

## ACERCAMIENTO AL ANÁLISIS PAUSOLÓGICO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN ESCRITA MEDIANTE LA TÉCNICA KEYSTROKE LOGGING

### AN APPROACH TO PAUSES ANALYSIS OF WRITING PROCESS THROUGH KEYSTROKE LOGGING TECHNIQUE

Luis Alejandro Aguirre  
Universidad Nacional de Cuyo - Conicet  
luisaleaguirre@yahoo.com

El objetivo principal de este artículo es examinar algunos aspectos de las pausas del proceso de composición. Para ello, solicitamos a 30 alumnos de primer año de ingeniería (Universidad Nacional de Cuyo) que redactaran en computadora un resumen a partir de la proyección de un video. Registramos el proceso de producción textual mediante un *keylogger*. Se consideró la distribución temporal del proceso (duración, tiempo invertido en la escritura y en la realización de pausas, distribución de las pausas y valor de las mismas) y la calidad del texto final (evaluación holística). Los resultados sugieren que los alumnos dedican escaso tiempo a la revisión global final del texto, aun cuando el tiempo total de pausa es elevado. Además, activan recursivamente los procesos a lo largo del tiempo de escritura, lo cual se correlaciona con la calidad del producto textual.

**Palabras clave:** proceso de escritura, pausa, *keystroke logging*, revisión, calidad textual.

**Keywords:** writing process, pausing, keystroke logging, revision, text quality.

The aim of this article is to evaluate some aspects of pausing in writing process. To achieve the above mentioned aim we asked write a summary starting from a video projection. This study involved 30 students of National University of Cuyo. Writing process of each student was recorded with a keylogger. We took into account temporary distribution of process (duration, time wasted in typing and pausing, distribution and value of pauses) and final text quality (holistic assessment). Results showed that freshmen dedicate scarce time to final textual reviewing and revising, still when total time of pausing is quite high. Besides, they activate processes recursively through full writing process, which is correlated to text quality.

(Recibido: 31/1/13; Aceptado: 23/4/13)

## 0. INTRODUCCIÓN

El estudio de las pausas en la escritura es fundamental para conocer los procesos activados, su duración y el costo cognitivo de los mismos. Existen variadas técnicas para estudiar los aspectos temporales del proceso de escritura: protocolos de pensamiento en voz alta concurrentes con la tarea de escritura, la doble y la triple tarea, el empleo de videograbaciones, el registro del proceso mediante programas computacionales, el registro de los movimientos oculares y de la actividad cerebral. En las últimas décadas la diversificación de las técnicas de investigación, en buena medida debido a los avances tecnológicos, ha ido de la mano de un cambio de perspectiva en los estudios, lo que ha dado lugar a mayor cantidad de análisis experimentales. El cambio de perspectiva ha sido permitido gracias al paso del análisis del producto textual al estudio del proceso de composición. No se trata de un cambio menor, puesto que supone una elección teórico-metodológica en la cual se ponen en juego variados factores. La investigación del proceso supone la inclusión de la variable *tiempo*, pero no solamente como una variable más entre otras, sino como una variable esencial alrededor de la cual se estructuran las actividades de escritura. Esto es, el tiempo entendido en el sentido de *tiempo real*, contabilizado en unidades de medición temporal (milisegundos, segundos, minutos, etc.). La adopción de tal perspectiva llevó al diseño de instrumentos para obtener datos del proceso en una línea temporal y para codificarlos de acuerdo con las actividades cognitivas realizadas. En ese contexto surgen las técnicas computacionales para el estudio del proceso de composición, tal como la que empleamos en este estudio. Esas técnicas permiten un acercamiento microanalítico al estudio de las pausas realizadas durante la redacción de un texto.

El análisis de las pausas en la escritura puede constituirse en un indicador de las demandas cognitivas impuestas por la tarea, pero puede resultar una forma algo inespecífica para determinar qué proceso cognitivo está realizando el sujeto. Una pausa larga, por ejemplo, podría reflejar tanto una instancia de planificación como de revisión interna. Para aclarar tales aspectos es necesario recurrir a la voz y conciencia del sujeto, que puede aportar, de manera más directa<sup>1</sup>, abundantes datos acerca de los procesos realizados durante determinada pausa temporal.

Una manera indirecta e inobtrusiva de obtener los valores de las pausas y su ubicación temporal es mediante el empleo de programas informáticos para la observación on-line del proceso de escritura. Estos programas registran, mientras el sujeto escribe en su procesador de textos, la secuencia de acciones (*events*) del teclado y del *mouse* en una línea temporal en la que se ofrecen detalles acerca de las pausas entre tales acciones. Mediante el análisis de los valores de tales pausas, su ubicación temporal en el proceso (inicio-medio-fin), el nivel lingüístico afectado, el proceso cognitivo asociado a la pausa, entre otras variables, se puede obtener una imagen detallada del desarrollo del proceso. Claro está que una imagen más completa debe contemplar, además, verbalizaciones del sujeto respecto de su propio proceso de escritura (protocolos verbales concurrentes con la tarea o diferidos).

