

ESCRITURA DE TEXTOS ACADEMICOS Y CAMBIO COGNITIVO EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR

PABLO ROSALES*
ALICIA VÁZQUEZ**



* Licenciado en Psicopedagogía. Ayudante de Primera de "Lenguaje Lecto-escrito y Ciencias Sociales en el Proceso Educativo" (Educación Preescolar) y de "Didáctica de la Enseñanza Primaria" (Ciencias de la Educación), Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto. Becario del CONICOR.

** Profesora en Pedagogía y Psicopedagogía y Licenciada en Pedagogía y Psicopedagogía. Magister en Epistemología y Metodología Científica. Profesora Asociada Efectiva de "Didáctica de la Enseñanza Primaria" (de Ciencias de la Educación), Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto. Investigadora de categoría II, Directora de proyectos de investigación subsidiados por SECYT-UNRC, CONICOR y CONICET.

¿Aprender a escribir un discurso científico es simplemente la utilización de una genérica habilidad de escritura en el contexto de las clases de ciencia, o es parte del proceso mismo de la ciencia?
(Applebee, 1984)

Introducción

Una rápida mirada dirigida a las aulas universitarias permitiría apreciar la presencia cuanto menos considerable de diferentes tareas de escritura vinculadas a las actividades de aprendizaje de los alumnos. Los estudiantes toman habitualmente notas escritas a partir de las exposiciones del profesor y de los conceptos que se vierten en grupos de discusión. Leen apuntes de su profesor o bien los artículos que integran la bibliografía de la asignatura y sobre ellos efectúan resúmenes. En ocasiones se les pide que respondan por escrito a guías de lectura o trabajos prácticos, prácticos de laboratorio, informes sobre trabajos de campo, etc. Existen algunas instancias incluso, generalmente en algún nivel de evaluación decisivo, en que deben elaborar ensayos, monografías, informes, etc.

La escritura tiene obviamente una presencia obligada en la educación superior (en buena parte del sistema educativo, en realidad) por cuanto es uno de los vehículos principales para la comunicación científica y para la transmisión y apropiación del conocimiento, al punto que los vínculos entre ciencia moderna y cultura escrita resultan indisolubles (Morrison, 1995, Olson, 1995a). Ahora bien, más allá de servir como vehículo o medio para la comunicación de conocimientos, algunos autores destacan

especialmente a la escritura como actividad cognitiva implicada en la promoción de procesos de aprendizaje. La importancia de esta función de la escritura en las aulas universitarias ha sido subrayada por autores de diversa procedencia (Applebee, 1984; Shih, 1986; Muñoz Chápuli, 1995; Monereo y Pérez, 1996; Aguirre, 1998) y se ha visto reflejada en el incremento del interés de investigadores y educadores particularmente a partir de los años 80 (Schumacher y Nash, 1991).

En el contexto de diferentes asignaturas de la Licenciatura en Psicopedagogía (Universidad Nacional de Río Cuarto), se han puesto en marcha desde hace algunos años experiencias pedagógicas que incluyen la realización de tareas de escritura como medios para promover el aprendizaje, así como estudios sobre los efectos de la escritura en la construcción de conocimientos (Vázquez, Matteoda, Jakob y Rosales, 1997; Vázquez, Matteoda y Rosales, 1997; Vázquez, Matteoda y Rosales, en prensa; Rosales, 1998). El trabajo que aquí resumimos constituye un subproyecto guiado por objetivos acotados dentro de ese marco investigativo.

Antecedentes

Los antecedentes del interés por *los efectos cognitivos de la escritura sobre el aprendizaje en situaciones educativas* pueden extenderse por lo menos al movimiento británico iniciado por Britton en los 70 (Hoover, 1994). Britton se había basado en la teoría de Bruner quien concebía a la escritura como herramienta del pensamiento (Hoover, 1994). Bruner a su vez contaba entre sus principales antecedentes a Vigotsky, quien sostenía que la lengua escrita posee poder descontextualizador, posibilitando un mayor control consciente y voluntario, el manejo deliberado y la reflexión sobre el lenguaje mismo (Baquero, 1996). El movimiento iniciado por Britton supuso un profundo cambio de perspectiva al concebir a la escritura como un medio de articulación, de conexión y de organización de representaciones del pensamiento y como un medio para atrapar, explorar y fijar el pensamiento en su fluir continuo (Hoover, 1994).

Emig (en Applebee, 1984), en continuidad con la perspectiva de Bruner, destacó cuatro características de la escritura:

- a) su capacidad para conectar e integrar ideas y diferentes modos de representación, permitiendo agrupamientos conceptuales explícitos y sistemáticos y la reflexión;
- b) su capacidad para posibilitar la focalización y la explicitación de ideas a través de la deliberación y la elección de palabras;
- c) su característica de permanencia, que permite la revisión, reevaluación y retroalimentación inmediata y tangible;
- d) su naturaleza activa y de autorregulación que favorece la implicación personal.

Estos autores sirvieron de base para la actividad de investigación y de producción de ensayos generada a partir de los años 80, principalmente en los países de habla

anglosajona con el movimiento denominado "*writing-across-the-curriculum*". La importancia de esta corriente ha llevado, en opinión de Schumacher y Nash (1991), a que sea un hecho bien aceptado en la comunidad académica la creencia en que la escritura es crucial para el aprendizaje.

Además de la psicología educacional, un estudio serio sobre los efectos de la escritura en la cognición humana no puede desconocer los importantes aportes de otras disciplinas como la historiografía textual (Morrison, 1995), la lingüística (Halliday, 1989) y la antropología de la escritura (Ong, 1987; Havelock, 1995; Goody y Watt, 1996). Desde esta última disciplina se reconoce que la escritura ha sido un medio para el desarrollo de la cognición humana en aquellos contextos y momentos en que se han aprovechado, extendido e institucionalizado los usos que la escritura posibilita. Este enfoque ha permitido el estudio de los efectos institucionales de la escritura sobre los individuos inmersos en una cultura escrita.

Pese a la amplitud de este cuadro teórico existe coincidencia en atribuirle a la escritura un importante papel tanto sobre los procesos cognitivos como sobre la representación y organización de las ideas resultantes de esos procesos, tanto en su dimensión individual como institucionalizada. Se pueden diferenciar estas contribuciones de la escritura considerándola como instrumento del pensamiento, como objeto de reflexión y como actividad cognitivo-lingüística.

Como *instrumento* del pensamiento, la escritura incrementa nuestra capacidad de memoria gracias a las funciones de registro y archivo (Coulmas, en Teberosky, 1992; Halliday, 1989; Narasimhan, 1995), reduce la carga de la memoria de trabajo en el proceso mismo de escribir y afecta el procesamiento y almacenamiento de la información en la memoria a largo plazo de forma tal que promueve su eventual recuperación (Kelly, 1994).

En tanto *objeto con permanencia gráfica*, la escritura permite el retorno sobre el texto, provocando un efecto de distanciamiento del escritor respecto de su producto, independizando el mensaje, otorgándole cierto grado de neutralidad u objetividad (Coulmas, en Teberosky, 1995; Denny, 1995). Esto permite al autor manipular el mensaje: repetirlo, generar interpretaciones múltiples y simultáneamente discrepantes, analizarlo, introducirle consideraciones propias que a su vez son comunicables y acumulables (Kittay, 1995; Bottéro, 1995).

Más allá de la sustancia oral o escrita con que el mensaje se registra, es la toma de conciencia y reflexión sobre el lenguaje representado por la escritura, lo que abre la posibilidad de pensar expresiones alternativas que aumentan la densidad lexical y enriquecen el discurso (Olson, 1995b). El lenguaje escrito representa al mundo desde una perspectiva propia: provee definiciones y taxonomías, provee un mundo nominalizado, brinda un lenguaje con significados, organización y empaquetamiento técnicos de la información (Halliday, 1989). A través del lenguaje convertido en *objeto de reflexión*, la escritura permite reflexionar sobre el mundo, ya que se revisa al primero para hacer que "concuere" con la realidad (Olson, 1995b).

La escritura como *actividad cognitivo-lingüística* implica la reflexión sobre los requerimientos retóricos (objetivos, audiencia, género) y junto a ello un complejo proceso de selección y verificación de recursos lingüísticos para representar ideas, tales como la elección de sustantivos, elección de la subordinación de las oraciones, evaluación de los significados precisos de los términos y de las relaciones gramaticales entre ellos, etc. Estos procesos obligan al escritor a la reflexión sobre sus propios pensamientos, originando eventualmente transformaciones en sus estructuras conceptuales (Scardamalia y Bereiter 1981, 1992; Olson, 1995a, 1995b).

En los modelos del proceso de escritura de Hayes y Flower (1980), Flower y Hayes (1996) y de Scardamalia y Bereiter (1992) la escritura aparece implicando una variedad de subprocesos de operaciones recursivas: planificación, monitoreo, escritura de borradores, revisión, edición. Estas operaciones suponen una intensa interacción entre el conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo del escritor y el texto que este va produciendo. Este conocimiento almacenado en la memoria de largo plazo se constituye por procesamientos de información y modos de almacenamiento diferentes: imágenes, registros orales, registros escritos, "ideas" sin mayor correspondencia con el lenguaje escrito o aun oral (connotaciones intraducibles al lenguaje que concentran grandes cargas de significado).

Escribir un texto específico, demandado en un contexto retórico particular, implica recurrir a las ideas almacenadas y adecuar (traducir, trasladar) el pensamiento al lenguaje escrito; supone *objetivar* el pensamiento, ceñirlo al código y al género con que lo escrito se procesa. De esta manera, los significados representados mediante la escritura ganan en explicitación y en extensión. Pero el texto escrito, al *objetivar el pensamiento*, se convierte a su vez en *objeto para el pensamiento*. Esta doble objetivación origina la característica de recursividad que rige la relación entre pensamiento y escritura, permitiendo la reorganización y reconstrucción de ambos.

