

Metodología innovadora en la universidad. Sus efectos sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes universitarios

Bernardo Gargallo^{1*}, Isabel Morera² y Eloïna García³

¹Departamento de Teoría de la Educación. Universidad de Valencia (España).

²Departamento de Química. Universidad Politécnica de Valencia (España)

³Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia (España).

Resumen: Se pretendía evaluar el impacto de metodología centrada en el aprendizaje sobre las estrategias de aprendizaje y los enfoques de aprendizaje de un grupo de alumnos de Química, de 1º curso de Ingeniería, de la Universitat Politècnica de València. Se utilizó un diseño preexperimental, con medidas de pretest y posttest, tomadas mediante el cuestionario CEVEAPEU y el CPE. La muestra estaba constituida por 20 alumnos. Los métodos docentes utilizados integraban metodología expositiva, preguntas, resolución de problemas, elaboración de una monografía, exposiciones orales, prácticas de laboratorio, trabajo en grupo, tutorías en el aula y un sistema de evaluación que hacía uso de procedimientos formativos que devolvían feedback a los estudiantes (dos pruebas diagnósticas, valoración de problemas resueltos, autoevaluación mediante el uso de la plataforma de e-learning de la universidad, evaluación de las exposiciones orales en clase, pruebas escritas, etc.). Se encontraron mejoras significativas en las estrategias de aprendizaje en el posttest y en las puntuaciones de enfoque profundo.

Palabras clave: Metodología centrada en el aprendizaje; aprendizaje auto-regulado; estrategias de aprendizaje; enfoques de aprendizaje; estudiantes de primer curso.

Title: Innovative methodology at the university. Its effects on learning processes of university students.

Abstract: We wanted to assess the impact of learning-centered methodology on learning strategies and learning approaches of a students' group of Chemistry. They were first year engineering students from the Polytechnic University of Valencia. We used a pre-experimental design with pretest and posttest measures by means of the CEVEAPEU and CPE questionnaires. The sample consisted of 20 students. The teaching methods included expositive methodology, questions, problem solving, development of a monograph, presentations, laboratory practices, team work, tutoring in the classroom and an evaluation system that made use of training procedures that returned feedback to students (two diagnostic tests, assessment of solved problems, self-assessment using the e-learning platform of the university, oral assessment in class, written tests, etc.). Significant improvements in learning strategies scores in the posttest and increasing in deep approach were found.

Key words: Learner-centered methodology; self-regulated learning; learning strategies; learning approaches; freshmen.

Introducción

La investigación sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación superior ha ido creciendo en cantidad y calidad desde mediados del siglo XX (Altbach, 2002). Actualmente hay razones contextuales que incrementan de modo sustancial su interés. El proceso de convergencia de Bolonia, en que estamos involucrados los países de la Unión Europea, comporta, entre otros aspectos, reconfigurar los papeles de los profesores y de los alumnos. Las teorías del aprendizaje vigentes preconizan una pedagogía universitaria más centrada en el aprendizaje que en la enseñanza (Samuelowicz y Bain, 2001). De hecho, el modelo centrado en el aprendizaje/centrado en el alumno (student-centered learning; learning paradigm) se ha ido imponiendo en la investigación y en la literatura sobre educación superior.

En el entorno universitario hay diversas investigaciones realizadas sobre los profesores universitarios, utilizando métodos cualitativos prioritariamente, -la mayoría de ellas con un enfoque denominado fenomenográfico- sobre las creencias de los profesores acerca de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, y sobre lo que los profesores dicen que hacen cuando enseñan. En este enfoque, que es interpretativo, se ha utilizado habitualmente la entrevista con los profesores de la universidad para recoger información sobre sus concepciones en torno al conocimiento, al aprendizaje, a la

enseñanza y a la relación entre enseñanza-aprendizaje. En ocasiones también se les ha pedido que describan situaciones concretas de enseñanza que den ejemplo de sus perspectivas. Después se han categorizado los resultados obtenidos. Así han procedido Dall'Alba (1991), Gow y Kember (1993), Kember y Gow (1994), Larsson (1983), Martín y Ramsden (1992) y Samuelowicz y Bain (1992). Posteriormente Kember (1997) realizó un trabajo de síntesis de la literatura referida al tema y Samuelowicz y Bain (2001) hicieron lo propio y refinaron sus resultados anteriores con una nueva muestra.

A partir de estos trabajos y de otros que también se han analizado (Alonso y Méndez, 1999; Attard, Di Iorio, Geven y Santa, 2010; Biggs, 2005; García Valcárcel, 1993; Kember, 2009; Kember y Kwan, 2000; Monereo y Pozo, 2003) se comprueba la pervivencia del modelo tradicional, también denominado modelo de *transmisión del conocimiento* o modelo *centrado en la enseñanza*, centrado en el profesor, de transmisión de información, expositivo, pero también la presencia, in crescendo, del modelo centrado en el aprendizaje del estudiante, también denominado de *facilitación del aprendizaje*, *modelo constructivista*^{1,2}, *centrado en el alumno* (student-centered learning; learning paradigm). Las dos orientaciones también coexisten en la evaluación, la que pone el énfasis en la reproduc-

*** Dirección para correspondencia [Correspondence address]:**

Bernardo Gargallo. Departamento de Teoría de la Educación. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Universidad de Valencia. Avda. Blasco Ibáñez, 30. 46010-Valencia (España).
E-mail: Bernardo.gargallo@uv.es

¹ Aunque en las formulaciones iniciales del modelo centrado en el aprendizaje no se incluía una referencia expresa a la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, desde nuestro punto de vista hoy se puede afirmar que este modelo comparte tal concepción (Attard, Di Iorio, Geven y Santa, 2010; Carwile, 2007). El énfasis de este modelo en la construcción del conocimiento por parte de los alumnos, el papel mediador del profesor en este proceso, el uso de métodos activos e interactivos para el aprendizaje, la utilización de procedimientos de evaluación formativos, que ofrecen feedback al estudiantes, son claros exponentes de lo que decimos.

ción del conocimiento y la que lo hace en su construcción y/o transformación (Samuelowicz y Bain, 2002).

