

FUNDAMENTOS NEUROPSICOLÓGICOS EN LA IDENTIFICACIÓN DE GRAFISMOS MANUSCRITOS

NEUROPSYCHOLOGICAL BASES IN THE IDENTIFICATION OF MANUSCRIPTS GRAPHICS

ALBERTO ANGOSO GARCÍA



PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Escritura | Sistema neuromotor |
Área motora suplementaria (AMS) | Musculatura

*Writing | Neuromotor system |
Supplementary motor area (SMA) | Musculature*

RESUMEN / ABSTRACT

Desde esta perspectiva, la escritura de una persona (automatizada e identificable para un experto) es un reflejo instantáneo del sistema neuromotor que la genera. Como función nerviosa y cognitiva, los grafismos se sustentan en la solidez de los enlaces sinápticos y en las redes neuronales que la producen; algo característico de todos los aprendizajes neuromotores basados en el ensayo y la práctica

From this perspective, the writing of a person (automated and identifiable for an expert) is an instant reflection of the neuromotor system that generates it. Nervous and cognitive function, the graphics are based on the strength of synaptic links and neural networks that produce, something characteristic of all neuromotor learning based on trial and practice.

AUTORÍA DEL ARTÍCULO

Alberto Angoso García.

Psicólogo | Grafólogo | Perito calígrafo |
Documentoscópico |

Miembro de la Académie Internationale
des Experts en Ecritures et Documents".

albertoangoso@terra.es

“El trabajo del perito calígrafo consiste en identificar el movimiento gráfico intrínseco al escribiente, teniendo en cuenta los fenómenos inherentes a la adquisición de la práctica escritural.”

Impreciso e inseguro maniobra el niño el lapicero al realizar los primeros trazos: ora arriba, y mira una vez; ora abajo, y mira de nuevo. El gesto se tuerce, la forma se distorsiona en un sinfín de movimientos ingobernables, la pastosa figura apenas guarda semejanza con los modelos que enseña la profesora. Otra vez a probar y otra vez la inconsistente inercia desvía los impulsos en un mar de rayas caóticas. *¡No consigo hacer esta letra, mama, maaaaa, hazla tú, hazla tu. No puedo hijo, si quieres aprender a escribir has de hacerlo tú solo...*

Trazo a trazo, gesto a gesto, ensayo y error, horas incontables de esfuerzos perdidos sobre la mesa de una cocina diseñando unas formas que nunca se resuelven. Meses y años pasan y se condensan en el archivo de los aprendizajes neuromotores hasta que, al fin, el diseño se construye, la figura se perfila, el lenguaje gráfico se enhebra en la consistencia de nuestro tejido cerebral y el niño aprende a distinguir los signos, aprende que aquellas formas extrañas y remotas significan su nombre cuando van juntas y ordenadas. Ante sus ojos infantiles se yergue una inabarcable montaña de otros signos que también significan su apellido y el nombre de sus padres, el de sus abuelos, la profesora y amigos y todas las cosas que contiene su mundo conocido.

Imperceptiblemente la adquisición del lenguaje y la escritura penetra dentro de su mente, y con ellos accede la cultura y la civilización, el conocimiento y el saber, y puede comunicarse con los otros a través del espacio y del tiempo, los idiomas y las distancias, y entra en una nueva dimensión. El niño no es consciente del inusitado proceso que experimenta, pasará sus días sobre la tierra sin comprender que

su aprendizaje es una osmosis profunda que le posibilita entrar en comunión de mente y pensamiento con todos los seres humanos. Y así avanzamos hacia delante.

Una y otra vez resuelve los trazos de esos signos combinados y, con el ensayo, se acelera el gesto que conduce a la forma y, al final, la forma se construye a partir del movimiento sin que el movimiento haya de plegarse a la forma como al principio. El impulso se libera, los signos brotan libres dimanados de unas áreas cerebrales ajenas al control consciente. La velocidad aumenta, las saturaciones se brisan o se condensan conforme el gesto requerido, la presión se adecua a la acción manual y adopta un ritmo armónico y estereotipado. El automatismo emerge del sustrato somático y pergeña las letras como las notas de una música acompañada que cantara la progresión de nuestro pensamiento. Y ese aprendizaje lo acompañará de por vida y le definirá como individuo.

Aparte de la literatura que podamos hacer, lo cierto es que el aprendizaje de la escritura por parte del niño es un inusitado proceso que cautiva y asombra. El trabajo del perito calígrafo consiste en identificar el movimiento gráfico intrínseco al escribiente, y tener en cuenta los fenómenos inherentes a la adquisición de la práctica escritural, citamos estos:

- Sustitución de la ejecución morfológica consciente por gestos motores automatizados.
- Control del impulso inercético.
- Aumento de la velocidad global en el trazado.
- Simplificación morfológica.
- Adecuación del ritmo.