El objeto de este artículo es realizar una aproximación al análisis de las pausas en la escritura mediante el empleo de la técnica *keystroke logging*, que se basa en la realización de un registro en tiempo real del proceso de escritura en computadora. Mediante la aplicación de la técnica mencionada es posible obtener una importante cantidad de datos, que luego deben ser filtrados en función de la finalidad del estudio. En primer lugar, presentaremos algunas nociones teóricas sobre las cuales se asienta nuestro estudio. Luego, precisaremos la metodología empleada. Posteriormente, examinaremos los datos obtenidos sobre la distribución temporal del proceso en cuanto a su duración total

---

<sup>1</sup> Coincidimos con Janssen *et al.* (1996: 234) en que los protocolos (ya sean concurrentes con la tarea o diferidos) aportan datos más directos que otras técnicas que analizan el proceso o el producto textual. No obstante, y como contrapartida, si los protocolos no se diseñan cuidadosamente son susceptibles de aportar datos subjetivos (impredicibles y dispersos), pueden interferir en la tarea de escritura (Janssen *et al.* 1996) y sus datos se restringen a lo que es accesible a la conciencia del sujeto y por lo tanto nada dicen sobre los procesos automatizados (Olive 2010).

(discriminando el tiempo de tipeo<sup>2</sup> del tiempo de pausa) y en relación con la distribución de las pausas y su valor. Tendremos en cuenta, además, la calidad del texto final mediante una evaluación holística del mismo. Finalmente, concluiremos con una generalización de los resultados, sus alcances y limitaciones, destacando, además, algunas potencialidades y restricciones que posee la técnica *keystroke logging* aplicada de manera aislada.

## 1. MARCO TEÓRICO

En el ámbito del estudio de la escritura mediante herramientas computacionales, hemos de entender por pausa el espacio temporal comprendido entre dos acciones (*events*) del teclado o del *mouse* (véase Spelman Miller 2000). Los estudios sobre las pausas mediante programas informáticos se remontan a los '90. Levy *et al.* (1996) y Spelman Miller (2000) constituyen ejemplos de estudios sobre la ubicación de las pausas en diferentes unidades lingüísticas: carácter, palabra, constituyentes intermedios, cláusula, oración y párrafo. Levy *et al.* (1996: 152) realizaron un análisis de la ubicación de las pausas con el programa EventLog. Tuvieron en cuenta si las pausas se localizaban en el interior de las palabras, en el interior de una oración, en el interior de un párrafo y pausas generales entre párrafos. Spelman Miller (2000) examinó sobre qué unidades se ubicaban las pausas: caracteres, palabras, constituyentes intermedios, cláusulas y oraciones. Van Waes *et al.* (2003), por su parte, establecieron una clasificación de los aspectos a tener en cuenta en el estudio computacional de las pausas en la escritura. Esta taxonomía resulta más integral que las demás (Abdel Latif 2008: 39). En ella se distinguen siete aspectos: 1) promedio de tiempo de pausas y promedio de tiempo de escritura activa, 2) número de palabras en el texto final, 3) duración de las pausas, 4) cantidad de pausas, 5) tipo de pausa (pausas de formulación y pausas de revisión), 6) ubicación lingüística de las pausas (caracteres, palabras, cláusulas y oraciones) y 7) ubicación temporal de las pausas (inicio-medio-fin).

En los estudios sobre el proceso de composición se destaca la importancia que posee definir con exactitud el umbral de pausa (Alamargot *et al.* 2007, Alves *et al.* 2007, Grabowski 2008, Olive *et al.* 2009, Olive 2010). El valor (o umbral) de pausa puede calcularse mediante la velocidad de tipeo de los sujetos (*wpm*, *words per minute*) o mediante el promedio del valor de las pausas ocurridas entre los caracteres tipeados (*interkey pause*) (Alves *et al.* 2007). Este cálculo es considerado en la mayoría de los estudios como una medida confiable, aunque su validez haya sido discutida por Grabowski (2008), quien propone el cálculo de la habilidad de tipeo en lugar de la velocidad de tipeo. Sostiene el investigador que la habilidad de tipeo permite considerar distintas variables no contempladas en la velocidad de tipeo, tales como la habilidad de empleo de las teclas para subir y bajar el texto mientras se lo lee, el empleo de la tecla *shift*, entre otras (Grabowski 2008). Estas variables harían que el cálculo del valor de pausa fuera más preciso, aunque claro está que sería también más complejo.

Obtenido mediante uno u otro procedimiento, el valor de pausa es una noción fundamental, puesto que por encima del mismo se supone que se activan los procesos de composición sustantivos y por debajo los procesos considerados automáticos. Debemos hacer la salvedad de que aun los procesos que parecieran ser completamente automáticos, requieren de recursos de la memoria de trabajo para funcionar. Ciertamente tales recursos son mínimos o casi despreciables, lo cual hace que el costo cognitivo sea muy bajo y en consecuencia el tiempo de pausa quede por debajo del umbral que se haya

---

<sup>2</sup> Si bien en el diccionario de la Real Academia Española no se registra *tipeo* ni *tipear*, sí figuran estas voces en la última edición del diccionario de María Moliner (2008), lo cual nos autoriza a emplearlas. En este trabajo entendemos por *tipeo* la actividad motora de ingresar caracteres por medio de un teclado, lo cual deja marcas visibles sobre la pantalla de la computadora. Se trata de la traducción de *typing*. En el análisis realizado mediante el programa Inputlog el tipeo se menciona también como *escritura activa*.

determinado. Ello es lo que ocurre, por ejemplo, con la ejecución motora en la escritura manual en sujetos que ya han adquirido tal habilidad (Olive *et al.* 2002).