El modelo centrado en la enseñanza concede especial relevancia a la figura del profesor, que se considera como la fuente primordial de información y conocimiento. El profesor es el que sabe y su responsabilidad es transmitir bien eso que sabe, para que los alumnos lo reproduzcan. La responsabilidad del diseño y desarrollo curricular es exclusiva del profesor, tanto en lo referente a la selección de los contenidos como en lo relativo a los métodos de enseñanza y procedimientos de evaluación. También lo es la organización o transformación del conocimiento. Como producto del aprendizaje se busca la reproducción. Es un modelo que no busca la implicación de los estudiantes para la construcción del conocimiento ni para tomar decisiones sobre su aprendizaje, ni tampoco pone énfasis en el desarrollo de habilidades de trabajo cooperativo. De hecho, se fomenta la competencia más que la cooperación. La interacción entre el estudiante y el profesor es mínima y unidireccional o como mucho bidireccional para mantener la atención o para asegurarse de la comprensión y aclarar dudas. El funcionamiento ordinario de la clase se basa en la explicación -haciendo uso de la lección magistral-, en la toma de apuntes, en la memorización y en la repetición. La forma habitual de evaluar el aprendizaje de los alumnos es el examen tradicional.

El modelo centrado en el aprendizaje pone el énfasis en el aprendizaje del alumno. El conocimiento se entiende como construcción personal cooperando profesor y alumnos. Como producto del aprendizaje se busca el cambio mental. La responsabilidad del diseño curricular es del profesor, trabajando conjuntamente con sus colegas, pero en el desarrollo curricular deben cooperar los estudiantes. Se anima al estudiante a diseñar sus rutas de aprendizaje y a comprometerse activamente en el proceso (Machemer y Crawford, 2007). La responsabilidad de la organización o transformación del conocimiento es compartida. Las concepciones del estudiante se usan como base para prevenir errores y para promover el cambio conceptual. La interacción estudiante-profesor es bidireccional para negociar significados. Se promueve el trabajo cooperativo del alumno para la construcción conjunta del conocimiento y para el desarrollo de habilidades, actitudes y valores necesarios en su vida estudiantil y profesional. El uso que se espera de lo aprendido es para la vida y para interpretar ya la realidad en que se vive. El interés y la motivación recaen sobre todo en los propios estudiantes.

Parámetros relevantes del modelo centrado en el aprendizaje son la enseñanza innovadora -con uso de diferentes métodos propiciadores del aprendizaje activo: trabajo cooperativo, aprendizaje basado en problemas, desarrollo de proyectos, enseñanza de aprendizaje autorregulado, y otros métodos, compatibles con la metodología expositiva de calidad (Zabalza, 2012)-; el uso de una evaluación significativa, planteada como oportunidad de aprendizaje, con utilización de diferentes fuentes de recogida de información, que devuelve feedback a los alumnos (Hernández, 2012) y les da la oportunidad de participar en el proceso -por ejemplo eli-

giendo vías y productos para mostrar los aprendizajes adquiridos-, y que fomenta también el aprendizaje del propio proceso de autoevaluación del estudiante; la clarificación y explicitación de las competencias y resultados de aprendizaje a adquirir por el estudiante, para facilitar en el alumno la autoevaluación de sus logros (Hannafin, 2012), y también un currículo flexible, para darle al estudiante posibilidades de elegir rutas alternativas de aprendizaje (Attard, Di Iorio, Geven y Santa, 2010). El papel fundamental del profesor, en este contexto, es el de mediador y articulador de buenos entornos y experiencias de aprendizaje.

Hay muchas publicaciones sobre el tema en las revistas especializadas, tanto de recomendaciones para la implementación del modelo (Bista, 2011; Brackin, 2012; Campbell, 2012; Gilmore, 2010; Haworth, Carter, Jozwiak y Wilkin, 2007; Mostrom y Blumberg, 2012; Nitza, 2013; Nygaard, Højlt y Hermansen, 2008; Scott, Lisagor y Marachi, 2009), como de iniciativas concretas de desarrollo de algunos de los parámetros (Ambruster, Patel, Johnson y Weiss, 2009; Christopher y Rust, 2006; Freeman et al., 2010; Harpe y Philips, 2008; Heise y Himes, 2010; Pucha y Utschig, 2012; Tessier, 2007; Tien, Roth y Kampmeier, 2002).

No es sencillo pasar de un enfoque centrado en la enseñanza a otro centrado en el aprendizaje (Heise y Himes, 2010). Cuando se pretende que éste se extienda por la institución universitaria y se asiente hacen falta cambios en la filosofía de la organización, políticas institucionales adecuadas, cambios organizativos (De La Sablonnière, Taylor y Sadykova, 2009), ya que afecta a toda la organización -requiere trabajo cooperativo de los profesores y diseños curriculares integrados-; se precisa también de programas de formación de los profesores, de motivación y compromiso de los profesores y de los estudiantes (MacLellan, 2008).