- Establecimiento de distancias constantes en las referencias extrínsecas e intrínsecas a la escritura.
- Establecimiento de tamaños y proporciones constantes entre los signos intraescritos.
- Homotecia gráfica.
- Adecuación de las tensiones, presiones y aceleraciones a las trayectorias y los cambios de dirección.
- Tendencia a la realización de gestos gráficos estereotipados y repetitivos.
- Sustitución de la concepción del signo unitario y morfológico (letra) por sistemas metalingüísticos superiores.

Solo si en un escrito encontramos tales rasgos podemos tener la certeza de nuestras posibilidades en la labor identificatoria; si, por el contrario, la producción gráfica es de un iletrado o alguien no ejercitado en escritura, nuestra labor será casi imposible debido a la carencia de tales automatismos idiosincrásicos, a no ser que algún elemento fortuito facilite nuestra labor.

Tenemos ya una escritura personal con las anteriores características, automatizada e identificable para el experto que la estudia. Desde una perspectiva neuropsicológica se ha de entender que tales grafismos son un reflejo instantáneo del sistema neuromotor que las genera. La escritura, como función nerviosa y cognitiva, se ancla en la solidez de los enlaces sinápticos y las redes neuronales que la producen, y esto es algo característico de todos los aprendizajes neuromotores que se constituyen sobre la base del ensayo y la práctica: el hecho de que si bien se actualizan en un momento determinado son en realidad independientes del tiempo, el espacio y la circunstancia; permanecen suspendidos en la esfera interna de su autor y perviven y evolucionan mientras no sufra daño o alteraciones el sistema somático que la sustenta.

La palabra que mejor define las diferencias entre los gestos gráficos del niño y la escritura del adulto es *anticipación*, porque nuestra escritura en cierto modo

“Desde una perspectiva neuropsicológica se ha de entender que tales grafismos son un reflejo instantáneo del sistema neuromotor que las genera.”

Áreas corticales involucradas en la preparación y ejecución del movimiento involuntario

- 1 Córtex prefrontal
- 2 Área motora suplementaria
- 3 Área premotora
- 4 Corteza motora
- 5 Surco central
- 6 S1
- 7 Corteza parietal posterior

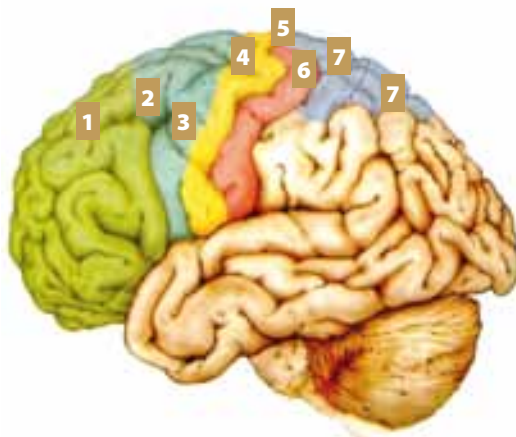


Imagen 2

ya esta realizada antes de aparecer sobre el papel. Esto ha sido demostrado por varios investigadores que midieron el flujo sanguíneo en el encéfalo conforme se realizaban diversas actividades (Roland y Col, 1980). En nuestro cerebro tenemos varias áreas corticales que planifican la actividad requerida: el área motora suplementaria (AMS) y el área premotora (imagen 2).

El AMS envía proyecciones directas a la corteza motora que es, propiamente, la zona desde donde se expiden las órdenes a los músculos para que se contraigan y efectúen los movimientos. La función principal del AMS consiste en planificar el programa que la corteza motora envía a los músculos para que éstos se contraigan en un tiempo determinado y en una secuencia específica según las coordenadas espaciales de la tarea que queremos desempeñar; es decir, por una parte diseña la estrategia en cuanto a selección de los músculos que han de contraerse y, de otra, coordina cuándo y en qué orden han de realizarse tales contracciones. Al revisar los investigadores la afluencia de flujo sanguíneo en el cerebro mientras un sujeto desarrollaba una tarea, se descubrió que la AMS estaba activa antes y durante la tarea, mientras que la corteza motora solo estaba activa durante el desarrollo de la tarea (imagen 3). Los investigadores avanzaron más, solicitaron al sujeto que pensara mentalmente el desempeño de la tarea mientras permanecía en reposo y entonces se vio una significativa afluencia de flujo cerebral en la misma AMS, estando la corteza motora prácticamente inactiva. Vemos, por consiguiente, que el plan motor coordina y anticipa el movimiento antes de que se produzca.

