Rasgos de la escritura manuscrita medidos por visión por computador y su relación con la personalidad

Estudio exploratorio de validez concurrente con el MBTI y el NEO-PI-R en adultos chilenos (2017–2018)

Rodrigo Farías Veloso · Cristopher Suárez · Diego Díaz Espinosa

Instituto de Ciencias del Grafismo Grafos, Santiago de Chile · contactografos.cl

RESUMEN

La principal crítica a la grafología ha sido la subjetividad de su método: sus resultados dependen del ojo de quien analiza. Este estudio prescinde del grafólogo en la etapa de medición. Se analizaron muestras de escritura espontánea de adultos chilenos con un software de visión por computador desarrollado por los autores (versión de 2017) que extrajo de forma automática entre 43 y 47 descriptores de la escritura (densidad de tinta, márgenes, dirección e inclinación, óvalos, hampas y jambas, entre otros). Las mismas personas respondieron el MBTI (n = 64–65), el NEO-PI-R (n = 51–52) y dos escalas del PMA. Se calcularon correlaciones de Spearman (bilaterales) y de Pearson. La cantidad de asociaciones significativas superó claramente la esperable por azar (127 observadas frente a 88 esperables con p < 0,05; Spearman). La hipótesis formulada antes de recoger los datos, que una mayor densidad de tinta acompaña a la Extraversión, se confirmó (ρ = 0,423; p < 0,001). También se observaron asociaciones coherentes con la teoría clásica entre márgenes superior y derecho amplios e Introversión, entre la inclinación hacia la derecha y la Apertura, y entre la regularidad de las líneas y la Competencia. Los tamaños del efecto son moderados y el diseño es exploratorio, por lo que estos hallazgos no permiten decisiones sobre personas individuales. Sin embargo, muestran que algunas hipótesis grafológicas, operacionalizadas como medidas automáticas, son contrastables y obtienen apoyo empírico, lo que justifica su estudio sistemático y su replicación.

Palabras clave: grafología, visión por computador, validez concurrente, MBTI, NEO-PI-R, extraversión, escritura manuscrita.

ABSTRACT

The main criticism of graphology has been the subjectivity of its method. This study removed the graphologist from the measurement stage. Spontaneous handwriting samples from Chilean adults were analysed with computer-vision software developed by the authors (2017 version) that automatically extracted 43–47 handwriting descriptors. Participants also completed the MBTI (n = 64–65), the NEO-PI-R (n = 51–52) and two PMA scales. The number of significant associations clearly exceeded chance expectations (127 observed vs. 88 expected at p < .05, Spearman). The a priori hypothesis that higher ink density accompanies Extraversion was supported (ρ = .423, p < .001). Wide upper and right margins were associated with Introversion, right slant with Openness, and line regularity with Competence. Effect sizes are moderate and the design is exploratory; results do not support decisions about individuals, but they show that some graphological hypotheses, operationalised as automatic measures, are testable and receive empirical support, warranting systematic replication.

1. INTRODUCCIÓN

La escritura es una habilidad aprendida. Con la práctica se automatiza, hasta transformarse en un gesto que no requiere atención para ejecutarse; al mismo tiempo, cada persona se va apartando del modelo caligráfico que aprendió de una manera propia y estable. La grafología sostiene que esas desviaciones personales conservan la huella del lenguaje no verbal de quien escribe y permiten formular hipótesis sobre su personalidad. Esta idea, presente desde

Baldi (1622) y sistematizada por Michon, Crépieux-Jamin (1888), Klages (1917) y Pulver (1931), se apoya además en la tradición experimental que estudió la personalidad a través de la conducta motora (Allport y Vernon, 1933; Mira y López, 1940).

La evidencia acumulada sobre la grafología clásica ha sido, sin embargo, desalentadora. Los metaanálisis encontraron validez predictiva baja o nula cuando se controla el contenido del texto (Neter y Ben-Shakhar, 1989; Dean, 1992), y se ha documentado que los juicios grafológicos son vulnerables a correlaciones ilusorias (King y Koehler, 2000). Ben-Shakhar y colaboradores (1986) formularon una objeción metodológica de fondo: no es posible evaluar la grafología independientemente de los grafólogos que la practican. Cuando un estudio pone a prueba la grafología, en realidad pone a prueba a un analista concreto, con su entrenamiento, sus sesgos y su percepción.

Esa objeción tiene una respuesta posible: medir sin analista. La individualidad de la escritura ya había sido demostrada por medios computacionales, con un sistema que distinguía a los autores de muestras de 1.500 personas a partir de rasgos extraídos automáticamente (Srihari et al., 2002). Diversos grupos han intentado después extraer rasgos grafológicos por procesamiento de imágenes, desde redes neuronales para predecir conducta (Champa y AnandaKumar, 2010) hasta sistemas de aprendizaje automático (Hashemi et al., 2015; Joshi et al., 2015), y el uso de la escritura como señal biométrica se ha extendido a la salud (Faundez-Zanuy et al., 2020). En la línea más cercana a este trabajo, Chernov y Nauer (2016) propusieron una grafología asistida por computador para formalizar el registro de signos, y Chernov y Caspers (2020) informaron concordancias entre un sistema formalizado y el 16PF en 58 personas. Estudios con análisis grafológico manual también han informado asociaciones entre rasgos escriturales y la extraversión medida con inventarios. Cernuda-Aspe y Pérez-Fernández (2016), con el método de Xandró aplicado por un evaluador en 50 universitarios españoles, encontraron una correlación de 0,748 con la escala de Extraversión del NEO PI-R; Karami (2017) informó relaciones con el test de Eysenck. Estos trabajos apuntan en la misma dirección que el presente estudio, pero su medición dependió del juicio de un grafólogo.