Si arriba hemos hecho constar la existencia de muchos trabajos científicos que incluyen recomendaciones o desarrollo de algunos parámetros concretos, también hemos constatado que hay pocos trabajos empíricos publicados sobre la temática que aborden la implementación de modelos globales para una institución. Hay investigaciones relevantes como la de Kember (2009), que plantea un modelo de trabajo de formación de profesores para promover la enseñanza centrada en el aprendizaje en una universidad de Hong-Kong, con cinco componentes:

- Trabajo con profesores excelentes que, a través de entrevistas, permite extraer modelos de buenas prácticas.
- Cursos de formación para profesores jóvenes, focalizados en el aprendizaje centrado en el alumno.
- Introducción de experiencias de innovación mediante proyectos -desarrollados por profesores alineados con el modelo centrado en el estudiante-.
- Evaluación de los programas innovadores por parte de los alumnos.
- Revisión de la calidad de los programas por varios colegas y un evaluador externo.

También Lavoie y Rosman (2007) plantean un programa de formación de profesores para introducir el modelo en una universidad. En este caso el enfoque centrado en el estudiante se implementa en el proceso de formación de los profesores y se pretende que éstos lo utilicen después con sus alumnos. Los profesores se convierten en estudiantes en el proceso y aprenden a diseñar cursos que promueven el aprendizaje centrado en el estudiante.

Tanto Kember como Lavoie comparten la filosofía del aprender haciendo (“*learning by doing*”), enseñando a profesores jóvenes y también con experiencia a trabajar con el modelo centrado en el alumno mediando el uso de ese modelo en el propio proceso de formación.

Partiendo del marco teórico aludido, en este trabajo se aportan resultados derivados de una investigación que pretende analizar el impacto de metodologías innovadoras, centradas en el aprendizaje, sobre el aprendizaje de los estudiantes universitarios y sobre su rendimiento, desde la convicción de la necesidad de disponer de datos empíricos que ayuden a mejorar la calidad en el territorio de la enseñanza y el aprendizaje en la universidad. Es frecuente que, cuando se participa en reuniones, congresos o en intercambio de experiencias, los profesores implicados en innovación aludan a mayor motivación en los estudiantes, mayor compromiso y aprendizaje de más calidad, pero en muy pocas ocasiones se aportan datos probatorios de tales extremos. Es lo que buscamos hacer en este trabajo.

Lo ideal sería promover el enfoque centrado en el estudiante en toda la universidad, pero lo ideal no es lo que suele ocurrir y conviene ser más modestos. La investigación supone, en general, pequeños pasos que, cuando muestran resultados positivos, pueden ir incrementando el área de influencia. En nuestro caso disponemos de la colaboración del Grupo GIIMA (Grupo de Investigación e Innovación en Metodologías Activas), un Equipo de Innovación y Calidad Educativa (EICE) consolidado de la Universitat Politècnica de València (desde ahora UPV), que lleva ya tiempo desarrollando metodologías activas, centradas en el aprendizaje. En este trabajo se analizará el impacto de metodologías innovadoras y centradas en el aprendizaje, implementadas por una profesora del GIIMA sobre un grupo de alumnos de 1º curso de la UPV en la asignatura de Química, una disciplina básica en que tradicionalmente se da un elevado fracaso escolar traducido en abandonos y en malas calificaciones (Morera Bertomeu et al., 2012). Para valorar el impacto de tales metodologías se evaluaron las estrategias de aprendizaje y los enfoques de aprendizaje de estos alumnos con dos tomas de datos, la primera de pretest y la segunda de posttest, al inicio de la docencia de la materia y al final de su impartición. También se recogieron datos de la valoración de los alumnos sobre el proceso seguido en la docencia y evaluación.

Se evaluaron las estrategias de aprendizaje que operativizan el modo de aprender del estudiante y permiten evaluar su capacidad de autorregulación (Pintrich, 2000 y 2004; Zimmerman, 2002). Las estrategias de aprendizaje integran elementos afectivo-motivacionales y de apoyo, metacogniti-

vos y cognitivos. Son los tres componentes del modelo estratégico de Weinstein, Husman and Dierking (2000), “*will*”, “*self-regulation*” y “*skill*”, en que hay acuerdo básico entre los investigadores (Corno, 1994; Monereo, 1997; Yip, 2012).

También se evaluaron los enfoques de aprendizaje, otro constructo importante para valorar el modo de aprender del estudiante. Los enfoques son consistencias referidas al modo de enfrentarse a una tarea académica, provenientes tanto de sus percepciones de la tarea como de las características del individuo (Biggs, 1993; Entwistle y Peterson, 2004). Los enfoques de aprendizaje se basan en motivos y utilizan determinadas estrategias (McCune y Entwistle, 2011). La tipología que nosotros suscribimos es la que postula la existencia de dos enfoques, profundo y superficial (Biggs, 1993; Entwistle, 1995; Hernández Pina, 2000).

El papel desempeñado por el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede modificarse a través de planteamientos metodológicos innovadores y centrados en el aprendizaje (Gargallo, 2008). De hecho, los profesores siempre han tenido la convicción de que en función de cómo enseñaban y evaluaban sus estudiantes aprendían de determinada manera.

Así, los objetivos que se persiguen en este trabajo son valorar la incidencia de la metodología centrada en el estudiante, desarrollada en la asignatura de Química, en las estrategias de aprendizaje y en los enfoques de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, analizar la valoración que los estudiantes realizan del proceso de enseñanza desarrollado en la materia.

Método

Hipótesis

Mediante la aplicación de la metodología innovadora en la materia aludida se producirán diferencias estadísticamente significativas en el grupo de alumnos que la cursa entre pretest y posttest en las variables analizadas, *estrategias y enfoques de aprendizaje*, que mejorarán, incrementándose las puntuaciones medias de estrategias de aprendizaje –general, de escalas, de subescalas y de estrategias–, aumentando también las puntuaciones de enfoque profundo –global, de motivo y de estrategia–, y reduciéndose las de enfoque superficial. Así mismo, la valoración de los alumnos de la metodología utilizada será positiva.