Los efectos cognitivos de la escritura sobre el aprendizaje en situaciones educativas

Pese al acuerdo en atribuir a la escritura los importantes efectos señalados, las investigaciones dirigidas a comprobarlos en situaciones educativas han conducido a resultados no definitivos y hasta contradictorios entre sí. Schumacher y Nash (1991) informan que buen número de investigaciones reportan un impacto positivo de la escritura sobre los procesos cognitivos, mientras que otros confirman resultados contrarios.

Copeland (en Schumacher y Nash, 1991) confrontó los resultados de dos grupos de estudiantes de cuarto grado, sometidos respectivamente a la escritura de composiciones y a la lectura y producción de listas de conceptos a partir del material bibliográfico. Los resultados en test de reconocimiento y recuerdo favorecieron significativamente a quienes efectuaron la composición.

Whaley (en Schumacher y Nash, 1991) y Gradwohl y

Schumacher (en Schumacher y Nash, 1991) estudiaron los efectos de la escritura de ensayos frente a tareas de lectura comparando el desempeño posterior de los alumnos en test de tiempo de reacción frente a asociaciones conceptuales para medir el cambio en estructuras cognitivas. Estas investigaciones no encontraron diferencias significativas a favor de los procesos de escritura, o bien sus datos favorecieron significativamente a las tareas de lectura.

Tynjälä (1998) también comparó dos grupos de estudiantes universitarios sometidos a tareas de escritura y de lectura. El grupo experimental, tras estudiar materiales bibliográficos, escribió un ensayo extenso siguiendo consignas que requerían transformación del conocimiento. El grupo control leyó los mismos libros de texto sin comprometerse en tareas de aprendizaje activas, efectuando sólo la lectura y tomando luego un examen. Al finalizar el curso los estudiantes fueron entrevistados y se les preguntó qué sintieron en el aprendizaje durante el curso. El grupo experimental describió sus aprendizajes como más diversificados que los del grupo control, enfatizando el desarrollo de sus pensamientos, los cambios en sus concepciones acerca del tema estudiado y la adquisición de habilidades de comunicación y estudio.

En una perspectiva diferente, se han desarrollado múltiples experiencias en las que la escritura es propuesta como un medio de reflexión y revisión de las ideas y conceptos involucrados en la profesión docente. Los estudios reportan un impacto positivo de experiencias en las que se promueve la escritura de diarios, portafolios, ensayos, etc., sobre la formación de alumnos de profesorado o bien de profesores en servicio. (Hoover, 1994; Muñoz Chápuli, 1995; Serrano, 1997).

En opinión de Kelly (1994), los esfuerzos más sistemáticos en este campo han sido una serie de estudios conducidos por Newell y extendidos en gran escala (con muestras nacionales) por Langer y Applebee, en el que se investigaron los efectos de tareas que implicaban diferentes grados de reorganización del material de estudio: toma de notas, respuestas a una guía de estudio, leer y estudiar sin escribir, escribir un resumen y componer un ensayo. En todos los casos, los resultados favorecieron a esta última tarea, mostrando quienes la llevaron a cabo mayor estabilidad y mejor organización en los conocimientos adquiridos, al tiempo que obtenían mayor profundidad en el aprendizaje de la información, si bien estaba sólo focalizada en el tema específico al que se refería la consigna.

Por nuestra parte, en el marco de la Licenciatura en Psicopedagogía (UNRC), hemos puesto en marcha experiencias pedagógicas que permiten a los alumnos integrar estrategias interactivas de interpretación de textos y tareas de escritura para la promoción del aprendizaje de los materiales de estudio (Vázquez, Matteoda y Rosales, 1997; Vázquez, Matteoda y Rosales, en prensa). Esta combinación se basa en la convicción de que la adquisición de conceptos científicos implica tanto la interpretación como la producción de textos académicos escritos. Es decir, se considera que la apropiación del discurso académico implica su procesamiento así como el acercamiento a las

competencias para su producción.

Estas experiencias han sido acompañadas por estudios cuyo objeto es investigar los efectos de la escritura en la construcción de conocimientos². La escritura es considerada en su función epistémica, estudiándose las transformaciones que la producción de textos académicos ocasiona sobre los sistemas conceptuales de los estudiantes, durante la adquisición de conceptos científicos propios de contextos de enseñanza superior. Para ello se han comparado grupos de estudiantes sometidos a tratamientos diferentes: tareas de escritura y sesiones de control de la comprensión mediante comentario y discusión oral. Los resultados y conclusiones obtenidos, si bien parciales, son alentadores respecto del papel que puede jugar la escritura en el aprendizaje de los alumnos, por cuanto los grupos que realizaron tareas de escritura manifestaron avances cognitivos superiores con respecto a algunas de sus ideas iniciales (Vázquez, Matteoda y Rosales, 1997; Vázquez, Matteoda y Rosales, en prensa; Vázquez y Matteoda, 1999).

Las razones de la disparidad en los resultados obtenidos por los estudios revisados podrían buscarse en las siguientes características presentes en algunos de ellos:

a) no se somete a examen riguroso la relación entre escritura y aprendizaje, al asumir como supuesto que inevitablemente el proceso de escritura conducirá a una mejor comprensión del material de estudio;

b) no se emplean mediciones independientes del aprendizaje generado y habitualmente se evalúa solo el recuerdo de información;

c) no se adopta explícitamente un modelo de aprendizaje desde el cual entender los efectos cognitivos generados;

d) no se atiende al tipo de procesamiento cognitivo solicitado en las tareas de escritura (Applebee, 1984; Schumacher y Nash, 1991).

Por otra parte, más allá de los efectos atribuidos a la escritura, existe coincidencia en señalar, en primer lugar, que tales beneficios no son consecuencia automática del proceso de escritura, antes bien, son concomitantes a una concepción profunda del escribir, que es en sí misma un logro intelectual significativo (Odell, en Schumacher y Nash, 1991).

En segundo lugar, existen diferentes tipos de escritura que implican actividades conceptuales también diferentes (Applebee, 1984; Kelly, 1994). Dentro de los tipos de tareas solicitadas a los alumnos debe considerarse el tipo de texto demandado, por cuanto el lenguaje escrito posee diferentes recursos provistos por las formas convencionales del discurso escrito (Applebee, 1984; Olson, 1995a) y el contexto en que se demanda y produce el texto escrito (Hayes y Flower, 1980; Scardamalia y Bereiter, 1992) pues constituyen variables de influencia en su composición.

Si bien la atención simultánea a estas consideraciones no pareciera ser aún fácil de alcanzar, nuestro trabajo intentó contemplarlas adoptando un modelo de aprendizaje y una técnica acorde para medir los efectos cognitivos

generados por tareas diseñadas para demandar diferentes productos cognitivos.

El aprendizaje generado por las tareas de escritura

En las situaciones habituales de aprendizaje, las tareas de escritura se refieren al conjunto de conceptos ya elaborado y presentado como material de estudio y a su relación con las representaciones que el alumno logra construir sobre ellos en su estructura cognitiva. Una de las perspectivas para entender el aprendizaje consiste en concebirlo como un proceso de *cambio conceptual* (Rumelhart y Norman, 1981; Posner, Strike, Hewson y Gertzog, 1988; Pozo, 1987, 1994). Esta perspectiva se inscribe en la psicología cognitiva, corriente que sostiene que las personas construyen modelos o esquemas que utilizan para interpretar sus experiencias. Estos modelos o esquemas son vistos como entidades estructuradas y el conocimiento personal es concebido como una serie de estructuras, de forma que el aprendizaje implica el desarrollo y el cambio de estas estructuras (Driver y Oldham, 1988).

Si se entiende al aprendizaje como un proceso de cambio conceptual, los efectos cognitivos generados por las tareas de escritura implicarán la reestructuración de las teorías iniciales del alumno en la dirección de los contenidos en estudio. Una reciente revisión sobre la literatura acerca del cambio conceptual entre 1980 y 1990 revela un amplio rango de términos para referirse a los diferentes cambios que sufren las estructuras conceptuales (Tyson, Venville, Harrison y Treagust, 1997).

“Términos tales como asimilación y acomodación (Posner et al., 1982; Strike y Posner, 1992; Smith, Blakesbee, y Anderson, 1993), reestructuración débil y reestructuración fuerte (Carey, 1985), salto de rama y

Revista Argentina de Educación

Informes y suscripción:

**ASOCIACION DE GRADUADOS
EN CIENCIAS DE LA EDUCACION**

**México 871, 9º piso,
ofs. 36/37, Capital (1097)**

**Tel.: 4342-5036
Mensajes las 24 horas**

cambio de árbol (Thagard, 1991), aprehensión conceptual e intercambio conceptual (Hewson y Hewson, 1992), diferenciación y reconceptualización (Dykstra, 1992), enriquecimiento y revisión (Vosniadou, 1994) emergen de la literatura sobre cambio conceptual." (Tyson et al., 1997: 388).

El tema más tratado a través de las descripciones del cambio conceptual es aquel que distingue entre grandes y pequeños cambios. Entre los niveles o tipos de cambio conceptual en la estructura cognitiva podemos distinguir entre adición y revisión, y dentro de esta última, entre revisión débil y revisión fuerte. En el nivel más básico hay cambios que pueden ocurrir en la estructura conceptual que implican la simple adición de conocimiento. Este tipo de cambio conceptual es descrito como acumulación de conocimiento que no involucra reestructuración (Rumelhart y Norman, 1981; Carey, en Tyson et al., 1997).

