablas de frecuencia de letras y conjuntos de letras que pueden concurrir juntas en una palabra.

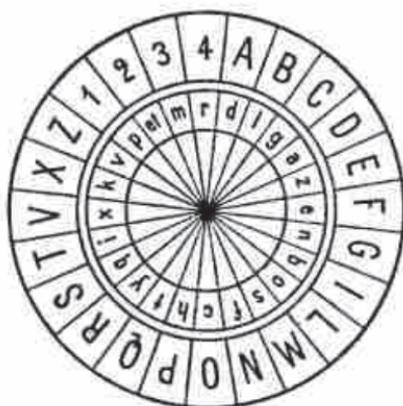
Mención especial merece en España el código titulado *Libro del Tesoro*, traducido al castellano del original francés de Bruneto Latini. Se trata de un ejemplar cifrado en su mayor parte que en el prólogo se atribuye a Alfonso X pero que los expertos prefieren datar en el siglo XV. Una reciente noticia asegura que finalmente ha sido descifrado, tras permanecer oscuro cientos de años.

El fraile franciscano inglés *Roger Bacon* (1214-1294), llamado “*Doctor mirabilis*”, poseía vastos conocimientos lingüísticos y aportó siete métodos de cifra. Según él: “*Un hombre es un loco si escribiese un secreto de cualquier otra forma que*

no sea la de disimular lo vulgar.” Geoffrey Chaucer, poeta inglés, en su “*The Equatorie of the Planetis*” (1370), un suplemento de su “*Treatise on the Astrolabe*”, incluye seis pasajes escritos en cifra. El sistema consiste en un alfabeto de símbolos de sustitución. Un manuscrito de *Arnaldus de Bruxella* usa cinco líneas de cifras para ocultar la parte crucial de la operación que obtenía la piedra filosofal que, naturalmente, era una simple quimera.

En 1226, una criptografía política discreta apareció en los archivos de la república de Venecia, donde “*puntos y cruces sustituían las vocales en algunas palabras esparzas*”. Italia fue, en conjunto, la primera en despertar, iniciando el movimiento renacentista alrededor de 1300, siendo responsable de los primeros avances. *Michele Steno*, es uno de los primeros ejemplos (1408) de diseño de cifras *homofónicas*: escogía uno de los muchos símbolos para cada carácter, además de utilizar nullos y signos especiales para ciertas palabras de uso frecuente. Venecia creó mas tarde una organización especializada, en 1452, cuyo único objetivo era lidiar con la criptología y que disponía de tres secretarías que solucionaban y creaban las cifras utilizadas por el gobierno de la república.

*Simeone de Incinera* usó también una clave en la cual cada vocal del texto original poseía varios equivalentes. A *León Battista Alberti* le unía una vieja amistad con Leonardo Dato, un secretario pontificio, lo cual probablemente introdujo a Alberti en la criptología. Mas tarde, secretario personal (abreviador apostólico) de tres Papas —Eugenio IV, Nicolás V y Pío II, ideó y publicó en 1470 la primera cifra polialfabética, creando un disco de cifrado. Esta clase de cifra, varias veces perfeccionada, no fue quebrada hasta los años de 1800. (Figura 4)



*Leon Battista Alberti's cipher disk*

Figura 4.

De esta etapa intermedia se conservan diversas muestras criptográficas en España procedente s en su mayoría de la Corona de Aragón. El obispo de Barcelona Francisco Climent (1410-30) empleaba un sistema de sustitución simple con tres cifras y el rey Juan II de Aragón utilizaba una tabla cifradora en la que mediante el sistema de sustitución simple a varias opciones se comunicaba con su secretario particular Bartolomé de Reus.

Todas estas iniciativas se desarrollaron enormemente a partir del comienzo de la Edad Moderna. Debido al auge de las relaciones internacionales, al establecimiento de embajadas y secretarías de Estado y a la necesidad de asegurar el secreto de la correspondencia, la cifra pasó a ocupar un lugar prominente en las cancillerías de los nuevos estados, destacando en Francia y España que, durante muchos años, rivalizaron por la hegemonía de Europa.

Aunque en su momento tuvo escasa importancia y sus escritos no alcanzaron demasiada difusión, hay que citar en este momento al abad Trithemius, creador del llamado lenguaje de las “*avemariás*” en el que dentro de un tema determinado, asignaba una frase a cada letra del alfabeto como se muestra a continuación. Con la combinación de varias letras se obtenían generalmente frases con cierto sentido.

A	En el cielo	N	En el paraíso
B	Para todo y siempre	O	Hoy
C	Un mundo sin fin	P	En su divinidad
D	En una infinidad	Q	En Dios
E	Perpetuamente	R	En su felicidad
F	Por toda la eternidad	S	En su reino
G	Durable	T	En su majestad
H	Incesantemente	U-V-W	En su beatitud
I-J	Irrevocablemente	X	En su magnificencia
K	Eternamente	Y	Al trono
L	En su gloria	Z	En toda la eternidad
M	En su luz		

Ejemplo: NA= *En el paraíso y en el cielo.*

Mucho más notable es una tabla de cifrado con doble entrada, creada por el mismo abad que, es el antecedente claro, de la que posteriormente definiremos como uno de los más acreditados criptógrafos: la tabla de Vigenère. No obstante, si la herramienta estaba prácticamente creada, la manera de utilizarla que el autor explicaba la hacía engorrosa, provocaba muchos errores de manipulación y era, aparte de desconocida, poco práctica.

Desde finales del S. XV en la corte española hay una notable evolución en el empleo de la criptografía que

comienza a notarse durante el reinado de los Reyes Católicos de quienes hay testimonio de varios métodos utilizados ya durante la conquista de Granada y en las relaciones políticas, y diplomáticas internacionales. Aparece también en las comunicaciones con miembros de la nobleza y el clero. Se trata de sistemas de sustitución polialfabéticos donde a cada letra del alfabeto español se asignan cuatro signos a excepción de las vocales a las que se añade uno más. Este detalle da idea de que, aunque de forma elemental, se trata de dificultar el estudio de las frecuencias. (Figura 5).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	X	Y	Z
α	τ	+	δ	h	m	k	ρ	3	n	p	q	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ	υ	ς	4	7	9	6	d	α	o	χ
α	γ	π	ο	τ	π	κ	ρ	3 <sup>α</sup>	π	ρ	ρ										

mantuvo el que posiblemente era en mas avanzado sistema de su época: la Cifra Real. Para su uso mantuvo siempre la colaboración de especialistas y raramente este sistema fue atacado. Se sabe, como excepción que lo confirma, que una carta personal enviada a Flandes cayó en manos de los servicios reales franceses y fue descriptada a causa de que habían llegado a ellos las claves empleadas con aquel corresponsal. El motivo era la larga permanencia en servicio de las mismas y una de las normas básicas de la criptografía es que toda clave que se hace vieja perece. Tan insólito pareció el hecho, y tan poco noble, que el rey envió una queja de ello al Sumo Pontífice. Pero independientemente de esta reacción, ordenó que todos los métodos de cifra se cambiara al menos cada cinco años.

El cifrario real constaba de un sistema de sustitución alfabético de dos bigramas alfanuméricos por letra, de otro silábico que contenía, todas las posibilidades fonológicas del idioma en equivalencias a bigramas en letra o número y además una extensa tabla de lenguaje convenido que afectaba a continentes, países, lugares, cargos, tratamientos, adverbios, etc. Es, aunque menor en dimensiones, un antecedente de la *Grand Chiffre* de la que posteriormente trataremos. Para las comunicaciones con los nuevos territorios americanos se desarrollaron métodos particulares para cada virreinato de los que existen numerosas muestras en el Archivo de Indias y en la Casa de Contratación. Se conoce un primer alfabeto de símbolos por sustitución simple debido a Hernán Cortés y varios similares utilizados por los sucesivos virreyes de Perú.

Los códigos teresianos son una versión particular del cifrado. Están constituidos por una serie de palabras que tienen un significado totalmente distinto al que poseen en el

mensaje claro. Fue utilizado por la santa en las situaciones y épocas más difíciles.

A mediados del siglo XVI Giovanni Battista della Porta da a conocer su Metodo Polygrafico, tabla de doble entrada en la que un signo representa al conjunto de dos caracteres literales. Proporciona por tanto la posibilidad de cifrar toda clase de sílabas o grupos bilíteros. Tiempo después crea su conocida Tabula en la que Della Puerta empleó 11 alfabetos diferentes y reversibles. El principio y los alfabetos son los mismos que los de su antecesor Bellaso. Para cifrar una letra, se escoge un alfabeto determinado y en él se sustituye por la correspondiente en la otra fila. Porta propone el uso de una palabra cuyas letras indican los alfabetos que deben ser utilizados sucesivamente. Esta palabra constituye pues la clave del criptograma.

El método de rejilla móvil, ideado por el científico renacentista Gerolamo Cardano (figura 6) hacia 1550, consiste en el uso de una cartulina cuadrada perforada en ciertos lugares, que se sitúa sobre el texto a cifrar y está diseñada de tal modo que las perforaciones (o ventanas para leer el texto situado debajo) ocupan exactamente un cuarto del número total de cuadros disponibles; las perforaciones han de estar situadas de tal modo que no se solapen cuando la cartulina gire sobre su eje 90 grados hacia la izquierda o la derecha. Tras cuatro de estos giros habrá vuelto a la posición original. Para codificar un mensaje se va escribiendo éste en las casillas abiertas hasta que se llenan, tras lo cual se gira la rejilla 90 grados y se repite el procedimiento hasta ocupar todos los huecos, se vuelve a girar escribiendo en las casillas vacías y así hasta haber completado el giro completo de la misma; en ese momento se quita la rejilla y los espacios sobrantes se rellenan con letras tomadas al azar. El procedimiento de descifrado es similar pero se necesita una copia de

la rejilla empleada, pues de lo contrario es difícil reconstruir el mensaje original.

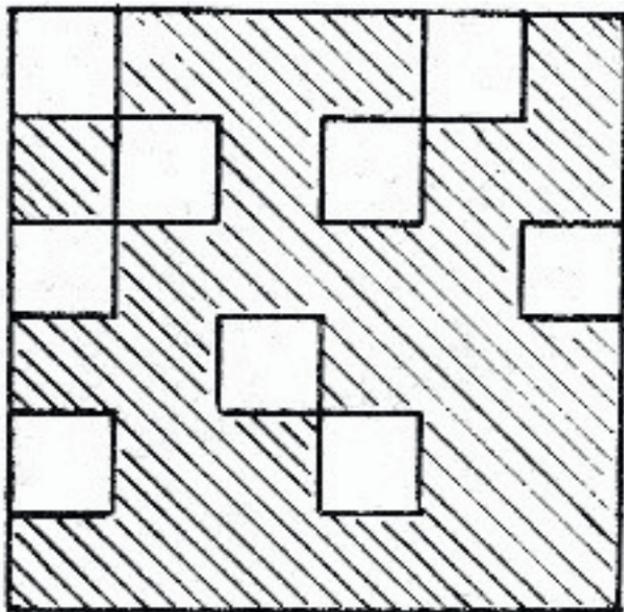


Figura 6.

Francis Bacon fue un filósofo, escritor y político inglés. De especial interés es la Obra *The Advancement of Learning*, donde Bacon describe minuciosamente su cifra, hoy conocida como codificación binaria de 5 bits. En ella detalla su sistema de sustitución: usa un alfabeto latino de 24 letras donde I=J y U=V. Para cada una de las letras del alfabeto es atribuido un grupo de 5 caracteres compuestos por las letras “a” y “b”. Como son utilizadas sólo dos letras para la formación de los grupos, se considera esta cifra como binaria.

Como los grupos son formados por 5 letras, se considera la cifra de 5 bits.