Estudios previos de escritura a mano y en computadora han empleado umbrales de pausa que oscilan entre 130 ms y 5 s (Olive *et al.* 2009: 6, Olive 2010: 3). Alamargot *et al.* (2007) sostiene que con umbrales menores de 250 ms puede registrarse activación de procesos sustantivos. Debemos decir, no obstante, que no hay un valor de pausa absoluto, puesto que es relativo a la velocidad de tipeo (o habilidad de tipeo) de quien escribe. Para los que tipean velozmente se tendrá que considerar valores de pausa más pequeños que para los que tipean más lento. En general, cuando no se realizan mediciones previas de la velocidad o habilidad de tipeo, los estudios de escritura en computadora optan por valores de pausa que rondan los 2 segundos. En análisis de grupos de sujetos puede trabajarse con promedios grupales, a menos que se hallen significativas diferencias interindividuales.

La consideración del tiempo en la escritura es fundamental y no solamente para el estudio de las pausas. El tiempo real en el que se desarrolla el proceso de escritura constituye una condición fundamental para estudiar la escritura (Rijlaarsdam *et al.* 1996). Rijlaarsdam y van den Bergh insistían en los '90 en la relevancia de indagar en la organización temporal del proceso de escritura, puesto que el tiempo constituye "an important variable in writing process research, because time is inherent in the concept of process" (Rijlaarsdam *et al.* 1996: 112). La propuesta de análisis de los procesos y su distribución en función del tiempo, de van den Bergh, Rijlaarsdam y sus colaboradores, ha dado lugar a un modelo probabilístico de la orquestación de los procesos de escritura y su relación con la calidad textual (Breetvelt *et al.* 1994, van den Bergh *et al.* 1996, Rijlaarsdam *et al.* 1996, 2006, van Weijen 2008). Según han demostrado estos investigadores, la distribución de los procesos en el tiempo de composición<sup>3</sup> afecta la calidad del producto escrito. De acuerdo con tales investigaciones, se espera obtener un texto de mayor calidad cuando la activación de los procesos relacionados con la revisión se intensifica hacia el final del proceso y/o cuando los procesos se activan con mayor recursividad.

En sus estudios, Rijlaarsdam *et al.* (1996) dividen el tiempo de escritura en tres momentos (inicio, medio y fin) y llaman *episodio* (*episode*) a cada una de las porciones temporales. En nuestro estudio realizaremos la división del proceso en tres porciones de tiempo iguales, pero no utilizaremos el término *episodio*, que en los estudios de composición es fuertemente polisémico<sup>4</sup>. En consonancia con la técnica de investigación empleada (*keystroke logging*), optamos por la voz *intervalo* en lugar de *episodio*. En esta línea, van Waes *et al.* (2009), al especificar los términos técnicos empleados en Inputlog, conceptualizan el intervalo como cada espacio temporal igual en que el proceso de la escritura se puede dividir. Al analizar el registro de un proceso de composición, el analista puede dividir el proceso en tres o más intervalos cuya duración será similar y dependerá de la duración total del proceso. Asimismo, señalan los autores, es posible realizar la división atendiendo a los periodos, que constituyen una determinada duración temporal. Si la división se realiza por periodos, ha de fijarse la duración (en segundos) del periodo, cuya cantidad dependerá de la duración total del proceso. Estas dos maneras de dividir el proceso para su estudio ofrecen muchas posibilidades y se encuentran entre las funcionalidades del programa Inputlog (van Waes *et al.* 2009).

Los intervalos temporales del proceso de escritura permiten examinar qué procesos predominan en cada momento. Piolat *et al.* (2001) señalan (teniendo en cuenta los procesos de escritura