Diseño

Se ha llevado a cabo un diseño preexperimental con pretest y posttest aplicados sobre los alumnos del grupo en el que se imparte la materia. Dado que la selección de los estudiantes no fue aleatoria y que tampoco disponíamos de una muestra similar de alumnos sometidos a tratamientos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, optamos por este diseño; en la parte final de las conclusiones nos extendemos más sobre este asunto. Aunque la parte más sustancial del diseño

es cuantitativa, también se ha incluido una toma de datos cualitativa, al finalizar la materia, recogiendo información de los alumnos mediante un cuestionario abierto.

Participantes

La muestra estuvo constituida por 20 estudiantes de primero de la Universitat Politècnica de València que estaban cursando Química en la titulación de Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI). La muestra era superior en el pretest pero sólo se consiguieron respuestas en el postest de los 20 aludidos.

Instrumentos de medida

Para evaluar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios utilizamos el cuestionario CE-VEAPEU (Cuestionario de Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios) (Gargallo, Suárez-Rodríguez y Pérez-Pérez, 2009), diseñado desde los supuestos de la teoría del aprendizaje autorregulado (Bandura, 1978, 1986 y 1989; Boekaerts, 2006; Boekaerts y Niemi-virta, 2000; Pintrich, 1989, 1995, 2000 y 2004; Zimmerman, 1986 y 2002; Zimmerman y Schunk, 1989), que incluye componentes afectivo-motivacionales y de apoyo (“querer”), metacognitivos (“tomar decisiones y evaluarlas”) y cognitivos (“poder), “*will*”, “*self-regulation*” y “*skill*” (Corno, 1994; Monereo, 1997; Weinstein, Husman y Dierking, 2000; Yip, 2012).

Con formato de autoinforme consta de 88 ítems con una escala de respuesta tipo Likert de 5 grados y está organizado en dos escalas, seis subescalas y 25 estrategias. La estructura se recoge detalla en la tabla 1. Dentro de la primera escala, de estrategias afectivas, de apoyo y control, se incluyen cuatro subescalas de estrategias: motivacionales, componentes afectivos, estrategias metacognitivas y estrategias de control del contexto, que aglutinan 15 de las estrategias que evalúa el cuestionario en esta primera escala. Son estrategias no dirigidas al procesamiento de los materiales pero absolutamente necesarias para un aprendizaje de calidad, ya que son las que ponen en marcha el proceso, ayudan a mantener el esfuerzo, movilizan y controlan la parte afectiva, ayudan a manejar el contexto, y permiten la planificación, evaluación y control de la propia actividad en el aprendizaje. Dentro de la segunda escala, de estrategias relacionadas con el procesamiento de la información, se incluyen dos subescalas, de búsqueda y selección de la información, y de procesamiento y uso de la misma, agrupando éstas las 10 estrategias restantes, hasta completar las 25 que evalúa el cuestionario. Esta segunda escala agrupa las estrategias cognitivas dirigidas a la búsqueda, análisis, selección de información, a su procesamiento para construir el conocimiento y a su uso eficaz, mediante su elaboración, organización, integración personal a través de mecanismos de personalización y pensamiento crítico, y mediante los procesos de retención, recuperación, transferencia y utilización de la misma ajustada a las necesidades.

Se incluyen a continuación algunos ejemplos de ítems: “Aprender de verdad es lo más importante para mí en la universidad” (ítem 2, de estrategias de motivación intrínseca), “Mi rendimiento académico depende de la suerte” (ítem 10, de atribuciones internas), “Planifico mi tiempo para trabajar las asignaturas a lo largo del curso” (ítem 32, de estrategias de planificación), “Selecciono la información que debo trabajar en las asignaturas pero no tengo muy claro si lo que yo selecciono es lo correcto para tener buenas calificaciones” (ítem 59, de estrategias de selección de información), “Anализo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan los profesores” (ítem 73, de estrategias de personalización y creatividad, pensamiento crítico), “Cuando tengo que afrontar tareas nuevas, recuerdo lo que ya sé y he experimentado para aplicarlo, si puedo, a esa nueva situación” (ítem 88, de estrategias de transferencia).

Para la elaboración del cuestionario se utilizó un diseño de validación de pruebas (Croker y Algina, 1986; Jornet y Suárez, 1996; Popham, 1990; Roid y Haladyna, 1982). Partiendo de una estructura teórica previa que incluía el mapa de estrategias a evaluar, el equipo investigador diseñó un banco ítems para evaluarlas. El cuestionario fue sometido al análisis y evaluación de 10 jueces expertos. Los jueces evaluaron la validez de constructo y de contenido de los ítems, su inteligibilidad, y la validez de constructo del cuestionario, con una escala de 1 a 5. Fueron desestimados los ítems con media menor de 4 puntos y aquellos en que los jueces presentaban discrepancias en la valoración (prueba de concordancia de Kendall). Reducido el número inicial de ítems, se realizó un pase piloto sobre una primera muestra de 545 estudiantes, representativa de las dos universidades públicas de la ciudad de Valencia: Universidad de Valencia Estudio General y Universidad Politécnica de Valencia. La muestra se elaboró a partir de un muestreo aleatorio estratificado, vieniendo los estratos definidos por las grandes áreas existentes en las universidades. Se consiguió así un nivel de confianza del 95% con un error máximo del 5%.

Posteriormente se llevó a cabo el procesamiento de los datos y la validación del cuestionario (análisis de calidad técnica de los ítems: inteligibilidad, coeficiente de homogeneidad y cociente de variación; análisis de fiabilidad-consistencia interna y de validez de constructo). También efectuamos estudios de validez predictiva (correlaciones y análisis de regresión múltiple).