Por otra parte, se presentan cambios en las estructuras conceptuales que involucran algo más que la simple adición, se cambian algunos conceptos pero el conjunto principal (núcleo firme) no es cambiado. A este tipo se lo denomina revisión o reestructuración débil (Vosniadou, en Tyson et al., 1997; Schwedes y Schmidt, en Tyson et al., 1997).

El último tipo de aprendizaje es más comúnmente descrito como cambio conceptual y entendido como reestructuración fuerte (Carey, en Tyson et al., 1997; Schwedes y Schmidt, en Tyson et al., 1997) e implica una sustitución radical, por la que el núcleo duro de conceptos es completamente cambiado por otro sistema explicativo. Tanto la reestructuración débil como la fuerte requieren una integración jerárquica que es posterior al logro de sucesivos avances conceptuales puntuales.

Pozo (1987) entiende que probablemente la reestructuración fuerte no se produzca nunca en contextos de enseñanza y que el propósito de inducir en los alumnos una reestructuración global de la disciplina debe entenderse más como un objetivo a largo plazo que como el resultado necesario de cada unidad didáctica.

Específicamente en los modelos del cambio conceptual en la construcción del conocimiento social, Pozo (1994) describe tres posturas: quienes afirman que lo único que existe es un aprendizaje acumulativo (hipótesis de la compatibilidad), quienes mantienen que la construcción del conocimiento social científico requiere reestructuración profunda (hipótesis de la incompatibilidad), y quienes defienden la independencia contextual entre varios sistemas de conocimiento en el mismo sujeto, por lo cual el cambio conceptual no debería entenderse como sustitución de un sistema de conocimiento por otro (hipótesis de la independencia).

En esta última postura se concibe que los mecanismos del cambio conceptual dan lugar a la coexistencia de sistemas alternativos de conocimiento en cada sujeto, teorías alternativas que se activarían discriminando el contexto. La nueva teoría científica sólo podría ser comprendida en tanto se diferencie conceptualmente del modelo anterior. Esta diferenciación implica la construcción de

nuevas estructuras conceptuales de dominio, basadas en principios explicativos también nuevos. De no producirse esta reestructuración, los conceptos de la nueva teoría serán incorporados a la vieja estructura, originando confusión o mezcla entre ambas. Es lo que habitualmente ocurre con los alumnos que asimilan erróneamente nuevos conceptos a sistemas de conocimiento incompatibles con ellos, de forma que los nuevos conceptos toman su significado de la estructura de conocimientos de dominio a la que se incorporan, siendo por tanto asimilados incorrectamente o con significados distintos al de la teoría científica de la que forman parte (Pozo, 1994).

El cambio conceptual requeriría tanto la construcción de estructuras conceptuales más complejas a partir de otras más simples, como el establecimiento explícito de usos diferenciales para cada uno de los contextos de aplicación de cada teoría. Obviamente para esto se requiere de la transmisión de conocimientos científicos en contextos de instrucción formal.

La particularidad del aprendizaje de conceptos científicos que habitualmente se persigue y evalúa en los ambientes académicos radica en que el alumno debe procesar y almacenar información en un circuito o sector de memoria que no es aquel en el que están alojadas sus representaciones más consolidadas y estables. El alumno procesa información que obtiene de la lectura de textos, de las exposiciones, de las discusiones, de las observaciones empíricas o sus sustitutos. Se le demanda un aprendizaje de tipo conceptual que supone adquirir y recuperar el cuerpo de información contenido en la bibliografía de la asignatura. Por supuesto, interviene en ese procesamiento su estructura cognoscitiva y es imprescindible que ella interactúe con los nuevos conceptos. Sin embargo, no creemos que en esa relación la estructura cognoscitiva resulte inmediatamente afectada en su organización profunda.

En el proyecto de investigación que aquí comentamos no se ha medido conocimiento adquirido, estable, sistemas conceptuales ya constituidos. Por el contrario, los efectos cognitivos que estudiamos se ubican en estructuras de conceptos recientemente organizados, en vías de adquisición o construcción, aun no interiorizados completamente, apoyados en materiales de información externos (textos, por ejemplo).

En las situaciones didácticas reales, al menos las de este estudio, las tareas de escritura se introducen luego de que se ha proporcionado la "nueva" teoría a aprender. Las tareas de escritura se refieren entonces a los materiales de lectura, donde se encuentran los contenidos de aprendizaje, y a su relación con las representaciones que el alumno ha logrado construir sobre ellos en su estructura cognoscitiva. Es en ese contexto en que cabe preguntarse por el papel que podría jugar la escritura sobre el aprendizaje.

¿Pueden diferentes tareas de aprendizaje impactar en los procesos cognitivos de manera que involucren distintos grados de profundidad en la interacción entre estructura cognitiva y material a aprender? Específicamente, ¿puede la escritura de textos académicos fomentar, mejor que otras

actividades, el tipo de interacción que conduce al cambio cognitivo?

Es posible suponer que la escritura de un texto académico podría intervenir en la explicitación y la conceptualización de las ideas iniciales, en la detección de contradicciones, errores y conflictos cognitivos en situaciones que así lo procuren y, por fin, en la generación de transformaciones en los sistemas de conceptos que el alumno ha elaborado a propósito de las teorías que se pretende que adquiera.

Una tarea de escritura diseñada como situación problemática podría generar conflictos entre las ideas del alumno y los datos de la realidad, entre las ideas que sostiene el alumno y las que se pretende que adquiera o, en fin, entre las representaciones que ha elaborado el alumno a propósito de los conceptos que se le transmiten y estos mismos conceptos tal como se hallan presentes en los materiales de lectura o las explicaciones del profesor.

Cabe destacar el papel central que las teorías del cambio conceptual por reestructuración le dan al conflicto cognitivo, su toma de conciencia y eventual superación. De los tipos de conflictos que se describen, los más valorados son los que se producen entre esquemas o incluso entre conjuntos de esquemas o teorías (Pozo, 1987). La escritura de un texto académico al permitir objetivar ideas, podría generar conflictos entre esquemas y objetos, sean datos de la realidad o datos simbólicos contenidos en los textos a estudiar, y conflictos entre esquemas, esquemas mentales y representados por escrito, sean genuinos u originados en el texto a estudiar.

Para la concepción cognitivista del aprendizaje la estructura cognoscitiva presenta una organización jerárquica de conceptos relacionados por proposiciones que intervienen en la definición de los conceptos y de sus relaciones. Escribir sobre esos conceptos implica procesarlos para definirlos, crear o reconstruir las proposiciones que los definen y relacionan, todo según las formas de representación propias del discurso escrito.

La medición del cambio cognitivo

En la búsqueda de mediciones sobre los cambios cognitivos que eventualmente generaran las tareas de escritura, se debió tener en cuenta la necesidad de guardar coherencia con el modelo de aprendizaje adoptado y atender al requerimiento de que fueran mediciones independientes de las tareas de escritura mismas.

Dentro de los representantes de la psicología cognitiva que mayor influencia han ejercido sobre la concepción del aprendizaje como cambio en las estructuras conceptuales se encuentra Ausubel. Su teoría de la asimilación y el aprendizaje significativo fue desarrollada específicamente para dar cuenta de la adquisición de conceptos en contextos instruccionales en los que se requiere transmitir y receptor grandes cuerpos de información científica (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978). A partir de esta teoría, Novak y Gowin (1988) desarrollaron una técnica llamada *mapa conceptual*, con el objeto de detectar la organización

cognoscitiva de los sujetos. Dicha técnica ha cobrado gran vigencia en la evaluación de estructuras conceptuales, habiéndose revelado útil y empleado satisfactoriamente en la investigación sobre el cambio conceptual en ciencias naturales (Pozo, 1987; Novak, 1988) y ciencias sociales (Hoz, Bowman y Chacham, 1997; Artiles, Mostert y Tankersley, 1994; Artiles y McClafferty, 1998).

Se concibe un mapa conceptual como una representación esquemática efectuada por un sujeto para dar cuenta de un conjunto de conceptos disciplinares y de sus relaciones significativas (proposiciones) tal como estarían organizados en su estructura cognitiva (Novak y Gowin, 1988). La mayoría de sus aplicaciones permite describir características del conocimiento de los estudiantes, evaluarlo, detectar y caracterizar cambios estructurales y sustantivos en sus conocimientos, incluidos los resultados del aprendizaje (Hoz, Bowman y Chacham, 1997). A criterio de uno de sus creadores.

Los mapas conceptuales constituyen una herramienta o invención para ilustrar las tramas cognitivas o significantes que poseen las personas, mediante las cuales perciben y procesan sus experiencias. Si las nuevas experiencias proveen una base para un aprendizaje significativo, los nuevos conceptos se añadirán al mapa conceptual personal y/o se harán evidentes nuevas relaciones entre conceptos previos. A lo largo del tiempo los conceptos pueden disponerse en organizaciones jerárquicas diferentes..." (Novak, 1988: 31).

Es necesario recordar la diferencia que Novak y Gowin (1988) establecen entre mapa conceptual y mapa cognitivo. Un mapa cognitivo es una representación de la organización de conceptos y proposiciones en la estructura cognitiva de un sujeto y refiere a sus conocimientos idiosincráticos, genuinos (un concepto que asimilamos a las teorías iniciales del modelo de cambio conceptual). Un mapa conceptual, en tanto, es la representación de un área de conocimientos *disciplinares*, tal como la considerarían los expertos en ese dominio. Esta distinción contribuye a entender el tipo de estructuras de conocimientos involucradas en el aprendizaje por cambio conceptual que tiene lugar y se evalúa en los contextos de enseñanza académicos, que hemos discutido en la sección anterior.