Lo que faltaba, en la mayoría de estos trabajos, era una combinación concreta: descriptores clásicos medidos de forma completamente automática, sin intervención de un grafólogo, contrastados con inventarios de personalidad validados en la misma muestra. Ese es el propósito de este estudio, diseñado en 2017 para una población chilena siguiendo la recomendación de contar con estudios locales de validez para las pruebas psicológicas.

1.1 Hipótesis

Hipótesis general: existe una relación significativa entre descriptores de la escritura medidos automáticamente y escalas de inventarios de personalidad validados. Hipótesis específica, consignada en el protocolo antes de la recogida de datos: la densidad de tinta (porcentaje de píxeles negros sobre el total de la hoja, equivalente automático del «predominio del negro») se asocia positivamente con la Extraversión. El resto de los cruces se planteó de forma exploratoria, para permitir la aparición de relaciones no descritas por la teoría.

2. MÉTODO

2.1 Diseño

Estudio correlacional, descriptivo y exploratorio de validez concurrente. Cada descriptor se correlacionó con todas las escalas de los instrumentos.

2.2 Participantes

Adultos chilenos que habían completado la enseñanza media, reclutados por muestreo de bola de nieve y por contacto con universidades e instituciones de intermediación laboral. El diseño contemplaba 400 participantes; el análisis aquí informado incluye a 64–65 personas con muestra escritural y MBTI, de las cuales 51–52 respondieron también el NEO-PI-R y 34–36 las escalas del PMA. La base del MBTI del proyecto incluía 233 personas, pero solo se

analizan aquí quienes aportaron escritura. Los participantes no estaban en un proceso de selección, por lo que no tenían incentivos para presentar una imagen favorable de sí mismos. Recibieron un informe individual de sus resultados.

2.3 Instrumentos

Muestra escritural. Cada persona dibujó una persona bajo la lluvia en una ficha estandarizada y luego escribió, en dos hojas tamaño carta sin líneas, una historia inventada sobre ese dibujo, de al menos página y media, con bolígrafo de tinta y con su letra habitual. El dibujo se utilizó solo como estímulo para obtener escritura espontánea. Para no alterar el margen superior, el título de la historia se escribía en una línea separada. Las hojas se digitalizaron con escáner.

Análisis automatizado de la escritura. El software, desarrollado por los autores en su versión de 2017 (llamado entonces InkSight y hoy GrafoMetrics) y programado en Python con técnicas de visión por computador, binariza la imagen y calcula descriptores sin intervención humana: densidad de tinta, promedio, irregularidad y pendiente de los márgenes, márgenes superior e inferior, dirección e irregularidad de las líneas, inclinación de los ejes y su variabilidad, número de líneas, palabras y trazos, cohesión, y medidas de óvalos, hampas y jambas.

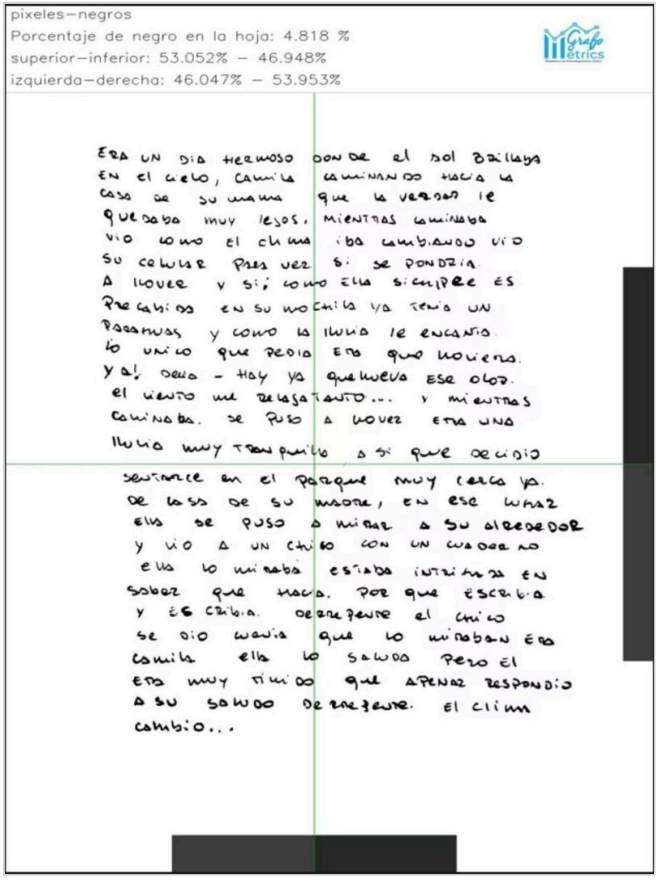


Figura 1. Densidad de tinta. Una muestra binarizada por el software: el 4,818 % de los píxeles de la hoja corresponde a tinta. Las líneas dividen la hoja en cuadrantes.