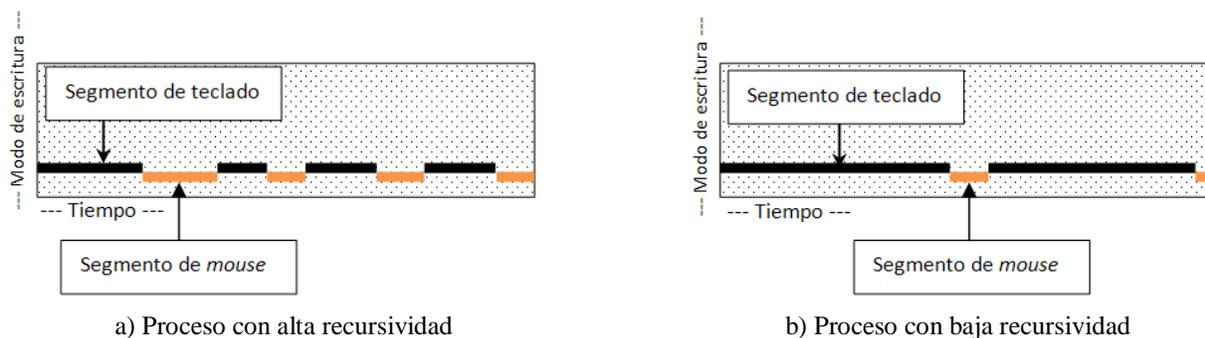
<sup>3</sup> La distribución de los procesos en el tiempo de composición es conocida como *orquestación de los procesos de composición* (Alamargot *et al.* 2001, Olive *et al.* 2003) y comporta uno de los aspectos del estudio de la dinámica de la composición junto con las demandas cognitivas de cada proceso: "The dynamics of writing refers both to the temporal organization of these processes during a writing session and to their cognitive demands (...) To state it simply, researchers study "when" a process is activated and its "cost"." (Piolat *et al.* 2001: 68).

<sup>4</sup> Por ejemplo, en las investigaciones que emplean como técnica el protocolo de pensamiento en voz alta (*think aloud*) se denomina usualmente *episodio* a la secuencia de segmentos del protocolo en la cual se verifica la presencia de alguna categoría definida en el modelo (Ericsson *et al.* 1993, van Someren *et al.* 1994). El *segmento*, por su parte, corresponde a cada una de las porciones en que el texto del protocolo ha sido dividido.

determinados por Kellogg (1996)) que mientras los procesos de planificación y traducción de ideas decrecen a medida que avanza el tiempo en una sesión de escritura, los procesos de evaluación, revisión y ejecución motora se incrementan: "Planning and translating decreased across the first, second, and third phases of writing, whereas evaluation, revision, and execution increased slightly" (Piolat *et al.* 2001: 80). Afirman estos investigadores que se trata de un patrón que se ha encontrado mediante la investigación con diversas técnicas, como la triple tarea, el protocolo verbal concurrente en voz alta o el empleo de videgrabaciones.

Si establecemos relaciones entre el momento de activación de los procesos y las pausas, podemos decir que durante el primer intervalo (inicio) es habitual encontrar más pausas que durante el intervalo siguiente, debido a que se invierte tiempo en la planificación del texto (metas, construcción de redes de objetivos locales y globales, construcción de la macroestructura o tema del texto, consideración de esquemas textuales, en este caso del resumen). Con respecto al segundo intervalo, es el habitualmente empleado para la textualización o puesta en texto. En este periodo se tipea la mayor proporción de los caracteres del texto, por lo tanto las pausas son más escasas que en los otros intervalos y generalmente relacionadas con la habilidad de tipeo del sujeto. Finalmente, en el tercer intervalo se espera que se produzca la mayor cantidad de pausas, puesto que en él se produce una fuerte actividad cognitiva de control del texto, vehiculizada por la revisión del texto escrito y su ajuste a las constricciones comunicativas especificadas en la consigna y a patrones de calidad textual. Esta actividad exige tiempo de relectura de fragmentos textuales e incluso del texto completo, valoración de la calidad y corrección de los desajustes percibidos.

Entre los aspectos temporales del estudio de la escritura ligados a las pausas se encuentra también la recursividad del proceso de composición. El grado de recursividad puede estimarse computacionalmente atendiendo a los segmentos de escritura continuada usando un mismo modo o medio de escritura (teclado o *mouse*). Esto es, una vez definido el valor de pausa, el uso del teclado durante un lapso temporal sin pausa constituirá un segmento<sup>5</sup>. Cuando se interrumpe el uso del teclado o del *mouse* y/o se produce una pausa igual o superior al umbral de pausa definido, el segmento se divide. Ello supone la activación momentánea de un proceso distinto al de la textualización o mayor dificultad en el mantenimiento del proceso activado, por lo que el proceso en ese momento se torna recursivo. Mientras más interrupciones se presenten, mayor será la recursividad. Estas interrupciones y cambios son contabilizados por un programa informático (en nuestro caso Inputlog nos aporta tales datos). En la siguiente figura (Figura 1) representamos gráficamente el modo de estimación de la recursividad del proceso de escritura:



**Fig. 1 (a y b). Representación gráfica de la estimación del índice de recursividad.**

<sup>5</sup> Estos segmentos reciben el nombre de *bursts* en los estudios sobre los procesos de textualización realizados por Chenoweth y Hayes (Chenoweth *et al.* 2001, 2003, Hayes *et al.* 2006).

Hay que hacer la salvedad de que la estimación de la recursividad de la manera descripta supone un escritor ideal que se dedica únicamente a la tarea de escritura, no se distrae, no se cansa e invierte cualquier tiempo de pausa y ejecución (en teclado y *mouse*) únicamente en actividades cognitivas relacionadas con la tarea. Sabemos que en realidad no es así, por lo que se debe tomar con mucha cautela el valor de la recursividad obtenida del modo referido. Por otra parte, subyace la idea de que durante la textualización no se activa paralelamente otro proceso, lo cual no es necesariamente cierto desde que se ha demostrado que los escritores pueden activar varios procesos de escritura de manera simultánea (Olive *et al.* 2002). Nos encontramos aquí frente a una limitación no menor de la técnica utilizada para examinar el proceso de escritura, objeto complejo y multiforme.