Los textos solicitados en las tareas de escritura

En una recopilación de estudios acerca de la producción de escritos en contextos académicos, Shih (1986) concluye que gran cantidad y variedad de tareas de escritura son asignados en los cursos universitarios. Los tipos de escritura enfatizados varían de un nivel académico a otro (especialmente entre graduados y no graduados), de un campo académico a otro y dentro de las disciplinas. La escritura es frecuentemente requerida como un modo de demostrar conocimiento (por ej., en exámenes con formato de ensayo, resúmenes) y también es usada por los instructores como un modo de promover el pensamiento independiente, la investigación y el aprendizaje (por ej., en críticas,

artículos de investigación).

Estos textos presentan rasgos muy específicos en cuanto a propósitos, contenido, lenguaje, destinatario y su escritura demanda estrategias específicamente académicas (Cassany, 1990). Su composición, y con ello los procesos que la escritura posibilita, se ve afectada por:

- la representación mental que el escritor tiene sobre las formas discursivas escritas (Halliday, 1989);
- la situación de producción del discurso, es decir, los objetivos y la audiencia (Hayes y Flower, 1980);
- el tipo de tarea cognitiva solicitada (Applebee, 1984).
- la percepción que los estudiantes tienen de la tarea y el modo en se aproximan a ella, ya que como cualquier otra consigna de estudio la escritura puede ser aprovechada en un nivel superficial o profundo (Tynjälä, 1998).

Podemos ubicar buena parte de las escrituras demandas en ambientes académicos, incluidos los textos requeridos en este y otros estudios ya considerados entre los antecedentes, dentro de lo que diferentes tipologías han denominado textos expositivos (Aznar, Cross y Quintana, 1991) o textos académicos (Cassany, Luna y Sanz, 1994).

El texto expositivo incluye una gran variedad de textos: definiciones, ensayos, tratados científicos. Se lo define como aquel texto que informa sobre un tema a un destinatario del cual se presupone que tiene un determinado conocimiento del tema, con la intención de informarle o ampliar sus conocimientos, argumentar, hacer cambiar sus ideas o regular sus acciones. Este tipo de texto se organiza a partir de las relaciones lógicas que se establecen entre las unidades textuales que lo constituyen, estructurándose con una forma que va de una premisa o problemática inicial, pasa por un desarrollo, hasta una conclusión final. Las informaciones siguen una cadena antecedente-consecuente. No mantiene relación inmediata con el contexto de producción sino una serie de elementos relacionados entre sí que el lector debe representarse en una estructura lógica. La exposición, la argumentación y la instrucción se encuentran incluidos en el tipo de texto expositivo (Aznar, Cross y Quintana, 1991).

Para Cassany, Luna y Sanz (1994) los trabajos, exámenes, apuntes, resúmenes, esquemas, exposiciones, etc., constituyen lo que se denomina textos académicos. El propósito general de su escritura es demostrar conocimientos (en una evaluación, por ej.) o exponer resultados de una investigación, estando el énfasis puesto en el tema. El contenido del texto académico proviene de otros textos, utilizando el recurso de la intertextualidad en citas, referencias, comentarios, etc. Utiliza un lenguaje objetivo, léxico preciso y específico, un registro formal. Tiene estructura abierta, elaborada por el autor, pero con necesaria organización lógica y jerarquía de ideas. El destinatario es casi exclusivamente el profesor y este suele imponer limitaciones importantes sobre el proceso de producción tales como tiempo, lugar en que debe escribirse, individual o grupalmente, etc. Su morfología y sintaxis predominante incluye oraciones subordinadas causales, consecutivas, adversativas y finales, empleando conectores de causa, consecuencia, conjunciones causales y adversativas.

En nuestro estudio empleamos tres tareas que implicaban a la escritura con diferente grado de elaboración de la información contenida en los materiales de estudio: respuestas breves a una guía de estudio, resumen y ensayo o informe breve. Se elaboraron las consignas cuidadosamente a fin de comprometer a los estudiantes y de proveerles de suficientes precisiones retóricas como para conservar las características de la modalidad escrita y reproducir situaciones típicas del ámbito académico. Obligaban a estos recaudos el conocimiento de que los alumnos deben escribir compartiendo un contexto inmediato con el destinatario, ya que el profesor suele ser el único lector. La no definición de un receptor diferenciado del corrector inmediato contribuye a que los estudiantes no vean como necesario independizar totalmente sus mensajes. De esta manera, habitualmente los alumnos producen textos que adolecen de precisiones y, correctamente, suponen que "el profesor ya lo entenderá".

En nuestro estudio intentamos que, más allá de que el profesor leyera y corrigiera los textos, estos fueran producidos en situaciones comunicativas que, aunque ficticias, resultaran independientes del ámbito académico. Por ejemplo, la escritura del informe se situó en el contexto de una tarea de asesoramiento a maestros.

Objetivos, metodología e hipótesis de la investigación

La literatura revisada en los antecedentes permitió asumir tres supuestos en los que basamos nuestro trabajo:

En primer lugar, se asumió que la *escritura* de textos académicos implica *procesos cognitivos* que favorecen el aprendizaje de materiales de estudio. Se trata de un supuesto derivado de ensayos y desarrollos teóricos sin evidencia empírica terminante.

En segundo lugar, se concibió que el aprendizaje de conceptos de ciencias sociales puede ser entendido como un proceso de *cambio conceptual* y ciertos cambios cognitivos pueden ser detectados mediante la técnica de *mapas conceptuales*.

En tercer lugar, se postuló que la escritura de ciertos textos académicos contribuye al cambio conceptual al promover, a través de la reflexión sobre el lenguaje escrito, la explicitación, conceptualización y revisión de las representaciones que el alumno elabora en relación a los materiales de estudio.

Acorde con los supuestos enunciados se formularon los objetivos que orientaron la formulación de hipótesis y las características del diseño a emplear. Los *objetivos* formulados fueron los siguientes:

- Obtener evidencia acerca de la eficacia de la escritura de "ensayos breves" en la promoción de cambios cognitivos, frente a los resultados obtenidos por tareas de otra índole.

- Identificar la naturaleza de los cambios cognitivos originados en las diferentes tareas comparadas y proceder a su evaluación cuantitativa y cualitativa.

Para la consecución de estos objetivos se elaboró un diseño dirigido a comprobar las siguientes *hipótesis*:

1. La escritura de "ensayos breves" origina mayor cantidad y mejor calidad de cambios cognitivos que los obtenidos por otras tareas. Estos cambios cognitivos serían medidos por los cambios identificados en las estructuras cognitivas de los alumnos representadas por los mapas conceptuales que ellos elaboraran.

2. La escritura de "ensayos breves" favorece, más que la actividad de escritura en sí, la explicitación de ideas propias de los alumnos y la toma de conciencia de su distancia respecto de los materiales de estudio. Para comprobar esta hipótesis se compararían los resultados obtenidos por grupos de alumnos asignados a tareas de escritura que demandaron distinto grado de reorganización cognoscitiva.

El intento por comprobar los efectos de la escritura de textos académicos en el aprendizaje de conceptos científicos no perseguía tanto diferenciar la modalidad escrita de la oral, o la lectura de la escritura, aplicadas al estudio de cuerpos de contenidos disciplinares. En realidad, aun comparando diferentes tareas, trabajamos con sujetos fuertemente insertos en una subcultura escrita especializada: la de la ciencia, en sus facetas de producción y transmisión. La intención era estudiar los cambios cognitivos que la *producción* de un texto académico como el ensayo ocasionaba en los alumnos y compararlos con otras tareas.

Diseño y procedimiento

Se adoptó un diseño de grupos de comparación no equivalentes. La muestra estuvo constituida por el grupo natural de clase compuesto por los alumnos de la asignatura Didáctica General, del segundo año de la Licenciatura en Psicopedagogía (UNRC) en 1998. Al estar inserta en una situación educativa real la muestra final con que efectivamente se trabajó quedó reducida a 47 sujetos (de los 60 alumnos inscriptos en el curso). El grupo natural de clase que cursaba la asignatura estaba dividido en tres comisiones de "trabajos prácticos". En el desarrollo de una secuencia didáctica destinada al tratamiento de un texto incluido en la bibliografía de la asignatura se dividió aleatoriamente a los alumnos de cada comisión en cuatro grupos a los que se asignó una de cuatro tareas diferentes.

El tratamiento de este texto significaba la culminación de una unidad didáctica destinada a la profundización en las implicancias didácticas de la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En una unidad anterior se habían abordado los conceptos centrales de este enfoque, a partir del tratamiento de las distintas teorías psicológicas en que se fundamenta. La unidad en que inscribimos nuestro estudio contenía textos que suponían la elaboración de propuestas didácticas de corte constructivista.

El procedimiento seguido constaba de tres sesiones en las que se llevaron a cabo las acciones siguiendo una secuencia del tipo pretest-intervención-postest. Los profesores encargados de llevar adelante la experiencia estaban suficientemente comprometidos con los objetivos perseguidos y entrenados en el procedimiento a seguir. Se trató de profesores que a su vez eran miembros del proyecto de

investigación general en el que se enmarca este estudio³.

Primera sesión (pre-intervención): En clase correspondiente a las comisiones de trabajos prácticos cada profesor presentó el tema y texto a trabajar, al cabo de lo cual los alumnos realizaron individualmente un mapa conceptual sobre los conceptos abordados, lo que constituyó la *evaluación inicial*.