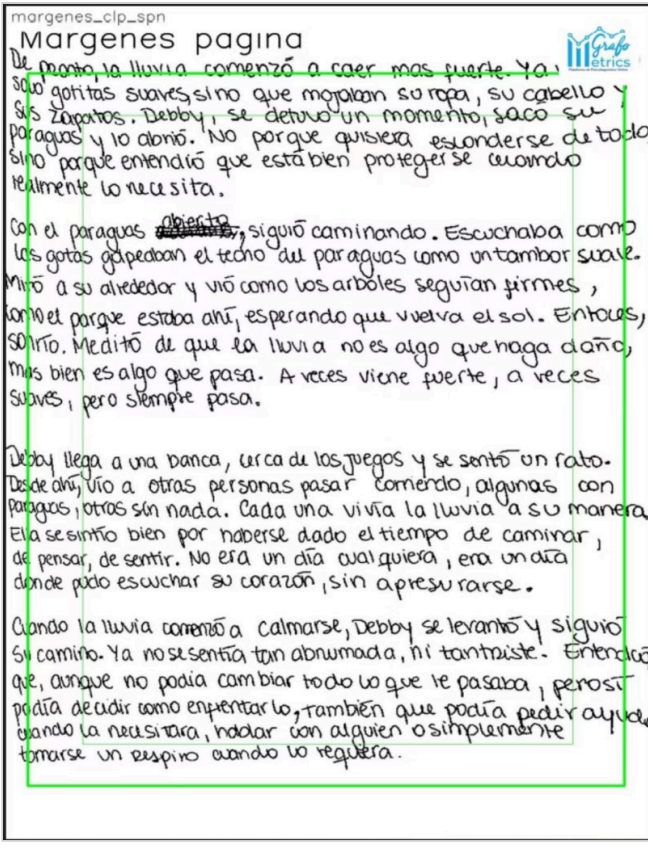


Figura 2. Márgenes. El software mide la distancia entre el texto y cada borde de la hoja. Los rectángulos verdes marcan el rango esperado según la norma; en este caso, el texto lo desborda por la izquierda y por la derecha.

Las figuras ilustran el principio de medición con la versión actual del software (GrafoMetrics). El estudio usó la versión de 2017, que aplicaba los mismos principios. Las muestras están anonimizadas; los nombres dentro de los textos son personajes de las historias.

MBTI (Myers et al., 1998): inventario de tipos psicológicos de 96 ítems de elección forzada, con cuatro dimensiones dicotómicas (E–I, S–N, T–F, J–P). Se codificó E, S, T y J = 1; I, N, F y P = 0. El tipo se contrastó además en una entrevista personal. **NEO-PI-R** (Costa y McCrae, 1992): 240 ítems; cinco factores y treinta facetas. **PMA** (Thurstone, 1938): escalas de Razonamiento y Fluidez verbal.

En esta muestra, las cuatro dimensiones del MBTI se relacionaron con los factores del NEO-PI-R que miden constructos similares, con magnitudes cercanas a las de la muestra normativa del manual (Tabla 1). Esto indica que ambos instrumentos funcionaron como se espera en población chilena.

Tabla 1. Correspondencia entre el MBTI y el NEO-PI-R: muestra normativa y muestra del proyecto

Dimensión del MBTI	Factor del NEO-PI-R	McCrae y Costa (1989), hombres / mujeres	Este proyecto (n = 203)	Misma dirección
Extraversión–Introversión	Extraversión	0,74 / 0,69	0,484	Sí
Sensación–Intuición	Apertura	0,72 / 0,69	0,413	Sí
Pensamiento–Sentimiento	Cordialidad	0,44 / 0,46	0,470	Sí
Juicio–Percepción	Responsabilidad	0,49 / 0,46	0,426	Sí

Valores absolutos; el signo depende de qué polo se codifica como alto. McCrae y Costa (1989): N = 468 (267 hombres, 201 mujeres), todas p < 0,001. Este proyecto: correlación de Spearman, todas p < 0,001. El Neuroticismo no tiene equivalente en el MBTI.

2.4 Análisis

Se informan dos análisis de la misma base. El análisis principal, de febrero de 2018, usa correlaciones de Spearman con significación bilateral, más conservadoras y robustas ante casos extremos. El análisis de 2017 usa correlaciones de Pearson (punto biserial para el MBTI) con significación unilateral. Se consideran más sólidas las asociaciones significativas en ambos análisis y con el mismo signo. Para estimar si el conjunto de resultados excede lo esperable por azar se comparó la cantidad de cruces significativos con la esperada bajo la hipótesis nula, mediante una prueba binomial. Los análisis originales se realizaron en SPSS; los recuentos, intervalos y comparaciones se recalcularon en 2026 a partir de las tablas de resultados.