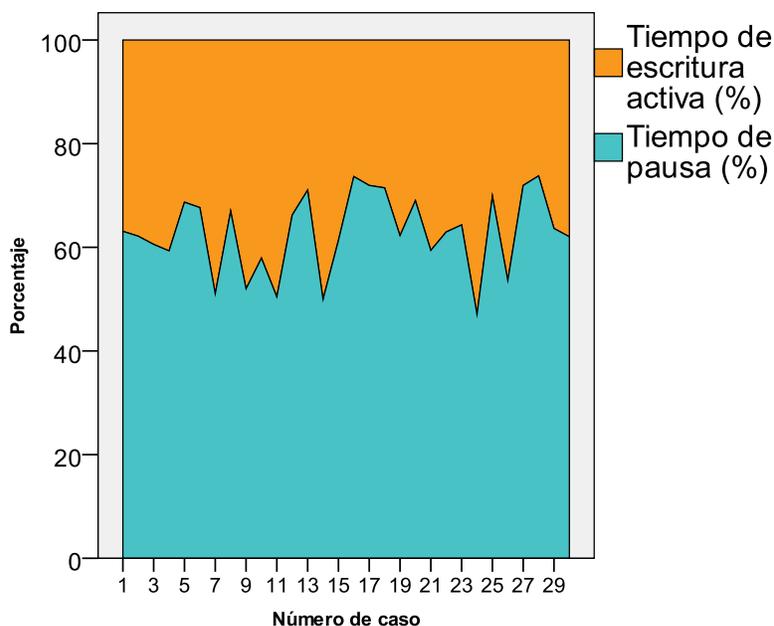
## 2. METODOLOGÍA

Participaron del estudio 30 alumnos de primer año ( $n=30$ ; 28 varones y 2 mujeres) de Ingeniería de Petróleos y Civil (Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina). La edad media de los alumnos fue de 18 años ( $x=18$ ;  $SD=1$ ). Estos estudiantes habían seguido un curso de escritura de informes técnicos. Entre las secciones estudiadas, se abordó explícitamente el resumen como parte integrante del informe. El experimento consistió en la escritura, en computadora, de un resumen a partir de la proyección de un video, en aproximadamente 30 minutos. La audiencia prevista fue un ingeniero docente de primer año de la carrera que evaluaría los textos.

Para el registro del proceso se empleó Inputlog 4.0 (van Waes *et al.* 2006), un programa que trabaja oculto mientras el escritor redacta en el procesador de textos. El valor de pausa que se adoptó fue de 500 milisegundos, puesto que tal valor superó el valor promedio grupal de pausa en interior de palabras (Alves *et al.* 2007).

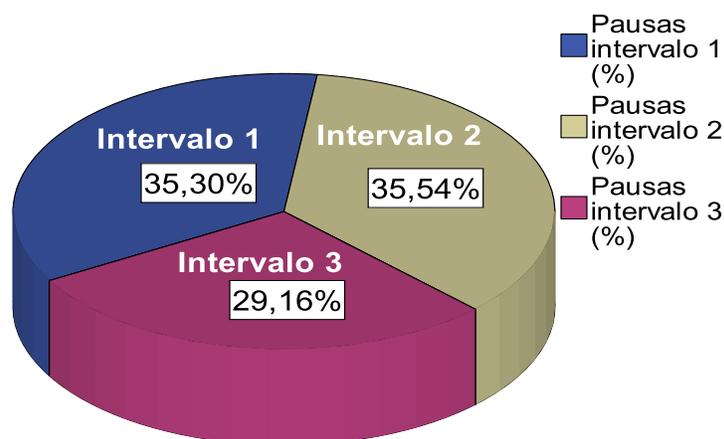
## 3. RESULTADOS

En promedio, los alumnos tardaron 1660,45 segundos ( $SD=440,21$ ) en resolver la tarea de escritura, o sea, 27,67 minutos. Para la mayoría de los alumnos, el tiempo empleado en las pausas fue notablemente superior al tiempo de textualización: 62,84% ( $x=1660,45$  s;  $SD=440,21$ ) del tiempo se empleó en pausas frente al 37,16% ( $x=1039,20$  s;  $SD=284,88$ ) del tiempo usado para textualizar. En algunos casos, la proporción de pausa igualó a la de textualización: alumno 8 (Text.: 48,96%; Pausa: 51,03%), 10 (Text.: 48,01%; Pausa: 51,99%) y 12 (Text.: 49,56%; Pausa: 50,43%). La excepción la constituyen dos alumnos, para quienes el tiempo de textualización fue levemente superior al de pausa: alumno 15 (Text.: 50,06%; Pausa: 49,94%) y alumno 25 (Text.: 52,95%; Pausa: 47,05%). Estos alumnos no presentaron diferencias notables en los demás indicadores del estudio. En la figura 2 pueden apreciarse las diferencias interindividuales del tiempo empleado en la escritura activa (o tipeo del texto) y en las pausas.