Para la realización del mapa se entregó a cada alumno una consigna conteniendo indicaciones completas acerca de la actividad en que se enmarcaba la tarea, los propósitos que se perseguían con lo que se les solicitaba, se les recordaba las características básicas de un mapa conceptual y los posibles pasos a seguir para construirlo, y se indicaba la temática central sobre la que debían elaborarlo.

Posteriormente, los alumnos procedieron a la lectura global del material identificando la organización del texto y los objetivos del autor, continuando con una lectura analítica centrada en los conceptos vinculados a la enseñanza.

Hacia el final de la clase se asignaron los alumnos a uno de cuatro grupos de acuerdo a las tareas previstas y se les entregó la consigna correspondiente. La asignación fue aleatoria. Se leyeron y discutieron las consignas a fin de asegurar su comprensión. Al finalizar esta primera sesión cada una de las comisiones tenía a sus alumnos agrupados según los cuatro tipos de tarea que se describen a continuación.

Segunda sesión (intervención): En horario extraclase los alumnos debieron realizar las tareas indicadas en las consignas que se les había entregado. De manera individual los alumnos debieron efectuar una de las siguientes cuatro actividades:

- Grupo 1: Lectura del texto y subrayado de ideas y conceptos principales. La consigna solicitaba leer significativamente el texto, subrayar las ideas y conceptos principales y relacionar activamente las ideas y conceptos destacados con sus propios conocimientos. Posteriormente se sugería evaluar el grado de comprensión alcanzado y leer las veces que se considerara necesario hasta lograr la comprensión deseada. A continuación se solicitaba que se procediera a retener (estudiar) los conceptos e ideas centrales del artículo. Por último, se pedía que no efectuaran otro tipo de tarea sobre el texto.

- Grupo 2: Respuestas a preguntas de comprensión correspondientes a una guía de estudio referida a la bibliografía en estudio. La consigna solicitaba que se procediera a leer significativamente el texto y contestar por escrito una guía de estudio con tres cuestiones conteniendo los conceptos principales del texto. Se sugería emplear aproximadamente dos páginas para responder a la guía.

- Grupo 3: Resumen de los tramos principales referidos a una problemática central en el texto. La consigna comenzaba solicitando se procediera a leer significativamente el texto. Luego se pedía la elaboración de un resumen escrito de aproximadamente dos páginas sobre los tres aspectos centrales del material de estudio. Estos tres aspectos indicados mantenían relación con las preguntas de la guía del grupo 2, si bien su formulación era más abierta y siguiendo

un formato más general (como si fueran subtítulos del artículo en cuestión).

• Grupo 4 (grupo experimental): Escritura de un ensayo o informe breve en respuesta a un problema conceptual que implicaba reorganización de la información contenida en el material de estudio. Para ello se solicitaba primero la lectura significativa del texto a estudiar. Posteriormente se debía escribir un breve informe de aproximadamente dos páginas en respuesta a un problema que requería resolver una situación de asesoramiento didáctico a profesores, implicando por supuesto a los conceptos centrales del artículo.

Tercera sesión (post-intervención): A la semana siguiente de la primera sesión los alumnos procedieron a la entrega de las tres tareas que implicaban escritura. Inmediatamente se solicitó a todos los alumnos la realización de un mapa conceptual sobre los conceptos centrales del artículo, lo que conformó la *evaluación final*. De manera similar a la evaluación inicial se entregó a cada alumno una consigna escrita conteniendo indicaciones completas acerca de la actividad a efectuar.

Sólo a los fines de culminar la secuencia didáctica, los profesores indicaron a los alumnos una tarea de análisis de registros de clases, actividad que quedaba fuera del alcance de esta investigación pero que permitía dar una conclusión al proceso de enseñanza seguido.

Procesamiento y análisis de los datos

Para resolver sobre la *primera hipótesis*, estos es, para comprobar si la escritura de "ensayos breves" origina mayor cantidad y mejor calidad de cambios cognitivos que los obtenidos por otras tareas, se realizó una evaluación cuantitativa de cada uno de los mapas conceptuales obtenidos en las mediciones inicial y final. Esta evaluación incluyó las siguientes categorías y puntuaciones:

• Número total de conceptos pertinentes. Un punto por cada concepto pertinente incluido.

• Número total de proposiciones correctas. Un punto por cada proposición correcta incluida.

• Porcentaje de proposiciones con palabras de enlace.

Este porcentaje se puntuó según la siguiente relación:

• 10-29 por ciento: 1 punto.

• 30-49 por ciento: 2 puntos.

• 50-69 por ciento: 3 puntos.

• 70-89 por ciento: 4 puntos.

• 90-100 por ciento: 5 puntos.

• Porcentaje de proposiciones jerárquicas. Se usó la escala de ponderación que se detalló antes.

• Número de niveles jerárquicos. Un punto por cada nivel.

• Número de ramificaciones. Un punto por cada rama en que se bifurca el mapa.

• Número de conexiones transversales entre ramas. Un punto por cada conexión o proposición transversal.

Cabe señalar que estas categorías fueron establecidas luego de considerar diversos sistemas de evaluación y puntuación de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988;

Ontoria et al., 1992; Chrobak, 1995; Hoz, Bowman y Chacham, 1997; Artiles y McClafferty, 1998). La combinación de estas categorías y su puntuación ha sido producto del proceso de análisis de los datos efectuado en este estudio, hasta configurar el sistema que hemos resumido.

Se compararon los puntajes promedio de cada grupo a fin de conocer su homogeneidad al inicio de la experiencia. Luego se establecieron los márgenes de ganancia entre las evaluaciones inicial y final, es decir, la diferencia entre el puntaje obtenido en el mapa final y el mapa inicial para cada alumno. Con esta medida se compararon los rendimientos de los cuatro grupos sometidos a las diferentes tareas.

Para resolver sobre la *segunda hipótesis*, es decir, para dilucidar si la escritura de "ensayos breves" favorece, más que la actividad de escritura en sí, mejores cambios cognitivos, se compararon los mapas obtenidos por los alumnos asignados a la escritura del informe (grupo experimental) frente a aquellos que efectuaron la guía y el resumen.

En primer lugar, se procedió a una evaluación cualitativa intentando identificar los tipos de mapas conceptuales que se obtenían, es decir, la estructura general que adoptaba el mapa en función de los conceptos principales y su ubicación en las diferentes rama y niveles. Para esta evaluación se recurrió además a una representación esquemática que elaboramos como patrón o parámetro obtenido a partir del material de estudio, con el cual comparamos los mapas recolectados.

En segundo lugar, se efectuó una evaluación trabajando con mapas conceptuales iniciales y finales simultáneamente, para identificar los cambios estructurales sufridos entre una toma y otra. Esta evaluación se efectuó en función de los siguientes indicadores: cambios en los mapas tales como agregación o sustitución de conceptos y de niveles; reubicación de conceptos, de conjuntos de ellos o de niveles completos; y cambios en la organización total de la estructura del mapa conceptual. A partir de estos indicadores se elaboró una serie de categorías para identificar los cambios cognitivos que expondremos en la próxima sección.

Resultados

Primera hipótesis: La escritura de "ensayos breves" origina mayor cantidad y mejor calidad de cambios cognitivos que los obtenidos por otras tareas

En primer lugar, precisaremos la homogeneidad inicial de los cuatro grupos a partir de los puntajes obtenidos en los mapas conceptuales iniciales. Recordemos que los grupos habían sido conformados aleatoriamente por lo que cabría haber esperado puntajes iniciales similares. Pues bien, el grupo "de sólo lectura" consiguió una media de 45,69 puntos, el grupo que elaboró la "guía de estudio" obtuvo 46,67 puntos, el grupo que realizó el "resumen" consiguió 47,5 puntos y el grupo del "ensayo breve" alcanzó 51,7 puntos. Como se observa, la diferencia a favor del grupo que elaboró el informe está entre 4 a 6

puntos por encima del resto. Sin embargo, la diferencia en los puntajes obtenidos no demostró ser significativa estadísticamente (aplicando la prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significancia $\alpha = .01$).

En segundo lugar, veamos la media de los puntajes finales obtenidos por cada grupo. El grupo de "sólo lectura" registró una media de 52,5 puntos, el grupo "guía de estudio" obtuvo 52,22 puntos, el grupo "resumen" alcanzó un promedio de 48,83 y el grupo "informe" obtuvo 55,7 puntos. Nuevamente fue el grupo de tratamiento experimental (ensayo) el que obtuvo mayor puntaje promedio. Pese a ello, la diferencia en los puntajes finales no alcanza a ser significativa estadísticamente (aplicando la prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significancia $\alpha = .01$).

Veamos ahora la media de las diferencias entre los puntajes inicial y final para cada grupo, esto es, los márgenes de ganancia promedio que se obtienen entre ambas mediciones en función del tratamiento recibido. El grupo de "sólo lectura" consiguió 8,81 puntos, el grupo "guía de estudio" obtuvo 6,67, el grupo "resumen" alcanzó 1,33 puntos y el grupo experimental de "ensayo breve" registró 4,2 puntos. La diferencia a favor del grupo que sólo debía leer y estudiar el texto se encuentra entre 7 y 2 puntos por encima de los otros grupos. Sin embargo, una vez más la diferencia entre los grupos en esta medida no alcanza a ser significativa (aplicando la prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significancia $\alpha = .01$).

En vista de los resultados reseñados cobra especial relevancia haber optado por comparar las diferencias entre mapas iniciales y finales, para cada grupo. Imaginemos que en su lugar nuestro procedimiento analizara sólo la diferencia entre los puntajes finales, diferencia que resultó favorable al grupo de tratamiento, e imaginemos que esa diferencia hubiera sido significativa estadísticamente. En tal caso hubiéramos concluido que nuestra primera hipótesis obtenía respaldo en los datos recogidos y concluiríamos que la escritura de informes o ensayos breves parece favorecer más cambios cognitivos que las otras tareas. Por el contrario, tanto la medición que empleamos como el diseño pretest-postest elegido asegura mayor rigor a las conclusiones que extraigamos, tanto favorables como no favorables.