3. RESULTADOS

Tabla 2. Muestra e instrumentos

Componente	Detalle	n
Escritura + MBTI	Adultos chilenos, sin incentivo de selección	64–65
Escritura + NEO-PI-R	Subgrupo con inventario completo	51–52
Escritura + PMA	Razonamiento y Fluidez verbal	34–36
Descriptores automáticos	Software de visión por computador (versión 2017)	43–47
Escalas psicológicas	4 MBTI, 5 factores y 30 facetas NEO, 2 PMA	41

3.1 El conjunto de resultados frente al azar

Si los descriptores de la escritura no guardaran relación con la personalidad, con un umbral de 0,05 cabría esperar que alrededor de un 5 % de los cruces resultara significativo solo por azar. En ambos análisis la cantidad observada fue claramente mayor (Tabla 3).

Tabla 3. Cantidad de correlaciones significativas observadas frente a las esperables por azar

Análisis	Umbral	Cruces	Esperables por azar	Observadas	p (binomial)
Spearman, bilateral (feb. 2018)	p < 0,05	1.763	88,2	127	< 0,001
Spearman, bilateral (feb. 2018)	p < 0,01	1.763	17,6	27	0,022
Spearman, bilateral (feb. 2018)	p < 0,001	1.763	1,8	4	—

Pearson, unilateral (2017)	p < 0,05	1.927	96,4	234	< 0,001
Pearson, unilateral (2017)	p < 0,01	1.927	19,3	51	< 0,001

La prueba binomial supone cruces independientes. Como muchas escalas están correlacionadas entre sí (por ejemplo, las facetas de un mismo factor del NEO-PI-R), estas probabilidades deben leerse como una aproximación optimista; el exceso de resultados, sin embargo, se observa en ambos análisis.

Cien cruces resultaron significativos en ambos análisis y con el mismo signo (Anexo, Tabla A1).

3.2 La hipótesis a priori: densidad de tinta y Extraversión

La densidad de tinta se asoció con el polo Extraversión del MBTI (ρ = 0,423; p < 0,001; n = 64): las personas extravertidas cubren con tinta una mayor proporción de la hoja. Fue la segunda asociación más fuerte de todo el análisis principal y la más fuerte entre las relacionadas con el MBTI. La densidad de tinta no se asoció, en cambio, con el factor Extraversión del NEO-PI-R (ρ = 0,06), un punto que se discute más adelante.

3.3 Otras asociaciones coherentes con la teoría

La Tabla 4 reúne las asociaciones que fueron significativas en ambos análisis y que coinciden con interpretaciones clásicas. Los márgenes amplios (superior y derecho), que la tradición grafológica lee como distancia, reserva y prudencia (Vels, 1997), acompañaron al polo Introversión. El margen derecho amplio se asoció además con el sentido del deber, el orden y el factor Responsabilidad. La inclinación hacia la derecha, interpretada como movimiento hacia los demás y hacia lo nuevo, se asoció con la Apertura a la experiencia. La irregularidad de la dirección de las líneas, que la tradición vincula con inestabilidad, se asoció con una menor percepción de Competencia. El número de líneas escritas, una medida de productividad, acompañó a la Extraversión y mostró la asociación más fuerte del estudio con la faceta Valores, un hallazgo no previsto por la teoría.

Tabla 4. Asociaciones principales, coherentes con la teoría grafológica o con la hipótesis a priori

Descriptor de la escritura	Escala	ρ	p (bilat.)	IC 95 %	n	r (2017)
Porcentaje de píxeles negros **(hipótesis a priori)**	MBTI Extraversión	0,423	< 0,001	0,18 a 0,62	64	0,390
Margen superior más amplio	MBTI Extraversión	−0,406	< 0,001	−0,60 a −0,16	64	−0,357
Margen derecho más amplio	MBTI Extraversión	−0,305	0,014	−0,52 a −0,05	64	−0,259
Número de líneas escritas	MBTI Extraversión	0,287	0,021	0,03 a 0,51	64	0,313
Inclinación hacia la derecha	NEO Apertura	0,323	0,019	0,04 a 0,56	52	0,301
Irregularidad de la dirección de las líneas	NEO R1 Competencia	−0,310	0,025	−0,55 a −0,02	52	−0,389
Margen derecho más amplio	NEO R3 Sentido del deber	0,366	0,008	0,09 a 0,59	52	0,242
Margen derecho más amplio	NEO R2 Orden	0,361	0,009	0,08 a 0,59	52	0,364
Margen derecho más amplio	NEO Responsabilidad (factor)	0,317	0,022	0,03 a 0,55	52	0,279
Número de líneas escritas *(emergente)*	NEO A6 Valores	0,543	< 0,001	0,30 a 0,72	52	0,526
Porcentaje de píxeles negros *(emergente)*	NEO A6 Valores	0,346	0,012	0,06 a 0,58	52	0,416

ρ: correlación de Spearman, análisis de febrero de 2018, significación bilateral. IC 95 %: intervalo aproximado mediante la transformación z de Fisher con el ajuste de Bonett y Wright (2000). r: correlación de Pearson del análisis de 2017 (significación unilateral, todas p < 0,05). En el MBTI, los valores positivos indican el polo Extraversión (E = 1; I = 0).