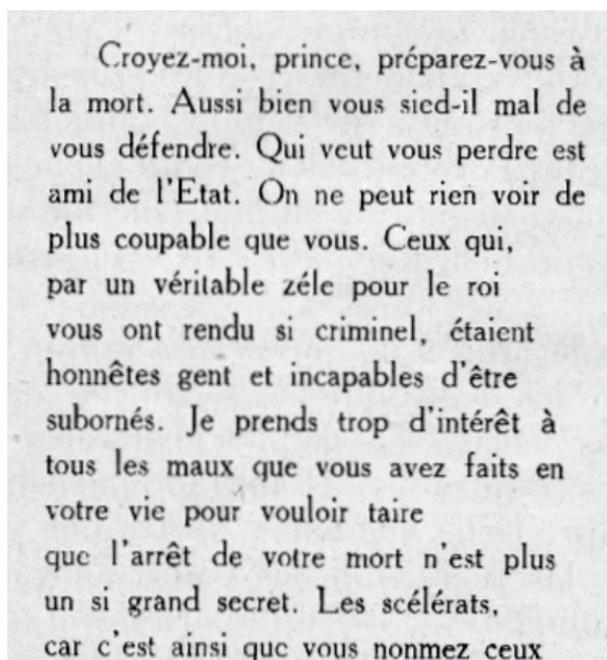
La formación de los grupos sigue una secuencia lógica, fácil de memorizar. Además de ello, los “a” y “b” pueden ser sustituidos por 0 y 1.

<u>Letra</u>	<u>Grupo</u>	<u>Binario</u>	<u>Letra</u>	<u>Grupo</u>	<u>Binario</u>
A	aaaaa	00000	N	abbaa	01100
B	aaaab	00001	O	abbab	01101
C	aaaba	00010	P	abbba	01110
D	aaabb	00011	Q	abbbb	01111
E	aabaa	00100	R	baaaa	10000
F	aabab	00101	S	baaab	10001
G	aabba	00110	T	baaba	10010
H	aabbb	00111	U/V	baabb	10011
I/J	abaaa	01000	W	babaa	10100
K	abaab	01001	X	babab	10101
L	ababa	01010	Y	babba	10110
M	ababb	01011	Z	babbb	10111

Una variante del método de Lord Bacon lo constituye el de Frederici que en 1560 presenta una tabla de sustitución en la que a cada letra corresponde un trigramo

A	aac	N	cat
B	aat	O	ctc
C	aca	P	cta
D	ace	Q	ctt
E	act	R	tta
F	ata	S	ttc
G	atc	T	tat
H	att	U o V	taa
I o J	cct	W	tac
K	cct	X	tct
L	cac	Y	tca
M	caa	Z	tcc

La criptografía ha jugado papeles verdaderamente trascendentes en ocasiones. Citemos el desarrollado en Francia en la llamada *Conjuración d'Amboise* en tiempo de Francisco II con la que se trataba de eliminar la influencia del Duque de Pisa. La conjura fracasó por una traición y rápidamente fueron detenidos los sospechosos de formar parte de ella, entre los que, con razón, se encontraba Luis de Borbón Príncipe de Condé. Antes de ser juzgado recibió la carta (Figura 7) portada por una mujer en la que se le comunicaba aparentemente que no tenía posibilidad de salvación. Luis supo leerla adecuadamente eliminando las líneas pares y entendió pronto que debía negarlo todo ya que no existían pruebas concluyentes contra él. Poco después del juicio sería puesto en libertad y con ello salvó la vida.



Croyez-moi, prince, préparez-vous à la mort. Aussi bien vous sied-il mal de vous défendre. Qui veut vous perdre est ami de l'Etat. On ne peut rien voir de plus coupable que vous. Ceux qui, par un véritable zèle pour le roi vous ont rendu si criminel, étaient honnêtes gent et incapables d'être subornés. Je prends trop d'intérêt à tous les maux que vous avez faits en votre vie pour vouloir taire que l'arrêt de votre mort n'est plus un si grand secret. Les scélérats, car c'est ainsi que vous nonmez ceux

Figura 7.

Blaise de Vigenère (1523 - 1596) fue un diplomático, criptógrafo y químico francés. A la edad de 17 años comenzó su carrera diplomática, que duró más de treinta años, retirándose en 1570. A los 24 años de edad entró al servicio del Duque de Nevers. En 1549 visitó Roma en el curso de una misión diplomática de dos años, y regresó allí en 1566. Durante estas dos estancias, entró en contacto con libros que versaban sobre criptografía. En 1584 se hace secretario de la Cámara del rey Enrique III de Francia. En el curso de su jubilación, escribió más de veinte libros, entre los que nos interesa: *Traicté des Chiffres* (1585). En él describe un método de cifrado polialfabético. Es el primer método de este género difícil de romperse. Se trata de un sistema de sustitución múltiple. El autor explicaba un procedimiento simple de utilización de la tabla alfabética con la repetición periódica de la clave. En el siglo XIX se lograron detectar ciertas frecuencias y se logró descriptar. No obstante si se utiliza *autoclave* o una *secuencia aleatoria* es matemáticamente indescrutable (figura 8).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Figura 8.

Antes hemos visto como la previsión y habilidad de los conspiradores d'Amboise logró salvar la vida al Príncipe de Condé. También ha ocurrido el caso contrario: un insuficiente método criptográfico (sustitución simple), el deficiente sistema de envío (en barriles de cerveza) y la mala formación de los participantes en la llamada Conspiración de Babington (1587), abortada por Isabel I de Inglaterra y en la que María Estuardo planeaba derrocarla del trono, costaría la vida a esta última. La criptografía, en este caso, la llevó hasta el hacha del verdugo.

El término Gran Cifrado, Gran Cifra, o Gran Código, es traducción del término francés original *Grand Chiffre* y, hace referencia a un sistema desarrollado por un equipo de criptólogos franceses, los *Rossignol*, padre, hijo y nieto: Antoine, Bonaventure y Antoine-Bonaventure respectivamente, el primero de los cuales ya había redactado para el uso de la corte francesa una primera y completa *nomenclature*. El sistema Gran Cifrado mantuvo en secreto durante todo el reinado las más importantes comunicaciones de Luis XIV, el *Rey Sol*. Era considerado como el más seguro de su época. De hecho, tras el fallecimiento de los Rossignol, permaneció inatacable hasta la última década del siglo XIX cuando el oficial francés Étienne Bazeries lo puso en claro. Bazeries pensó que, entre la información revelada por esa nueva fuente, se encontraba la identidad del *hombre del máscara de hierro*, identificándolo como Vivien de Bulonde. Posteriormente se ha demostrado la inexactitud de la afirmación del criptólogo, por lo que la duda embarga su estudio.

Además de la *Grand Chiffre*, los Rossignol, que estaban a sueldo permanente del Estado, crearon una *Pequeña Cifra (Petite Chiffre)* para comunicaciones meramente confidenciales. El principio del sistema criptográfico de la *Grand Chiffre* era la sustitución de sílabas (principalmente) del mensaje original por números, pero incluía nulas y trampas para dificultar su descodificación. Había un total de 587 grupos numéricos que se correspondían con sílabas, pares de letras, tríos de letras o letras individuales. Una consecuencia de esta configuración es que había más de una forma en que muchas palabras pudieran transcribirse, pero lo más importante es que llegado el momento de la descodificación, no había tal ambigüedad. Entre las trampas, se encontraba la presencia de un grupo numérico que anulaba el valor del anterior. Variantes de este sistema criptográfico estuvieron

en uso en la diplomacia y en las fuerzas armadas francesas hasta la época napoleónica.

En el segundo tercio del siglo XVII, han surgido, los “*cabinet noir*” (francés para “*cámara negra*”) término utilizado en Francia para designar a la oficina del servicio de inteligencia, encargada de la censura postal y de la criptografía. En ella, las cartas de personas sospechosas eran abiertas y leídas por funcionarios públicos antes de ser reenviadas a su destino; sin embargo, esta maniobra debía ser realizada de manera sofisticada, dado que no era deseable que quienes fueran objeto de esta práctica lo supieran y “*que la cámara negra no interrumpiera el buen funcionamiento del servicio postal*”. Esta práctica, también en uso en los demás estados, estuvo en boga desde la fundación de los servicio postales y fue usada frecuentemente en el país vecino por los ministros de Luis XIII y Luis XIV; pero no fue hasta el reinado de Luis XV cuando se creó una oficina separada para este propósito. Esta oficina fue llamada *cabinet du secret des postes* o popularmente *cabinet noir*. Durante la Revolución Francesa fue criticada, pero fue usada tanto por los líderes revolucionarios como por Napoleón Bonaparte.

No fue el emperador de los franceses un destacado criptólogo ni lo fue su estado mayor. Tenemos clara constancia de sus fracasos criptográficos en la campaña de Rusia, donde los servicios zaristas, a menudo pusieron en claro una cifra que, pecaba de cifrados parciales, escasez de términos en lenguaje convenido, abundancia de sustituciones monoalfabéticas y el errático uso de un solo trigrama precisamente para la desinencia más común del idioma francés (*tion*).

Un servicio mucho más eficaz estaba en manos del Príncipe de Metternich y un cuerpo de agentes instruido y numeroso que burlaba eficazmente a los franceses y lograba

que, cualquier información, llegara fácilmente al cuartel general austríaco.

Durante el siglo XIX, se produce la consolidación del sistema de transposición. Destacan entre los criptólogos las figuras del presidente americano Jefferson autor de un método basado en un criptógrafo de anillas que tendrá largo recorrido (figura 9), también el científico británico sir Charles Wheaststone, el almirante inglés sir Francis Beaufort, el oficial prusiano Friedrich Kasiski, Felix Marie Delastelle, el marqués Gaetan de Viaris, el oficial francés Etienne Bazeries que desentrañó conocidos nomenclátos históricos como los de Francisco I, Francisco II, Enrique IV, Mirabeau y Napoleón; Lange y Soudart creadores de complicados sistemas mixtos y de sus correspondientes aparatos de cifrado y sobre todos el holandés al servicio de Francia, Auguste Kerckhoffs von Nieuvenhof que formula los postulados que rigen los modernos servicios de cifra.



Figura 9.

Hasta el siglo XX los sistemas de escritura secreta se habían fundamentado en sustituciones, con uno o varios alfabetos, transposiciones sencillas y dobles y el empleo de palabras código o tablas cifradoras. Un cambio radical en los

métodos tradicionales y la desaparición de los “*cabinets*” lo constituyó la aparición del telégrafo que con su velocidad eliminó los tiempos anteriores y gran parte de los procedimientos en uso fueron víctimas ahora de la rapidez en la recepción de las noticias que generaba a su vez una necesidad de rápidas decisiones y respuestas. Los viejos métodos se mostraban poco ágiles ante el empleo masivo del invento.

El impulso decisivo a la criptografía y a las técnicas criptoanalíticas fueron las dos guerras mundiales acuciados los gobiernos por los grandes intereses en juego. Durante la Gran Guerra se utilizan, con cierto grado de improvisación, procedimientos sencillos aptos para pequeñas unidades que en conjunto constituyeron un fracaso criptográfico debido a que los dos contendientes principales, Francia y Alemania lograban fácilmente “*romper*” los cifrados enemigos. Los métodos ciertamente debían ser sencillos pero requerían mayor seguridad. Además de los escritos pasan a utilizarse nuevos medios:

- La radio para cifrar avisos
- La ocultación de informes bajo inocentes diseños esteganográficos
- La reducción del mensaje a un idioma raro antes de cifrarlo.