**Fig. 2. Tiempo de pausa y de escritura activa.**

En el análisis que realizamos, el tiempo del proceso fue dividido en tres intervalos temporales de igual duración. Se contabilizó la totalidad de las pausas halladas en todo el proceso ( $x=536,4$ ;  $SD=176,49$ ) y por intervalo. Durante el primer intervalo temporal tuvo lugar el 35,30% ( $x=186,53$ ;  $SD=59,73$ ) del total de pausas, durante el segundo intervalo el 35,54% ( $x=191,83$ ;  $SD=72,05$ ) y en el tercero el 29,16% ( $x=158,00$ ;  $SD=56,26$ ). En la figura 3 se aprecia la distribución de las pausas en el grupo estudiado de acuerdo con cada intervalo.



**Fig. 3. Porcentaje de pausas en cada intervalo.**

La media de la cantidad de pausas del intervalo 2 es superior a la de los demás intervalos y en este intervalo se encuentra la mayor dispersión de los valores. El tercer intervalo, llamativamente, es el que presenta la media más baja en cuanto a cantidad de pausas ( $x=158,00$ ;  $SD=56,26$ ) y menor porcentaje de pausas (29,16%). Estos resultados indican que el grupo ha pausado muy poco en el final del proceso de escritura, o sea, en el intervalo 3.

Si dividimos el proceso de escritura en tres partes temporales iguales, obtendremos un intervalo 1 (inicio del proceso), un intervalo 2 (medio del proceso) y un intervalo 3 (final del proceso). Teniendo

en cuenta las investigaciones acerca de la orquestación de los procesos de escritura (Breetvelt *et al.* 1994, van den Bergh *et al.* 1996, Rijlaarsdam *et al.* 1996, 2006, Piolat *et al.* 2001, van Weijen 2008), le podríamos asignar a cada intervalo la preponderancia de un proceso: planificación al intervalo 1, textualización al 2 y revisión al 3. Como la planificación y la revisión demandan más esfuerzo y tiempo que la textualización, es de esperar que los intervalos 1 y 3 sean los que presenten más cantidad de pausas. No obstante, no es ello lo que ocurre en el grupo de alumnos estudiado, puesto que estos intervalos no tienen más cantidad de pausas, por lo cual consideramos que la planificación y la revisión global han sido procesos muy escasamente activados. Habría que hacer una salvedad con respecto a la planificación, puesto que en nuestro estudio la tarea impuesta exigió un tiempo previo de planificación del texto mientras los alumnos tomaban nota del video observado. Este hecho puede haber determinado la escasez de tiempo de pausa destinado a la planificación en el primer intervalo.

El hecho de que los dos primeros intervalos presenten una cantidad media de pausas bastante similar entre sí y el tercero menos pausas, nos lleva a pensar en un proceso de escritura con escasa revisión o con una revisión principalmente superficial dilatada a lo largo del proceso. De haber una revisión intensa y global, sería de esperar una mayor cantidad de pausas en el tercer intervalo, puesto que al final del proceso se realizan lecturas críticas profundas globales y parciales del texto que requieren de tiempo.

Un indicio respecto de la magnitud de la activación de procesos sustantivos (planificación y revisión) a lo largo de la producción textual lo aporta la estimación de la recursividad. Mientras más se acerque el índice a uno, más lineal será el proceso y predominará la activación de la textualización. Un índice de recursividad más cercano a cero, por el contrario, será una pista de que los procesos de escritura han ido activándose con frecuencia alternadamente.

En el grupo de alumnos del estudio el índice de recursividad medio fue de 0,0548 (SD=0,0334), lo cual indicaría que los alumnos activaron en varias oportunidades diferentes procesos de escritura. No obstante, hubo entre los alumnos de la muestra una variabilidad importante respecto de la recursividad del proceso. Tales diferencias se aprecian en la figura 4.

