



MEDIDAS DE PROCESO EN LA EVALUACIÓN DE LA ESCRITURA

Autor: Pablo Barrientos Ph.D

pebarrientos@uvg.edu.gt bpabedu@gmail.com

Coordinador de la Red de Lectoescritura Inicial para Centroamérica y el Caribe
(RedLEI).



Agradecimientos:

Red de Lectoescritura Inicial para Centroamérica y el Caribe
(RedLEI)

Universidad de la Laguna y Universidad del Valle de Guatemala





Contenidos

1. Presentación del estudio

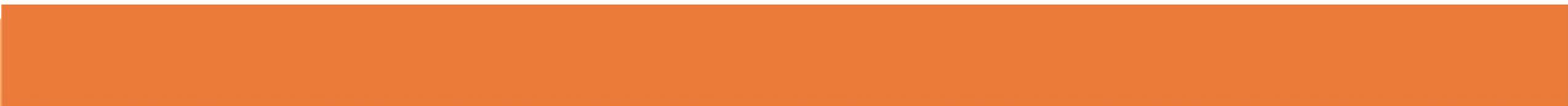
- Antecedentes
- Parte experimental
- Planteamiento del problema e hipótesis
- Método
- Resultados
- Discusión general
- Conclusiones

2. Demostración de tareas para evaluación de la escritura – medidas de proceso



INTRODUCCIÓN

- **Campo de estudio que ha cobrado mayor relevancia en el S.XXI.**
- **Existe una mayor comprensión de su complejidad.**
- **Publicación de investigaciones realizadas en distintos idiomas.**

- **Estudiar el cambio evolutivo que la escritura posee en niños y niñas en los cursos iniciales y finales de la educación primaria.**
 - **Estudiar la automatización del proceso de transcripción por medio de tareas simples de escritura.**
 - **Proyectar el futuro nivel de fluidez y calidad en la composición de textos cuando los alumnos alcanzan los cursos superiores.**
- 

- 
- Modelos cognitivos de la escritura de 1980 a 1999
 - Hayes y Flower (1980)
 - Bereiter y Scardamalia (1983)
 - John Hayes, David Galbraith y Mark Torrance, Ronald T. Kellogg, van den Bergh y Rijlaarsdam, y van Galen (*memoria de trabajo*)
 - Modelo *visión no tan simple de la escritura* de Berninger y Winn (2006)
 - 1era década del siglo XXI
 - Estudios que validan los modelos existentes y reformularlos.
 - Berninger y Swanson (1994); Berninger (1999, 2000); Berninger y Amtmann (2003) y Berninger y Winn (2006); Alamargot y Fayol (2009)
 - Escritores novicios
 - Habilidades de transcripción
 - Automatización que permite liberar recursos cognitivos

El modelo de Van Galen (1991) ha dado su contribución a la comprensión del proceso de la escritura a partir del uso de medidas en tiempo real.

El modelo de múltiples niveles resalta dos procesos básicos

Los procesos de bajo nivel o "módulos motores" involucrados en la selección de alógrafos, control del tamaño y el ajuste muscular.

Los procesos de alto nivel están vinculados con la generación de ideas, selección de vocabulario, seguimiento del progreso de la planeación mental y la revisión del texto.

El modelo de Van Galen (1991)

Se basa en un proceso de múltiples niveles, organizado de una manera jerárquica.

1. La activación de las intenciones

2. La recuperación semántica

3. La construcción sintáctica y la escritura.

4. Los siguientes procesos son de naturaleza psicomotriz



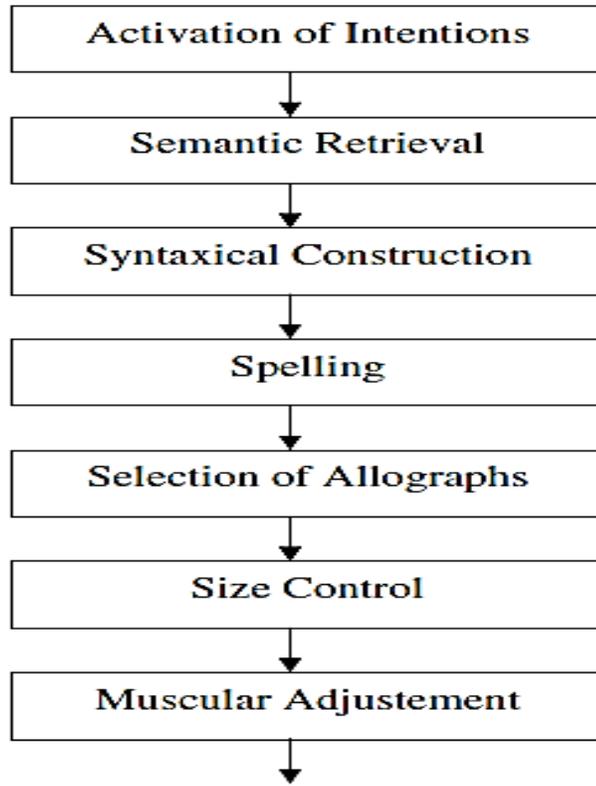
**Los procesos
motores
involucran**

(a) Planeación motriz, o recuperación del patrón de la acción de la memoria a largo plazo

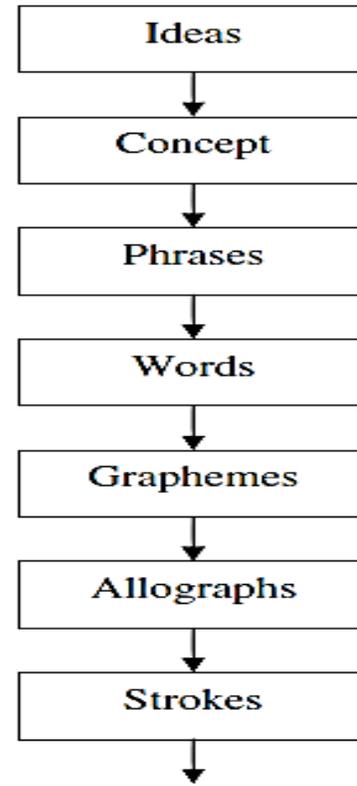
(b) Establecer el control del tiempo, fuerza y tamaño, para la programación motora

(c) Iniciación muscular necesaria para producir un movimiento apropiado según el contexto

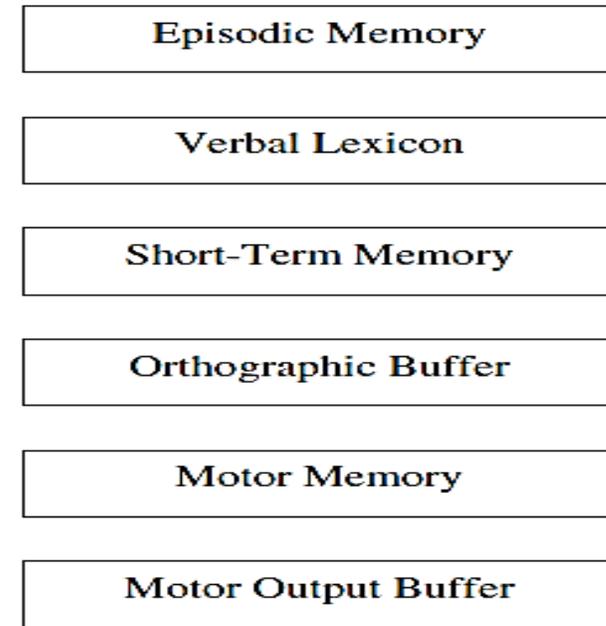
PROCESSING MODULE



UNIT SIZE



BUFFER STORAGE



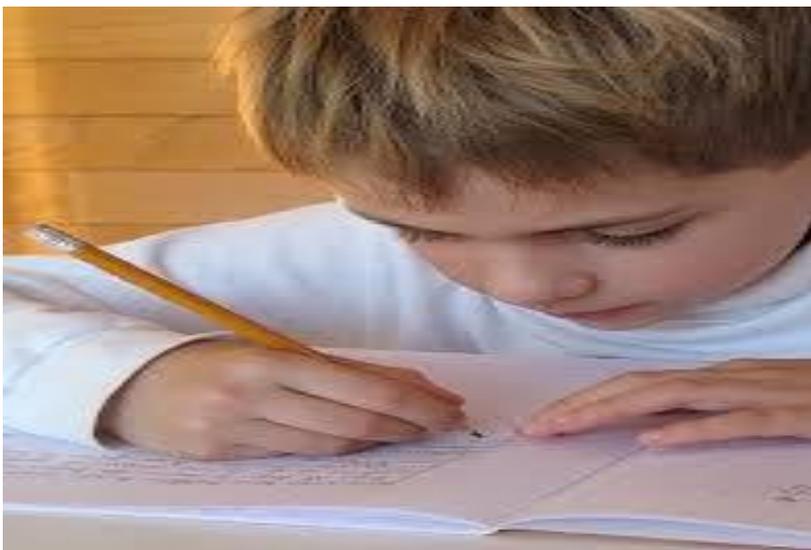
Real-Time Trajectory Formation

Fig. 1 Van Galen's model of handwriting production

Berninger y Cols. (2006) han subrayado que es posible e importante integrar, el proceso de traducción general, que es el proceso concerniente a la **transcripción** gráfica de un segmento de texto planeado y formulado previamente.



Berninger y Cols. amplían el modelo de Hayes *et al.* (1980) explicando que los sub-procesos de la **transcripción** codifican el procesamiento fonológico, ortográfico y las habilidades motoras finas.



Los niños que no han alcanzado niveles de automaticidad en la habilidad de **transcripción** tendrán mayor vulnerabilidad a experimentar dificultades en la escritura. La fluidez tendrá un impacto significativo en el desempeño del alumno.