El cuestionario resultante fue sometido al pase definitivo sobre una segunda muestra representativa, de 1127 estudiantes, volviéndose a realizar las pruebas anteriores. Al final del proceso, el cuestionario adoptó su forma definitiva con 88 ítems.

La estructura del cuestionario se recoge en la Tabla 1 con sus datos de fiabilidad. La fiabilidad de todo el cuestionario, no recogida en la tabla, fue de $\alpha = .897$.

Como instrumento de evaluación de los *enfoques de aprendizaje* usamos el cuestionario CPE (Cuestionario de Procesos de Estudio) traducción española del Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) de Biggs, Kember y Leung (2001).

Consta de 20 ítems, divididos en dos escalas, una de enfoque superficial y otra de enfoque profundo, cada una formada por 10 ítems subdivididos en dos factores, que evalúan motivos y estrategias (superficiales en una escala y profundos en otra). El formato de respuesta es tipo Likert. Utilizamos la traducción de Hernández Pina, que lo adaptó a la población española (Abalde et al., 2001). Nosotros llevamos a cabo un nuevo proceso de validación con la muestra anteriormente reseñada, de 1127 estudiantes.

En la Tabla 2 presentamos su estructura y los datos de consistencia interna.

Para valorar la docencia los alumnos contestaron, también, un cuestionario abierto, elaborado "ad hoc", que recogía la valoración de los alumnos (lo positivo y lo negativo del profesor, de la materia y del estudiante). Así mismo, se utilizó también un cuestionario diseñado al efecto para valorar la

utilidad de los métodos usados en la docencia y dar cuenta de su satisfacción personal con su uso. Este cuestionario presentaba el listado de métodos para ser evaluados con una escala tipo Likert de cinco grados, en función de la utilidad del método y de la satisfacción del estudiante con su utilización.

Procedimiento de recogida de datos

Los alumnos contestaron los cuestionarios al inicio de la docencia de la materia (febrero-pretest), contextualizando sus respuestas en el modo habitual con que trabajaban para aprender, y los volvieron a contestar a su final (junio-postest) contextualizando en este caso las respuestas en la profesora y en la materia que estaban cursando. Se utilizó la web <https://poliformat.upv.es/portal>.

Tabla 1. Estructura del CEVEAPEU y datos de consistencia interna de las escalas, subescalas y estrategias del Cuestionario.

Escalas	Subescalas	Estrategias
Estrategias afectivas. De apoyo y control/ automanejo (<i>a</i> = .819)	Estrategias motivacionales (<i>a</i> = .692)	Motivación intrínseca (<i>a</i> = .500)
		Motivación extrínseca (<i>a</i> = .540)
	Componentes afectivos (<i>a</i> = .707)	Valor de la tarea (<i>a</i> = .692)
		Atribuciones internas (<i>a</i> = .537)
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información (<i>a</i> = .864)	Estrategias metacognitivas (<i>a</i> = .738)	Atribuciones externas (<i>a</i> = .539)
		Autoeficacia y expectativas (<i>a</i> = .743)
	Estrategias de control del contexto. Interacción social y manejo de recursos (<i>a</i> = .703)	Concepción de la inteligencia como modificable (<i>a</i> = .595)
		Estado físico y anímico (<i>a</i> = .735)
Estrategias de búsqueda y selección e información (<i>a</i> = .705)	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Ansiedad (<i>a</i> = .714)
		Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación (<i>a</i> = .606)
	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Planificación (<i>a</i> = .738)
		Autoevaluación (<i>a</i> = .521)
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información (<i>a</i> = .864)	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Control. Autorregulación (<i>a</i> = .660)
		Control del contexto (<i>a</i> = .751)
	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (<i>a</i> = .712)
		Conocimiento de fuentes y búsqueda de información (<i>a</i> = .685)
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información (<i>a</i> = .864)	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Selección de información (<i>a</i> = .630)
		Adquisición de información (<i>a</i> = .677)
	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Elaboración (<i>a</i> = .739)
		Organización (<i>a</i> = .810)
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información (<i>a</i> = .864)	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Personalización y creatividad. pensamiento crítico (<i>a</i> = .771)
		Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos (<i>a</i> = .765)
	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Almacenamiento. Simple repetición (<i>a</i> = .691)
		Transferencia. Uso de la información (<i>a</i> = .656)
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información (<i>a</i> = .864)	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	Manejo de recursos para usar la información adquirida (<i>a</i> = .598)
	Estrategias de procesamiento y uso de la información (<i>a</i> = .821)	

Tabla 2. Estructura del CPE y datos de fiabilidad-consistencia interna de las escalas y de sus factores/dimensiones.

Escalas	Factores
ESCALA 1. ENFOQUE PROFUNDO (<i>a</i> = .812) (10 ítems)	Motivo Profundo (<i>a</i> = .631) Estrategia Profunda (<i>a</i> = .688)
ESCALA 2. ENFOQUE SUPERFICIAL (<i>a</i> = .795) (10 ítems)	Motivo Superficial (<i>a</i> = .652) Estrategia Superficial (<i>a</i> = .706)

Se recogieron, también, las calificaciones correspondientes a la materia y las de las otras materias del curso. Al final de la docencia de la asignatura, en la última sesión, los alumnos realizaron también una valoración del profesor, de la materia y de su propio compromiso con el instrumento aludido arriba. También valoraron la utilidad de los métodos implementados para el propio aprendizaje y la satisfacción personal con su uso.