En definitiva, no se encontraron resultados concluyentes a favor o en contra de nuestra primera hipótesis que sostenía que la escritura de un ensayo breve, un tipo de tarea que involucraba profunda reorganización cognitiva del material de estudio, favorecería más cambio cognitivo que tareas de lectura solamente o tareas de escritura que no implicaran la misma elaboración de la información. Si bien no se puede afirmar que hay otro tipo de tarea entre las implicadas aquí que haya permitido alcanzar mejores resultados, lo cierto es que nuestra intención era probar que la escritura de informes era más eficaz en la producción de cambios cognitivos y tal afirmación no puede ser sostenida a partir de los datos obtenidos.

Es necesario destacar además, que poco más del 36 por ciento de las puntuaciones obtenidas en la diferencia entre puntajes finales e iniciales individuales, registró un mar-

gen negativo, en ocasiones con puntuaciones considerables. Es decir, más de un tercio de los sujetos registraron puntajes inferiores en sus mapas finales respecto de sus mapas iniciales. Tal fenómeno que puede parecer contradictorio es, sin embargo, conocido por aquellos que emplean mapas conceptuales para evaluar estructuras conceptuales. Discutiremos esto cuando interpretemos los resultados obtenidos.

Segunda hipótesis: La escritura de "ensayos breves" favorece la explicitación de ideas y la toma de conciencia de su distancia respecto de los materiales de estudio

Para decidir sobre esta segunda hipótesis obtuvimos datos de tipo descriptivo-cualitativo evaluando las características estructurales de los mapas conceptuales. A partir de la descripción de las estructuras de los mapas iniciales y finales se elaboró un sistema de categorías ordinales que permitía identificar los cambios operados entre una y otra toma.

Todos los mapas conceptuales iniciales contenían en mayor o menor grado conceptos relativos al aprendizaje desde la perspectiva constructivista, en general identificando al menos alguna de las teorías que integran este enfoque. Prácticamente no aparecieron conceptos relativos a la enseñanza, pese a que la consigna para elaborar los mapas solicitaba su inclusión en ellos.

Para exponer la estructura de los mapas finales es necesario describir brevemente el texto utilizado como material de estudio. Se trata de un texto ampliamente conocido de Pozo (1987) en el que presenta un modelo del aprendizaje de las ciencias naturales, describiendo sus características centrales y los procesos y mecanismos para su consecución. Posteriormente, describe tres modelos vigentes en la enseñanza de las ciencias naturales y evalúa sus características en función de la adecuación que presentan al modelo de aprendizaje que él mismo ha propuesto. Por último, presenta un cuarto modelo que se adecua a su teoría del aprendizaje e integra aspectos de los modelos de enseñanza anteriores.

En consecuencia, la estructura de un mapa conceptual acorde a este texto debería contar con los conceptos "aprendizaje" y "estrategias de enseñanza" como conceptos centrales. A partir del concepto de aprendizaje se desprenderían conceptos incluidos en la versión constructivista, o bien directamente aquellos incluidos en la concepción de Pozo. En el mismo nivel que "aprendizaje" se situaría el concepto de "enseñanza" o "modelos de enseñanza", del cual se desprenderían los distintos modelos descritos por Pozo y sus características, incluido en ese nivel su propia propuesta.

Las respuestas de los alumnos muestran una diversidad de construcciones en los mapas finales que podría resumirse en la siguiente serie ordenada:

1. Mapas finales que incorporan nuevos conceptos sin modificar la estructura inicial:

- 1.1. Mapas finales en los que aparece alguna precisión en torno a conceptos del aprendizaje. Se agregan, precisan, o directamente se sustituyen, los conceptos anteriores por

los correspondientes al texto trabajado.

1.2. Mapas finales que reemplazan directamente los conceptos referidos al aprendizaje por conceptos relativos a la enseñanza. Se agregan nuevos conceptos pero no se integran a la estructura anterior.

2. Mapas finales que integran conceptos relativos a la enseñanza subsumidos en el aprendizaje como concepto central único, sin desarrollo propio. La inclusión jerárquica operada no es correcta. Por otra parte, los conceptos relativos a la enseñanza no se presentan integrados ni aparecen todos los modelos de enseñanza que critica y propone el texto.

3. Mapas finales más avanzados que presentan un mejor desarrollo sobre los conceptos relativos al aprendizaje, pero continúan subsumiendo en ellos los relativos a los modelos de enseñanza. La inclusión jerárquica, igual que en el caso anterior, es errónea. Incluso aparecen relaciones jerárquicas entre los modelos de enseñanza, lo que es en sí mismo incorrecto.

4. Mapas finales en los que los conceptos de aprendizaje y enseñanza aparecen al mismo nivel jerárquico y presentan distinto grado de desarrollo en los respectivos niveles inferiores.

A partir de este sistema de categorías que presentan un orden en cuanto satisfacen progresivamente la jerarquía conceptual de los conocimientos que el texto contiene, hemos asignado una puntuación de 1 a 4 a cada mapa. Nuevamente aquí las diferencias son mínimas y no significativas estadísticamente entre los grupos asignados a las distintas tareas que involucraban la escritura. Sin embargo, la intención de este análisis no era cuantificar sino poder identificar los tipos de cambios conceptuales originados por las tareas de escritura. Las categorías descriptas nos permitieron observar cuatro tipos de cambios cognitivos:

- Conservación de la estructura representada en el mapa inicial.

- Sustitución:

- Sustitución de unos conceptos por otros del mismo tipo, es decir, dentro del mismo grupo de conceptos. Se sustituyen los conceptos iniciales relativos al aprendizaje, en las versiones de una o más teorías constructivistas, por el modelo de aprendizaje presentado en el texto en estudio.

- Sustitución de unos conceptos por otros de distinto tipo. Se sustituyen conceptos relativos al aprendizaje por otros relativos a la enseñanza.

- Agregación:

- Agregación de nuevos conceptos en el grupo de conceptos del mismo tipo. A los conceptos relativos al aprendizaje ya existentes se agregan nuevos conceptos referidos al aprendizaje.

- Agregación de un grupo de conceptos, relativos a la enseñanza, a otro grupo de conceptos, relativos al aprendizaje. Los conceptos referidos a la enseñanza se subsumen en aquellos pertenecientes al aprendizaje.

- Reestructuración débil:

- Integración entre los conceptos nuevos referidos al aprendizaje y los conceptos previos. Las relaciones entre ambos grupos de conceptos permite hablar de integración

de la nueva teoría en la concepción más general, como una teoría específica a la par que las teorías ya presentes.

- Integración al grupo de conceptos iniciales de un grupo de conceptos de otro tipo. Los conceptos en torno a la enseñanza se integran en una rama paralela a los conceptos del aprendizaje. Se habla de integración por cuanto los conceptos totalmente nuevos, referidos a los modelos de enseñanza, no se subsumen agregándose a los conceptos que remiten al aprendizaje. Las relaciones están dadas entre conceptos de un mismo nivel en diferentes ramas.

Ninguno de estos cambios es característico de un grupo u otro. No puede decirse que la escritura de ensayos o informes breves haya generado mejores cambios cognitivos que las otras tareas de escritura. Las dificultades que enfrentan los estudiantes para reorganizar sus estructuras cognitivas no parecen resultar favorecidos especialmente por ninguna de las tareas. En otras palabras, no hubo diferencias en la capacidad de las tareas para explicitar ideas, tomar conciencia de su distancia respecto de los materiales de estudio y promover cambios cognitivos cualitativamente mejores.

Interpretación y discusión de los resultados

De acuerdo a los datos obtenidos y analizados, nuestra tarea consiste ahora en dilucidar por qué no se obtuvieron los resultados pretendidos y qué revisiones podrían efectuarse de manera que puedan encararse futuros trabajos en continuidad con la línea de investigación que hemos sostenido.

En primer lugar, cabe decir que los resultados obtenidos no escapan a las características de otros estudios que han sido detallados entre los antecedentes. Un buen número de autores no pudieron encontrar resultados significativos a favor de las tareas de escritura. En tanto, a aquellos que reportaron un impacto favorable de las tareas de escritura podía cuestionárseles los sistemas de medición utilizados. Langer y Applebee (en Kelly, 1994) emplearon los mismos textos producidos en las tareas de escritura para evaluar la reorganización de la información, es decir, no utilizaron un sistema de medición independiente del mismo tratamiento cuyas ventajas pretendían demostrar. Otros autores (por ej., Tynjälä, 1998) han empleado medidas basadas en la valoración de los propios estudiantes respecto de las tareas utilizadas. Si bien la propia percepción de los estudiantes constituye un indicador valioso de los procesos de aprendizaje, no pueden fundamentarse los resultados únicamente en él.

La adopción de un instrumento como los mapas conceptuales, si bien congruente con la teoría del aprendizaje asumida y coherente con el requerimiento de emplear mediciones independientes, genera otra serie de problemas no previstos suficientemente en este estudio. Se conoce que los mapas, entre otros aspectos de las estructuras conceptuales que representan, dan cuenta del efecto retroactivo, efecto de facilitación retardada o inhibición a corto plazo, por los cuales el nuevo material aprendido no es utilizable sino hasta un cierto tiempo después del aprendi-

zaje. Sucesivos mapas conceptuales, en ausencia de nueva interacción con los materiales aprendidos, dan cuenta de la aparición de relaciones nuevas o diferentes, y a veces hasta nueva reconciliación integradora (Novak, 1988). También se ha observado que en mapas inmediatamente posteriores a un determinado tratamiento decrece el número de conceptos (densidad) o la cantidad de niveles jerárquicos representados respecto de tomas previas (Artiles y McClafferty, 1998).