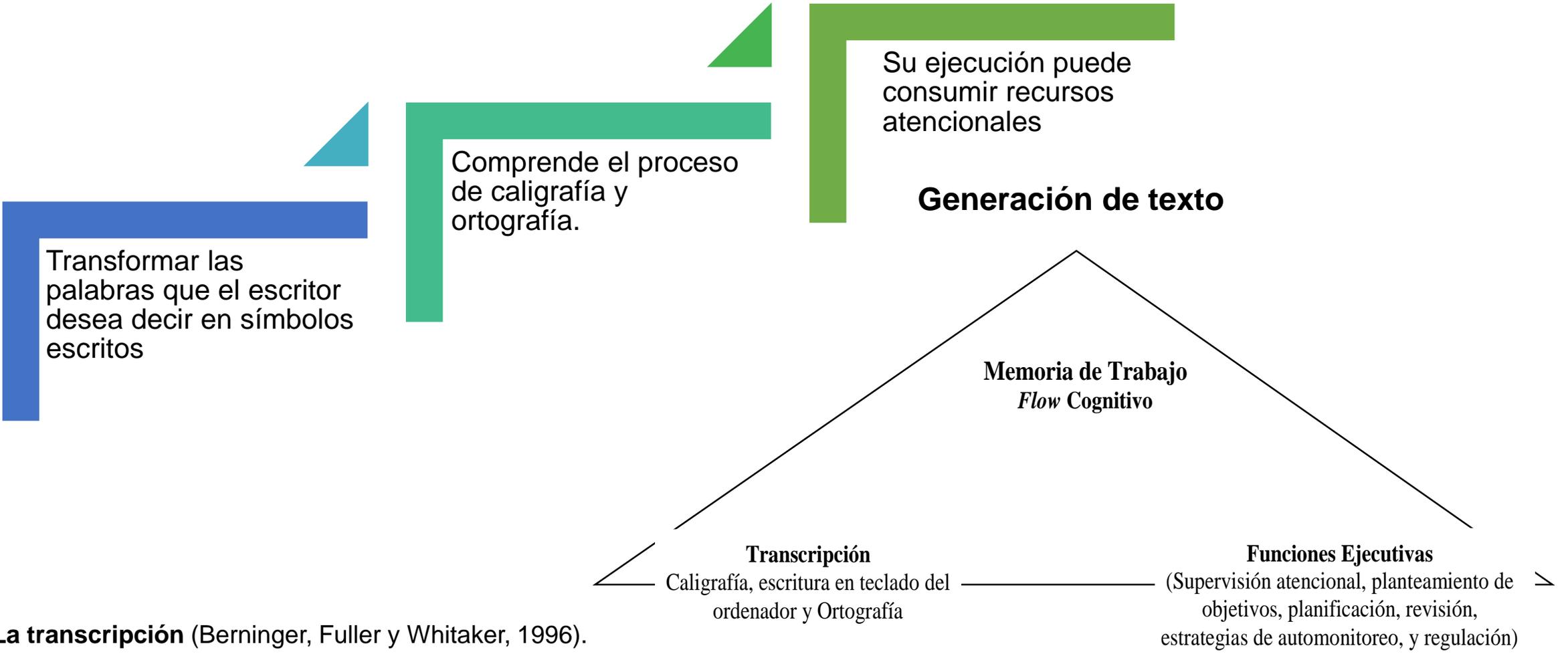
Graham y Harris, 2000; Graham et al, 2001

A mediados de la primaria la mayoría de los niños poseen las suficientes habilidades de transcripción para dar paso a la generación de texto y las funciones ejecutivas.





Codifica el procesamiento fonológico, ortográfico y las habilidades motoras finas



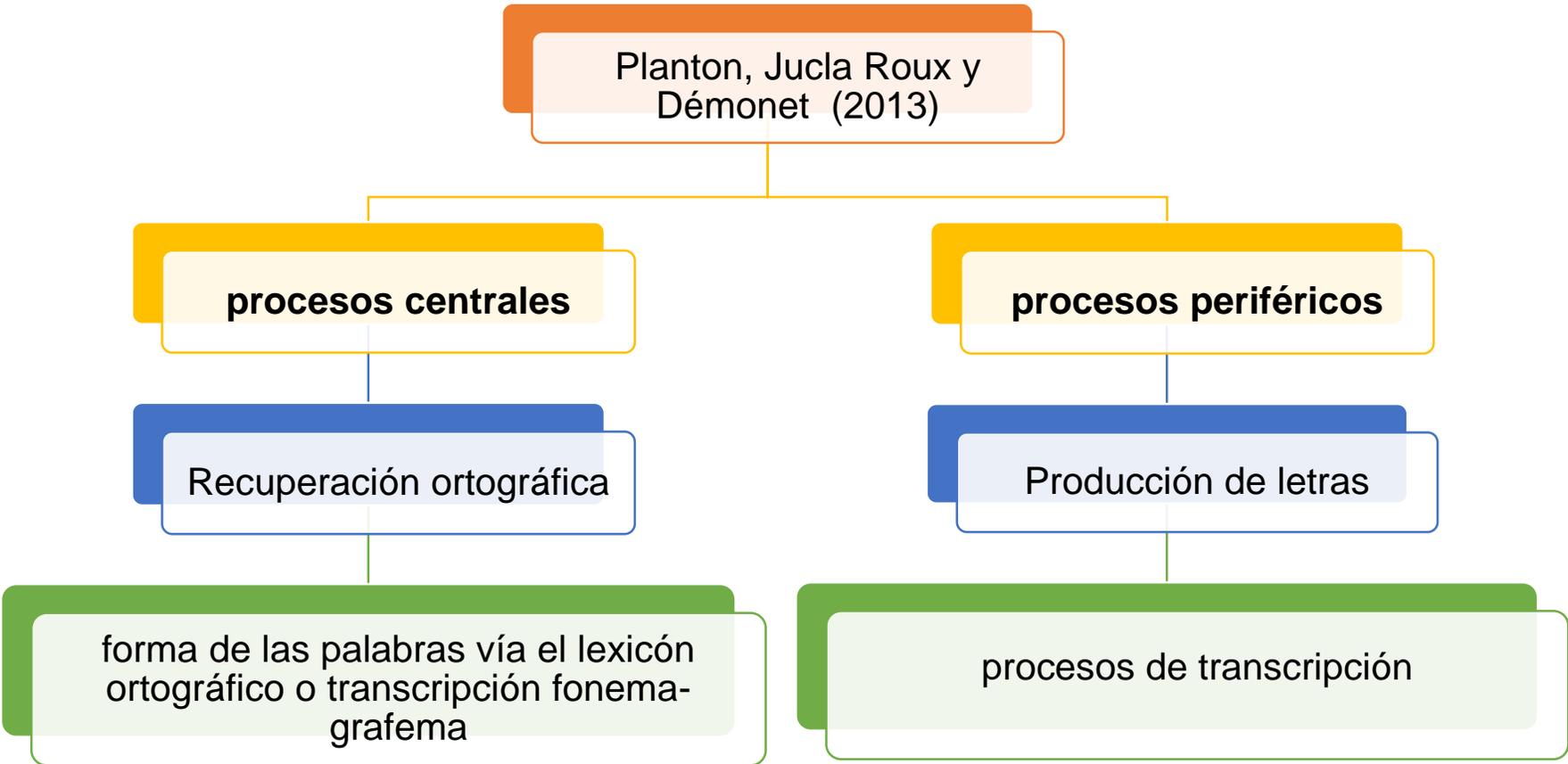
La transcripción (Berninger, Fuller y Whitaker, 1996).





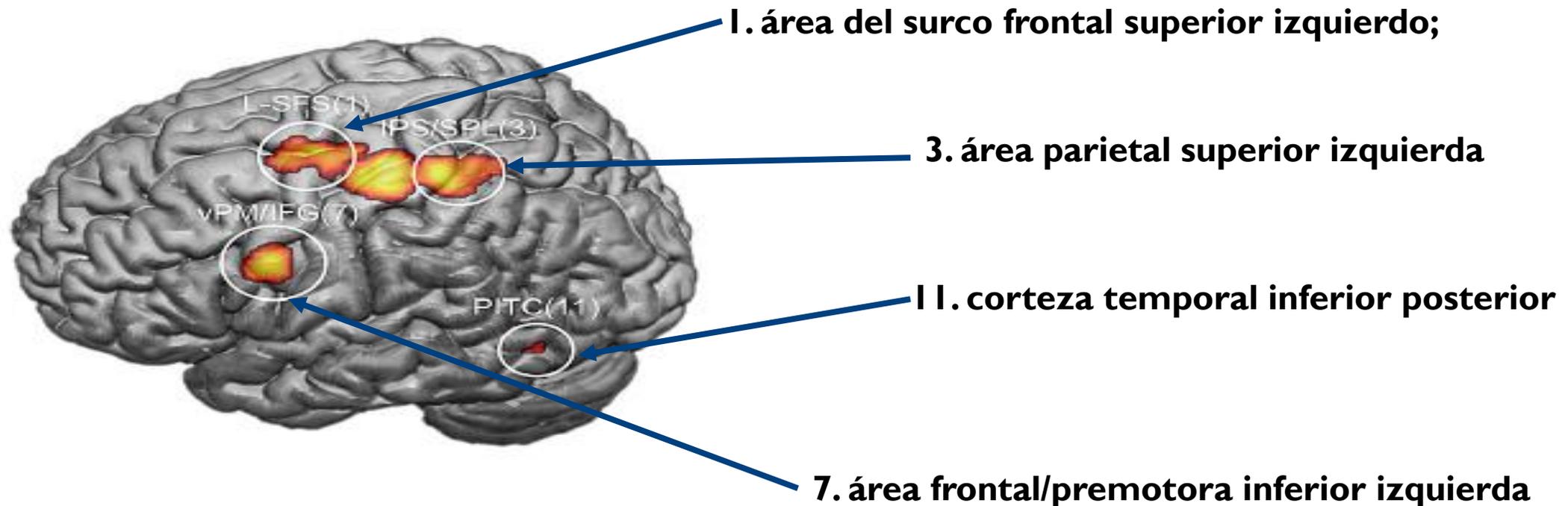
Procesos cognitivos implicados en la escritura y su correlato neurológico

- La escritura requiere una serie de operaciones **cognitivas, lingüísticas y perceptivo-motrices**, agrupadas en un **componente central y otro periférico** (Ellis, 1988; Rapcsak y Beeson, 2000, 2002; Shallice, 1988).

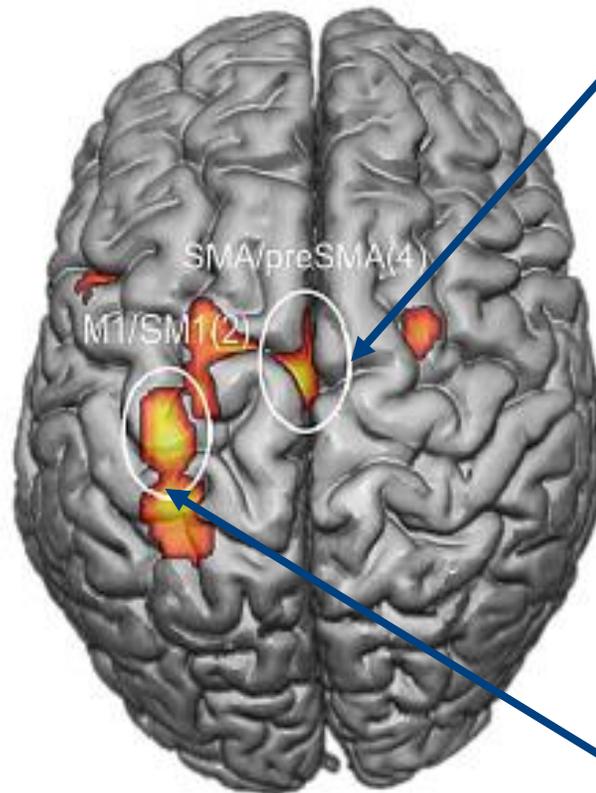


Planton *et al.*, 2013

- Incluye una revisión de 18 de 24 estudios que han utilizado la IRMf y TEP para localizar áreas que intervienen en los procesos de transcripción en sujetos sanos.
- Utilizando el método de Estimación de Probabilidad (ALE) identificaron de acuerdo al *ranking* del meta-análisis 12 regiones implicadas:



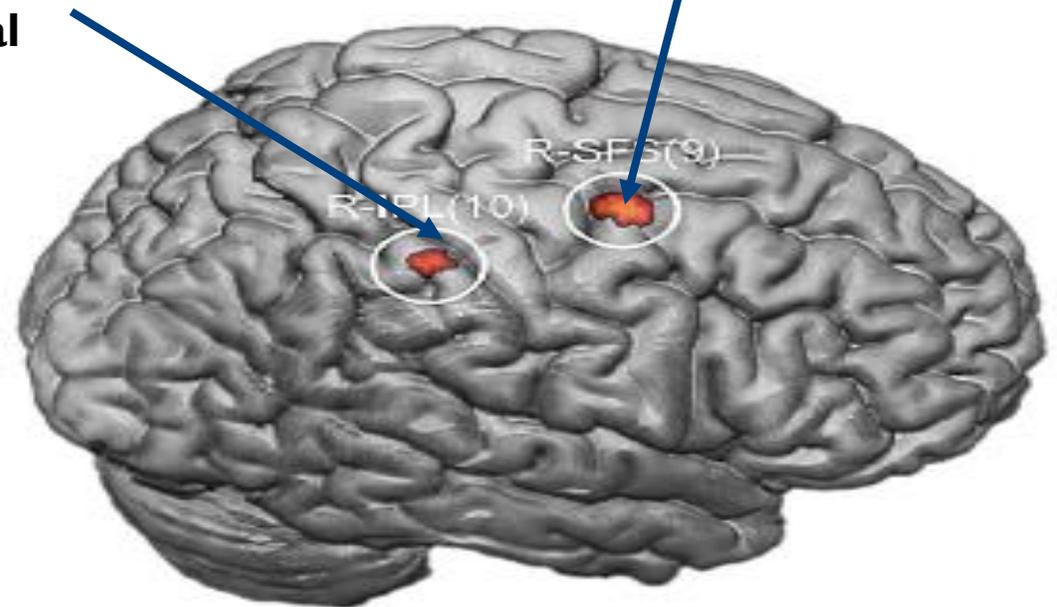
Planton *et al.*, 2013



4. áreas motoras suplementarias y áreas motoras presuplementarias

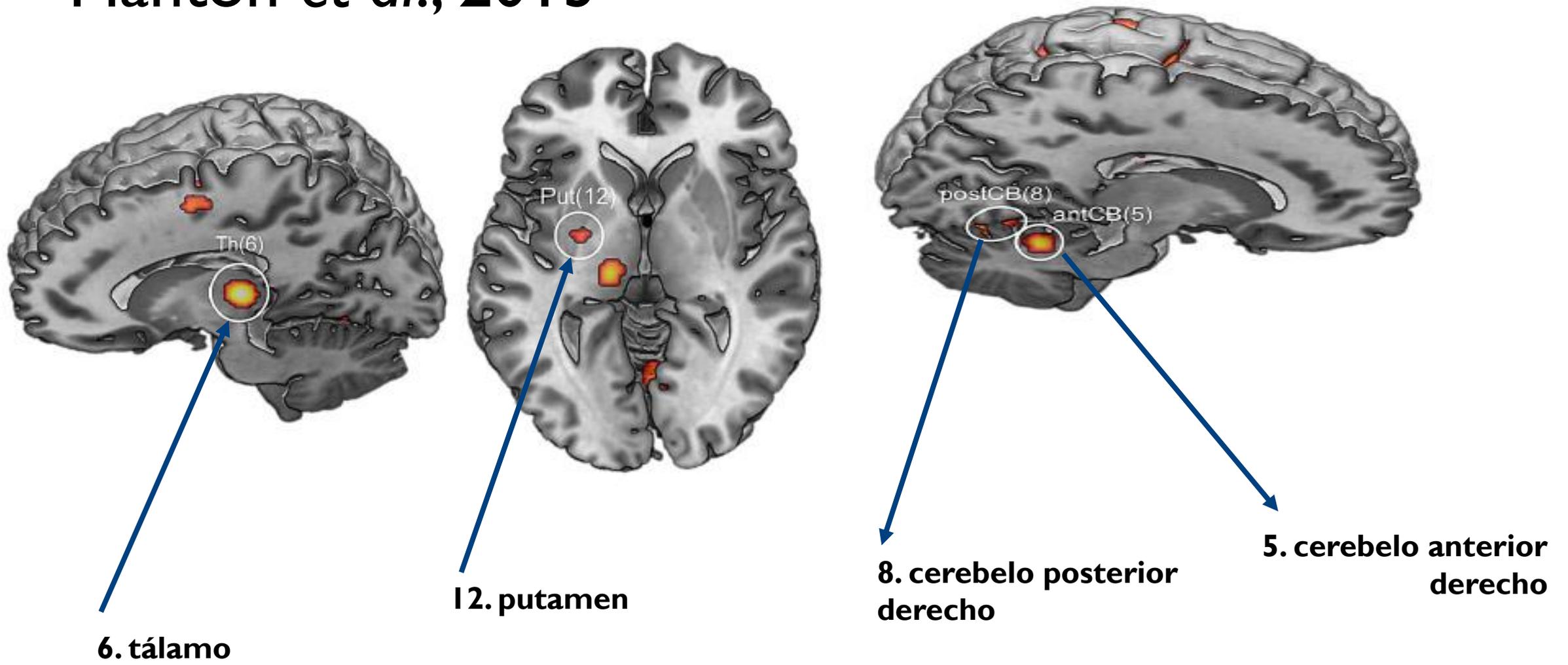
10. lóbulo parietal inferior derecho

2. área motora primaria/ área sensoriomotora



9. área frontal superior derecha

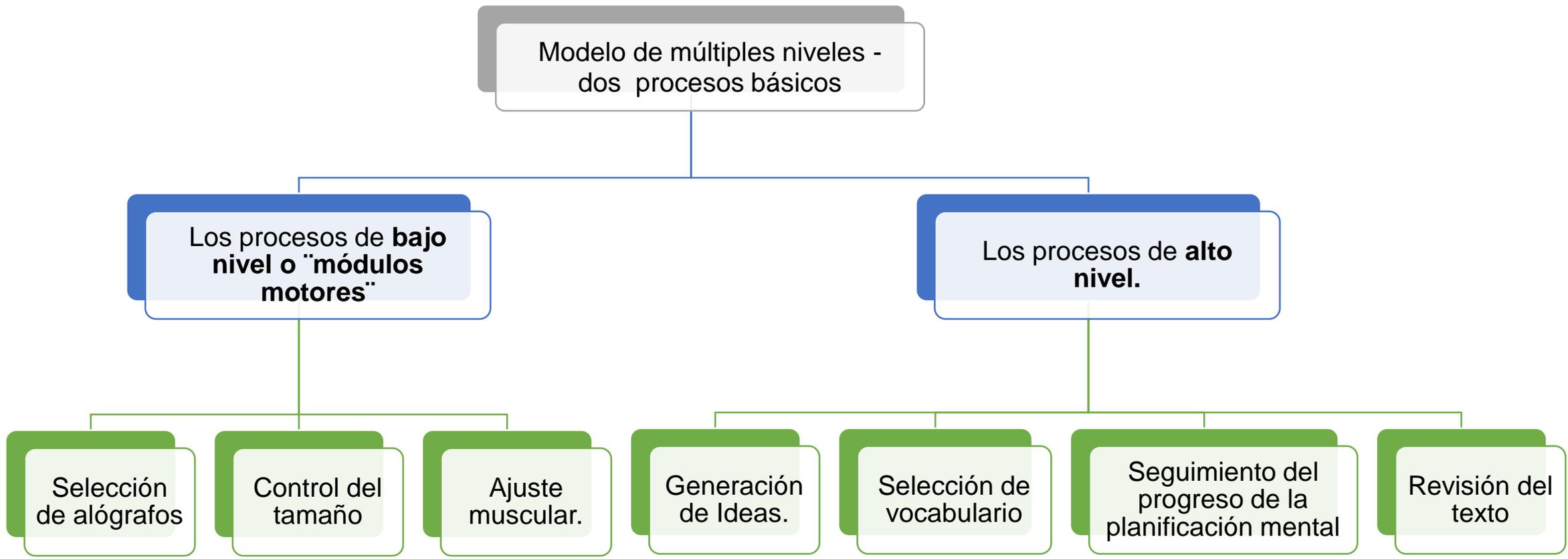
Planton *et al.*, 2013

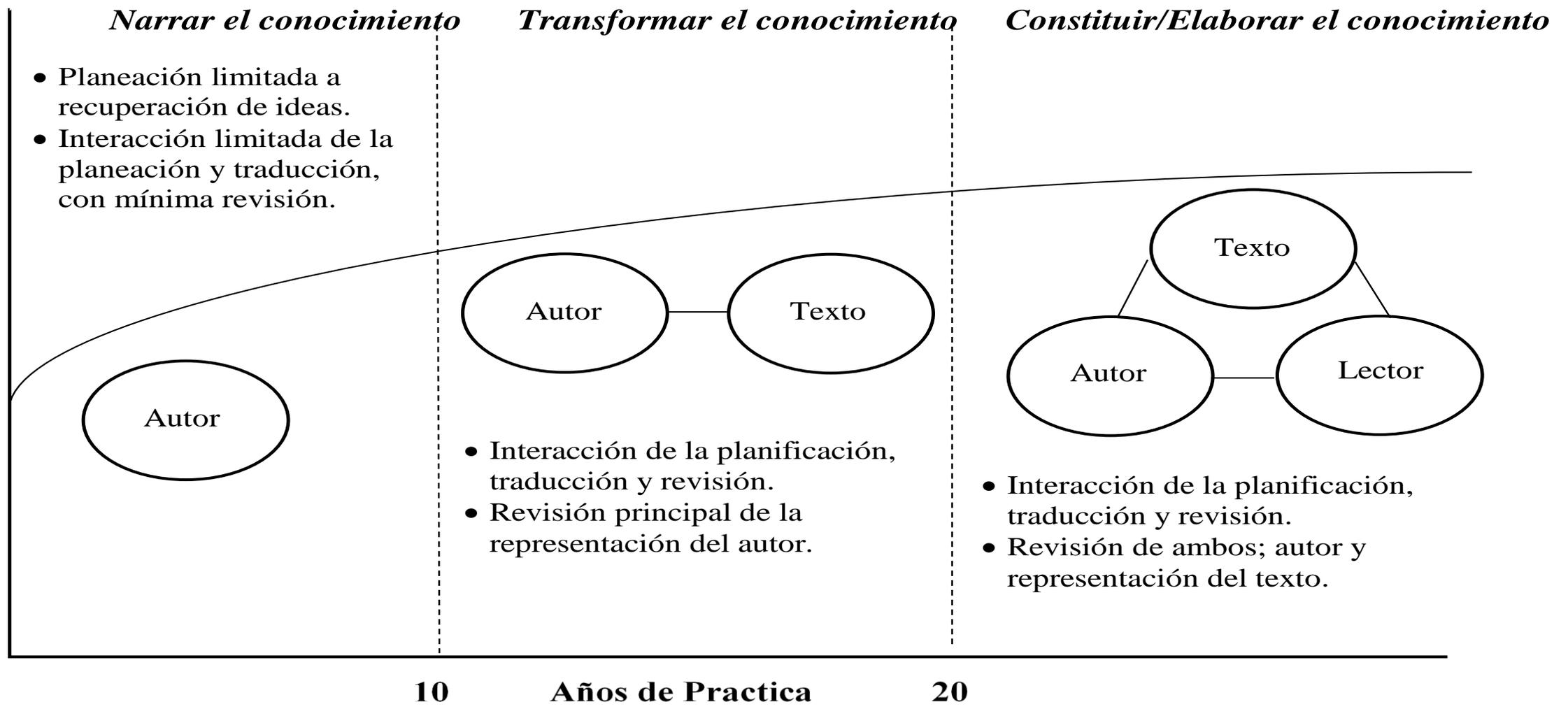




Procesos cognitivos implicados en la escritura y su correlato neurológico

Modelo de Van Galen (1991)