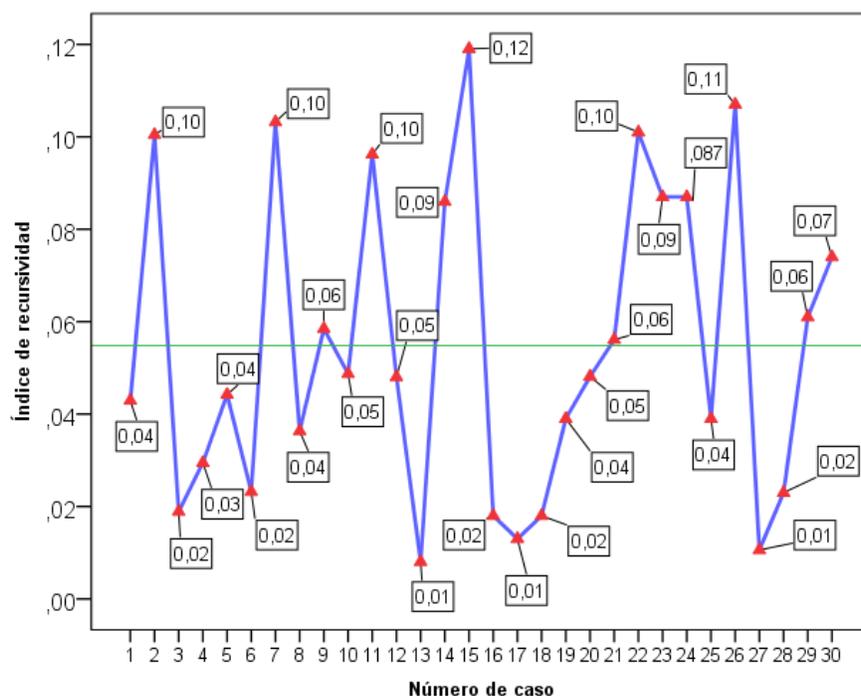


Fig. 4. Grado de recursividad estimado.

Este alto grado de recursividad se relaciona con la calidad de los textos de los alumnos. En nuestro estudio, sujetos expertos discutieron y acordaron una calificación global para cada texto en la escala 1-10. La calificación media del grupo fue de 7,0667 (SD=1,79), con un mínimo de 4 y un máximo de 10. La media puede considerarse bastante alta, si tenemos en cuenta algunas características del proceso, como la escasa revisión global a nivel profundo durante el último intervalo temporal. Al analizar la relación entre las variables, solamente encontramos correlación de nivel medio entre la calidad del producto textual y el grado de recursividad.

#### 4. CONSIDERACIONES FINALES

Los estudios internacionales indican que los escritores invierten al menos la mitad del tiempo de composición en la realización de pausas (Alves *et al.* 2007, Olive *et al.* 2009). En nuestra investigación, los estudiantes de Ingeniería Civil y de Petróleos pausan 62,84% del tiempo empleado en la producción del texto, por lo cual se encuentran dentro de lo señalado internacionalmente.

¿A qué se debe que estos estudiantes pausen durante buena parte del tiempo de escritura? Podría aventurarse que la tarea de escritura propuesta en el estudio haya sido altamente demandante de recursos cognitivos, lo cual puede haber exigido realizar gran cantidad de pausas o pausas de mayor extensión para activar procesos de escritura sustantivos. Otra posibilidad es que la habilidad de lectura crítica de los estudiantes no esté suficientemente desarrollada, y debido a ello hayan demorado en la estimación de la calidad de los textos que producían. O bien que los alumnos no cuenten con conocimientos suficientes sobre los criterios para evaluar la calidad de un texto. No obstante, si tal fuera el caso, se encontrarían más pausas en el tercer intervalo. Una tercera respuesta sería que características individuales relacionadas con aspectos motivacionales, con hábitos de escritura o con circunstancias particulares hayan influido en la realización de pausas, aspectos no medidos en el estudio.

El hecho de que se encuentren pocas pausas en el tercer intervalo, nos dice que la revisión del texto escrito ha sido muy escasa, a menos a nivel global y profundo. El tipo de revisión predominante es superficial, a lo largo de los tres intervalos: corrección de caracteres erróneos, sustitución a nivel léxico, cambios “cosméticos” como el estilo y el tamaño de los caracteres, el subrayado, la cursiva, etc.

A pesar de que durante el proceso de escritura no se ha realizado una revisión profunda a nivel global, los textos poseen una calidad relativamente alta, según las mediciones subjetivas y holísticas realizadas. Ello lo podemos atribuir al alto grado de recursividad del proceso, con el cual se correlaciona la calidad textual (Rijslaarsdam *et al.* 1996, 2006, van den Bergh *et al.* 1993, Breetvelt *et al.* 1994).