Ya en el pasado siglo y tras la I GM un importante avance lo supone la invención de máquinas con dispositivos exprofeso para realizar los trabajos de escritura, cifrado, descifrado e impresión de toda clase de comunicados automáticamente, los cuales resultan prácticamente indescriptables cualquiera que sea su clave, con la excepción única de los poseedores del terminal. La pieza mas notable de esta clase está constituida por la máquina alemana *Enigma* (figura 10),

cuyo diseño de Scherbius y primeros modelos, se remontan a 1918 en que se lanza al mercado para el ámbito civil con poca aceptación. El estado alemán adquiere la fabrica y sus proyectos y, a partir de lo creado hasta entonces, perfecciona constantemente el modelo.



Figura 10.

Al comenzar la II GM el ejército alemán sorprende con el empleo generalizado de *Enigma* que resulta prácticamente invulnerable al ataque criptológico de los aliados, salvo en ocasiones puntuales, debidas siempre a fallos o

capturas. Mas complicada era aun la también alemana *Lorenz* empleada para las transmisiones de altos mandos y organismos. Los demás países desarrollaron sus prototipos aunque con dudoso éxito y con escasísimo nivel de empleo. Así destacaremos las “*Red*” y “*Purple*” japonesas, las americanas *Sigaba* y *Magic* , la *Lúcida* polaca directamente inspirada en la Enigma civil, las británicas *Typex*, *Ultra* y *Boniface* y las “*bombas criptográficas*” inglesas *Collosus* y *NCR.530*, creadas para intentar desentrañar la compleja técnica de la Enigma.

Tras la guerra destacarán los modelos suecos Hage-lin, muy perfeccionados y cómodos, gracias a la reducción de volumen y peso lograda, que la hacen verdaderamente portable. A ella le sucederán los teletipos de cinta aleatoria y las máquinas electrónicas.

Otra de las características de la cifra en la época contemporánea, es que su uso pasa de ser privativo de los estados para sus necesidades políticas, diplomáticas y militares y, es utilizado civilmente, invadiendo además el ámbito de ciertos grupos disidentes y de la delincuencia internacional, conociéndose concretamente la utilización a manos de grupos como los nihilistas rusos, los anarquistas franceses, los revolucionarios catalanes de principios de siglo XX y, mucho más tarde, de la mafia siciliana y de los narcotraficantes sudamericanos.

En la década los años 1950 tiene lugar un cambio trascendental. La aparición en el comercio de las primeras computadoras y su potencia de cálculo, hizo surgir métodos de cifrado que se basan en la dificultad computacional de su vulneración. El moderno ordenador ha revolucionado las técnicas criptográficas por sumar a su enorme capacidad, la rapidez con que procesa la información. La consecuencia ha sido la posibilidad de desarrollar claves de complejidad

prácticamente ilimitada, y la consiguiente multiplicación de los criptosistemas.

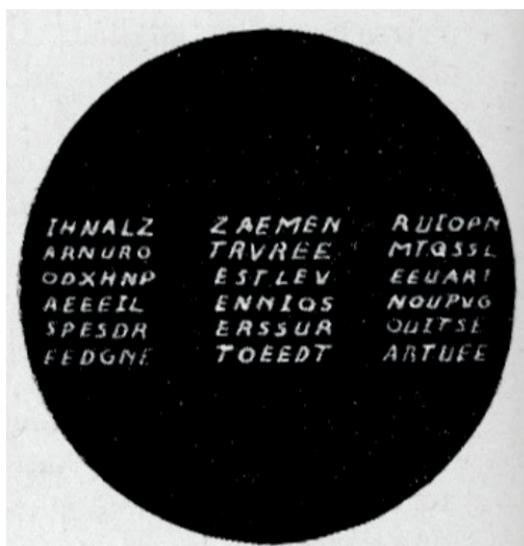
La criptografía ha avanzado con pasos de gigante: utiliza ya instrumentos matemáticos de enorme sofisticación. Con razón se considera como padre de la criptografía moderna a Claude Elwood Shannon, autor de un artículo de importancia capital en 1949: *Communication theory of secrecy systems*.

En vista de que las matemáticas han hecho su entrada triunfal en la criptografía, no debe sorprender que, al igual que existen teoremas de algebra o de geometría, existan también teoremas de criptografía. Dos ejemplos:

1-*“Si se utiliza un cifrario con clave no reutilizable, la secuencia de las letras o de las cifras que componen el criptograma, es una secuencia totalmente casual”.*

2-*“Si se utiliza un cifrario con clave no reutilizable, el criptograma, por sí mismo y, a falta de la clave, no ofrece información alguna sobre el contenido del mensaje de origen”.*

Además, de los anteriores, existe un tercer sistema llamado de ocultación o Esteganografía. En él se incluyen aquellos procedimientos en los que el remitente transmite las verdaderas letras del mensaje de forma oculta o disfrazada. Son ejemplos de este sistema todas las artimañas o tretas empleadas a lo largo de la historia para conseguir que un criptograma llegue al lugar oportunamente señalado con una apariencia que no induzca a sospecha. Un ejemplo moderno es la técnica del micropunto. (figura 11)



*Figura 11.*

La diversidad de métodos explicada, sus aplicaciones y las consecuencias positivas y negativas que hemos visto derivar de su empleo, dan una sencilla pero aproximada imagen de la importancia y trascendencia de este viejo arte, presente en la historia y presente en la actualidad.

Juan José Ballester Pérez  
*Profesor de Criminalística*  
*Universidad de Murcia*

**LA GRAFOSCOPIA  
(FALSEDAD O AUTENCIDAD DE LA  
ESCRITURA)**





## La ciencia de la grafoscopia

Si la Grafoscopia –también conocida como Grafística o Pericia Caligráfica- es una ciencia, si partimos de la base de que sus fundamentos están basados en la experiencia científica, por qué es habitual que a los peritos se nos pregunte a menudo durante el acto del juicio oral lo siguiente: ¿Cuál es el grado de seguridad que tienen sus conclusiones sobre la falsedad de la firma analizada?; o, ésta otra pregunta: ¿Cómo es posible que el otro perito que ha analizado esa misma firma, llegue a una conclusión totalmente opuesta a la suya? Efectivamente, la fiabilidad de esta ciencia está basada en la certeza de que el gesto gráfico es un acto de proyección de identidad y, por tanto, lleno de matices y de características gráficas totalmente atribuibles a una única persona. En el acto de escribir, junto al concepto o la idea –*ánimus*-, lo que sobre todo proyectamos durante la realización del movimiento gráfico –*corpus*- es nuestra individualidad, nuestra identidad única e irrepetible: solo yo escribo así, porque solo yo soy éste, el individuo que ha tenido un tiempo concreto, una educación determinada, una experiencia única, unas circunstancias exclusivas e irrepetibles... Pero, claro, aunque su base científica sea incuestionable, otra cosa es la interpretación que pueda hacerse de la misma.



En este sentido, la Lofoscopia –ciencia que estudia las crestas papilares-, es mucho más contundente, o sea, más concluyente. Simplemente se dan o no se dan objetivamente los puntos característicos que el Tribunal Supremo ha determinado como necesarios y suficientes para demostrar, de forma indudable, la identidad de una huella lofoscópica. Es decir, si aparecen doce de estos puntos característicos coincidentes entre una huella y una impresión lofoscópica, la identidad será admitida sin lugar a dudas.

El equivalente de los puntos característicos en Lofoscopia serían, en Grafoscopia, los “gestos-tipo”: una especie de modismos escriturales que, apartándose del modelo aprendido, añaden una impronta personal a la escritura de un individuo. Estos gestos-tipo –también conocidos como *idiotismos*- tienen un origen semi-inconsciente y se producen de forma automática, involuntaria, siendo, por tanto, difíciles de omitir o de imitar durante el acto de escribir. Pero, entonces, ¿cuántos gestos-tipo son necesarios para llegar a unas conclusiones objetivamente indiscutibles? No

existe, en este sentido, jurisprudencia sobre el tema, de ahí que en este sentido no sean extrañas las preguntas que anteriormente citábamos.



*A la izquierda guarismo dubitado con gesto-tipo de inicio superior del óvalo dextrógiro en arpón y final del trazo también en arpón, dejando abierto por la parte izquierda el óvalo superior del número. A la derecha el mismo gesto-tipo en un guarismo indubitado.*

Personalmente considero que en el análisis de la escritura no tiene tanta importancia lo cuantitativo, como lo cualitativo; es la calidad del gesto-tipo, es decir, su grado de dificultad o su extraordinaria singularidad, lo que determina un mayor o menor grado de convencimiento, porque en definitiva se trata de eso, de un convencimiento personal. Gesto-tipo podría ser considerado, por ejemplo, la tendencia regresiva en la inclinación de un trazo determinado, como también la aparición constante de una torsión en el trazo vertical de determinada letra. Evidentemente ambos gestos-tipo no tienen el mismo grado de carga individualizante, ya que esa tendencia regresiva de la que hablábamos en el primer caso es un gesto-tipo bastante habitual o común, frente a la extraordinaria singularidad de una torsión del trazo en un lugar determinado del mismo, en el segundo de los supuestos.

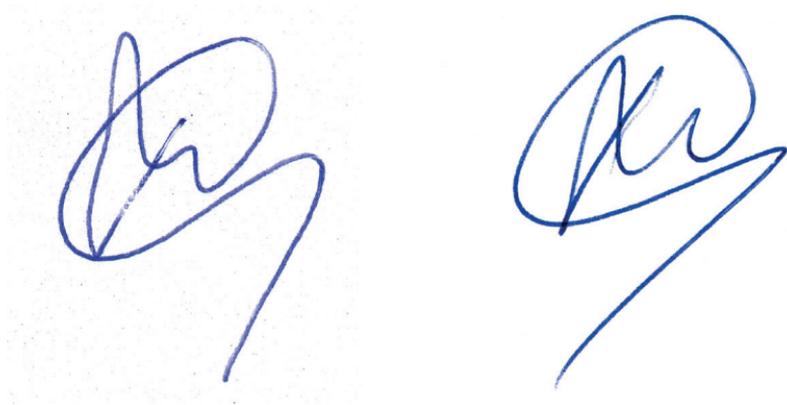
En el estudio grafoscópico hay que partir de la base de que nadie escribe igual que otro, aunque los patrones utilizados sean los mismos, o el modelo caligráfico haya sido común a toda una sociedad y una época. Cuando el niño comienza a escribir, en primer lugar, aprende las formas más elementales, pero siempre dentro de un modelo caligráfico. En ese primer estadio, aún no existe conciencia de la propia identidad, por lo que se trataría de “enseñar” al niño un modelo “perfecto” de escritura, al cual deberá imitar. Posteriormente, cuando el niño ya sabe escribir, pero aún no tiene conciencia de esa identidad de la que hablamos, comienza a buscar otros modelos a los que seguir: Es el del padre, la madre o el mismo profesorado, el modelo más cercano que tienen y es el que suelen imitar. Pero será en la adolescencia —que es cuando comienza en el hombre el primer momento de conciencia de identidad—, cuando empiecen a aparecer las primeras manifestaciones de una singularidad gráfica. Desde este momento al momento de plena madurez, transcurrirá un tiempo de consolidación, distinto en cada persona, no solo por su propia capacidad personal, sino también por sus propias circunstancias sociales y culturales. A partir de ese momento de madurez y hasta la vejez, aunque siempre existe una evolución gráfica —nunca somos la misma persona—, sí que se ralentizarán los cambios mientras se consolidarán las constantes. En la vejez, con la pérdida de las facultades físicas y psíquicas, la escritura también envejece, también se deforma, se ralentiza, se angula y simplifica, se tambalea, tiembla, se afloja, se olvida...

Sintetizando, identidad escritural viene a coincidir con un alejamiento del modelo caligráfico aprendido, y, a su vez, la riqueza gráfica será proporcional a ese mismo distanciamiento: A mayor separación, mayor riqueza gráfica y viceversa.