Para subsanar este fenómeno se debería haber efectuado una segunda toma de mapas conceptuales en días posteriores a la experiencia, acción que estaba prevista en el diseño original, pero que fuera eliminada por limitaciones en el tiempo disponible. Obviamente los mapas no constituyen el único ni el mejor instrumento de medición de cambios en las estructuras conceptuales, posiblemente una combinación de entrevista oral y resolución de problemas por escrito permitiría mantener la independencia en las mediciones y un registro fiable de los cambios cognitivos. Los mapas de flujo (Anderson y Demetrius, 1993) pueden constituir una interesante vía para obtener representaciones de las estructuras conceptuales al tiempo que una narración de los cambios cognitivos ocurridos en ellas.

Otro aspecto llamativo de la medición obtenida con los mapas conceptuales lo constituye el alto puntaje inicial del grupo del "ensayo". La media fue de 51,70, mientras que la media para toda la muestra en la medición del mapa final fue de 52,19, es decir, una escasísima diferencia. Si bien no se han presentado diferencias significativas que permitan hablar de heterogeneidad inicial, es posible que los mapas del grupo del "ensayo breve" hayan estado muy cerca del techo medio (saturación) al que podían llegar los puntajes en los mapas finales y esto haya afectado nuestras comparaciones posteriores. Más estas son todas especulaciones.

En segundo lugar, el cuestionamiento más fuerte que puede hacerse al estudio parte de la coherencia entre el modelo del aprendizaje por cambio conceptual adoptado y el diseño de una micro-experiencia de aprendizaje de tres sesiones, tal como la que se llevó a cabo. Obviamente se trata de un riesgo previsto al emplear un diseño cuasi-experimental. El cambio cognitivo que suponemos podría haber ocurrido tendría la siguiente secuencia.

Los alumnos inician la experiencia con una estructura conceptual que representa la concepción constructivista del aprendizaje, en alguna/s de sus versiones teóricas, y difícilmente con algunos conceptos acerca de la enseñanza originados en dicha concepción. Esta es la situación que detectan los mapas conceptuales iniciales.

El material de estudio propuesto (nuevo conocimiento) permitiría incorporar conceptos sobre distintos modelos de enseñanza analizando sus vínculos con una teoría del aprendizaje particular enmarcada en la concepción general del constructivismo. Esto supone complejizar el esquema inicial, agregando nueva información e integrando (reorganizando o estableciendo nuevas relaciones) la información ya existente. Podría hablarse de una reestructuración débil en tanto supone una reacomodación de los conceptos existentes al pretender incorporar una nueva "teoría" den-

tro del "cinturón protector" del "núcleo firme" del esquema principal. Las adquisiciones más novedosas vendrían por el lado de las nuevas relaciones entre modelos de enseñanza y teorías del aprendizaje, pero no arriesgamos a ubicarlas como un caso de reestructuración radical.

Independientemente del tipo de tarea asignada, los mapas conceptuales registraron cambios cognitivos al menos hasta el nivel de reestructuración débil, si bien esta categoría reunió la menor frecuencia en las respuestas. En general, puede decirse que los alumnos pudieron incorporar la nueva información ya que la mayoría de los cambios observados se acumularon en las categorías sustitución y agregación. Con la sustitución directa de los conceptos representados inicialmente los sujetos parecen atender más a la representación de la información del texto que a la integración entre ésta y sus estructuras cognitivas. En tanto, la agregación de la nueva información conservando parte de los conceptos iniciales permite hablar de algún intento de integración, si bien incorrecta.

Retomando el origen de este cuestionamiento, resulta contradictorio emplear una secuencia de enseñanza y aprendizaje limitada a tres sesiones (una semana en tiempo real) para observar cambios conceptuales de mayor importancia. Una mejor adecuación a los procesos cognitivos de aprendizaje que suponemos origina la escritura, requiere emplear secuencias de mayor extensión y complejizar sustancialmente el diseño.

Conclusiones

En un estudio anterior (Rosales, 1998) sosteníamos que no todos los alumnos pueden producir textos académicos de alta calidad al ingresar a la universidad, aspecto evidente y también señalado por Bono y De la Barrera (1998) y por Aguirre (1998). Probablemente la enseñanza y el aprendizaje de la producción de textos académicos (ensayos, resúmenes u otros) redunden en importantes beneficios para el aprendizaje de los materiales de estudio. Esta afirmación implica introducir las variables correspondientes a las *competencias* de los alumnos para la producción de textos académicos. En aquella investigación⁴ pudimos establecer que la calidad de los ensayos producidos por un grupo de alumnos mostraba una estrecha relación (coeficiente de correlación de Pearson = .795) con su rendimiento en un examen escrito referido al mismo material bibliográfico. ¿Cuál es la relación entre estas dos variables, o lo que es más probable, qué otras variables explican la relación entre ambas? ¿Qué hace que los alumnos con buen rendimiento académico resuelvan exitosamente sus tareas de escritura?

Nuestra hipótesis de trabajo actual sostiene que es lícito concebir que el nivel de competencias para la producción del discurso académico condiciona los efectos cognitivos desencadenados por la escritura. A mayor desarrollo de esas competencias, mayor aprovechamiento de las tareas de escritura como promotoras del aprendizaje. En ese sentido se orientan nuestros próximos pasos que consisten en analizar los textos obtenidos para reconstruir el nivel de

la competencia discursiva de los alumnos tal como quedó registrada en sus producciones. En particular, nos proponemos medir las competencias para la escritura del discurso académico a través del uso de conectores como mecanismos de coherencia y del uso de marcadores textuales.

La calidad en la elaboración de estos textos será puesta en relación con los puntajes de los mapas conceptuales y con las notas obtenidas semanas más tarde en un examen de los conceptos involucrados. Al mismo tiempo se intentará establecer qué aspectos textuales son los que se corresponden con los mejores rendimientos cognitivos.

Aún permanecemos en una etapa de nuestra investigación que corresponde a un abordaje externo de los efectos cognitivos de la escritura. Esto es, estudiamos la relación entre escritura y aprendizaje a partir de la evaluación de los aprendizajes posteriores a las tareas de escritura y a partir de la evaluación de los productos escritos ya acabados. No se ha previsto todavía el seguimiento de los procesos cognitivos desencadenados por la escritura en el proceso mismo de producción de textos académicos. Tal observación constituye un objetivo a largo plazo en el desarrollo de nuestros estudios.

Es de esperar que los resultados que obtengamos permitan fundamentar el empleo pedagógico de la escritura de textos académicos y proponer la extensión de su utilización para contribuir a la mejora del rendimiento académico de los alumnos. Nuestro trabajo podría tener además repercusión en el ámbito pedagógico si los aspectos textuales estudiados son enfocados desde los procesos de composición propios del discurso escrito y si se concibe a estos como susceptibles de ser enseñados en los cursos universitarios. Se plantea así la posibilidad de definir a la capacidad para escribir textos académicos como parte de los aprendizajes de las disciplinas que se pretende los alumnos se apropien.

Notas

¹ Esta comunicación se origina en un estudio desarrollado en el marco de la Beca de Formación de Primer Nivel otorgada por el CONICOR a Pablo Rosales y dirigida por Alicia Vázquez (1998-2000).

² Proyecto de investigación "Incidencia de la escritura de textos académicos en el aprendizaje de conceptos científicos", dirigido por Alicia Vázquez y subsidiado por la SeCYT-UNRC, CONICOR y CONICET (1997-2000).

³ Debemos agradecer muy especialmente a Mónica Astudillo, Ivone Jacob y María Celia Matteoda, profesoras responsables de las "comisiones de trabajos prácticos", por su valioso y desinteresado aporte, no sólo en la realización de la experiencia sino en la discusión de aspectos relativos al diseño.

⁴ En este estudio se compararon dos grupos sometidos a tareas de escritura de un resumen y de un ensayo breve, respectivamente. Los datos obtenidos indicaron que quienes podían producir ensayos de alta calidad también obtenían evaluaciones con alto puntaje, relación que no estaba presente en el caso de los resúmenes. Se empleó el coeficiente de Pearson para relacionar los puntajes obtenidos en las tareas y en una evaluación de los conceptos abordados tomada posteriormente, alcanzando para el grupo que efectuó el ensayo .795, contra .365 para el grupo del resumen. Es de destacar que la escritura del ensayo permitía establecer una mejor relación entre tarea y examen, aunque no podamos precisar todavía a qué obedece esa mejor relación.

⁵ La prueba de Kruskal-Wallis se emplea para confrontar la distribución de una variable entre dos o más grupos y constituye una

alternativa a la técnica del ANOVA para una sola variable. Con esta técnica es posible someter a prueba la hipótesis de la irrelevancia o la nulidad del efecto de un cierto factor o criterio de clasificación sobre una cierta variable. Los valores observados en los n casos a partir del experimento son transformados en rangos, los cuales se convierten en los datos en estudio (Murat, 1998).