Dinámica y metodología seguida en la materia

La metodología innovadora y centrada en el aprendizaje se ha desarrollado en la asignatura de *Química*, de 6 créditos ECTS, materia de formación básica, que se imparte en primer curso del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales (cuatrimestre B) (GITI), en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSI) de la UPV.

La intervención ha puesto el énfasis en la actuación sobre las situaciones de riesgo, que pueden generar abandono y bajo rendimiento, mediante el uso de metodologías, enfoques y técnicas activas que aumenten la motivación y mejoren el aprendizaje de los estudiantes. Estas situaciones de riesgo son las que siguen:

- Perfil de los alumnos de nuevo ingreso: como elemento crítico remarcamos la heterogeneidad en el dominio de la Química. En su mayoría los alumnos proceden de las diferentes opciones de bachillerato y su formación en materias básicas es diversa. Aproximadamente el 65% de los alumnos no han cursado previamente Química en el bachillerato, por lo que sus conocimientos previos son insuficientes o nulos. Esto es un factor de riesgo que puede conducir al abandono en la asignatura, debido a la dificultad de adaptación y de seguimiento del ritmo normal de las clases.
- Utilización de metodologías de enseñanza-aprendizaje que conceden excesivo protagonismo al profesor y no incentivan ni valoran la participación de los estudiantes. Estos hechos incrementan el desánimo y la falta de interés por el aprendizaje.

La implantación de los nuevos títulos de grado dentro del marco del EEES ofrece una oportunidad excelente para acometer un cambio en la enseñanza de modo que ésta esté más centrada en el aprendizaje, mejorando la motivación y el rendimiento de los estudiantes.

La materia está organizada en dos unidades didácticas, comprendiendo la primera cuatro temas correspondientes al primer parcial, y la segunda seis temas, correspondientes al segundo.

La *metodología de enseñanza* desarrollada ha hecho uso de los siguientes métodos: expositivo, resolución de problemas, trabajo autónomo del alumnado, trabajo cooperativo, clases prácticas/laboratorio y tutorías de aula, utilizando en su desarrollo diversas técnicas y actividades formativas:

- 1) Explicación teórica de la profesora mediante lección magistral participativa intercalando preguntas relacionadas con la materia que permiten detectar las dificultades y valorar el aprendizaje y las actitudes de los estudiantes.
- 2) Planteamiento de preguntas en clase por la profesora referidas a los contenidos para reforzar los aspectos con cierto nivel de dificultad, despertar interés y mantener activo y atento al alumno.
- 3) Planteamiento de preguntas en clase por los estudiantes, que son respondidas por el profesor o por otros compañeros,

obteniendo el *feedback* que les anima a seguir planteando preguntas.

- 4) Resolución de problemas en el aula. Cada grupo tiene asignados unos problemas, planteados de antemano por la profesora sobre un tema, que deben contribuir a resolver. El alumnado recibe orientación para la resolución, y se le anima a proponer alternativas. El problema se resuelve en la pizarra, con las observaciones que el grupo va aportando y con la ayuda de la profesora si se necesita.
- 5) Resolución y entrega individual, semanalmente, de problemas que son corregidos por el profesor y devueltos, normalmente en la siguiente clase, con indicaciones de mejora para proporcionar *feedback* a los estudiantes.
- 6) Elaboración de un trabajo monográfico a elección, sobre un tema del listado propuesto por la profesora. Se realiza en grupos de 4 a 6 personas. Los alumnos disponen de un documento con las normas para su realización, realizan el trabajo fuera de clase, y la profesora lleva seguimiento del proceso de elaboración reuniéndose con el grupo las veces necesarias. Finalmente cada grupo expone en clase al resto de compañeros la monografía preparada.
- 7) Resolución de problemas en grupo (fuera del aula). La profesora plantea 4 problemas diferentes a cada grupo, dos por cada unidad didáctica, de cierto nivel de dificultad, que deben ser entregados en unas fechas determinadas durante el curso. Se corrigen en tutoría y se devuelven al grupo tantas veces como sean necesarias hasta que están correctamente resueltos. Entonces se realizan copias y se reparten las soluciones al resto de alumnos de la clase en las sesiones presenciales para que las puedan contrastar.
- 8) Prácticas de laboratorio. Se realizan por parejas: el proceso que se recomienda es la lectura previa del guión de la práctica para iniciar la sesión con preguntas dirigidas sobre el contenido y atendiendo a los objetivos de la práctica.
- 9) Tutorías en el aula. Todas las semanas el profesor utiliza 3 de las 6 horas de tutoría para resolver dudas generales y atender a los alumnos en sus trabajos y lo hace en un aula reservada para ello. Los alumnos acuden individualmente o en grupo, según necesiten.

La *metodología de evaluación* comporta el uso de diversos procedimientos, lo que permite recoger información de diversas fuentes, tratando siempre de devolver *feedback* a los alumnos. Comprende:

- 1) Realización de dos pruebas de nivel (pruebas de diagnóstico) al inicio de la docencia de la unidad, para valorar los conocimientos previos.
- 2) Pruebas de autoevaluación mediante la plataforma de e-learning de la UPV (PoliformaT). Se diseñan baterías de preguntas sobre los contenidos estudiados y se generan una serie de pruebas con preguntas elegidas aleatoriamente. Se trata de pruebas objetivas tipo test con res-

puestas de elección múltiple. Los alumnos, de modo individual, pueden realizar las pruebas varias veces, de modo que van autoevaluándose sobre los conocimientos adquiridos progresivamente, y se les informa de la nota obtenida cada vez. A posteriori, antes del examen parcial, se realiza una prueba concluyente, también en PoliformaT, que proporciona una puntuación computable en la nota final. (10 % de la calificación).