Conviene también distinguir entre Grafoscopia, que es el análisis de la escritura manuscrita en orden a determinar su autenticidad o falsedad, y Grafología, término utilizado para definir el análisis psicológico de una persona a través de su escritura.

### **La falsificación de una firma o escritura**

*“Esta, firma, este trazo tienen alma...”* Y es que es habitual que entre los especialistas se hable de que tal o cual firma o escritura tienen alma, es decir, que presentan un aspecto *“vivo”*, independientemente de su mayor o menor grado de perfección caligráfica. Por el contrario, cuando se trata de una escritura falsificada, siempre suele haber algo a primera vista que la delata, algo que, en principio, uno no sabe muy bien en qué consiste, pero es evidente que aquello que se analiza tiene como *“mal aspecto”*, *“mala cara”*, diríamos que tiene algo de muerto, sin alma.



*A la izquierda firma dubitada (sin alma). A la derecha firma indubitada (con alma).*

Fue el checo Robert Saudek quien definió un Principio que lleva su nombre, por el cual se considera que nadie es capaz de fingir al mismo tiempo estos cinco elementos del grafismo: riqueza y variedad de formas, dimensión, enlaces, inclinación y presión. Es decir, que, tanto para falsificar una escritura, como para intentar disimular la propia, siempre se apreciarán unas características de la escritura que lo delatan: al no poder tenerlas presentes todas ellas durante la realización de la falsificación —o autofalsificación—, inconscientemente se reflejará también parte de la propia escritura. En definitiva, falsificar no es otra cosa más que intentar ser otro al escribir, o intentar enmascarar la propia identidad, aunque ésta siempre prevalecerá en mayor o menor medida; de ahí que cuando nos enfrentamos a unas grafías falsificadas, aparezcan siempre ciertos elementos que nos harán sospechar: presión constate, tensión floja, formas —o tendencias en la forma— diferentes, enlaces entre las letras distintos, grados de inclinación diferentes -o incluso inclinaciones opuestas-, diferente dirección, signos que evidencian una velocidad diferente y un orden espacial desconocido...

## **Proceso de trabajo y métodos para su análisis**

Una vez que el experto se enfrenta a un nuevo caso, lo primero que debe hacer es intentar que por parte de quien se recibe la petición del dictamen se especifique claramente el objeto de la pericia. Esto, que en principio parece algo muy elemental, creemos que es de suma importancia porque no solo determinará el alcance del estudio -y, por tanto, de sus conclusiones-, sino que también servirá para estructurar debidamente la estrategia y el método a seguir para conseguir lo solicitado. En este sentido es también muy importante que, durante la entrega del trabajo, la parte contratante no

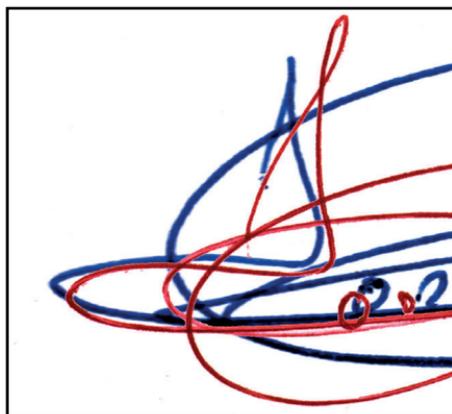
contamine con prejuicios al perito en uno u otro sentido, ya que éste, aparte de cumplir con los condicionantes que exige la ley en relación a la recusación y las tachas, debe ser alguien totalmente distanciado del asunto que expertiza, es decir, no debe estar influenciado por otra causa que no sea el mero objeto de su pericia. Claro, ésta premisa es mucho más difícil de cumplir cuando se trata de asuntos en los que el perito es de parte: Si partimos de la base de que perito es todo aquel que es experto en una materia o arte y cuya participación en el asunto es simplemente para emitir una opinión científica sobre tal o cual especialidad, difícilmente podremos cumplir con esta premisa si al hecho de ser peritos de parte, añadimos también la de estar “*influenciados*” en mayor o menor medida al haber conocido de antemano sus razones o sus prejuicios. Por tanto, para evitar en lo posible estos peligros, solo nos debe interesar el *corpus*, y nada el *ánimus*.

Perfilado, pues, el objeto de la pericia y cuando ya se dispone del material dubitado original, el paso siguiente será intentar conseguir un material indubitado con el que poder contrastar aquel. Por regla general, este material indubitado debe ser con respecto al dubitado: *original*, es decir, no copiado ni fotocopiado, aunque en caso de no disponerse del suficiente material, pueden también utilizarse documentos no originales por cuanto, al menos, nos facilitan elementos tan importantes como la morfología general del trazado, gestos tipos, dirección, inclinación, cohesión, orden... Debe ser también *suficiente*, es decir, de una cantidad mínima de documentos con la que podamos conseguir analizar y valorar la posible evolución gráfica del amanuense, sus tendencias escriturales, la constancia de los gesto-tipo, rarezas y anomalías... A su vez, debe ser *fiable*, que no exista duda sobre su autoría, por lo que, en caso de ser posible, son aconsejables documentos públicos u oficiales por encima de los privados.

Finalmente debe ser *coetáneo*, es decir, cercano en el tiempo con la fecha del dubitado, ya que aspectos de evolución gráfica tan cambiantes en el tiempo como la morfología general o la estructura espacial, deben ser tenidos en cuenta.

Viene ahora el momento en el que debe decidirse el método de trabajo a emplear, método que debe ser el más efectivo con arreglo al objeto de la pericia y que no siempre debe ser el mismo, como tampoco debe ser el único. Sin embargo, por regla general, el más utilizado en pericia caligráfica es el llamado método grafoscópico —o Grafística—, un método basado fundamentalmente en la comparación de dos escritos, dubitado e indubitado, en orden a valorar primeramente los elementos grafoscópicos de carácter general: tamaño, forma, dirección, inclinación, cohesión, presión y tensión, velocidad y finalmente orden, para terminar con la búsqueda de gestos-tipo, o elementos individualizantes, sean coincidentes o divergentes. Otro método también muy usado en la actualidad es el grafométrico, basado, sobre todo, en la localización de patrones y el uso de las medidas.

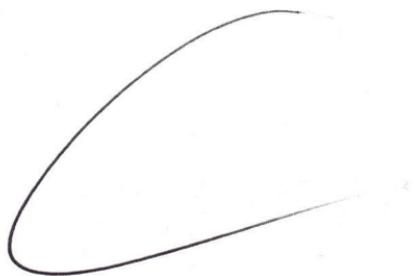
Rafael Martín Ramos, uno de los máximos expertos de esta materia en la actualidad, es de la opinión, no solo de que no debe emplearse siempre el mismo método, sino que incluso deben emplearse varios conjuntamente siempre que esa opción redunde en una mayor seguridad y certeza de las conclusiones. Personalmente utilizo casi siempre el método grafoscópico, complementado a veces con el grafométrico y, sobre todo, con el uso de las nuevas técnicas de tratamiento digital de la imagen. El hecho de poder superponer imágenes por capas, dándole a éstas distintos grados de opacidad, se ha convertido en una herramienta fundamental a la hora de demostrar gráficamente ciertas coincidencias o divergencias de las grafías.



*Tratamiento digital de la imagen a través de la superposición por capas en Photoshop*

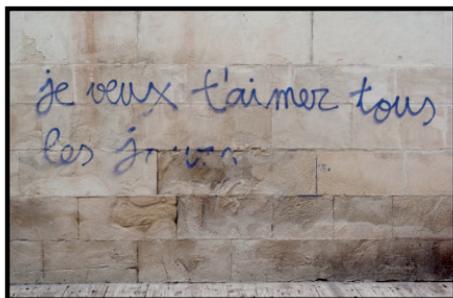
## **Los límites del estudio pericial**

Decíamos anteriormente que el material indubitado a analizar debe ser, entre otras cosas, suficiente. Esta misma condición es aplicable también a las grafías dubitadas y aunque no se trate tanto de cantidad, sí en calidad. Nos referimos a esa clase de firmas, tipo visé, de morfología muy simplificada, sin parte literal y, lo que es peor, desprovistas de identidad por automatizadas, con las cuales es prácticamente imposible dictaminar sobre su autoría en un sentido o en otro. En casos como el citado, lo más prudente por parte del perito es manifestar su imposibilidad para llegar a alguna conclusión válida, debido, lógicamente, a esa falta de riqueza gráfica del material a estudio.



*Firma dubitada sin suficiente información gráfica*

Pero junto a esta imposibilidad para la pericia debido a la insuficiencia gráfica del material, existe en la actualidad otro tipo de límites al estudio pericial, y son los que tienen que ver con la moda del grafiti y sus tipologías. Ante esta invasión de “*pintadas*” sobre los espacios urbanos, muchos ayuntamientos han decidido crear brigadas de especialistas para combatirlos, haciéndose, incluso, informes periciales caligráficos para demostrar la identidad de los autores. Pues bien, es este otro imposible de la ciencia: El grafiti (*Tag*, o firmas urbanas y demás estilos de estampación), tiene más de dibujo, o de copia literal de modelo tipográfico, que de escritura. Y es sabido que la pintura y la escritura tienen su origen en lóbulos diferentes del cerebro: en el lóbulo occipital se encuentra la percepción visual –imagen, pintura– y en el lóbulo parietal aparece la actividad lingüística y la escritura. Las firmas callejeras, o *Tag*, tienen más de dibujo que de escritura, por lo que estaríamos cometiendo un error de partida si pretendemos analizarlas con los métodos basados en las leyes de la escritura conocidas.



*A la izquierda escritura mural con información gráfica personal. A la derecha un “Tag”, o firma de grafiteros, en la que no aparece información gráfica personal, sino copia de un modelo tipográfico despersonalizado.*

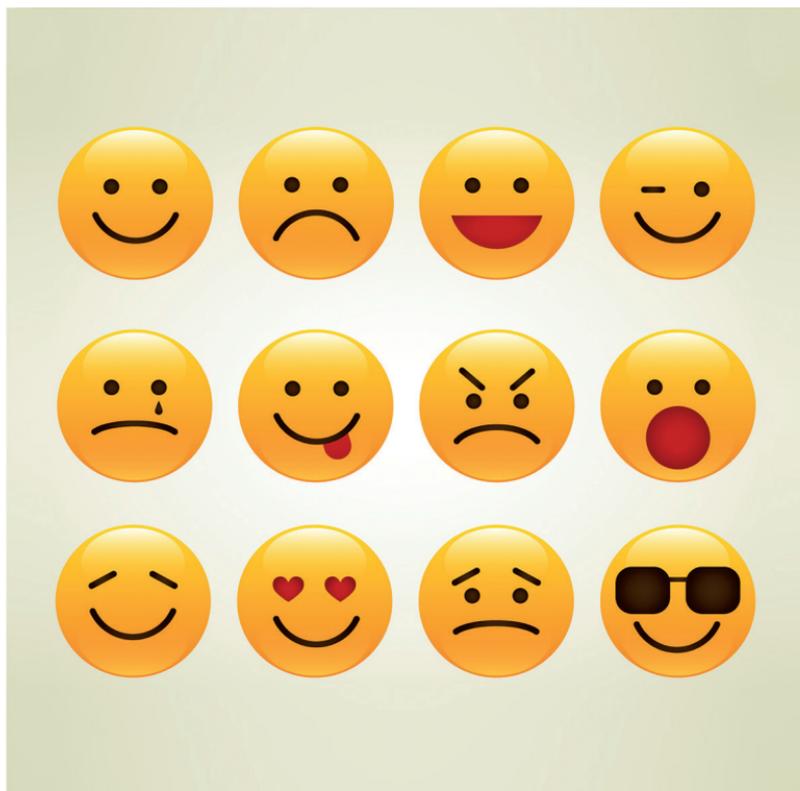
## **Importancia de la defensa del dictámen durante el juicio oral**

Y finalmente, creemos que todo dictamen pericial puede darse por concluido solo cuando es defendido en sede judicial. Es precisamente en ese momento cuando realmente la opinión del experto puede o no puede ser tenida en cuenta. Dependerá, sobre todo, de sus argumentos científicos y de la manera como los haya llevado a cabo, pero también de su capacidad de convencimiento, de su empatía personal, de su estrategia procesal, de su habilidad dialéctica, de su misma imagen... Cuántas veces un informe pericial muy completo -y presumiblemente muy certero-, no ha conseguido “convencer” a quien tiene que hacerlo en última instancia y, en cambio, el del perito contrario, con argumentos totalmente opuestos, sí lo ha conseguido. De ahí que a los alumnos de los distintos cursos que se imparten en la Universidad de Murcia sobre Documentoscopia y Grafoscopia, una asignatura de especial importancia sea la de “Técnicas de comunicación aplicadas a la defensa del dictamen pericial”.