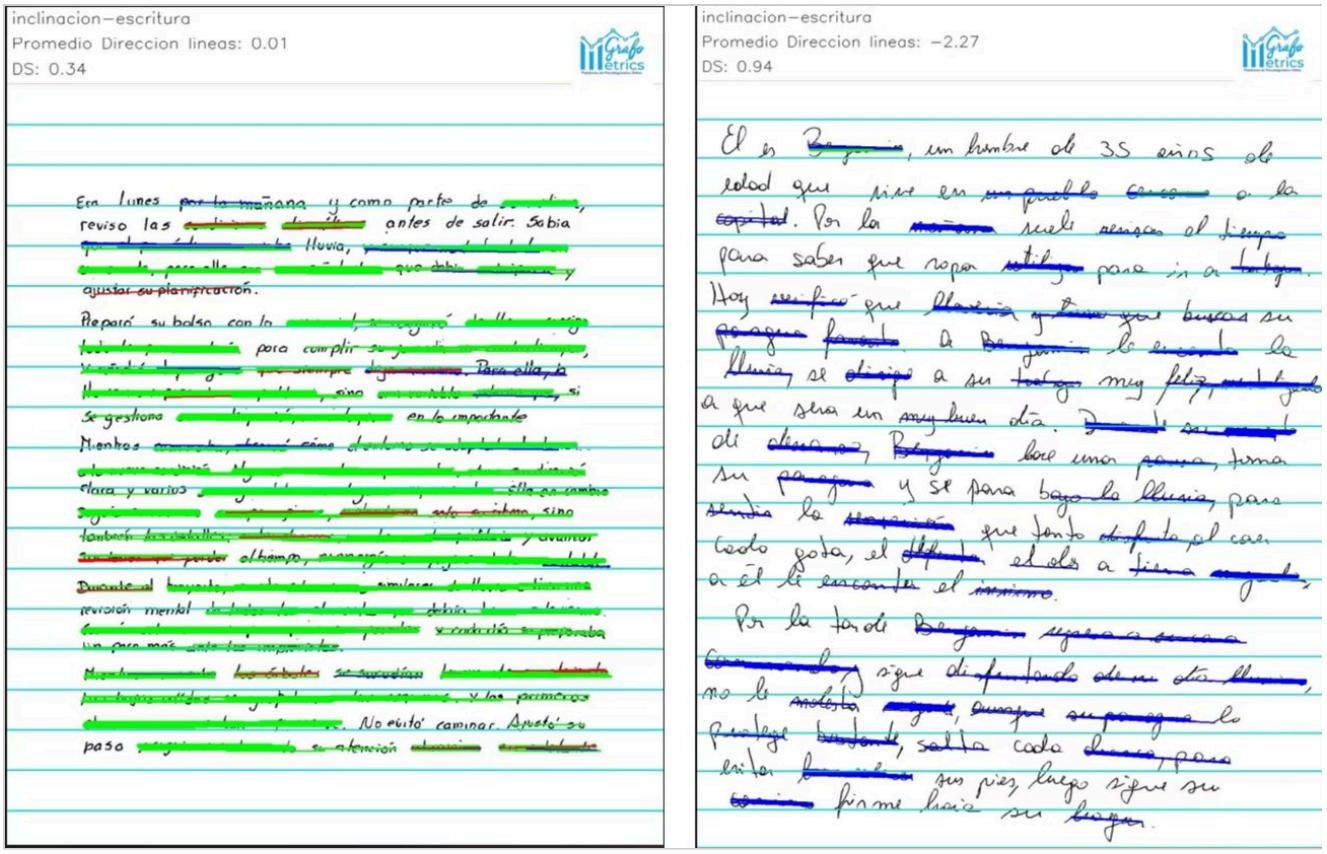


Figura 3. Dirección y regularidad de las líneas. Izquierda: pendiente media de 0,01° y desviación estándar de 0,34; las líneas avanzan casi pegadas a la referencia. Derecha: líneas descendentes, con pendiente media de −2,27° y desviación estándar de 0,94. En el estudio, una mayor irregularidad de las líneas se asoció con una menor Competencia (NEO R1).

3.4 Estabilidad de la asociación principal

La asociación entre densidad de tinta y Extraversión se observó por primera vez en un grupo piloto de 16 personas, con un coeficiente muy alto. Con la muestra completa el coeficiente disminuyó, como es esperable cuando un primer resultado proviene de pocos casos, pero se mantuvo significativo en todas las etapas (Tabla 5).