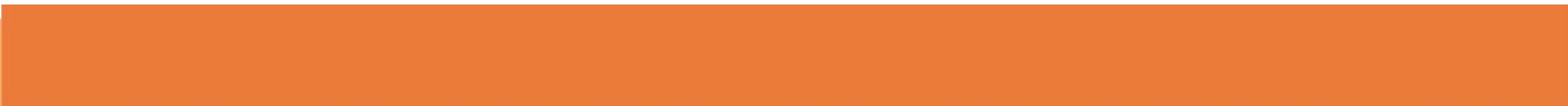




Macro-etapas en el desarrollo cognitivo de las habilidades de escritura (Kellogg, 2008)



Aspectos lingüísticos de la escritura en español

- a) El español se escribe de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Posee un sistema de 5 vocales, y 22 consonantes. El sistema fonológico del español está compuesto por un mínimo de 17 a 19 fonemas consonánticos.
 - b) El sistema gráfico del español posee casos de fonemas representados por un dígrafo o grupo de dos letras; /ch/ y /ll/.
 - c) Letras que pueden representar más de un fonema; (v.gr., la /c/ ante /a/, /o/, /u/, o la /c/ ante /e/, /i/)
 - d) Fonemas que pueden ser representados por varias letras (v.gr., la /b/, /v/, /w/ o la /c/ y /k/)
 - e) Una letra que representa un grupo de fonemas; /x/ para /ks/ o /gs/ y otra que no representa ningún fonema: la /h/
- 

ANTECEDENTES

Evaluación de la escritura
producto frente a proceso

Evaluación de la escritura
basada en medidas de
producto

Evaluación de la escritura
basada en medidas en
tiempo real

Técnicas y variables de eval. de la producción escrita

Técnicas de eval. del proceso de la escritura en tiempo real

Transcripción y calidad de la composición escrita

Variables en el estudio grafonómico de la escritura

Habilidades de transcripción mediante análisis grafonómico

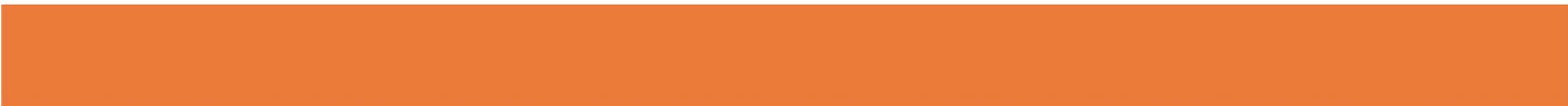


Evaluación de la escritura basada en medidas de producto

Técnicas y variables de evaluación de la producción escrita

- a. En la educación primaria los sistemas educativos centran su atención en la evaluación de variables del tipo cualitativo, determinadas por la nitidez y la exactitud del trazo
- b. Se trata de escalas globales y holísticas basadas en los aspectos geométricos de la escritura manual
- c. Escalas analíticas y las basadas en el currículo (EBC)

Transcripción y calidad de la composición escrita

- a. Graham et al. (1998) LPM
 - b. Berninger y Winn (2006), sistema limitado de capacidad de memoria de trabajo
 - c. Alamargot y Fayol (2009); Jones y Christensen (2012) automatización de los proceso de transcripción
 - d. Limpo y Alves (2013); Limpo, Alves, y Fidalgo (2014); Limpo, Alves, y Connelly (2017)
- 

Evaluación de la escritura basada en medidas de proceso

Técnicas de eval. del proceso de la escritura en tiempo real

- a. Término grafonómico
- b. Parámetros espaciales y cinemáticos durante la dinámica de estos trazos.

Métodos en línea

- a. Protocolo de pensar en voz alta (*think-aloud protocol*)
- b. Método de doble tarea (*double-task method*)
- c. Método pausas-y-tasas (*pauses-and-rates method*)

Variables en el estudio grafonómico de la escritura

- a. Disfluencias
- b. *NIV* "número de inversiones en el perfil de la velocidad"
- c. Elevación de la mirada (*gaze movement*)
- d. Latencia de la escritura
- e. Duración de los intervalos de escritura
- f. La velocidad de ejecución de la escritura
- g. Presión
- h. Número de pausas
- i. Tiempo invertido en pausas

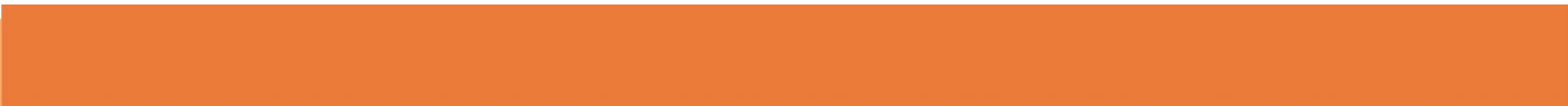
Habilidades de transcripción mediante análisis grafonómico

- a. La escritura automática de letras
- b. Reducción de las demandas de procesamiento y producción de las habilidades de transcripción (caligrafía)
- c. Pontart et al. (2013)
- d. Wicki et al. (2014)



PARTE EXPERIMENTAL

Planteamiento del problema e hipótesis



Las hipótesis planteadas para cada uno de los modelos se describen a continuación:

Modelo	Variable Latente exógena	Evaluada	Variable endógena de primer orden	La varianza común entre los indicadores observables
1	Presión MM ₁	3 indicadores observables	Presión MM ₂	Es atribuible al efecto de la variable latente exógena, la cual ejerce una influencia directa sobre las variables endógenas. Longitud Fluidez Planificación Organización Revisión
2	Velocidad MM ₁		Velocidad MM ₂	
3	Tiempo invertido en pausas MM ₁		Tiempo invertido en pausas MM ₂	
4	Automaticidad MM ₁		4 indicadores observables	



Método

❑ El análisis de datos utilizó un diseño longitudinal con 3 momentos de medida y 3 cohortes.

- ❑ Los MM_{1y2} fueron registrados en mayo de 2012 y mayo de 2013.
- ❑ El momento de medida 3 fue registrado en noviembre de 2014.

❑ Se utilizaron *SEM* multigrupo, para testar modelos específicos sobre las relaciones entre transcripción y la producción y calidad de la composición escrita.

Participantes

Edades: 6 y 9 años.

Colegio concertado (línea 4) ubicado en Santa Cruz de Tenerife.

Exclusión NEE según el Informe de Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (SESN).

MM₁ los alumnos finalizaban 1º, 2º y 3º curso.

MM₂ los alumnos finalizaban 2º, 3º y 4º curso.

MM₃ los alumnos iniciaban 4º, 5º y 6º curso

N = 322 estudiantes de 1º a 3º curso,

Cohorte uno. 1º curso ($n = 105$; 58 niños, 47 niñas)

Cohorte dos. 2º curso ($n = 110$; 55 niños, 55 niñas)

Cohorte tres. 3º curso ($n = 107$; 58 niños, 49 niñas)

Instrumentos

- ❖ *Early Grade Writing Assesment (EGWA)* (Jiménez, 2017) (UNESCO).
- ❖ El EWGA comprende un total de 10 tareas que varían en nivel de dificultad; van desde la copia de letras, hasta la escritura de una historia.

❖ El software *Eye&Pen2* (Alamargot et al., 2006)

- ❖ El estudio utilizó 3 de las 10 tareas del EWGA original, adaptadas al formato de *Eye&Pen2*

- ❖ **Tarea A.** Escritura del alfabeto en orden y de memoria.
- ❖ **Tarea B.** Copia del alfabeto en letra cursiva.
- ❖ **Tarea C.** Copia del alfabeto en letra imprenta.
- ❖ **Tarea D.** Escritura de alógrafos.



Presión

- hertzios (Hz), nivel de presión promedio (fuerza) realizado con la punta del bolígrafo digital, sobre la superficie de la tableta, durante la escritura de las letras en el tiempo invertido.

Velocidad

- centímetros*segundos, velocidad media alcanzada por el niño durante la realización de los trazos, cuando se añadieron todos los puntos de contacto del bolígrafo digital con la superficie de la tableta.

Tiempo invertido en pausas

- milisegundos, tiempo en que la punta del bolígrafo digital dejó de contactar con la superficie de la tableta (pausas arriba), o se mantuvo estático (pausas abajo), durante la escritura de las letras.

Automaticidad

- rapidez para producir letras en una duración determinada, excluyendo el tiempo invertido en pausas. Ejecución de la producción automática de patrones grafomotores, letras*minuto

Instrumentos

❖ Adaptación de la escritura libre de una carta (Berninger et al., 1996).



- ❖ 10 minutos para planificar la carta.
- ❖ 10 minutos para redactar la carta.
- ❖ 10 minutos para reescribir la carta

❖ Esquema de codificación de los procesos cognitivos de la escritura (Whitaker et al., 1994).



- Planificación
- Organización

❖ Instrumento de revisión de la composición escrita (IRCE) (Arias-Gundín y García-Sánchez, 2006)



- Tipo de revisión utilizado.
- Nivel de estrategias utilizadas.
- Localización del proceso de revisión.
- Tipo de tarea demandada en el texto.

Procedimiento



Durante los MM_{1 y 2} - se aplicaron las tareas del EGWA en *Eye&Pen2*, grupos de 5 alumnos simultáneamente
15 minutos aprox.

En el MM₃ - se aplicó de manera colectiva en los salones de clase, la tarea de escritura libre de una carta, en modalidad de lápiz y papel. 45 mi aprox.