José María Martínez Selva  
*Universidad de Murcia*

## TECNOESCRITURA: LA ESCRITURA DEL TIEMPO PRESENTE





Los nuevos dispositivos electrónicos, como el ordenador, la *tableta* o el teléfono móvil inteligente (“*smartphone*”), accesibles a todos en casi todas partes y unidos a la conexión permanente, han cambiado nuestra vida social y, en especial, nuestra manera de comunicarnos, de leer, escribir, así como de almacenar mensajes y todo tipo de contenidos.

Se lee y escribe más y más rápido que nunca, pero se hace de otra forma y a veces peor, debido al predominio de mensajes cortos, desestructurados, alterados por la autocorrección automática y aparentemente complicados por intrusiones de abreviaturas, símbolos, imágenes y vídeos. Por otro lado, nunca ha sido tan fácil y tan rápido comunicarse con otras personas en cualquier momento y a grandes distancias, conocer a más gente, hacer nuevas amistades y fortalecer las relaciones sociales. *Tecnoescritura* es esta nueva forma de escribir por medio de soportes físicos, dispositivos electrónicos o terminales y de plataformas, aplicaciones o programas específicos basados en Internet o en redes de telefonía móvil. Este capítulo trata de sus características y de cómo ha cambiado nuestra forma de comunicarnos a través de textos escritos.

## Características de los nuevos dispositivos y aplicaciones

Los nuevos canales o sistemas de comunicación emplean dispositivos y programas que forman parte de nuestro entorno tecnológico, ya inseparable de los otros dos entornos, el físico y social, y permiten estar permanentemente conectados. Este moderno *“recado de escribir”* reúne diferentes funciones y servicios: teléfono, reloj, ordenador, agenda, calculadora o máquina fotográfica, por ejemplo. Lo llevamos con nosotros a todas partes para fines diferentes en ámbitos también distintos (laboral, familiar, de ocio, sentimental).

Los soportes son interactivos y *“hablan”* con el usuario. No basta con saber leer y escribir con los medios tradicionales ya que su utilización requiere interactuar con ellos, *“entenderlos”*, conocer cómo funcionan y las características del sistema, algo esencial para no equivocarse de destinatario, corregir errores y sacarles el mayor partido posible. Hay que aprender, por tanto, el *“lenguaje de las máquinas”*. De cuando en cuando éstas cambian de *“idioma”*, de *“vocabulario”* o de signos; a veces sin avisar, como ocurre con ciertas actualizaciones. Las mutaciones de soporte o sistema pueden causar pérdida de datos, direcciones y números de teléfono. A menudo, es preciso solicitar el auxilio de un *“entendido”* que ayude al no iniciado en su manejo. De igual modo, surgen códigos no explícitos de buenas maneras, la llamada *“netiqueta”*, tanto en la comunicación directa con otra persona como en los foros o *“chats”* cuyo desconocimiento puede ser fuente de problemas.

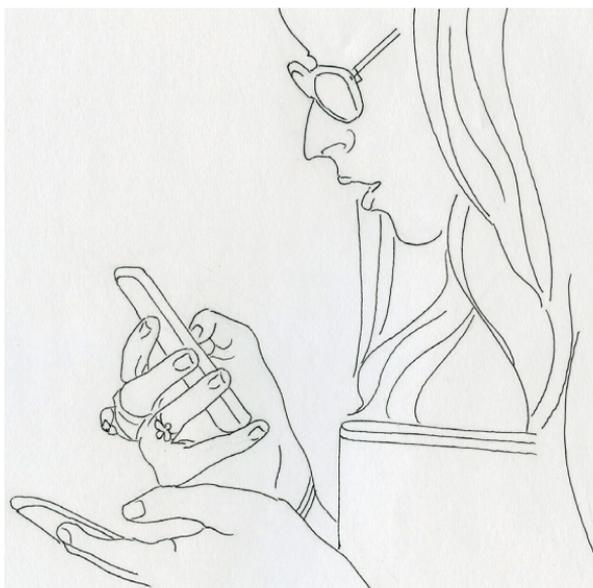


Figura 1. Para poder escribir con los nuevos dispositivos hay que entenderlos e interactuar con ellos.

La comunicación escrita a distancia ha existido siempre y estaba caracterizada por la separación física y por el desfase temporal o *asincronía*: el intervalo de tiempo más o menos duradero entre un mensaje, su llegada al receptor y la correspondiente respuesta. Ahora la rapidez de la transmisión es enorme, refuerza la interactividad y permite una comunicación escrita con una inmediatez o *sincronía* semejante o cercana a la comunicación cara a cara. El grado de inmediatez varía, ya que la respuesta puede producirse al instante, pero también en horas o en días. El tiempo ha adquirido una importancia enorme y el cambio es tan grande que la mayor o menor sincronía se refleja en cómo y, también en parte, en qué escribimos.

Aunque los usuarios son de todas las edades, algunas de las aplicaciones se diseñaron en origen para personas jóvenes, de manera que sus características y ventajas se orientan a satisfacer sus necesidades y atenuar sus preocupaciones, entre ellas transmitir noticias y estados de ánimo con un estilo cercano e informal. Otra función es reforzar la *afiliación*, es decir la pertenencia o identificación con un grupo, que se basa precisamente en intercambiar información, en saber qué hacen los demás, qué sienten, qué les ha pasado y cómo le ven a uno. Compartir es a veces casi tan importante o más que leer o comprender lo que se lee. Relacionarse con la mayor cantidad de personas posibles y poder transmitir los mensajes a través de canales diferentes va unido al interés y al placer de compartirlos.

Entre los nuevos sistemas destaca la comunicación escrita instantánea o *mensajería instantánea* realizada a través de un dispositivo electrónico, basada en texto, para el intercambio de mensajes en tiempo real. Hace posible una interacción sincrónica con una o más personas semejante a la conversación cara a cara. Comprende diversas aplicaciones, como los mensajes cortos de correo (“*short message system*” o SMS) o servicios como *WhatsApp* o similares que pueden formar parte de las redes sociales, como *Twitter* y *Facebook*, o de “*chats*” o de juegos en línea. El *correo electrónico*, una de las formas más extendidas de comunicación, suele ser asincrónico ya que el mensaje de vuelta puede tardar mucho tiempo en emitirse, pero en algunas circunstancias su uso es similar al de las otras formas de mensajería instantánea. Se puede seleccionar el sistema y el estilo más adecuados según el tipo de interacción (formal, informal), interlocutor (conocido, desconocido; privado, abierto a todo el mundo), contenido (serio, trivial) o extensión del mensaje (corto, largo). El estilo tiende a ser más formal cuando más largo es el texto y

más gente lo puede leer. A este respecto, existen manuales, por ejemplo el de Tascón (2012), sobre cómo redactar a través de los nuevos sistemas.

La sincronía de la mensajería instantánea refleja el contexto de la conversación cara a cara a través de textos escritos y la dota de características mixtas del lenguaje hablado y del escrito. Es cercana e informal e integra elementos de representación lingüística tipográficas (letra de imprenta) y no tipográficas. Usa con frecuencia abreviaturas, acrónimos o siglas, signos de puntuación no habituales o mayúsculas ortográficamente no justificadas.

La vertiente comercial de soportes físicos y aplicaciones ayuda también a entender los cambios en nuestra manera de comunicarnos. Existe una fuerte competencia a la hora de atraer la mayor cantidad posible de información y de usuarios. Ambos aspectos tienen un gran valor económico para las empresas propietarias: captar más ingresos por publicidad, ofrecer información valiosa a terceros y conseguir que el usuario adquiera soportes compatibles con o exclusivos de la aplicación que se utiliza. Un resultado es que el sistema de comunicación se convierte en una red social, lo que se puede aplicar a *Twitter*, por ejemplo, o que la red social incorpore un programa de mensajería instantánea, como sucede en *Facebook*. Del mismo modo, muchas plataformas de trabajo institucionales o de empresa (*Intranet*) poseen, además de un servicio de correo electrónico, su propio sistema interno de mensajería. Soportes y aplicaciones son mutantes y evolucionan continuamente adquiriendo mayor complejidad y más prestaciones lo que empuja a su adquisición y a un uso más intenso y frecuente.

Dado que casi todos los dispositivos son portátiles y es posible estar conectado todo el tiempo, se ha producido la invasión de los espacios privados y públicos. Esto genera

situaciones incómodas, sobre todo en la mensajería instantánea, pues se desconoce qué estará haciendo el receptor cuando recibe un mensaje. Su llegada es intrusiva y puede irrumpir en momentos de intimidad, tal vez los más íntimos y privados. Si se sabe que está conectado y responde demasiado tarde a un mensaje escrito, uno se puede inquietar y preguntarse “*Si está conectado y ha visto el mensaje ¿Por qué no responde?*”. Saber si el otro está conectado permite cierto control sobre su conducta. Pero, igualmente, uno sabe que le pueden controlar. Por otro lado, los espacios públicos también se ocupan. Ideas y sentimientos íntimos se expresan o se transmiten de forma que pueden ser vistos, oídos o leídos por muchas personas.

El exceso de información, resultado del uso masivo de Internet, produce sus efectos en las nuevas escrituras, entre ellos una mayor dificultad en distinguir lo relevante de lo irrelevante y lo genuino de lo fraudulento. El hábito de copiar o de “*cortar y pegar*” favorecen el plagio y fomentan el abuso de la *intertextualidad*. Se copian e imitan textos ajenos impunemente.

### **Algunas ventajas e inconvenientes de la nueva escritura**

La ausencia de señales interpersonales, sobre todo paralingüísticas o no verbales (aspecto físico, expresión facial, gestos, entonación), puede hacer pensar que la comunicación escrita a través de los dispositivos electrónicos es menos eficaz y menos satisfactoria, pero esto no es siempre así. Está a su favor que atenúa la distancia geográfica, permite que los mensajes lleguen simultáneamente a un grupo amplio de personas, reduce la importancia de aspectos como la apariencia física y proporciona cierto anonimato.

La reducción de los efectos de la distancia geográfica es evidente, pero relativa. Los nuevos sistemas permiten la interacción en el acto entre personas separadas por grandes distancias, pero la mayoría de las comunicaciones, tanto por telefonía móvil como a través de las redes sociales, se establecen con quienes residen en las cercanías.