- 3) Evaluación de la actividad de resolución de problemas en grupo realizadas fuera del aula. Se evalúa en tutoría difundiendo los resultados al resto de la clase tal como se ha explicado en el apartado de metodología de enseñanza (10 % de la calificación).
- 4) Evaluación de la elaboración y exposición del trabajo monográfico. Se evalúa el grado de cumplimiento de la entrega en plazo y la calidad del contenido y de la exposición oral, mediante una rúbrica. (10 % de la calificación).
- 5) Observación: El profesor realiza un seguimiento de la actividad del alumno (asistencia a clase, ejecución de tareas, actitud favorable al aprendizaje, etc.) (5 % de la calificación).
- 6) Prácticas de laboratorio. Se evalúa cada práctica mediante un test al final de la misma a través de la plataforma PoliformaT (10% de la calificación).
- 7) Pruebas escritas/Exámenes parciales: Se realiza evaluación continua a lo largo del curso mediante dos pruebas escritas que incluyen resolución de problemas con un nivel de complejidad similar a los que han sido resueltos en grupo durante el curso, y cuestiones teóricas de respuesta razonada. Son pruebas eliminatorias y los que no superan alguna deben realizar la prueba final, no así los que superan ambas (La valoración de los dos exámenes supone el 55 % de la calificación). Los alumnos deben aprobar los exámenes escritos para aprobar la asignatura y a la nota obtenida se le suman las del resto de actividades realizadas.

Análisis estadísticos

Una vez comprobada la normalidad de la muestra, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S), lo que permitía la realización de pruebas paramétricas, los resultados obtenidos por los alumnos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) (método Modelo Lineal General de medidas repetidas) utilizando SPSS 17.0, comparando las puntuaciones obtenidas en el pretest con las del postest. Preferimos utilizar ANOVA y no pruebas *t* porque la rutina correspondiente del SPSS permite obtener mediante este procedimiento una estimación del tamaño del efecto (η^2 *parcial*). También realizamos ensayos con prueba *t* de diferencia de significación de medias, que no aportaron mayor nivel de significación en las diferencias que el encontrado con ANOVA.

Resultados

En estrategias de aprendizaje

Los resultados se presentan organizados de la siguiente manera (Tabla 3): en primer lugar los de la puntuación global del cuestionario, en segundo lugar los de las dos escalas (estrategias afectivas, de apoyo y control y estrategias de procesamiento de la información), y en tercer lugar los de las seis subescalas (estrategias motivacionales, componentes afectivos, estrategias metacognitivas y estrategias de control del contexto, pertenecientes las cuatro a la primera escala, y estrategias de búsqueda y selección y estrategias de procesamiento y uso de la información, pertenecientes las dos a la segunda escala). En cuarto lugar se presentan los resultados correspondientes a las veinticinco estrategias, que se integran en las diversas subescalas y escalas (Tabla 1). Con este mismo orden se irán comentando los resultados, de los que queremos remarcar que las filas con diferencias significativas se han marcado en negrita en la tabla.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas del pretest al postest en la puntuación media global del cuestionario, con mejora en el postest [$F(1, 19) = 8.820, p < .01, \eta^2$ *parcial* = .3172]¹El tamaño del efecto fue grande.

También se encontraron diferencias estadísticamente significativas del pretest al postest en la primera escala, de estrategias afectivas, de apoyo y control [$F(1, 19) = 10.554, p < .01, \eta^2$ *parcial* = .357], con un valor del tamaño del efecto también grande. No así en la segunda, de estrategias relacionadas con el procesamiento de la información, aunque se estuvo muy cerca [$F(1, 19) = 4.227, p = .05, \eta^2$ *parcial* = .182], mejorando en ambos casos las puntuaciones en el postest.

Se dieron diferencias estadísticamente significativas del pretest al postest en tres de las seis subescalas: estrategias motivacionales [$F(1, 19) = 6.123, p < .05, \eta^2$ *parcial* = .244], estrategias de control del contexto [$F(1, 19) = 5.989, p < .05, \eta^2$ *parcial* = .240], y estrategias de procesamiento y uso de la información [$F(1, 19) = 5.287, p < .05, \eta^2$ *parcial* = .218]. En todos los casos el tamaño del efecto fue grande. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas, estando en estrategias metacognitivas el valor de la significación cercano al .05 [$F(1, 19) = 3.319, p = .084$].

Si descendemos hasta la última dimensión del cuestionario, de estrategias, (ver Tabla 1 para estructura del cuestionario) encontramos diferencias estadísticamente significativas en siete de las veinticinco:

Así, en tres de las siete estrategias motivacionales: valor de la tarea [$F(1, 19) = 5.250, p < .05, \eta^2$ *parcial* = .212], atribuciones internas [$F(1, 19) = 5.448, p < .05, \eta^2$ *parcial* = .223], con incremento en el postest, y atribuciones externas [$F(1, 19) = 8.583, p = .01, \eta^2$ *parcial* = .311], con reducción en el postest, lo que significa que disminuyen las atribucio-

2 Típicamente se ha venido utilizando la propuesta de Cohen (1988) para concretar el tamaño del efecto. El autor interpreta como tamaño pequeño, para η^2 *parcial* = .01-.06, medio =>.06-.14 y grande = >.14.

nes externas. El tamaño del efecto grande en todos los casos.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las dos estrategias correspondientes a los componentes afectivos, aunque en control de la ansiedad se estuvo cerca del nivel de significación [$F(1, 19) = 4.321, p = .05, \eta^2 \text{ parcial} = .185$], mejorando la puntuación en el postest.