Tabla 5. La asociación entre densidad de tinta y Extraversión (MBTI) según el tamaño de la muestra

Etapa	Fecha	Personas	Coeficiente	Significación
Piloto	2017	16	r = 0,723	p < 0,001 (unilateral)
Muestra completa	2017	65	r = 0,390	p < 0,001 (unilateral)
Muestra completa, análisis no paramétrico	feb. 2018	64	ρ = 0,423	p < 0,001 (bilateral)
Ampliación con base no depurada (ver Limitaciones)	mar. 2018	≈ 110–120	0,209	p < 0,05 (bilateral)

La disminución del coeficiente al crecer la muestra es la esperable cuando un primer resultado proviene de pocos casos. Lo relevante es que la asociación se mantuvo en la misma dirección y por sobre el umbral de significación en todas las etapas.

4. DISCUSIÓN

Este estudio sometió a prueba hipótesis grafológicas con una condición que la crítica de Ben-Shakhar et al. (1986) consideraba indispensable: la medición no dependió de ningún grafólogo. Los descriptores fueron calculados por un programa, de forma reproducible, y contrastados con inventarios validados respondidos por personas sin incentivos para mostrarse favorablemente. En esas condiciones, la cantidad de asociaciones significativas superó la esperable por azar, y la hipótesis registrada en el protocolo antes de recoger los datos se confirmó.

Varias asociaciones coinciden con interpretaciones que la grafología formuló hace más de un siglo a partir de la observación: la expansión de la tinta sobre la hoja acompaña a la orientación hacia afuera; la distancia respecto de los

bordes, a la reserva; la inclinación hacia la derecha, a la apertura; la regularidad de las líneas, a la sensación de competencia. Estos resultados no prueban la grafología como sistema interpretativo completo. Sugieren algo más acotado y, a la vez, más útil para la investigación: que al menos parte de sus hipótesis puede traducirse en medidas objetivas y contrastarse empíricamente, como se hace con cualquier otro instrumento psicológico en desarrollo.

La disociación entre la Extraversión del MBTI y la del NEO-PI-R merece atención. La dimensión E–I del MBTI describe hacia dónde se orienta la energía psíquica, en la tradición de Jung, mientras que el factor Extraversión del NEO reúne facetas de sociabilidad, actividad y emociones positivas. Ambas medidas están emparentadas, pero no son la misma: en la muestra normativa del MBTI (N = 468), McCrae y Costa (1989) informaron correlaciones de −0,74 y −0,69 entre la escala E–I y la Extraversión del NEO, y en la base de este proyecto la correlación fue de 0,484 (Tabla 1). Comparten, por tanto, entre una cuarta parte y la mitad de su varianza. Es posible que la densidad de tinta se relacione con la parte propia de la dimensión jungiana y no con la sociabilidad que mide el NEO; también es posible que el resultado refleje diferencias entre el grupo con MBTI y el subgrupo, más pequeño, que respondió el NEO. Esta pregunta debe abordarse en una replicación.

Los tamaños del efecto, entre 0,29 y 0,54 en valor absoluto, son moderados. Son comparables a los que suelen informarse para métodos expresivos y proyectivos, en los que la conducta observada no es una respuesta deliberada sobre uno mismo. Pero no autorizan a inferir la personalidad de una persona concreta a partir de su escritura: describen tendencias en grupos.

4.1 Limitaciones

Primero, el tamaño muestral: el diseño apuntaba a 400 personas y el análisis alcanzó 64–65, lo que produce intervalos de confianza amplios. Segundo, el carácter exploratorio: con 1.763 cruces y sin corrección por comparaciones múltiples, una parte de las asociaciones individuales del Anexo puede deberse al azar; con una corrección estricta para todo el conjunto (Benjamini y Hochberg, 1995) solo unas pocas se mantienen. Por eso se privilegian aquí la hipótesis a priori, el exceso global de resultados y la convergencia entre dos análisis. Tercero, las tablas de resultados se recuperaron de archivos del proyecto; la base con los datos individuales no estaba disponible para este informe, por lo que no fue posible controlar sexo, edad ni instrumento de escritura. Cuarto, un análisis posterior con una muestra ampliada (marzo de 2018, alrededor de 110–120 personas) mostró correlaciones superiores a 0,9 entre descriptores de distinta naturaleza, compatibles con una inconsistencia de escala en la extracción, y no se utiliza. En ese análisis, la asociación entre densidad de tinta y Extraversión se mantuvo significativa, aunque menor (Tabla 5). Quinto, los descriptores corresponden a una versión temprana del software, varios de los cuales fueron revisados después.

4.2 Investigación futura

Se propone: (a) una replicación con al menos 300 personas, con las hipótesis registradas antes de recoger los datos; (b) disponer los datos individuales anonimizados para su reanálisis; (c) controlar sexo, edad, lateralidad e instrumento de escritura; (d) incluir criterios que no sean autoinforme, como el desempeño o la evaluación clínica; y (e) comparar enfoques basados en reglas con modelos de aprendizaje automático entrenados con ejemplos.