Aspectos demográficos, visibles en la comunicación cara a cara, pasan a tener menor importancia o simplemente están ausentes: edad, sexo, raza o atractivo físico, este último muy relevante en la formación de impresiones. Las barreras en la comunicación que pueden derivarse de ellos se atenúan o desaparecen. Por ello, el correo electrónico facilita, por ejemplo, establecer relaciones que es difícil que se produzcan cara a cara. Igualmente, estos nuevos sistemas pueden ser útiles para entablar un primer contacto o para que personas tímidas inicien relaciones del tipo que sea. Todo ello sin olvidar que cuando se incluyen imágenes o vídeos la interacción se asemeja más a la de la conversación presencial y tales ventajas se anulan.

La manipulación de la propia imagen es más fácil. Los interlocutores se identifican por nombres reales o ficticios generados en esa aplicación o para esa interacción y puede suceder que interactúen con personas desconocidas o casi desconocidas, o con alguien que finja o usurpe una identidad. Las identidades digitales son muy manejables y una misma persona puede poseer varias. A menudo, las relaciones pasan a ser entre una persona y los datos o “*perfil*” que da otra, sin saber quién es el interlocutor real. El relativo anonimato disminuye los costes e inconvenientes derivados de expresar o revelar aspectos negativos de uno mismo, de tratar temas tabú o de emitir opiniones inapropiadas que no se manifestarían normalmente en público. En este sentido, la conducta en la red está más libre de las normas sociales,

favorece la libertad de expresión y proporciona una sensación de impunidad que conduce a personas tímidas y apocadas a expresarse con mucha más libertad que en la vida real. Aunque no haya señales no verbales se puede producir una comunicación intensa basada en compartir creencias y valores. Al hacerlo se desencadenan actitudes recíprocas en el interlocutor que pueden provocar, además, aumento de la afinidad y de afecto positivo entre las dos personas, ya que dar confianza genera confianza. Por otro lado, lo no expresado deja un vacío libre para la interpretación y la conjetura que muchos encuentran interesante e incluso fascinante.

Estas características positivas, sobre todo en la comunicación asincrónica del correo electrónico, pueden llevar a una idealización del emisor y a la optimización de estrategias de *autopresentación*, es decir de cómo se presenta uno ante los demás. Existe un control mayor sobre el contenido, estilo o vocabulario respecto a la conversación cara a cara. Esto facilita la mentira si se omite lo malo y se resalta lo bueno de cada uno. Sucede también que se escribe más despacio de lo que se habla y se dispone de tiempo para limitar, rehacer y autocensurar la información para dar una imagen más favorable, gustar más al interlocutor y ganar su confianza. El resultado es que esta forma de comunicación puede llevar a interacciones más gratificantes.

Pero no todo son ventajas. En la comunicación por ordenador, en comparación con la conversación cara a cara, se está más centrado en uno mismo y en el contenido del mensaje. Los investigadores llaman a este aspecto *egocentrismo*, o dificultad en separarse del propio punto de vista y en ponerse en el lugar del receptor, con el resultado de sobreestimar su contribución a la claridad de la comunicación, lo que puede ser una fuente de malentendidos. Situar el punto de referencia en uno mismo cuando se imagina estar en el

lugar de los demás e inferir sus opiniones, sentimientos y decisiones, sean o no reales, puede dificultar la comunicación. Así, el experto tiende a sobrevalorar el conocimiento del tema que tienen los demás y puede elaborar textos claros para él, pero difíciles para otros. Se tiende además a sobreestimar lo bien que comunica uno cuando los mensajes son ambiguos. Este sesgo se atribuye al menor esfuerzo que requiere redactar un mensaje escrito en comparación con mantener una conversación cara a cara: al escribir no hay que prestar atención a claves no verbales, a la interpretación de emociones y actitudes, a la exploración visual de la otra persona y al control de la propia conducta emocional por parte del emisor.

Otro efecto negativo de la rapidez, del relativo anonimato y de la falta de señales sociales del receptor es que hay una menor sujeción a las normas tanto formales como gramaticales lo que contribuye, como se ha visto, a una comunicación más despreocupada y desinhibida. Además la carencia de otras señales contextuales, históricas o biográficas del interlocutor que repercute en la comprensión del mensaje. La distancia produce siempre cierta superficialidad y cierta anestesia hacia los sentimientos de los demás, lo que en algunos casos puede resultar en una comunicación relativamente impersonal, casi despersonalizada. Esta circunstancia facilita la emisión de mensajes negativos cuando puede haber demora o asincronía, como ocurre en el correo electrónico.

### **Comparación entre la tecnoescritura y la comunicación cara a cara**

Una de las más importantes limitaciones de la tecnoescritura es la ausencia de señales no verbales que hace

difícil transmitir emociones, sentimientos y actitudes. La comunicación no verbal sirve también para clarificar la actitud e intenciones del hablante y para matizar mensajes con gran carga emocional, especialmente negativa. Adquiere aún más relevancia cuando el contenido del mensaje y su relación con el contexto son ambiguos. Por ejemplo, en la comunicación cara a cara son los aspectos no verbales los que permiten diferenciar si un mensaje es serio, gracioso, irónico o sarcástico. Además, las señales no verbales ponen al descubierto cómo el hablante valora el mensaje, cómo desea transmitirlo y cómo espera que sea recibido. A esta limitación se añade la ausencia de claves del contexto que también influyen en la comunicación, lo que convierte la tecnoescritura en una comunicación parcial y de escasa calidad.

La interacción cara a cara requiere más esfuerzo y es más intensa física, cognitiva y emocionalmente. Se está menos pendiente de los estados internos y la atención se dirige más al interlocutor. Las señales no verbales, relacionadas con la atracción interpersonal, refuerzan la calidad de la relación que se establece. El abordaje, la exposición y resolución de los conflictos se hace también mejor cuando existe proximidad física. Por el contrario, la ausencia de estas señales puede llevar al distanciamiento social, a disminuir la intensidad del encuentro y a propiciar el “sesgo de maldad” o tendencia a atribuir malas intenciones al interlocutor. Como inconveniente hay que subrayar que estas claves no verbales pueden distraer de la transmisión y recepción del mensaje principal y que se preste menos atención a la información que se comunica.

Al comparar los dos tipos de interacción, cara a cara y por correo electrónico, los investigadores confirman que las interacciones con el interlocutor presente se valoran más positivamente que las llevadas a cabo a través del ordenador.

Los participantes en la situación cara a cara están menos pendientes de ellos mismos, aumentan su apertura subjetiva hacia el otro y les gusta más su interlocutor. La riqueza de señales sociales puede aumentar los sentimientos de identificación con la otra persona y, concretamente, que el interlocutor les guste más. No obstante, suele haber más dificultad entre personas que no se conocen para entablar y mantener una conversación y encontrar temas de los que hablar. Aunque sentimientos como la timidez y la vergüenza pueden ser obstáculos, suele ser mayor la satisfacción que sigue a los encuentros personales que a la comunicación por ordenador. La cercanía y la inmediatez físicas llevan a concentrarse más en el otro, menos en uno mismo y, posiblemente a formarse una impresión más favorable del interlocutor.

Llama la atención que en la interacción cara a cara se abordan temas irrelevantes que se suelen obviar o atenuar en el correo electrónico, donde hay más concentración en el contenido del mensaje. Curiosamente, el hecho de no discutir temas irrelevantes, como pueden ser los típicos y tópicos comentarios acerca del tiempo o el lugar de nacimiento, por ejemplo, pueden perjudicar el establecimiento de una buena relación. Su ausencia entorpece la cooperación y el establecimiento de la confianza, ingredientes necesarios de una buena comunicación. Hablar de lo irrelevante puede contribuir al mejor resultado de las interacciones cara a cara. Por último, en la conversación cara a cara en comparación con la comunicación por ordenador se tiende a disminuir, atenuar o evitar los comentarios negativos, lo que refuerza el citado carácter impersonal que adquiere a veces la tecnoescritura.

Es interesante saber que la entrevista personal puede compensar las desventajas del uso del correo electrónico y del resto de sistemas. Quienes interactúan cara a cara antes de hacerlo por medio del ordenador se forman una mejor

impresión del interlocutor que cuando la secuencia es al revés. Establecer una buena comunicación complementaria, a través de llamadas de teléfono mejora y aumenta la eficacia de la comunicación a través del ordenador.

Frente a las redes sociales y a la mensajería instantánea, se prefiere para conocer bien a alguien una comunicación más personalizada, por ejemplo a través del correo electrónico. Este último es ágil, fácilmente accesible, admite más texto y una organización mejor de las ideas que otros sistemas. A cambio, va acompañado de más reflexión, más protocolo y más trabajo. Una buena prueba es que los usuarios de páginas de contactos y búsqueda de parejas pasan rápido de la Intranet de la página web al correo electrónico normal cuando ven perspectivas en la relación. Del mismo modo, y si todo va bien, se pasa cuanto antes de la comunicación vía correo electrónico a la real. Se trata de comprobar que lo que se ve en las fotos y en las intenciones del interlocutor tiene su reflejo más o menos fiel en la realidad. En todo caso, el empleo de los nuevos sistemas reduce la frecuencia de la comunicación cara a cara y por vía telefónica, a las que a menudo sustituye.

### **Efectos de la rapidez y de la importancia de transmitir emociones**

La rapidez e inmediatez conduce a la brevedad, lo que perjudica la claridad y eficacia de la comunicación. Los mensajes de la nueva escritura suelen ser cortos y se adaptan a las características del sistema que, a su vez, facilitan o perjudican la comunicación. La red social *Twitter* limita los textos a 140 caracteres lo que obliga al usuario a elegir bien palabras y símbolos para que se entienda sin problemas. Otros sistemas admiten un contenido casi ilimitado.

Un aspecto común es el empleo de un estilo más fluido, más libre, menos estructurado y en parte desligado de las normas gramaticales. Predomina el uso de abreviaturas, de términos dialectales del grupo social o de edad, repetición de caracteres (“holaaaaa!!!!”), además de la inclusión de *símbolos*, onomatopeyas (“je, je, je...”), imágenes o vídeos. Los adolescentes y los grupos con intereses compartidos, como profesionales o fans, son más propensos a crear sus propios códigos de comunicación con abreviaturas específicas o combinaciones de siglas o símbolos.

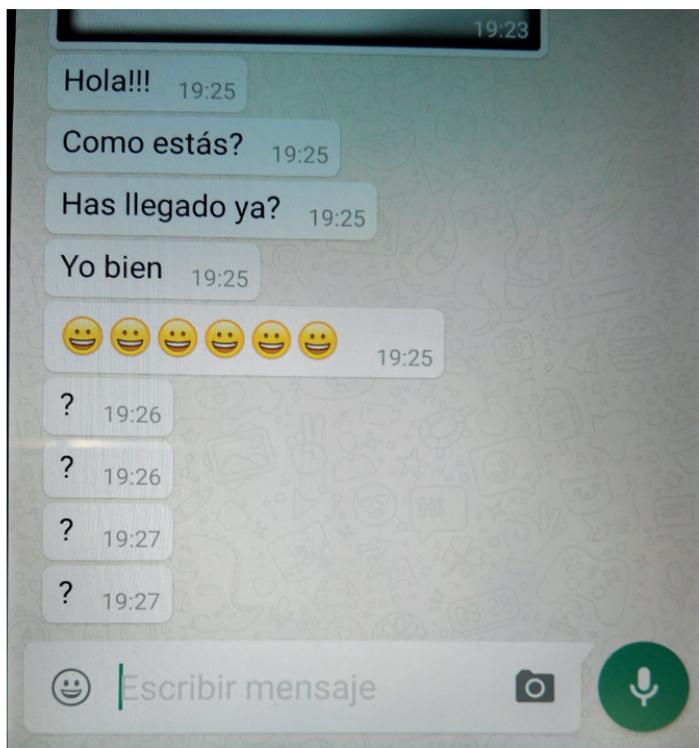


Figura 2. Cadena de mensajes de WhatsApp, sin respuesta inmediata.