- 
- a) elaboración de la planificación
 - b) elaboración de la carta borrador
 - c) elaboración de la carta final
 - d) revisión del texto con la escala IRCE



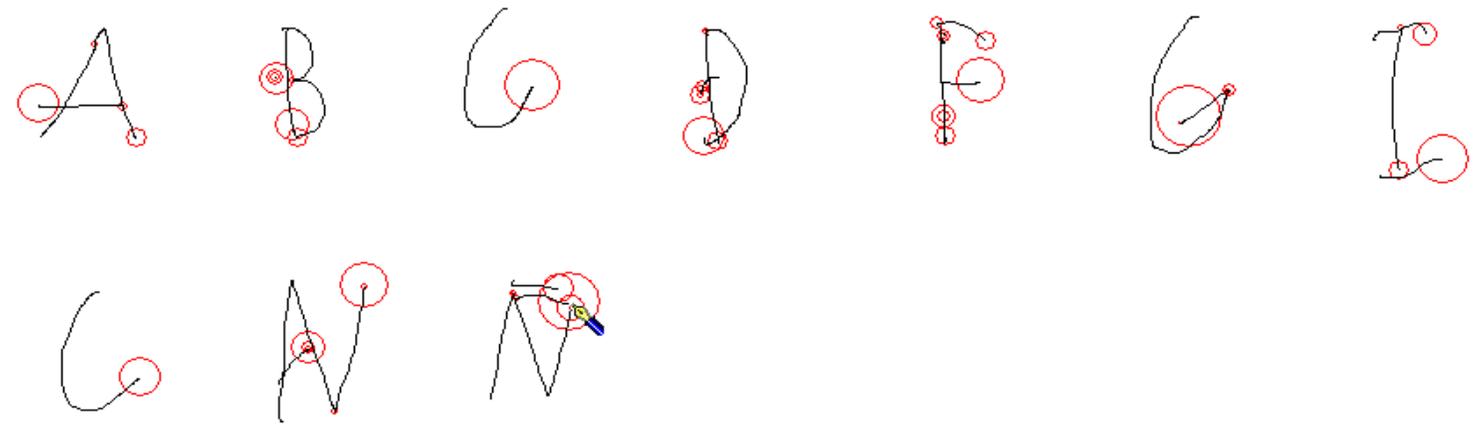
121C07_tarea1_1ERMIN - Eye & Pen 2

File Device tests Protocol Tools Extraction Display ?

50 0 60000

50 2 2000

0 360000 4x



Tab	Eye
P 1024	
X 10080	0
Y 6351	0
D 0	0
N 1922	2
-1	-1
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20



Eye & Pen 2

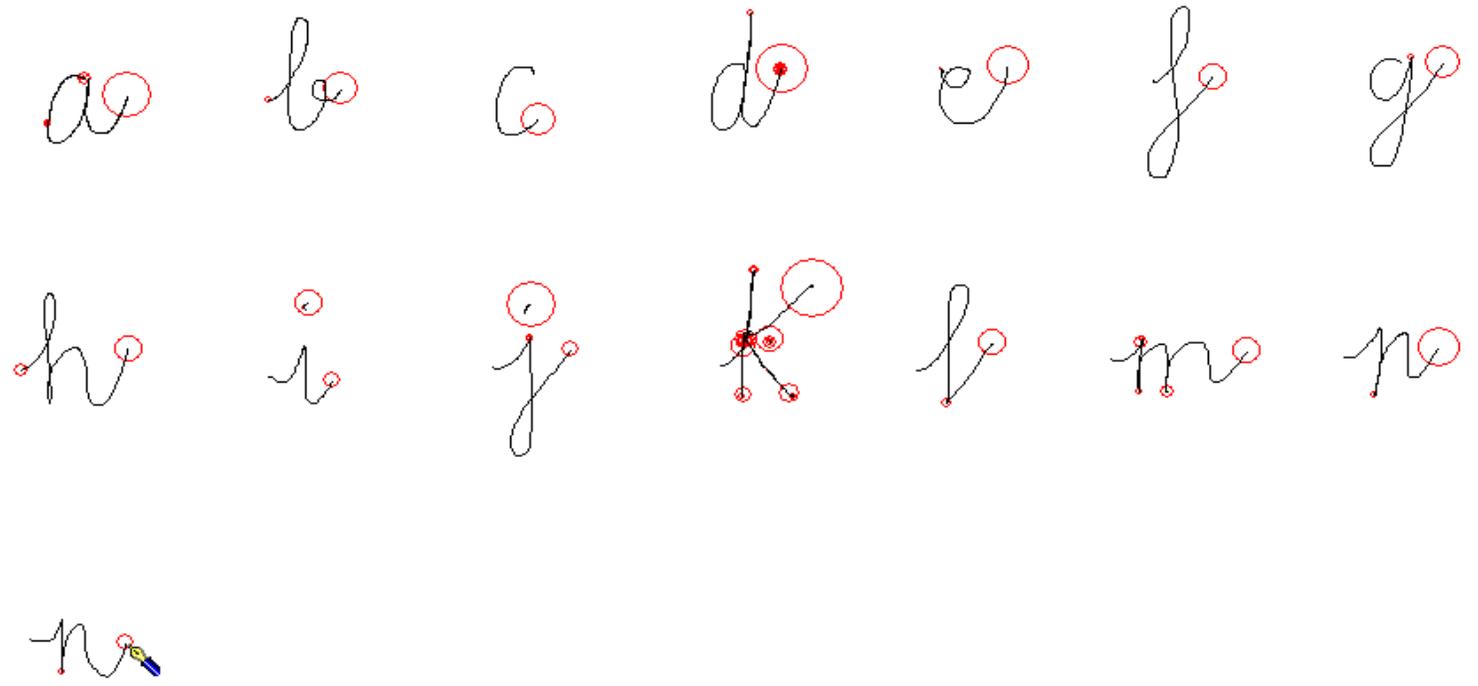
File Device tests Protocol Tools Extraction Display ?

50 0 60000

50 2 2000

0 0

4x



Tab	Eye
P 1024	
X 2606	0
Y 11635	0
D 0	0
N 3095	2
-1	-1
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20



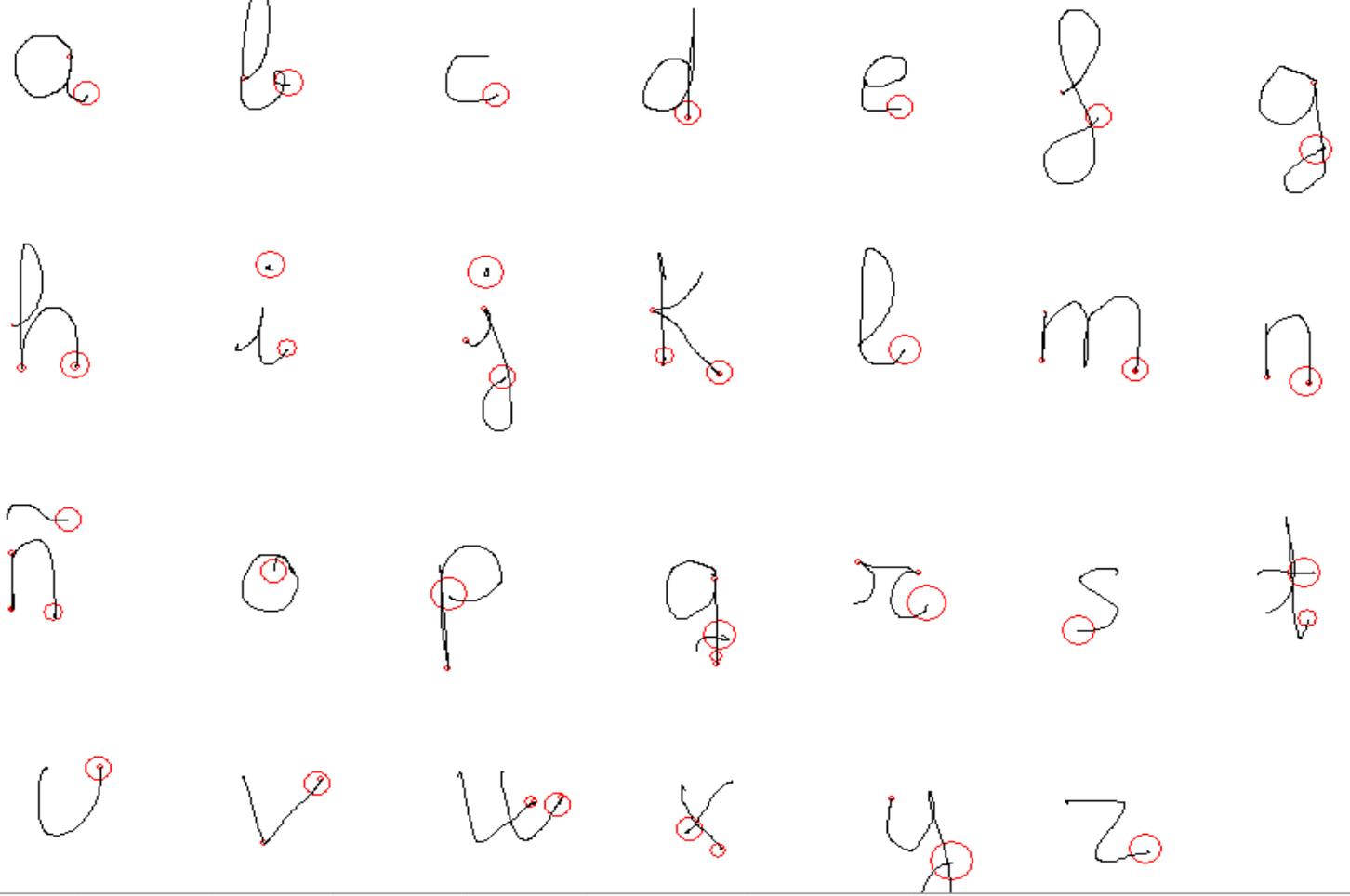
123B02_tarea1_1ERMIN - Eye & Pen 2

File Device tests Protocol Tools Extraction Display ?

50 0 58352

50 2 2000

0 0 4x



Tab	Eye
P 228	
X 29912	0
Y 13607	0
D 0	0
N 5744	2
-1	-1
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20

Análisis de datos

Se utilizaron *SEM* para evaluar 4 modelos estructurales con rutas directas de los factores hacia indicadores de la producción y calidad de la composición escrita.



Dos etapas, utilizando Lavaan 0,5-16 (Rosseel, 2012) en R Core Team (2013).

El análisis de los resultados para cada modelo perseguía:

1

- Probar si los 4 modelos se ajustaban a los datos (**modelo línea base**).

2

- Verificar si cada modelo se ajustaba a los datos en cada una de las cohortes, sin restricciones en sus parámetros (**modelo configural**).

3

- Comprobar que los coeficientes de trayectoria entre las variables latentes y los indicadores observables en cada modelo fueran equivalentes, fijando la cargas de los factores (**modelo de medida**).

4

- Comprobar que los parámetros de carga (**medida**) y regresión (**estructurales**) fueran los mismos para todas las cohortes. Por tanto, estos parámetros de medida y estructurales se fijaron a ser iguales entre las cohortes.

5

- Testar la invarianza de cada modelo en las diferentes cohortes. Evaluar si las relaciones estructurales entre los factores predictores y los indicadores observables se mantendrían estables en las 3 cohortes.