Bibliografía

- Aguirre, R. (1998), "Problemas de expresión oral y escrita en estudiantes universitarios", en: *Carolina: Humanismo y Tecnología*. (3): 124-127
- Anderson, R. y O. Demetrius (1993) "A flow map method of representing cognitive structure based on respondents narrative using science content", en *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 30 (8): 953-969.
- Applebee, A. (1984) "Writing and reasoning", en: *Review of Educational Research*. Vol. 53 (4): 577-596.
- Artiles, A. y M. Mostert; M. Tankersley (1994) "Assesing the link between teacher cognitions, teacher behaviors, and pupil responses to lessons", en: *Teaching & Teacher Education*. Vol. 10 (5): 465-481.
- Artiles, A. y K. McClafferty (1998) "Learning to teach culturally diverse learners: Charting change in preservice teachers' thinking about effective teaching", en *The Elementary School Journal*. Vol. 98 (3): 189-220.
- Ausubel, D. y J. Novak; H. Hanesian (1978) *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.
- Aznar, E. y A. Cross; L.I. Quintana (1991) *Coherencia textual y lectura*. ICE/HORSORI. Barcelona.
- Baquero, R. (1996) *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Aique. Bs. As.
- Bono, A. y S. De la Barrera (1998) "La producción de escritos académicos de los estudiantes universitarios", en: *Contextos de Educación*. (1): 130-138.
- Bottéro, J. (1995) "La escritura y la formación de la inteligencia en la antigua Mesopotamia", en: Bottéro, J. y L. Vandermeersch; J. Lapacherié; B. Fraenkel; C. Herrenschildt; K. Morrison *Cultura, pensamiento, escritura*. Gedisa. Barcelona.
- Cassany, D. (1990) "Enfoques didácticos para la enseñanza de la composición escrita", en: *Comunicación, Lenguaje y Educación*. (6): 63-80.
- Cassany, D. y M. Luna; G. Sanz (1994) *Enseñar lengua*. Graó. Barcelona.
- Chrobak, R. (1995) *Metodologías para un aprendizaje significativo*. Universidad Nacional del Comahue. Río Negro.
- Denny, J. (1995) "El pensamiento racional en la cultura oral y la descontextualización escrita", en: Olson, D. y N. Torrance (comps.) *Cultura escrita y oralidad*. Gedisa. Barcelona.
- Driver, R. y V. Oldham (1988) "Un enfoque constructivista del desarrollo curricular en ciencias", en: Porlán, R. y E. García; P. Cañal (comp.) *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Díada Editora. Sevilla.
- Flower, L. y J. Hayes (1996) "La teoría de la redacción como proceso cognitivo", en: *Textos en contexto. Los procesos de lectura y escritura*. Asociación Internacional de Lectura - Lectura y Vida. Bs. As.
- Goody, J. y I. Watt (1996) "Las consecuencias de la cultura escrita", en: Goody, Jack (comp.) *Cultura escrita en sociedades tradicionales*. Gedisa. Barcelona.
- Halliday, M. (1989) "La lengua y el orden natural", en: Fabb, N. y D. Attridge; A. Durant; C. MacCabe (comps.) *La lingüística de la escritura*. Visor. Madrid.
- Havelock, E. (1995) "La ecuación oral-escrito: una fórmula para la mentalidad moderna", en: Olson, D. y N. Torrance (comps.) *Cultura escrita y oralidad*. Gedisa. Barcelona.
- Hayes, J. y L. Flower (1980) "Identifying the organization of writing process", en: Gregg, L. W. & E.R. Steinberg (eds.) *Cognitive process in writing*. Hillsdales, N.J.: Erlbaum.
- Hoover, L. (1994) "Reflective writing as a window on preservice teachers' thought process", en: *Teaching & Teacher Education*. Vol. 10 (1): 83-93.
- Hoz, R. y D. Bowman; T. Chacham (1997) "Psychometric and edumetric validity of dimensions of geomorphological knowledge

wich are tapped by concept mapping", en: *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 34 (9): 925-947.

Kelly, L. (1994) "Encouraging faculty to use writing as a tool to foster learning in the disciplines through across the curriculum", en: *American Annals of the Deaf*. Vol. 140 (1): 16-22.

Kittay, J. (1995) "El pensamiento a través de las culturas escritas", en: Olson, D. y N. Torrance (comps.) *Cultura escrita y oralidad*. Gedisa. Barcelona.

Morrison, K. (1995) "Fijación del texto: la institucionalización del conocimiento en formas históricas y filosóficas de la argumentación", en: Bottéro, J. y L. Vandermeesch; J. Lapacherié; B. Fraenkel; C. Herrensmidt; K. Morrison *Cultura, pensamiento, escritura*. Gedisa. Barcelona.

Monereo, C. y M. Pérez (1996) "La incidencia de la toma de apuntes sobre el aprendizaje significativo. Un estudio en enseñanza superior", en: *Infancia y Aprendizaje*. (3): 65-68.

Muñoz Chápuli, R. (1995) "Escribir para aprender: ensayo de una alternativa de la enseñanza universitaria de las ciencias", en: *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 13 (3): 273-278.

Murat, F. (1998) *Manual del curso de posgrado: Características, pertinencia y análisis de datos empíricos. Posibilidades, límites y uso del SPSS*. FCH-UNRC. Rfo Cuarto.

Narasimhan, R. (1995) "La cultura escrita: caracterización e implicaciones", en: Olson, D. y N. Torrance (comps.) *Cultura escrita y oralidad*. Gedisa. Barcelona.

Novak, J. (1988) "El constructivismo humano: hacia la unidad en la elaboración de significados psicológicos y epistemológicos", en: Porlán, R. y E. García; P. Cañal (comp.) *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Díada Editora. Sevilla.

Novak, J. y B. Gowin (1988) *Aprendiendo a aprender*. Edic. Martínez Roca. Barcelona.

Olson, D. (1995a) "Cultura escrita y objetividad: el surgimiento de la ciencia moderna", en: Olson, D. y N. Torrance (comps.) *Cultura escrita y oralidad*. Gedisa. Barcelona.

Olson, D. (1995b) La cultura escrita como actividad metalingüística", en: Olson, D. y N. Torrance (comps.) *Cultura escrita y oralidad*. Gedisa. Barcelona.

Ong, W. (1987) *Oralidad y escritura*. FCE, Bs. As.

Ontoria, A. y A. Ballesteros; C. Cuevas; L. Giraldo; I. Martín; A. Molina; A. Rodrigo; U. Vélez (1992) *Mapas conceptuales*. Narcea. Madrid.

Posner, G. y K. Strike; P. Hewson; W. Gertzog (1988) "Acomodación de un concepto científico: Hacia una teoría del cambio conceptual", en: Porlán, R. y E. García; P. Cañal (comp.) *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Díada Editora. Sevilla.

Pozo, J. (1987) *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Aprendizaje Visor. Madrid.

Pozo, J. (1994) "El cambio conceptual en el conocimiento físico y social: del desarrollo a la instrucción", en: Rodrigo, M. (edit.) *Contexto y desarrollo social*. Síntesis Psicología. Madrid.

Rosales, P. (1998) "Escritura de textos académicos y aprendizaje. Comparación de dos tipos de tareas de escritura en un curso universitario". Ponencia presentada en las IX Jornadas de Producción y Reflexión del Dpto. de Ciencias de la Educación, UNRC.

Rumelhart, D. y D. Norman (1981) *Adquisición, sintonía y reestructuración: Tres modos de aprendizaje*. Universidad de California. San Diego.

Scardamalia, M. y C. Bereiter (1981) Development of dialectical process in composition. *Paper presented at the Conference on the Nature and Consequences of Literacy, Ontario Institute for the Study of Education*, Toronto, Canadá.

Scardamalia, M. y C. Bereiter (1992) "Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita", en: *Infancia y Aprendizaje*. (58): 43-64.

Schumacher, G. y J. Nash (1991) "Conceptualizing and measuring knowledge change due to writing", en: *Research in the Teaching of English*. Vol. 25 (1): 67-96.

Serrano, Stella (1998) "El desarrollo de la expresión escrita en el maestro: una experiencia de formación", en: *Carolina: Humanismo y Tecnología*. (3): 128-136.

Shih, M. (1986) "Content-based approaches to teaching academic writing", en: *Tesol Quarterly*. Vol. 20 (4): (617-648).

Teberosky, A. (1992) *Aprendiendo a escribir*. ICE/HORSORI. Barcelona.

Teberosky, A. (1995) "¿Para qué aprender a escribir?", en: Teberosky, A. y L. Tolchinsky (eds.) *Más allá de la alfabetización*. Santillana. Buenos Aires.

Tynjälä, P. (1998) "Writing as a tool for constructive learning: students' learning experiences during an experiment", en: *Higher Education*. (36): 209-230.

Tyson, L. y G. Venville; A. Harrison; D. Treagust (1997) "A Multidimensional Framework for Interpreting Conceptual Change Events in the Classroom", en: *Science Education*. (81): 387-404.

Vázquez, A. y M. Matteoda (1999) "Incidencia de la escritura de textos académicos en el aprendizaje de conceptos científicos". Ponencia presentada en el *Congreso Internacional de Lectura*. Lima, Perú.

Vázquez, A. y M. Matteoda; I. Jakob; P. Rosales (1997) "Escritura de textos académicos y aprendizaje de conceptos científicos". Ponencia presentada en las *Undécimas Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Humanas*, Gral. Pico, La Pampa.

Vázquez, A. y M. Matteoda; P. Rosales (1997) "Escritura y tareas interactivas para favorecer la reconstrucción conceptual en el nivel universitario". Ponencia presentada en el 2° *Encuentro Nacional: La Universidad como objeto de estudio* y publicada en la *Revista Electrónica de dicho Encuentro*.

Vázquez, A. y M. Matteoda; P. Rosales (en prensa) "Tareas de escritura y estrategias interactivas para favorecer el procesamiento de la información científica". Aceptado para su publicación en *Lectura y Vida*.