5. CONCLUSIÓN

En una muestra de adultos chilenos, descriptores de la escritura calculados automáticamente por visión por computador, sin intervención de grafólogos, se asociaron con escalas de inventarios de personalidad validados en una proporción que excede lo esperable por azar. La hipótesis a priori de una relación entre densidad de tinta y Extraversión se confirmó, y varias asociaciones adicionales coinciden con la teoría grafológica clásica. Estos resultados no validan la grafología como sistema. Sí indican que algunas de sus hipótesis son contrastables y encuentran apoyo empí-

rico, y que la combinación de medición automática y estadística ofrece un camino para estudiarlas con el rigor que exige la ciencia. Invitamos a otros investigadores a replicarlos y ampliarlos.

REFERENCIAS

Allport, G. W., y Vernon, P. E. (1933). *Studies in expressive movement*. Macmillan.

Ben-Shakhar, G., Bar-Hillel, M., Bilu, Y., Ben-Abba, E., y Flug, A. (1986). Can graphology predict occupational success? Two empirical studies and some methodological ruminations. *Journal of Applied Psychology, 71*(4), 645–653.

Benjamini, Y., y Hochberg, Y. (1995). Controlling the false discovery rate: A practical and powerful approach to multiple testing. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B, 57*(1), 289–300.

Bonett, D. G., y Wright, T. A. (2000). Sample size requirements for estimating Pearson, Kendall and Spearman correlations. *Psychometrika, 65*(1), 23–28.

Cernuda-Aspe, M., y Pérez-Fernández, F. (2016). Expresión grafológica de la extroversión y su reporte con NEO PI-R. *eduPsykhé, 15*(2), 23–42.

Champa, H. N., y AnandaKumar, K. R. (2010). Artificial neural network for human behavior prediction through handwriting analysis. *International Journal of Computer Applications, 2*(2), 36–41.

Chernov, Y., y Caspers, C. (2020). Formalized computer-aided handwriting psychology: Validation and integration into psychological assessment. *Behavioral Sciences, 10*(1), 27.

Chernov, Y., y Nauer, M. A. (2016). *Computer-aided graphology: The basis for the scientific validation*. Repositorio de investigación Grafos, artículo 11.

Costa, P. T., y McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Psychological Assessment Resources.

Crépieux-Jamin, J. (1888). *L'écriture et le caractère*. Alcan.

Dean, G. A. (1992). The bottom line: Effect size. En B. L. Beyerstein y D. F. Beyerstein (Eds.), *The write stuff: Evaluations of graphology, the study of handwriting analysis*. Prometheus Books.

Faundez-Zanuy, M., Fierrez, J., Ferrer, M. A., Diaz, M., Tolosana, R., y Plamondon, R. (2020). Handwriting biometrics: Applications and future trends in e-security and e-health. *Cognitive Computation, 12*(5), 940–953.

Hashemi, S., Vaseghi, B., y Torgheh, F. (2015). Graphology for Farsi handwriting using image processing techniques. *IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering*.

Joshi, P., et al. (2015). Handwriting analysis for detection of personality traits using machine learning approach. *International Journal of Computer Applications*.

Karami, A. (2017). Relationship between personality and handwriting using Eysenck test. *International Journal of Psychological and Brain Sciences, 2*(2), 28–39.

King, R. N., y Koehler, D. J. (2000). Illusory correlations in graphological inference. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 6*(4), 336–348.

Klages, L. (1917). *Handschrift und Charakter*. Barth.

McCrae, R. R., y Costa, P. T. (1989). Reinterpreting the Myers-Briggs Type Indicator from the perspective of the five-factor model of personality. *Journal of Personality, 57*(1), 17–40.

Mira y López, E. (1940). Myokinetic psychodiagnosis: A new technique of exploring the conative trends of personality. *Proceedings of the Royal Society of Medicine, 33*(3), 173–194.

Myers, I. B., McCaulley, M. H., Quenk, N. L., y Hammer, A. L. (1998). *MBTI manual: A guide to the development and use of the Myers-Briggs Type Indicator* (3.ª ed.). Consulting Psychologists Press.

Neter, E., y Ben-Shakhar, G. (1989). The predictive validity of graphological inferences: A meta-analytic approach. *Personality and Individual Differences, 10*(7), 737–745.

Pulver, M. (1931). *Symbolik der Handschrift*. Orell Füssli.

Srihari, S. N., Cha, S.-H., Arora, H., y Lee, S. (2002). Individuality of handwriting. *Journal of Forensic Sciences, 47*(4), 856–872.

Thurstone, L. L. (1938). *Primary mental abilities*. University of Chicago Press.

Vels, A. (1997). *Escritura y personalidad*. Herder.