Con respecto a las limitaciones del estudio, diremos que si bien las herramientas computacionales aportan una gran cantidad de datos, la interpretación de los mismos se ve bastante limitada si no se dispone, además, de la visión del escritor en primera persona. Así, por ejemplo, la variación interindividual en lo que respecta a la recursividad, merece un estudio pormenorizado con la aplicación conjunta de técnicas computacionales y técnicas que aporten datos cualitativos, tales como los protocolos de pensamiento en voz alta. Además, para un estudio más completo, sería necesario controlar otros aspectos, como el tiempo empleado en la lectura del texto que se está escribiendo, la consigna y las anotaciones. A pesar de tales limitaciones metodológicas, consideramos que los programas informáticos, como el aplicado en nuestro caso al análisis pausológico de la composición, constituyen un instrumento muy valioso para investigar el proceso de escritura a nivel microanalítico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel Latif, Muhammad. 2008. A State-of-the-Art Review of the Real-Time Computer-Aided Study of the Writing Process, *IJES*, 8 (1): 29-50.
- Alamargot, Denis y Lucile Chanquoy. 2001. *Through the models of writing*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Alamargot, Denis; Christophe Dansac; David Chesnet y Michel Fayol. 2007. Parallel processing before and after pauses: A combined analysis of graphomotor and eye movements during procedural text production, en M. Torrance, L. van Waes y D. Galbraith (eds.), *Writing and Cognition: Research and Applications*, Amsterdam, Elsevier: 13-29.
- Alves, Rui; São Luís Castro y Liliana de Sousa. 2007. Influence of typing skill on pause-execution cycles in written composition, en M. Torrance, L. van Waes y D. Galbraith (eds.), *Writing and Cognition: Research and Applications*, Amsterdam, Elsevier: 55-65.
- Breetvelt, Iris; Huub Van den Bergh y Gert Rijlaarsdam. 1994. Relations between writing processes and text quality: When and how?, *Cognition and Instruction*, 12 (2): 103-123.
- Chenoweth, Ann y John Hayes. 2001. Fluency in writing: Generating text in L1 and L2, *Written Communication*, 18: 80-98.
- Chenoweth, Ann y John Hayes. 2003. The inner voice in writing, *Written Communication*, 20: 99-118.
- Ericsson, K. Anders y Herbert Simon. 1993. *Protocol analysis: Verbal reports as data*, Cambridge, MA, Bradford books/MIT Press.
- Grabowski, Joachim. 2008. The internal structure of university students' keyboard skills, *Journal of Writing Research*, 1 (1): 27-52.
- Hayes, John y Ann Chenoweth. 2006. Is working memory involved in the transcribing and editing of texts?, *Written Communication*, 23 (2): 135-149.
- Janssen, Daniël, Luuk Van Waes y Huub van den Bergh. 1996. Effects of thinking aloud on writing processes, en M. Levy y S. Ransdell (eds.), *The science of writing: theories, methods, individual differences, and applications*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates: 233-250.
- Kellogg, Ronald. 1996. A model of working memory in writing, en M. Levy y S. Ransdell (eds.), *The Science of writing: Theories, methods, individual differences and applications*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates: 57-72.
- Levy, Michael y Sarah Ransdell. 1996. Writing signatures, en M. Levy y S. Ransdell (eds.), *The Science of writing: Theories, methods, individual differences and applications*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates: 149-161.
- Moliner, María. 2008. *Diccionario de uso del español*, 3ª ed., Madrid, Gredos.
- Olive, Thierry y Ronald Kellogg. 2002. Concurrent activation of high- and low-level production processes in written composition, *Memory & Cognition*, 30 (4): 594-600.
- Olive, Thierry y Annie Piolat. 2003. Activation des processus rédactionnels et qualité des textes, *Le Langage et l'Homme*, XXXVIII (2): 191-206.
- Olive, Thierry; Rui Alves y São Luís Castro. 2009. Cognitive processes in writing during pause and execution periods, *Eur J Cogn Psychol*, 21 (5): 758-785.
- Olive, Thierry. 2010. Methods, tools and techniques for the on-line study of the writing process, en N. Mertens (ed.), *Writing: Processes, Tools and Techniques*, New York, Nova Publishers: 1-18.
- Piolat, Annie; Ronald Kellogg y Fernand Farioli. 2001. The triple task technique for studying writing processes: on which task is attention focused?, *Current Psychology Letters*, 4: 67-83.
- Rijlaarsdam, Gert y Huub van den Bergh. 1996. The Dynamics of Composing - An Agenda for Research into an Interactive Compensatory Model of Writing: Many Questions, Some Answers, en M. Levy y S. Ransdell (eds.), *The science of writing: theories, methods, individual differences, and applications*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates: 107-125.

- Rijlaarsdam, Gert y Huub van den Bergh. 2006. Writing process theory: a functional dynamic approach, en Ch. MacArthur, S. Graham y J. Fitzgerald (eds.), *The handbook of writing research*, New York, Guilford Publications: 41-53.
- Spelman Miller, Kristyan. 2000. Academic writers on-line: investigating pausing in the production of text, *Language Teaching Research*, 4 (2): 123-148.
- van den Bergh, Huub; Gert Rijlaarsdam e Iris Breetvelt. 1993. Revision process and text quality: An empirical study, en G. Eigler y Th. Jechle (eds.), *Writing. Current Trends in European Research*, Freiburg, HochschulVerlag: 133-147.
- van Someren, Maarten; Yvonne Barnard y Jacobijn Sandberg. 1994. *The think aloud method. A practical guide to modelling cognitive processes*, London, Academic Press.
- van Waes, Luuk y Mariëlle Leijten. 2006. Logging writing processes with Inputlog, en L. van Waes, M. Leijten y C. Neuwirth (eds.), *Writing and digital media*, Oxford, Elsevier: 158-166.
- Van Waes, Luuk y Peter Jan Schellens. 2003. Writing profiles: The effect of the writing mode on pausing and revision patterns of experienced writers, *Journal of Pragmatics*, 35 (6): 829-853.
- van Waes, Luuk; Mariëlle Leijten y Daphne van Weijen. 2009. Keystroke logging in writing research: Observing writing processes with Inputlog, *gfl-journal*, 2-3: 40-64.
- van Weijen, Daphne. 2008. *Writing processes, text quality, and task effects. Empirical studies in first and second language writing*, Utrecht, LOT.