La tecnoescritura es rápida y al asemejarse a la conversación cara a cara se vuelve sincopada: el mensaje a responder es un saludo, una palabra, una imagen o una frase. El interlocutor puede reaccionar enseguida y los textos se atomizan para provocar reacciones en el acto, sin demora.

La fragmentación del mensaje es más propia de la mensajería instantánea del tipo *SMS* o *WhatsApp*. En algunos casos se emiten cadenas de textos ultracortos sin que el interlocutor haya tenido tiempo o haya podido responder.

Los textos largos, por ejemplo del correo electrónico asincrónico, no sirven para la mensajería instantánea, salvo si se acortan lo que sucede cuando los interlocutores interactúan al mismo tiempo y sobre el mismo tema.

Un resultado de la brevedad y la inmediatez es que se puede potenciar la fragmentación de la atención. En teoría, y para algunos investigadores, puede llevar con el tiempo a dificultades en concentrarse en un asunto, leer textos largos o mantener la atención durante un período prolongado. Esta costumbre fomenta prioritariamente un tipo de atención pasajera o involuntaria captada a menudo por lo inesperado, lo emocional o lo estruendoso. Necesitamos tanto la atención pasajera, útil para detectar cualquier suceso novedoso que surja, como la atención concentrada para los muchos asuntos que requieren reflexión o análisis detallados. Las nuevas tecnologías parecen fomentar sólo el primer tipo de atención. Esta costumbre puede conducir a problemas en la redacción de documentos extensos. La escritura a mano, tangible y permanente y que cada vez se emplea menos, educa la mente y ayuda a organizar las ideas. Se ha propuesto que la escritura a mano favorece en los niños la capacidad de comprender y retener conceptos y conclusiones mejor que si escriben con el ordenador. La información sensorial que los movimientos de la mano transmiten al cerebro activan regiones específicas.

Estas mismas áreas intervienen también cuando se leen después las mismas palabras que se escribieron. Este proceso refuerza el aprendizaje y la memoria. Hay que señalar que en algunos países vuelve a ser obligatoria la enseñanza de la escritura a mano con métodos caligráficos tradicionales.

En relación con este aspecto, el correo electrónico, a diferencia de los sistemas habituales de mensajería instantánea, permite más reflexión y reconsideración antes de enviarlo. Puede dar pie a descubrir y corregir ambigüedades, ponerse en el lugar del otro y volver más eficaz el mensaje.

La brevedad de los mensajes resalta la importancia del conocimiento del interlocutor, incluyendo sus actitudes y estado emocional, y del contexto para la mayor eficacia de la comunicación. Conocer al otro permite imaginar o aventurar sus circunstancias, lo que facilita saber cómo acogerá o interpretará lo que se le transmita.

El conocimiento limitado del interlocutor y del contexto, unido a la brevedad y rapidez se manifiesta en el estilo de escribir. Así, la comunicación por correo electrónico da pie a cierta correspondencia o “*contagio de estilo*” entre los interlocutores, por ejemplo la imitación de la estructura lingüística de los mensajes del otro (longitud, aspectos gramaticales o modismos), de connotaciones sociales y emocionales (tono emocional, estilo más o menos directo) e incluso del tiempo que se tarda en responder.

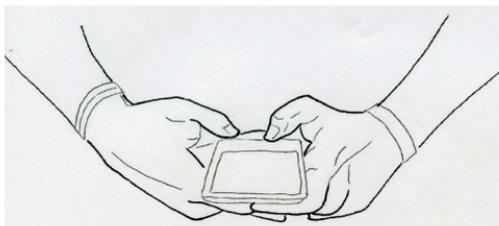


Figura 3. La rapidez es un rasgo esencial de las nuevas formas de escritura.

Otro aspecto del correo electrónico es la tendencia a caer en el “*sesgo de sincronía temporal*” y comportarse como si se estuviera en una relación sincrónica, análoga a la mensajería instantánea. Uno puede enviar un correo electrónico cuando lo desee, lo que es una gran ventaja, pero eso no quiere decir que se le vaya a responder en el acto. Un malentendido derivado de su uso asincrónico es la falta de retorno, por ejemplo, cuando no se responde a un mensaje importante por su gravedad o consecuencias, o cuando la respuesta tarda demasiado o es demasiado escueta. El receptor puede sentirse ignorado o rechazado, y de ahí hay un paso a sentirse ofendido. Esta impresión es frecuente, porque, en general, siempre hay menor respuesta que en la comunicación cara a cara. Puede darse cierta falta de compromiso, reflejo de la informalidad que envuelve a muchos de los mensajes, que lleve a no responder: no pasa nada si se deja un mensaje sin responder. La no respuesta se tiende a interpretar como un no por respuesta.

Como sucede en otras formas de tecnoescritura, en el correo electrónico el emisor suele dejarse llevar por el egocentrismo y confiar en exceso en sus habilidades de comunicación. Esto abre la puerta a malentendidos y a una pérdida de eficacia en la comunicación. También hay menos posibilidades de corregir los malentendidos en el acto y se hacen menos preguntas pidiendo explicaciones o clarificaciones, al contrario de lo que sucede con otros sistemas de mensajería instantánea. Pero no sólo hay malentendidos, sino que también puede uno no darse cuenta de ellos, ya que lo que es obvio para uno puede no serlo para los demás.

Efectos diferentes sobre el estilo pueden apreciarse en la aplicación *WhatsApp* de mensajería instantánea, basada en la conectividad continua y la comunicación

personalizada ágil y breve, similar a una conversación hablada. Los mensajes se acortan y la información se fragmenta: mensaje simple y rápido, respuesta simple y rápida. Al tratarse de un lenguaje más esquemático, hay mayor uso de abreviaturas y símbolos, y menor sujeción gramatical y ortográfica. Es más informal que el correo electrónico, y por tanto posee mayor importancia el conocimiento del contexto emocional y del interlocutor para que el mensaje se entienda y surta el efecto esperado. El riesgo de malentendidos es mayor pero se pueden deshacer, igual que los errores, más rápidamente.

### **Predominio de la emoción**

Comunicar emociones es uno de los aspectos más importantes de las conversaciones, sobre todo en contextos informales. Esto no es ninguna novedad, excepto que ahora se tiende a la interrelación y a implicar a más personas en la comunicación, aspecto que favorecen las redes sociales. La emoción despierta interés y muchas interacciones buscan precisamente atraer, “enganchar” y enlazar con otras personas, cosas o sucesos, lo que eleva a la enésima potencia los mensajes que se envían y reciben. Al mismo tiempo, comunicar y compartir acontecimientos, imágenes y emociones es en sí mismo placentero. Tiende a convertirse en diversión y afición y puede resultar adictivo. Escribir gusta, y más si uno consigue que le lean y que se lo cuenten a otros. El tiempo de ocio se pasa leyendo o escribiendo en el recreo, en las cafeterías, en los transportes, en lugares públicos, cuando y donde se puede.

En la comunicación escrita tradicional la ausencia de elementos paralingüísticos se compensa con los matices del lenguaje. En la tecnoescritura, y especialmente en

la mensajería instantánea, la comunicación de emociones está limitada no sólo por la ausencia de tales elementos, sino también por las características ya citadas de brevedad y rapidez. Los interlocutores recurren a formas de expresión nuevas y creativas para superar estas limitaciones del lenguaje escrito en una interacción simultánea o sincrónica y para potenciar, animar y hacer más comprensible el mensaje. Para acentuar la comunicación emocional se buscan formas no tipográficas de expresar emociones y de hacerlo lo más rápido posible. Lo que algunos interpretan como escribir mal es en realidad una muestra de la adaptación e innovación continua propias de todos los lenguajes.

### **Nuevos recursos en la Tecnoescritura. Emoticonos.**

Una forma de compensar la ausencia de señales no verbales para transmitir emociones por escrito es el uso de *emoticonos*. La palabra emoticono procede de la combinación de “*emoción*” e “*icono*” y se refiere a cualquier elemento basado en símbolos, como “:-)” o “;-)” , letras (“*LOL*” o “*lol*”, abreviatura de “*me parto de risa*”, “*lots of laugh*” o “*laughing out loud*”) o imágenes, ☺, llamadas también *emojis*. Una de sus finalidades principales es expresar con rapidez y economía de palabras una emoción o una actitud, pero también fortalecer un mensaje, matizarlo o debilitarlo poniéndolo en perspectiva. El limitado repertorio de emoticonos utilizados inicialmente en la telegrafía, precisamente para resaltar el tono emocional de un texto, ha derivado en extensos catálogos, algunos de cuyos elementos varían de país a país y muchos de ellos no los entiende ni los usa todo el mundo.



Figura 4. Ejemplos de emoticonos y emojis.

Los mensajes que contienen emoticonos aumentan las emociones positivas y disminuyen las negativas y, por tanto, se utilizan más en conversaciones positivas que en negativas. Se emplean más en la conversación con amigos que con desconocidos y hacen más agradable y placentera la comunicación. Los emoticonos sonrientes, los más utilizados, aumentan la positividad del mensaje, mientras que los que muestran el ceño fruncido aumentan su negatividad. Al igual que sucede con la expresión facial emocional no sólo transmiten emociones sino intenciones.

Los emoticonos no sólo gustan sino que contribuyen a la calidad de la conversación y la enriquecen. Son especialmente útiles al transmitir emociones y actitudes complejas. Éstas pueden inducir malentendidos incluso en la comunicación cara a cara, por lo que se suelen reforzar con señales no verbales. Un ejemplo es la ironía, que suele a menudo introducir matices y disminuir el impacto emocional de un mensaje. Por ello los emoticonos acompañan a menudo a los mensajes irónicos para clarificar su contenido. No poseen sólo un carácter auxiliar o compensatorio derivado de

la dificultad de expresar emociones, sino que actúan como signos de puntuación y pueden servir para cambiar el tono o el tema de la conversación o para inducir una respuesta. La mayor parte de las veces se sitúan al final de la frase como puntuación o junto a ella. Con menor frecuencia están al principio de la frase o en medio, indicando una pausa. También aumentan el valor de la pausa al transmitir una emoción. Otras veces constituyen por sí mismos un mensaje aislado, por lo que pueden considerarse unidades lingüísticas convencionales y significativas.

### **Aumento de la relevancia de la imagen y de símbolos no emocionales**

En nuestra sociedad hay un predominio de la imagen y la comunicación tiende a ser cada vez más visual. Las imágenes pueden transmitir información más rápida y eficazmente que las palabras. Los abundantes matices que enriquecen el lenguaje escrito y se pierden en los textos breves, se intentan compensar en la tecnoescritura con imágenes y símbolos que contribuyan tanto a recoger esos matices como a asegurar la rapidez del lenguaje. Se utilizan para ello símbolos emocionales (como los emoticonos) y no emocionales de carácter ideográfico o pictográfico que representan objetos, ademanes o *emblemas* (gestos con un significado completo, como el gesto de los dedos de “Ok”, por ejemplo).

Imágenes y fotografías desempeñan un papel central, a veces único o exclusivo, en los mensajes. Los *selfies* (autorretratos hechos con el móvil), los *memes* (imágenes satíricas estáticas o animadas) y los vídeos, transmitidos incluso en directo, pueden considerarse como nuevos elementos integrales en la comunicación, de valor semejante o igual al texto escrito.