ANEXO. ASOCIACIONES CONVERGENTES EN AMBOS ANÁLISIS

Tabla A1. Las 40 asociaciones más fuertes que resultaron significativas y en la misma dirección en ambos análisis (de un total de 100)

Descriptor	Escala	ρ	p bilat.	n	r	p unilat.
Número de líneas escritas	NEO A6 Valores	0,543	< 0,001	52	0,526	< 0,001
Porcentaje de píxeles negros (densidad de tinta)	MBTI: Extraversión (frente a Introversión)	0,423	< 0,001	64	0,390	< 0,001
Número de palabras	NEO A6 Valores	0,462	< 0,001	52	0,413	0,001
Margen superior	MBTI: Extraversión (frente a Introversión)	-0,406	< 0,001	64	-0,357	0,002
Número de palabras	NEO A1 Fantasía	0,433	0,001	52	0,414	0,001
Cohesión (trazos por palabra)	NEO A1 Fantasía	-0,419	0,002	52	-0,290	0,019
Número de óvalos	NEO A1 Fantasía	0,410	0,003	52	0,366	0,004
Proporción alto/ancho de las jambas	NEO A4 Acciones	-0,426	0,003	46	-0,457	< 0,001
Pendiente del margen derecho	NEO C5 Modestia	0,389	0,004	52	0,259	0,033
Número de óvalos	NEO: Apertura	0,381	0,005	52	0,346	0,006
Margen inferior	NEO R1 Competencia	-0,377	0,006	52	-0,363	0,004
Variabilidad de la inclinación	NEO N4 Ansiedad social	-0,373	0,006	52	-0,332	0,009
Variabilidad de la inclinación	NEO N6 Vulnerabilidad	-0,370	0,007	52	-0,306	0,014
Altura de las hampas	NEO A6 Valores	-0,397	0,007	45	-0,316	0,018
Cohesión (trazos por palabra)	NEO R6 Deliberación	0,368	0,007	52	0,379	0,003
Número de óvalos	NEO A2 Estética	0,366	0,008	52	0,307	0,014
Margen derecho (promedio)	NEO R3 Sentido del deber	0,366	0,008	52	0,242	0,044
Número de hampas	NEO E5 Búsqueda de emociones	-0,391	0,008	45	-0,468	< 0,001
Razón hampas/cuerpo central	NEO A6 Valores	-0,390	0,008	45	-0,344	0,011
Número de líneas escritas	NEO R2 Orden	-0,363	0,008	52	-0,346	0,006
Margen derecho (promedio)	NEO R2 Orden	0,361	0,009	52	0,364	0,004
Número de palabras	NEO R2 Orden	-0,359	0,009	52	-0,383	0,003
Número de óvalos	NEO R2 Orden	-0,356	0,010	52	-0,348	0,006
Número de jambas	NEO E5 Búsqueda de emociones	-0,377	0,010	46	-0,484	< 0,001
Dirección de las líneas (ascendencia)	NEO C4 Actitud conciliadora	0,354	0,010	52	0,273	0,026
Margen superior	NEO C1 Confianza	-0,354	0,010	52	-0,312	0,013
Margen inferior	NEO A6 Valores	-0,354	0,010	52	-0,259	0,033
Ancho de las jambas	MBTI: Pensamiento (frente a Sentimiento)	-0,318	0,011	63	-0,372	0,001
Porcentaje de píxeles negros (densidad de tinta)	NEO A6 Valores	0,346	0,012	52	0,416	0,001
Altura de óvalos, mitad derecha	NEO A2 Estética	-0,339	0,014	52	-0,371	0,004
Altura de óvalos, mitad superior	NEO R5 Autodisciplina	0,339	0,014	52	0,346	0,006
Altura de óvalos, mitad superior	NEO: Responsabilidad	0,339	0,014	52	0,312	0,013
Altura de óvalos, mitad superior	NEO A2 Estética	-0,338	0,014	52	-0,321	0,011
Margen derecho (promedio)	MBTI: Extraversión (frente a Introversión)	-0,305	0,014	64	-0,259	0,019

Variabilidad de la inclinación	NEO: Extraversión	0,333	0,016	52	0,241	0,044
Ancho de las jambas	NEO A6 Valores	-0,335	0,016	51	-0,283	0,023
Número de líneas escritas	NEO A1 Fantasía	0,330	0,017	52	0,361	0,005
Altura de óvalos, mitad superior	NEO N6 Vulnerabilidad	-0,329	0,017	52	-0,293	0,018
Forma de los óvalos (alto/ancho)	NEO E5 Búsqueda de emociones	0,328	0,018	52	0,323	0,010
Proporción alto/ancho de las jambas	NEO C3 Altruismo	-0,348	0,018	46	-0,359	0,008

Ordenadas por la significación del análisis de Spearman. Se incluyen solo las cruces con $p < 0,05$ en ambos análisis y con el mismo signo. Este listado es exploratorio: sin corrección por comparaciones múltiples, una parte de estas asociaciones puede deberse al azar, y debe usarse para formular hipótesis, no para confirmarlas.

Agradecimientos: a las personas que participaron sin otra retribución que su propio informe. Declaración de intereses: los autores participaron en el desarrollo del software utilizado, hoy GrafoMetrics. Cómo citar: Farías Veloso, R., Suárez, C., y Díaz Espinosa, D. (2026). Rasgos de la escritura manuscrita medidos por visión por computador y su relación con la personalidad. Serie Investigación Grafos, artículo 22. https://www.grafos.cl/research.php