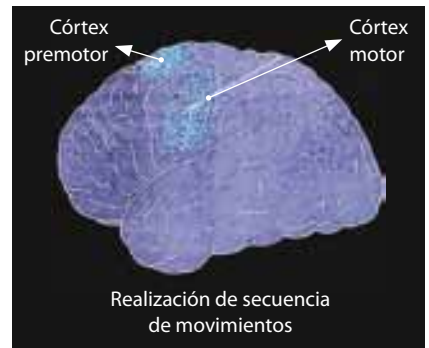


Imagen 3

Como es obvio, para que esto suceda ha de existir un sustrato nervioso material que contenga las adquisiciones aprendidas. Este soporte neurosomático se denomina engrama motor (Serratrice, 1997). La firma y cada diseño de una letra es un engrama motor, el cambiar la palanca de cambios del coche, las vocalizaciones con que expedimos las palabras, los gestos mímicos estereotipados, el cortar la rebanada de pan para hacer un bocadillo son engramas motores mas o menos cristalizados dependiendo del número de ensayos y la atención que hayamos prestado. En este sentido, existe diversidad entre los especialistas al situar los engramas motores en unas u otras áreas cerebrales con mayor o menor relevancia. Por nues-

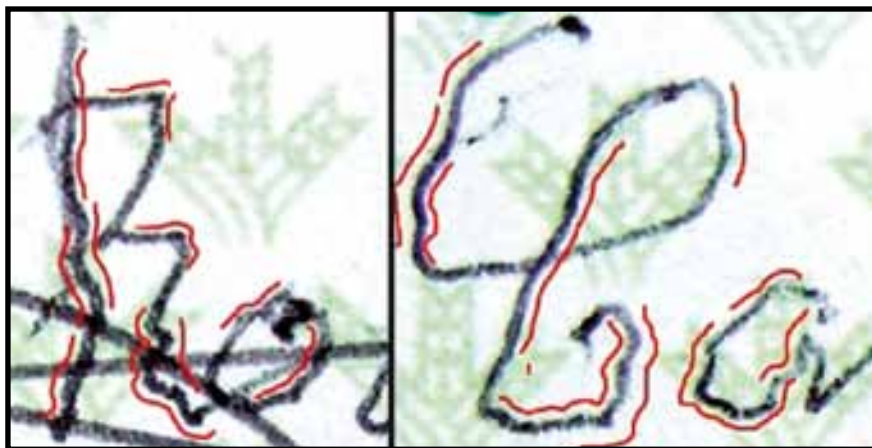
tra parte preferimos dejar este punto en un artículo más específico dado que no puede ser abordado en unas pocas líneas. Hemos de entender que una cosa es la memoria formal de los signos lingüísticos y otra muy distinta la manifestación efectora puramente motriz; es decir, el lenguaje por un lado y la coordinación y modulación de los movimientos neuromotores por el otro, de manera que en un sentido global los engramas motores de la escritura manuscrita pueden diversificarse en el sistema nervioso de una manera sumamente extensa y a muy distintos niveles (Kandel y col, 1998).

El área premotora, adyacente a la AMS, se encarga especialmente de la coordinación de la musculatura axial y proximal que posibilita la ejecución de la escritura. La musculatura axial es la que se encuentra más cerca del eje central del cuerpo, el tórax, la cadera, el hombro, etc.; la proximal sería propiamente la del brazo y antebrazo, mientras que la distal se refiere a los músculos involucrados en los movimientos de las manos con la muñeca y

todos sus dedos. Véase que esta división neuroanatómica se manifiesta distintamente en la escritura; así, por ejemplo, algunos trazos horizontales muy amplios de la rubrica serían realizados mayormente por la musculatura proximal inherente al abrazo y antebrazo, estando la articulación horizontal de la muñeca especialmente involucrada en gestos horizontales menudos como las barras de la "T", otros gestos horizontales o la regulación de los espacios interpalabras.

Los gestos menudos y precisos con que diseñamos la letra "o" y otras minúsculas son función preferente de la musculatura distal. Un matiz fundamental que adelantamos –aunque pensamos desarrollarlo en otro artículo– es que la emergencia de los temblores en la escritura va a ser dependiente de si se emplean músculos más distales o más proximales. Numerosas modalidades de temblor son aún hoy en día de causa desconocida (Guyton, 1990), se conocen sobradamente los fenómenos que acompañan la mayor parte de las discinesias pero su

“La musculatura axial es la que se encuentra más cerca del eje central del cuerpo, el tórax, la cadera, el hombro, etc.; la proximal sería propiamente la del brazo y antebrazo, mientras que la distal se refiere a los músculos involucrados en los movimientos de las manos con la muñeca y todos sus dedos.”