El uso de símbolos, emocionales y no emocionales, tiene límites. El lenguaje a través de imágenes estilizadas y sus combinaciones, como los distintos tipos de escritura pictográfica china, se componen de miles de caracteres de los que sólo se utilizan una parte. Esto contrasta con la escritura fonética, mucho más versátil (con veintitantos fonemas bastan para todo un idioma) y con el carácter *transmodal* del lenguaje humano: mientras que el principal sistema sensorial es la visión, el lenguaje es eminentemente auditivo. Los lenguajes visuales constan de numerosas imágenes, que tienden a multiplicarse, pero de las que se usan muy pocas. Se aprecia también en los símbolos disponibles en la mensajería instantánea: existen alrededor de 1.600 al redactar este capítulo y siguen creciendo, pero de ellos sólo se utilizan unos cuantos. El futuro de los símbolos será el que cada vez habrá más y se usarán menos. Si sirve de ejemplo la evolución de la escritura china, la globalización y la extensión de las nuevas tecnologías lleva a utilizar menos caracteres pictográficos tradicionales y más la escritura pictográfica con valor fonético o directamente la escritura fonética con caracteres latinos.

### **Los nuevos sistemas de comunicación nos leen y cuentan a otros lo que leen**

La tecnoescritura no emplea medios inertes, como la tinta y papel tradicionales, y se puede afirmar también que tampoco inocuos. El soporte es activo, *lee* al emisor e interactúa con él, quien proporciona abundante información a la aplicación en uso. No hace falta pertenecer a una red social para compartir nuestros datos: llevamos encima a todas partes y todo el tiempo un teléfono que potencialmente registra y emite todo lo que hacemos y decimos.

Esta información se procesa con fines principalmente comerciales. Programas especializados detectan patrones de comunicación, buscando indicadores que puedan conectarse con la conducta y con decisiones de compra. Los propietarios de estos sistemas estudian dónde y cuando se emite el mensaje, qué emoción, actitud o sentimiento transmite, sexo y edad aproximada del autor, número de seguidores que posee, entre otros datos. Los textos, imágenes, emoticonos, opiniones, adjetivos y verbos que el emisor envía voluntariamente al destinatario, y entrega involuntariamente a laboriosos desconocidos, debidamente recogidos y procesados se convierten en números. El resultado se vende a empresas para presentar al usuario publicidad y servicios personalizados. Intercambiamos datos por servicios, pero no sabemos qué datos hemos entregado. Especialistas en seguridad e inteligencia de muchos países analizan también esta información. El que la pantalla lea, observe y grabe al espectador recuerda lo descrito por George Orwell en su novela *1984*. La pantalla vigila al espectador y puede saber lo que hace, pero el espectador no sabe cuándo la pantalla le está vigilando. Hoy sabemos que los soportes electrónicos observan al emisor y al receptor *todo el tiempo*. Además, muchos dispositivos *hablan entre sí*: intercambian datos y los almacenan. Existe un problema general de control de esta información obtenida de millones de personas en propiedad de manos privadas que trafican con ella.

Otro gran problema es la permeabilidad de estas aplicaciones frente a ataques y, por lo tanto, que lo que se escribe sea accesible a terceras personas. La información es más vulnerable y transparente que nunca. Hay que pensar que los mensajes que se transmiten a través de los nuevos soportes han dejado de ser privados y, en un momento dado,

pueden pasar a ser públicos para siempre. La rapidez de la comunicación, la inmediatez de la respuesta y la interactividad se pueden confundir con la cercanía y la confianza. Se confía más de lo que se debería y se revelan más cosas de lo conveniente y prudente; lo íntimo está siempre muy cerca de convertirse en público.

Existen también programas, accesibles de momento sólo a grandes empresas, con capacidad para leer, ordenar, estructurar, analizar e interpretar el estado de ánimo individual y colectivo del lugar de trabajo a partir de los mensajes emitidos y recibidos por sus empleados. Pueden combinar y cruzar datos con el historial profesional de cada uno para obtener indicadores generales de motivación y clima laboral, pero también para conseguir información muy específica de sus trabajadores sin que éstos se enteren.

## **El lado oscuro de la tecnoescritura**

La mensajería instantánea posee otros importantes inconvenientes derivados de su rapidez, conectividad permanente y amplia difusión. Se escribe con menos esfuerzo que cuando se hace a mano y muchos textos se generan rápidamente, sin reflexión. Al utilizar aplicaciones de gran exposición pública, como *Twitter*, se abre un escaparate y potencialmente todo el mundo puede leer lo que escribimos y puede responder, haciendo llover críticas por comentarios aparentemente inocentes. Además, muchos de los mensajes de esta red social son ofensivos, de censura, guiados por odios raciales, ideológicos o de otro tipo, como el aspecto físico. La capacidad de hacer daño es inmensa y está al alcance de cualquiera. En una situación típica, un chiste de mal gusto difundido por una persona pública puede desencadenar miles de ataques despiadados, lo que

se agudiza cuando los ataques al honor y las amenazas se extienden a familiares. Por estas razones, periódicamente personas famosas y menos famosas abandonan las redes sociales. Se comparte demasiada información, se escribe y critica demasiado, los mensajes pueden llegar a todo el mundo y eso no es bueno.

Un simple error ortográfico puede ser visto y criticado por todos. Cuando se escribe se debe ser consciente de que sucede igual que cuando se manifiesta algo antes miles de personas y queda grabado: uno se responsabiliza de lo que hace y puede tener consecuencias. Conservar la privacidad ha dejado de ser un proceso pasivo, reducido a la virtud de la discreción, como puede ser limitar la exposición pública, quedarse en casa, hablar por teléfono o salir a la calle sólo con amistades. Es, por el contrario, un proceso *activo* porque todos somos de una forma u otra usuarios de las nuevas tecnologías y todos somos, por tanto, en mayor o menor medida actores públicos. Esto requiere esfuerzo y prudencia: pensar en las consecuencias de lo que se escribe antes de darle a la tecla de “Aceptar” o “Enviar” o antes de incorporarse a un foro o a una red social.

Los potenciales agresores se aprovechan tanto de la sensación de anonimato como de la “ilusión de control”, que es la impresión de que se tiene poder con el teclado y el ratón para ser escuchado, insultar, ofender y enfadar a otro. Cambia la personalidad y el comportamiento se vuelve desinhibido. Uno escribe cosas que no se atrevería a redactar con su firma. También sucede que es fácil perder los nervios en un momento dado y no pensar en las consecuencias y en que cualquiera lo puede leer o en que permanezca para siempre. Por necesidad hay que ser cauto y escribir bien.

## Conclusiones

Hay varias características que comparten los diferentes sistemas de tecnoescritura que están cambiando la forma de comunicarnos. Entre sus ventajas destacan la rapidez, interactividad y alcance. Su carácter sincrónico, especialmente en la mensajería instantánea, los aproxima a la conversación cara a cara e introduce cambios en la forma de expresión que tiende a ser más breve y combina el texto tipográfico con otros elementos expresivos: repeticiones, onomatopeyas, abreviaturas, símbolos, imágenes y vídeos.

Posee desventajas y limitaciones, entre ellas la ausencia de claves no verbales que faciliten la comunicación. Para compensar esta carencia se puede recurrir a diferentes sistemas (correo electrónico, teléfono, conversación cara a cara), lo que es más ventajoso que utilizar uno solo. Así mismo, conviene elegir el que mejor se adapte al contenido del mensaje, al interlocutor y al contexto.

La tecnoescritura posee un marcado carácter emocional, especialmente en las redes sociales y en su uso familiar, de ocio y con personas cercanas. Al igual que sucede con otras tecnologías, su uso es placentero y genera dependencia.

Otra de sus funciones es reforzar la pertenencia al grupo. Se trata de no ser rechazado, no perderse algo y no estar aislado. Con una simple conversación cara a cara o por teléfono se pueden resolver cuestiones que exigen cadenas de mensajes de *WhatsApp*. Pero se opta por estos últimos para no quedarse marginado o fuera de onda.

Su vulnerabilidad y potencial difusión exigen cautela al escribir. Lo privado ya no es tan privado. En suma, conviene aprovechar lo mejor de estos sistemas, esforzarse en escribir bien y limitar sus efectos perniciosos.

Estamos ante un cambio importante y masivo en la manera de comunicarnos, pero es un cambio más, como los ha habido siempre. Escribimos material y formalmente de otro modo a través de nuevos soportes y aplicaciones, pero hay muchas cosas que la tecnoescritura no cambia. Las innovaciones de los modernos recados de escribir no alteran el significado de expresiones como “*tener pluma fácil*”: capacidad para escribir de forma rápida e ingeniosa. Nos comunicamos más velozmente y llegamos a más personas y a lugares muy distantes, pero el contenido y la rotundidad del mensaje no varían sustancialmente: se escriben las mismas tonterías y las mismas genialidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARR, N. (2011). *Superficiales ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?* Madrid: Taurus.
- DERKS, D., BOS, A. E. R. Y VON GRUMBKOW, J. (2008). Emoticons in computer-mediated communication: Social motives and social context. *CyberPsychology and Behavior*, 11, 99-101.
- GARRISON, A., REMLEY, D., THOMAS, P. Y WIERSZEWSKI, E. (2011). Conventional faces: Emoticons in instant messaging discourse. *Computers and Composition*, 28, 112-115.
- GATZ, L. B. Y HIRT, J. B. (2000). Academic and social integration in cyberspace: Students and E-mail. *The Review of Higher Education*, 23, 299-318.
- HEBERT, B. G. Y VORAUER, J. D. (2003). Seeing through the screen: Is evaluative feedback communicated more effectively in face-to-face or computer-mediated exchanges? *Computers in Human Behavior*, 19, 25-38.
- KIESLER, S., SIEGEL, J. Y MCGUIRE, T. W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist*, 39, 1123-1134.
- KRUGER, J., EPLEY, N., PARKER, J. Y NG, Z.-W. (2005). Egocentrism vs E-mail: Can we communicate as well as we think? *Journal of Personality and Social Psychology*, 89, 925-936.

- MARTÍNEZ SELVA, J. M. (2011). *Tecnoestrés: Ansiedad y adaptación a las nuevas tecnologías en la era digital*. Barcelona: Paidós.
- OKDIE, B. M., GUADAGNO, R. E., BERNIERI, F. J., GEERS, A. L. Y MCIARNEY-VESOTSKI, A. R. (2011). Getting to know you: Face-to-face versus online interactions. *Computers in Human Behavior*, 27, 153-159.
- PISANI, F. Y PIOTET, D. (2009). *La alquimia de las multitudes. Cómo la web está cambiando el mundo*. Barcelona: Paidós.
- TASCÓN, M. (DIR.) (2012). *Escribir en Internet. Guía para los nuevos medios y las redes sociales*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.
- THE ECONOMIST (2016). The comeback of cursive, [www.economist.com](http://www.economist.com), 7 de septiembre
- THOMPSON, D., MACKENZIE, I. G., LEUTHOLD, H. Y FILIK, R. (2016). Emotional responses to irony and emoticons in written language: Evidence from EDA and facial EMG. *Psychophysiology*, 53, 1054-1062.
- THOMPSON, L. Y NADLER, J. (2002). Negotiating via information technology: Theory and application. *Journal of Social Issues*, 58, 109-124.











## De la Gótica al WhatsApp

El sistema de escritura romano o latino, el más usado en todo el mundo, hace gala de tolerancia y permite que las letras o signos que lo conforman adopten grafías muy diversas. El presente volumen recoge las características generales de la evolución, desarrollo y transformación de las distintas letras, ligadas siempre a los movimientos sociales, artísticos y filosóficos de un determinado momento histórico.

El libro también aborda otros asuntos, como la escritura oculta o criptoescritura; la autenticidad o falsedad del documento a partir del estudio grafoscópico, y, por último, la escritura generada por ordenador: la tecnoescritura, un código nuevo, vivo, que entreteje el texto con la imagen, especialmente con el curioso fenómeno de los emoticonos.



ISBN 978-84-7564-706-7



9 788475 647067



Tres Fronteras  
EDICIONES