Para evaluar el ajuste de los modelos, siguiendo las convenciones de Bentler (2007)

El estadístico χ^2

El índice de ajuste comparativo

Confirmatory fit index, CFI

El error medio cuadrático de aproximación

*Root Mean Squared Error of approximation,
RMSEA*

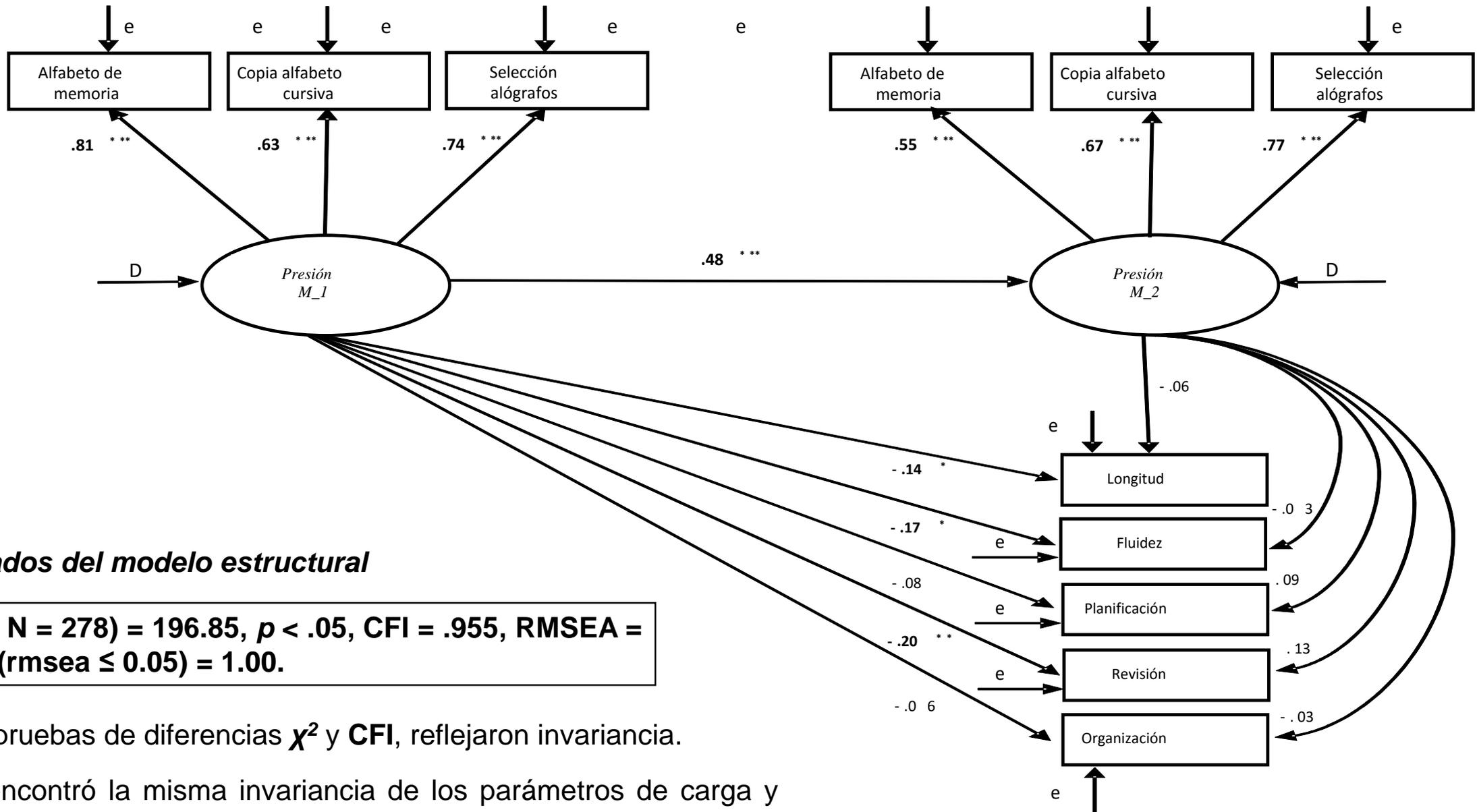
El residuo del error medio cuadrático estandarizado

Standardized root mean square residual,
SRMR

Coefficientes de trayectoria no estandarizados y estandarizados por cohorte y curso.

Trayecto/Ruta	Cohorte 1 (1-2-4 curso)		Cohorte 2 (2-3-5 curso)		Cohorte 3 (3-4-6 curso)	
	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado
Presión ₁						
Escritura alfabeto ₁	1.00	0.82 ^{***}	1.00	0.69 ^{***}	1.00	0.81^{***}
Copia alfabeto cursiva ₁	0.87 ^{***}	0.69 ^{***}	0.87 ^{***}	0.60 ^{***}	0.87 ^{***}	0.63^{***}
Selección Alógrafos ₁	1.00 ^{***}	0.83 ^{***}	1.00 ^{***}	0.82 ^{***}	1.00 ^{***}	0.74^{***}
Presión ₁ → Longitud ^a	-.22 [*]	-.18 [*]	-.22 [*]	-.16 [*]	-.22 [*]	-.14[*]
Presión ₁ → Fluidez ^a	-.25 [*]	-.21 [*]	-.25 [*]	-.19 [*]	-.25 [*]	-.17[*]
Presión ₁ → Planificación ^a	-.13	-.11	-.13	-.09	-.13	-.08
Presión ₁ → Revisión ^a	-.29 ^{**}	-.24 ^{**}	-.29 ^{**}	-.20 ^{**}	-.29 ^{**}	-.20^{**}
Presión ₁ → Organización ^a	-.17	-.15	-.17	-.12	-.17	-.12
Presión ₂						
Escritura alfabeto ₂	1.00	0.63 ^{***}	1.00	0.61 ^{***}	1.00	0.55^{***}
Copia alfabeto cursiva ₂	0.95 ^{***}	0.59 ^{***}	0.95 ^{***}	0.56 ^{***}	0.95 ^{***}	0.67^{***}
Selección Alógrafos ₂	1.24 ^{***}	0.78 ^{***}	1.24 ^{***}	0.76 ^{***}	1.24 ^{***}	0.77^{***}
Presión ₂ → Longitud ^a	-.10	-.07	-.10	-.06	-.10	-.06
Presión ₂ → Fluidez ^a	-.06	-.04	-.06	-.04	-.06	-.03
Presión ₂ → Planificación ^a	0.15	0.10	0.15	0.09	0.15	0.09
Presión ₂ → Revisión ^a	0.23	0.15	0.23	0.13	0.23	0.13
Presión ₂ → Organización ^a	-.05	-.03	-.05	0.03	-.05	-.03
Presión ₁ → Presión ₂	0.40 ^{***}	0.52 ^{***}	0.40 ^{***}	0.47 ^{***}	0.40 ^{***}	0.48^{***}

Nota. Para las comparaciones entre muestras, ver coeficientes no estandarizados, para las comparaciones dentro de la muestra, vea los coeficientes estandarizados. ^a Indicador único del factor. ($n = 278$). * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.



Resultados del modelo estructural

χ^2 (132, N = 278) = 196.85, $p < .05$, CFI = .955, RMSEA = .073, P (rmsea ≤ 0.05) = 1.00.

- Las pruebas de diferencias χ^2 y CFI, reflejaron invariancia.
- Se encontró la misma invariancia de los parámetros de carga y regresión en las 3 cohortes, **25.64 (gl = 30; $p = 0.69$)**.

Discusión Modelo 1

❖ **Hipótesis:** debido al tipo de pauta que los alumnos utilizan para realizar la caligrafía en los cursos iniciales de la primaria, conceden mayor presión para realizar el grafismo



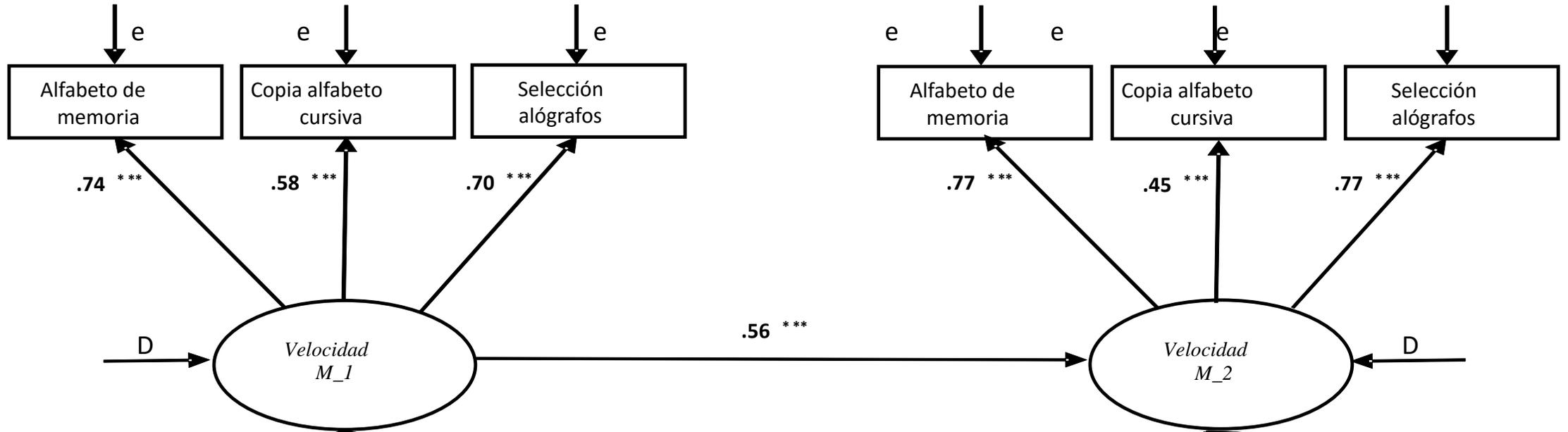
❖ Asumimos que el patrón motor restringiría en mayor medida la producción y la calidad de la composición escrita

- Los coeficientes de regresión en el MM_1 ; en las trayectorias entre **la presión sobre la longitud ($\beta = -.14$), fluidez ($\beta = -.17$) y revisión ($\beta = -.20$).**
- Alamargot y Morin (2015)
- Ziviani y Wallen (2006)
- Chartrel y Vinter (2006)
- Chan y Lee (2005)
- Chang y Yu (2013)
- Wicki et al., 2014)

Coefficientes de trayectoria no estandarizados y estandarizados por cohorte y curso.