Imágen 4

análisis etiológico es difícil debido a la complejidad del sistema nervioso. En la escritura de las personas con alteraciones neurodegenerativas los temblores suelen aparecer en los gestos menudos (ver imagen 4), siendo su manifestación más común los efectuados en los trazos verticales descendentes y gestos similares. Serratrice (1997) incluye este tipo de temblores dentro de la amplia categoría del “temblor esencial” cuya etiología se desconoce en la actualidad, aunque sea determinante en numerosos casos de identificación de escrituras.

Este tipo de temblor vertical se inscribe dentro de un gesto propiamente distal, como es el que requiere la musculatura de los flexores y extensores de los dedos. Si el sujeto realiza gestos más amplios y de mayores dimensiones, como los de la rúbrica (ver imagen 5), el temblor desaparece debido a que para efectuar tales gestos ha empleado una musculatura más proximal (Connors y col, 1995), la cual es mucho menos sensible a las disfunciones neuromotoras que la complejísima organización que exige el desempeñar tareas con nuestras manos. El ajuste de las contracciones musculares que se necesitan para realizar unas letras pequeñas exige una coordinación muscular mucho más precisa y cro-

nometrada que la simple flexión del brazo para sujetarnos sobre la mesa, o para abducirlo respecto el eje central del cuerpo para separar las palabras. El temblor siempre afecta de manera mucha más intensa al sistema distal que al proximal o al axial (Serratrice, 1997).

Las diferenciaciones en cuanto al uso de una musculatura u otra tienen un reflejo directo en la escritura, cuando el sujeto realiza letras con inclinación vertical emplea especialmente la musculatura distal encargada de la flexión y extensión de los dedos, mientras que si la escritura se inclina a la derecha se inervan especialmente el músculo palmar mayor y el flexor cubital, que giran la mano desde la articulación de la muñeca ya sea en aducción o abducción (Lippert, 2006). No hace falta decir que queremos dar una visión global y comprensible, y que necesariamente dejamos de lado muchos tecnicismos médicos y numerosos músculos de la mano, el brazo, el antebrazo y el hombro, que también se involucran en los movimientos gráficos, como los interóseos, los lumbricales y los flexores del pulgar, encargados de la sujeción del útil pigmentante y activos durante todo el ejercicio de la escritura.

Puede hacer el lector un sencillo experimento ilustrativo: si escribe trazos verti-



Imágen 5

cales en zig zag como de 1 ó 2 cm. verá la sucesión de gestos de extensión y flexión de nuestros dedos, con el brazo y el antebrazo bastante estáticos (la comprobación se facilita haciéndolo rápidamente); si, por el contrario, hacemos unos trazos muy inclinados veremos que nuestros dedos permanecen mucho más inmóviles y que son las oscilaciones de la muñeca las que maniobran la mano conforme el gesto requerido, oscilaciones que aumentarán en amplitud cuanto más inclinemos los grafismos a la derecha, notaremos también cómo el brazo y el antebrazo se muestran mucho más sensibles al movimiento gráfico, se mueven mucho más que antes; ésto se debe a que tanto el flexor cubital como el radial insertan sus fibras en la sección humeral del codo, mientras que los flexores y extensores de los dedos lo hacen preferentemente en los huesos radial y cubital del brazo, sobre todo el pulgar.

El experimento anterior puede considerarse una comprobación muy casera de cómo la escritura inclinada a la derecha emplea musculatura más proximal; y la vertical, musculatura más distal (en

realidad el procedimiento experimental requiere un registro electromiográfico). De este modo, la mayor recurrencia de temblores la encontraremos en los trazos verticales y de dimensiones reducidas, frente a la menor recurrencia de temblores en los trazos diagonales u horizontales de grandes dimensiones (imagen 6). No hace falta decir que en los estadios avanzados de las enfermedades neurodegenerativas, así como en otras enfermedades (párkinson), podemos encontrar temblores en todas las secciones escriturales (Micheli, 1998).

En la escritura inclinada a la derecha las rotaciones de la muñeca sobre el eje del brazo promueven unos gestos más distendidos que en los trazos verticales; en este sentido, y debido a los factores que adecuan el gesto, la escritura de trazos verticales tenderá a ser floja, circular, pequeña o no muy grande en las proyecciones verticales, lenta o de velocidad mesurada, de presión irregular, mientras que la escritura inclinada a la derecha será más bien tensa y recta en sus proyecciones diagonales, los óvalos estrechos, los trazos amplios y veloces, habrá cierta tendencia a omitir los cambios

“La buena confección y recogida del cuerpo de escritura indubitado es de vital importancia para el cotejo de escrituras..”