Trayecto/Ruta	Cohorte 1 (1-2-4 curso)		Cohorte 2 (2-3-5 curso)		Cohorte 3 (3-4-6 curso)	
	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado
Velocidad ₁						
Escritura alfabeto ₁	1.00	0.78***	1.00	0.64***	1.00	0.74***
Copia alfabeto cursiva ₁	0.84***	0.65***	0.84***	0.55***	0.84***	0.58***
Selección Alógrafos ₁	0.94***	0.70***	0.94***	0.66***	0.94***	0.70***
Velocidad ₁ → Longitud ^a	0.31**	0.25**	0.31**	0.22**	0.31**	0.22**
Velocidad ₁ → Fluidez ^a	0.32**	0.25**	0.32**	0.22**	0.32**	0.22**
Velocidad ₁ → Planificación ^a	-.01	-.01	-.01	-.008	-.01	-.009
Velocidad ₁ → Revisión ^a	0.25*	0.20*	0.25*	0.17*	0.25*	0.18*
Velocidad ₁ → Organización ^a	-.005	-.004	-.005	-.003	-.005	-.004
Velocidad ₂						
Escritura alfabeto ₂	1.00	0.79***	1.00	0.74***	1.00	0.77***
Copia alfabeto cursiva ₂	0.55***	0.43***	0.55***	0.38***	0.55***	0.45***
Selección Alógrafos ₂	0.99***	0.73***	0.99***	0.75***	0.99***	0.77***
Velocidad ₂ → Longitud ^a	0.06	0.04	0.06	0.05	0.06	0.04
Velocidad ₂ → Fluidez ^a	0.07	0.05	0.07	0.05	0.07	0.05
Velocidad ₂ → Planificación ^a	-.01	-.01	-.01	-.01	-.01	-.01
Velocidad ₂ → Revisión ^a	-.10	-.07	-.10	-.08	-.10	-.08
Velocidad ₂ → Organización ^a	0.12	0.10	0.12	-.10	0.12	0.10
Velocidad ₁ → Velocidad ₂	0.62***	0.66***	0.62***	0.53***	0.62***	0.56***

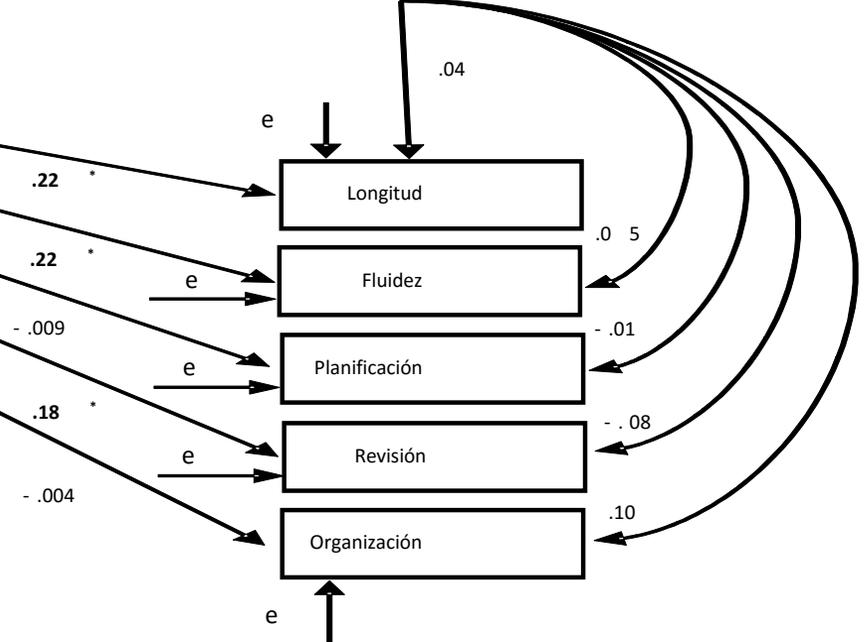
Nota. Para las comparaciones entre muestras, ver coeficientes no estandarizados, para las comparaciones dentro de la muestra, vea los coeficientes estandarizados. ^a Indicador único del factor. ($n = 278$). * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.



Resultados del modelo estructural

χ^2 (126, N = 278) = 158.95, $p < .05$, CFI = .976, RMSEA = .053, P (rmsea \leq 0.05) = 1.00.

- Las pruebas de diferencias χ^2 y CFI, reflejaron invariancia.
- Se encontró la misma invariancia de los parámetros de carga y regresión en las 3 cohortes, 33.02 ($gl = 30$; $p = 0.32$).



Discusión Modelo 2

❖ **Hipótesis:** conforme se adquiere práctica en la ejecución de los programas motores y madurez neurocognitiva, ejerce menor sobrecarga cognitiva y permite al escritor atender a procesos cognitivos más centrales.



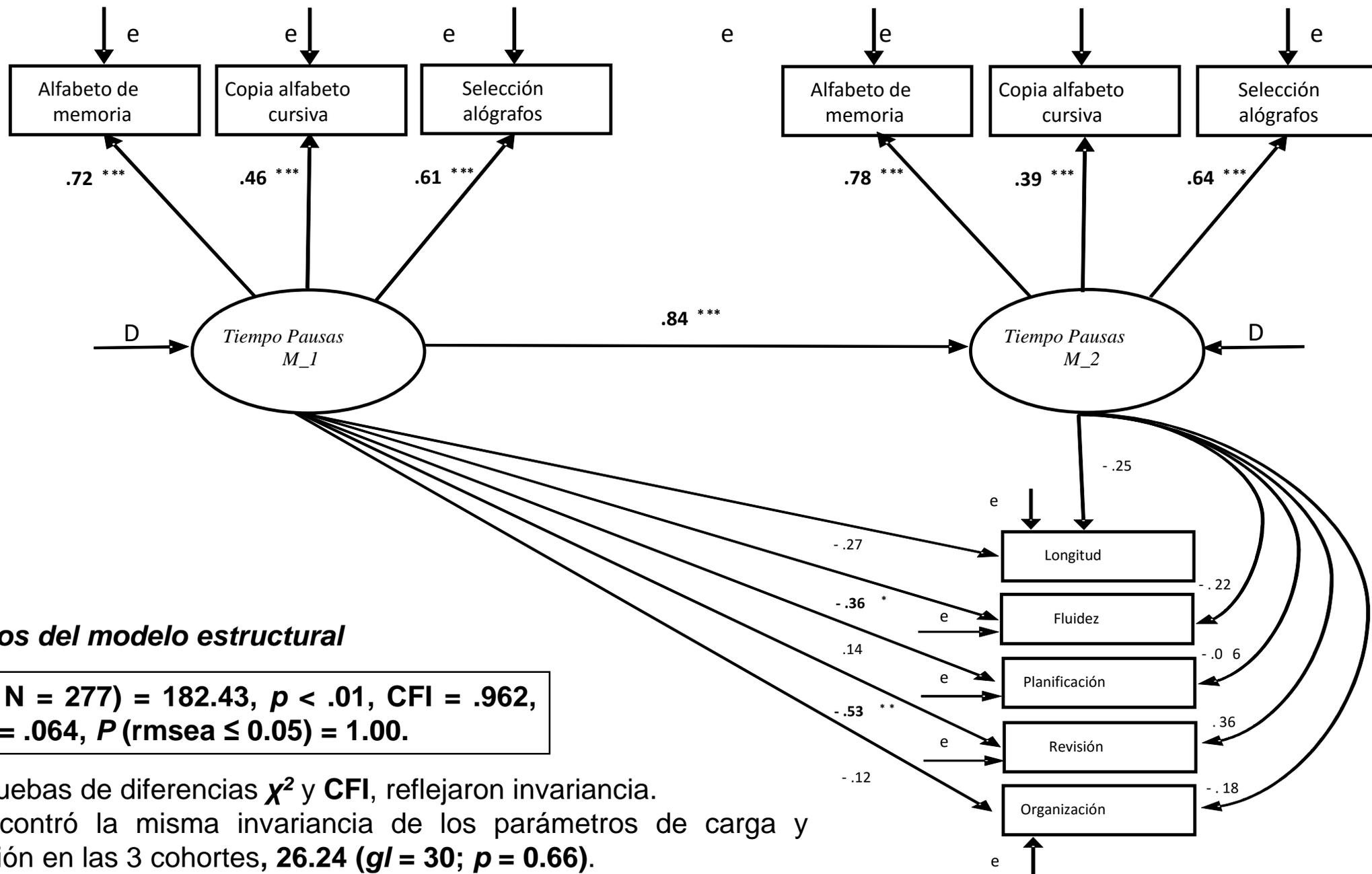
❖ Asumimos que la rapidez con la cual se ejecuta el patrón motor restringiría en menor medida la producción y la calidad de la composición escrita

- Los coeficientes de regresión en las trayectorias entre la velocidad en el MM₁; **la longitud ($\beta = .22$); fluidez ($\beta = .22$) y revisión ($\beta = .18$)**
- aumento en la velocidad de los trazos desde el final del 1^o curso, hasta el final del 4^o curso cuando se estabiliza y deja de aumentar
- Karlsdottir y Stefansson (2002)

Coefficientes de trayectoria no estandarizados y estandarizados por cohorte y curso.

Trayecto/Ruta	Cohorte 1		Cohorte 2		Cohorte 3	
	(1-2-4 curso)		(2-3-5 curso)		(3-4-6 curso)	
	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado
TI Pausas ₁						
Escritura alfabeto ₁	1.00	0.75***	1.00	0.61***	1.00	0.72***
Copia alfabeto cursiva ₁	0.62***	0.43***	0.62***	0.34***	0.62***	0.46***
Selección Alógrafos ₁	0.82***	0.62***	0.82***	0.50***	0.82***	0.61***
TI Pausas ₁ → Longitud ^a	-.37*	-.26	-.37*	-.23	-.37*	-.27
TI Pausas ₁ → Fluidez ^a	-.48*	-.34*	-.48*	-.30*	-.48*	-.36*
TI Pausas ₁ → Planificación ^a	-.18	-.14	-.18	-.10	-.18	-.14
TI Pausas ₁ → Revisión ^a	-.74**	-.54**	-.74**	-.41**	-.74**	-.53**
TI Pausas ₁ → Organización ^a	-.16	-.13	-.16	-.09	-.16	-.12
TI Pausas ₂						
Escritura alfabeto ₂	1.00	0.68***	1.00	0.66***	1.00	0.78***
Copia alfabeto cursiva ₂	0.51***	0.38***	0.51***	0.34***	0.51***	0.39***
Selección Alógrafos ₂	0.86***	0.67***	0.86***	0.57***	0.86***	0.64***
TI Pausas ₂ → Longitud ^a	-.34*	-.25	-.34*	-.25	-.34*	-.25
TI Pausas ₂ → Fluidez ^a	-.30	-.22	-.30	-.22	-.30	-.22
TI Pausas ₂ → Planificación ^a	-.09	-.07	-.09	-.06	-.09	-.06
TI Pausas ₂ → Revisión ^a	0.50	0.38	0.50	0.34	0.50	0.36
TI Pausas ₂ → Organización ^a	-.25	-.20	-.25	-.17	-.25	-.18
TI Pausas ₁ → TI Pausas ₂	0.83***	0.80***	0.83***	0.69***	0.83***	0.84***

Nota. TI Pausas = Tiempo Invertido en Pausas. Para las comparaciones entre muestras, ver coeficientes no estandarizados, para las comparaciones dentro de la muestra, vea los coeficientes estandarizados. ^a Indicador único del factor. ($n = 278$). * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.



Resultados del modelo estructural

χ^2 (132, N = 277) = 182.43, $p < .01$, CFI = .962, RMSEA = .064, P (rmsea \leq 0.05) = 1.00.

- Las pruebas de diferencias χ^2 y CFI, reflejaron invariancia.
- Se encontró la misma invariancia de los parámetros de carga y regresión en las 3 cohortes, **26.24 (gl = 30; p = 0.66)**.

Discusión Modelo 3

❖ **Hipótesis:** conforme se adquiere madurez neurocognitiva y práctica en la caligrafía, esta variable grafonómica informaría acerca del tiempo invertido en la búsqueda del grafema correcto y su respectivo patrón motor



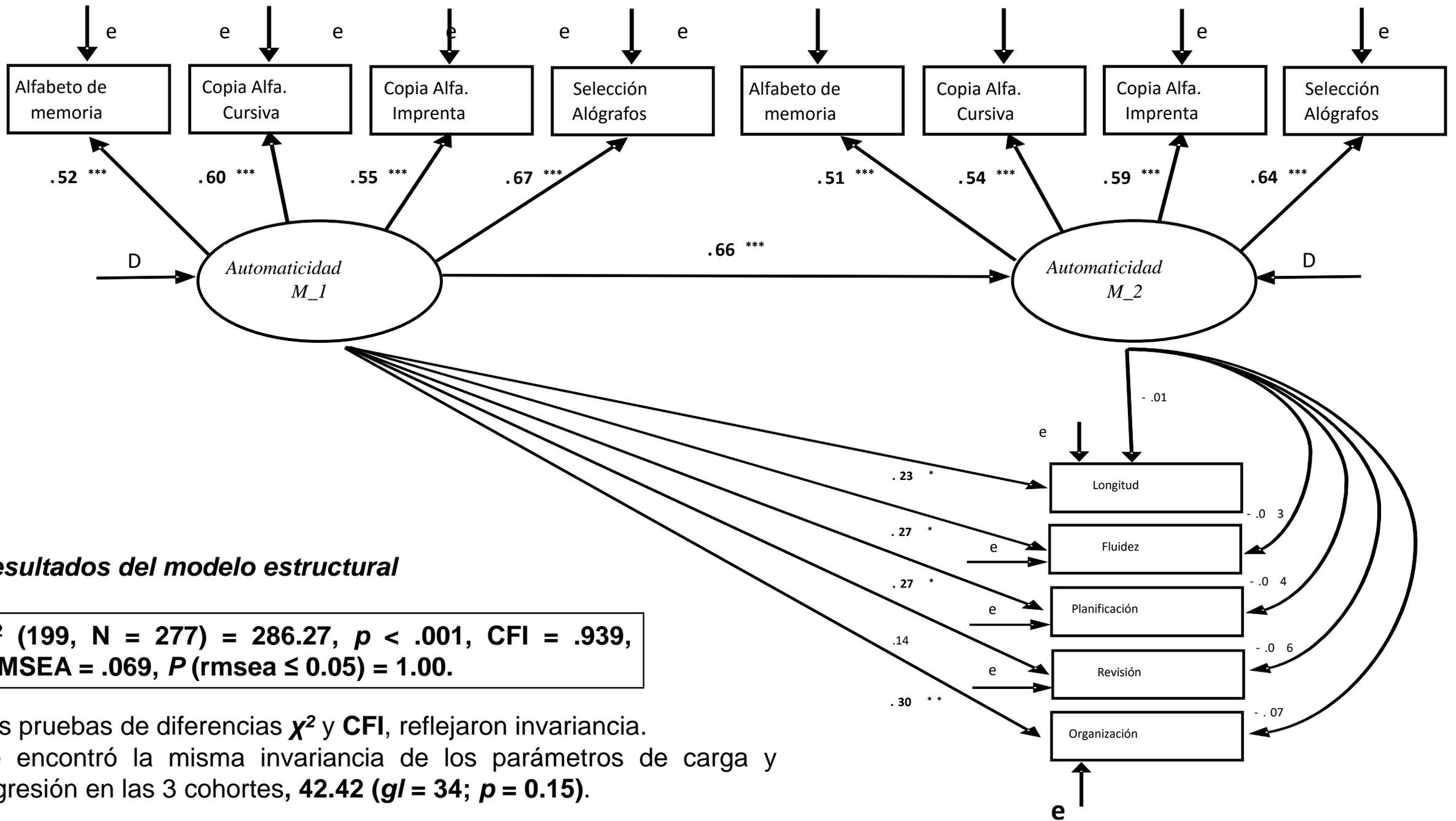
❖ Asumimos que una menor cantidad de tiempo invertido en pausas denotaría un acceso más rápido para descargar la información de la memoria a largo plazo

- Los coeficientes de regresión en las trayectorias entre el tiempo invertido en pausas en el MM₁; **la fluidez ($\beta = -.36$) y revisión ($\beta = -.53$).**
- (Alamargot et al., 2006).
- Rosenblum, Parush y Weiss (2003)
- van Galen (1991)
- Medwell y Wray (2014)
- Alamargot y Fayol (2009)
- Kandel y Perret (2015)
- Chanquoy et al. (1990); Dansac y Alamargot (1999); Foulín (1995, 1998); Schilperoord (2002)

Coefficientes de trayectoria no estandarizados y estandarizados por cohorte y curso.

Trayecto/Ruta	Cohorte 1 (1-2-4 curso)		Cohorte 2 (2-3-5 curso)		Cohorte 3 (3-4-6 curso)	
	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado	No Estandarizado	Estandarizado
Automat ₁						
Escritura alfabeto ₁	1.00	0.57***	1.00	0.46***	1.00	0.52***
Copia alfabeto cursiva ₁	1.13***	0.59***	1.13***	0.53***	1.13***	0.60***
Copia alfabeto imprenta ₁	1.09***	0.59***	1.09***	0.52***	1.09***	0.55***
Selección Alógrafos ₁	1.20***	0.66***	1.20***	0.55***	1.20***	0.67***
Automat ₁ → Longitud ^a	0.44*	0.24*	0.44*	0.21*	0.44*	0.23*
Automat ₁ → Fluidez ^a	0.51*	0.28*	0.51*	0.24*	0.51*	0.27*
Automat ₁ → Planificación ^a	0.50*	0.28*	0.50*	0.22*	0.50*	0.27*
Automat ₁ → Revisión ^a	0.28	0.15	0.28	0.12	0.28	0.14
Automat ₁ → Organización ^a	0.57**	0.33**	0.57**	0.26**	0.57**	0.30**
Automat ₂						
Escritura alfabeto ₂	1.00	0.58***	1.00	0.56***	1.00	0.51***
Copia alfabeto cursiva ₂	1.04***	0.56***	1.04***	0.61***	1.04***	0.54***
Copia alfabeto imprenta ₂	1.12***	0.63***	1.12***	0.63***	1.12***	0.59***
Selección Alógrafos ₂	1.19***	0.65***	1.19***	0.71***	1.19***	0.64***
Automat ₂ → Longitud ^a	-.02	-.01	-.02	-.01	-.02	-.01
Automat ₂ → Fluidez ^a	-.06	-.03	-.06	-.03	-.06	-.03
Automat ₂ → Planificación ^a	-.09	-.04	-.09	-.05	-.09	-.04
Automat ₂ → Revisión ^a	-.12	-.06	-.12	-.07	-.12	-.06
Automat ₂ → Organización ^a	-.13	-.07	-.13	-.08	-.13	-.07
Automat ₁ → Automat ₂	0.65***	0.67***	0.65***	0.51***	0.65***	0.66***

Nota. Automat = Automatización. Para las comparaciones entre muestras, ver coeficientes no estandarizados, para las comparaciones dentro de la muestra, vea los coeficientes estandarizados. ^a Indicador único del factor. (n = 278). * p < .05. ** p < .01. *** p < .001.



Resultados del modelo estructural

χ^2 (199, N = 277) = 286.27, $p < .001$, CFI = .939, RMSEA = .069, $P(\text{rmsea} \leq 0.05) = 1.00$.

Las pruebas de diferencias χ^2 y CFI, reflejaron invariancia. Se encontró la misma invariancia de los parámetros de carga y regresión en las 3 cohortes, 42.42 ($gl = 34$; $p = 0.15$).

Discusión Modelo 4

❖ **Hipótesis:** conforme se adquiere mayor velocidad para ejecutar los programas motores, estos liberan recursos cognitivos para atender procesos de “alto nivel” que habilitan al sujeto para desarrollar textos más extensos y mejor elaborados.



❖ Asumimos que el patrón motor restringiría en mayor medida la producción y la calidad de la composición escrita

- Los coeficientes de regresión en el MM_1 ; en las trayectorias entre **la automaticidad sobre la longitud ($\beta = .23$); fluidez ($\beta = .27$); planificación ($\beta = .27$) y organización ($\beta = .30$).**
- Pontart et al. (2013)
- Conelly et al. (2012)
- Just y Carpenter (1992); McCutchen (1996, 2011)
- Wicki et al. (2014)



Discusión general

- ❖ Los resultados del estudio apoyan uno de los supuestos del modelo cognitivo de la escritura "*La visión no tan simple de la escritura*" (Berninger y Winn, 2006), **respecto al rol que posee la transcripción sobre la generación del texto.**
 - ❖ Los modelos mostraron un buen ajuste, y las medidas grafonómicas informaron acerca de diferentes componentes de la transcripción, y **algunas relaciones en común para todos los modelos** (v.gr., fluidez, correlaciones (+), con la velocidad y la automaticidad, y (-), con la presión y el tiempo invertido en pausas).
 - ❖ Resultados demostraron que, entre el MM₁ y 2, existían relaciones negativas entre la presión y longitud/fluidez/revisión y entre el tiempo invertido en pausas y fluidez/revisión.
- 



Discusión general

- ❖ El tiempo invertido en pausas informa que existe un conflicto entre la **búsqueda del patrón motor vía léxica o fonológica** que **implica mayor** tiempo para resolverlo, y **el procesamiento central** de este conflicto se desplaza en cascada hacia la **ejecución grafomotora**.
 - ❖ El efecto de la presión y tiempo invertido en pausas tienen una influencia aun mayor sobre el proceso de autorregulación (i.e., revisión). Modelos 1 y 3.
 - ❖ La velocidad y la automaticidad, a pesar de sus efectos moderados sobre las variables endógenas, en conjunto representan una fuente de información sobre aspectos de la caligrafía que pueden también restringir la producción y la calidad del texto.
- 



- ❖ Los hallazgos encontrados amplían los resultados reportados en otros estudios en lengua inglesa (Abott et al., 2009; Graham et al., 1997) y portugués (Limpo y Alves, 2013).
- ❖ Los hallazgos apoyan la idea que algunas lenguas con sistemas ortográficos más transparentes (i.e., español) facilitan que las habilidades de transcripción se dominen antes que en lenguas más opacas.
- ❖ Esta investigación longitudinal permitió constatar que las medidas grafonómicas son indicadores confiables, para evaluar la caligrafía en etapas tempranas de la escuela primaria, se ha conseguido constatar que los efectos de transcripción sobre la producción textual, en lengua española, persisten hasta los cursos intermedios de la educación primaria.



2. Demostración de tareas para evaluación de la escritura – medidas de proceso





Página: <https://red-lei.org>

Facebook: <http://RedLeiCAC>

Twitter: [RedLEI_org](https://twitter.com/RedLEI_org)

Correo: inforedlei@uvg.edu.gt



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