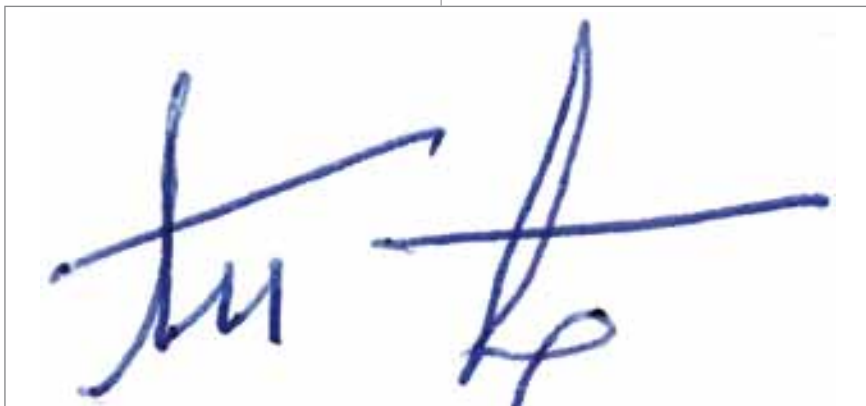
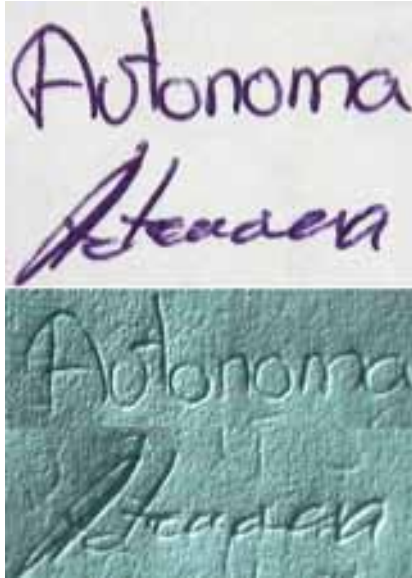


Imagen 6



Imágen 7

de dirección curvos debido a la impulsión rectilínea que promueve la oscilación de la muñeca sobre el eje cubital y radial del brazo. Y, por último, es dable entender que la escritura vertical será más pastosa que la inclinada debido a la mayor finura del impulso, aunque también hay que tener en cuenta que las escrituras inclinadas promueven una mayor inclinación del útil sobre el papel. El lector habrá de comprender que damos generalidades basadas en la observación directa de muchas escrituras y sin haber realizado un análisis estadístico pormenorizado, es posible que suframos cierta deformación profesional debido a nuestra especialidad en grafismos propios de enfermedades degenerativas; en estos casos, las distorsiones gráficas habidas en los gestos verticales (más distales) pueden ser muy superiores a los gestos horizontales más facilitados (destrogiros y proximales). En cualquier circunstancia, los rasgos que

aquí damos no pretenden ser generales ni necesarios, y aconsejamos al lector que realice observaciones directas en los casos que se le presenten.

Desde el punto de vista pericial caligráfico se nos pueden presentar casos muy complejos, en la imagen podemos ver un caso típico de error en donde un experto dictaminó distinta autoría para dos escrituras realizadas por la misma persona que había utilizado sistemas musculares distintos (imagen 7). Obsérvese como la facilitación de los trazos inclinados ha producido una escritura más tensa, profunda y rápida que la escritura vertical. En este caso, como en todos, la buena confección y recogida del cuerpo de escritura indubitado es de vital importancia para el cotejo de escrituras.

No es un fenómeno inusual que un escribiente trate de camuflar su escritura inclinando de manera anormal sus grafismos en uno u otro sentido. Por regla general, el experto no suele tener dificultades en identificar los escritos debido a otros muchos rasgos concomitantes, análogos o diferenciales, pero existen otras veces en donde sí que podemos tener dificultades; entiéndase que la escritura inclinada favorece la rapidez del gesto destrogiro. Por consiguiente, si las variaciones de velocidad entre escritos son muy intensas vamos a encontrar, amén de las distinciones morfológicas, otras muchas que nos pueden desorientar. La solución es evidente: un cuerpo de escritura indubitado que recoja los dos tipos de escritura del sujeto.

En el siguiente artículo expondremos otro caso práctico y continuaremos con estos temas. ■