Se dieron diferencias estadísticamente significativas en una de las cuatro estrategias metacognitivas con crecimiento en el postest: autoevaluación [$F(1, 19) = 8.143, p < .05, \eta^2 \text{ parcial} = .300$], con un tamaño del efecto grande. En las otras tres las diferencias no fueron estadísticamente significativas, estando las diferencias en la estrategia de planificación cercanas al valor de significación del .05 [$F(1, 19) = 3.059, p = .096$], también con mejora en el postest.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en una de las dos estrategias de control del contexto: control del contexto [$F(1, 19) = 5.090, p < .05, \eta^2 \text{ parcial} = .209$], con tamaño del efecto grande; las diferencias en la otra estrategia, de habilidades de interacción social, estuvieron cercanas al valor de significación de .05 ($p = .096$), también con mejora en el postest.

En las dos estrategias de búsqueda y selección de información no se dieron diferencias significativas, disminuyendo ligeramente la primera y creciendo la segunda en el postest.

De las ocho estrategias correspondientes al procesamiento y uso de la información se produjeron diferencias significativas en una: transferencia, con mejora en el postest [$F(1, 19) = 7.551, p < .05, \eta^2 \text{ parcial} = .284$], siendo el valor del tamaño del efecto grande. No se dieron diferencias estadísticamente significativas en las otras siete estrategias, aunque

en todas se creció en el postest con la única salvedad de la estrategia de almacenamiento por simple repetición, lo cual es positivo ya que se trata de una memorización no significativa, sin comprensión. En la estrategia de organización las diferencias estuvieron cercanas al valor de significación de .05 ($p = .069$), también con mejora en el postest.

A título de síntesis podemos afirmar, pues, que la materia mejora las estrategias de aprendizaje de los estudiantes y que esta mejora se produce de modo especial en las estrategias motivacionales, en las estrategias metacognitivas y en las de procesamiento y uso de la información, estrategias todas ellas en las que la dinámica docente y evaluativa implementada parece influir positivamente con más fuerza. Es cierto que no todas las estrategias mejoran significativamente: en algunos casos se trata de estrategias referidas a concepciones, difíciles de cambiar (caso de la estrategia 7, referida a la Concepción de la inteligencia como modificable), en otros a elementos no controlados desde la materia (caso de la estrategia 8, de Estado físico y anímico, ámbito en que el final del cuatrimestre, con la carga de exámenes y el estrés que ello genera, puede influir en la percepción de los alumnos) y en otros a aspectos que probablemente la profesora no trabajó con suficiente intensidad (caso de la estrategia 10, de Conocimiento de objetivos o de la estrategia 16, de Conocimiento de fuentes). En todo caso, la mayoría de las estrategias mejoran en el postest, aunque no en todas las diferencias sean significativas, como hemos dicho, y sólo en unas pocas la puntuación media se reduce ligeramente, pero en ningún caso esa reducción comporta diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 3. F de ANOVA y significación de las diferencias en estrategias de aprendizaje (pretest-postest)(N=20; GL= 1;19).

Puntuaciones de estrategias		Media	Desviación típica	F	Sig.	$\eta^2 \text{ parcial}$																																																																																																											
PUNTUACIÓN GLOBAL	pretest	3.63	0.31	8.820	.008	.317																																																																																																											
	postest	3.81	0.34				Escala 1	pretest	3.72	0.37	10.554	.004	.357	ESTRATEGIAS AFECTIVAS Y APOYO	postest	3.91	0.49	Escala 2 ESTRATEGIAS PROCESAMIENTO INFO	pretest	3.50	0.31	4.227	.050	.182		postest	3.66	0.44	Subescala 1. Estrategias motivacionales	pretest	3.91	0.35	6.123	.023	.244		postest	4.06	0.34	Subescala 2. Componentes afectivos	pretest	3.43	0.80	1.328	.263	.065		postest	3.55	0.79	Subescala 3. Estrategias metacognitivas	pretest	3.62	0.46	3.319	.084	.149		postest	3.79	0.48	Subescala 4. Estrategias control contexto	pretest	3.62	0.57	5.989	.024	.240		postest	3.91	0.49	Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017		postest	3.60	0.55	Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044	
Escala 1	pretest	3.72	0.37	10.554	.004	.357																																																																																																											
ESTRATEGIAS AFECTIVAS Y APOYO	postest	3.91	0.49				Escala 2 ESTRATEGIAS PROCESAMIENTO INFO	pretest	3.50	0.31	4.227	.050	.182		postest	3.66	0.44	Subescala 1. Estrategias motivacionales	pretest	3.91	0.35	6.123	.023	.244		postest	4.06	0.34	Subescala 2. Componentes afectivos	pretest	3.43	0.80	1.328	.263	.065		postest	3.55	0.79	Subescala 3. Estrategias metacognitivas	pretest	3.62	0.46	3.319	.084	.149		postest	3.79	0.48	Subescala 4. Estrategias control contexto	pretest	3.62	0.57	5.989	.024	.240		postest	3.91	0.49	Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017		postest	3.60	0.55	Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91								
Escala 2 ESTRATEGIAS PROCESAMIENTO INFO	pretest	3.50	0.31	4.227	.050	.182																																																																																																											
	postest	3.66	0.44				Subescala 1. Estrategias motivacionales	pretest	3.91	0.35	6.123	.023	.244		postest	4.06	0.34	Subescala 2. Componentes afectivos	pretest	3.43	0.80	1.328	.263	.065		postest	3.55	0.79	Subescala 3. Estrategias metacognitivas	pretest	3.62	0.46	3.319	.084	.149		postest	3.79	0.48	Subescala 4. Estrategias control contexto	pretest	3.62	0.57	5.989	.024	.240		postest	3.91	0.49	Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017		postest	3.60	0.55	Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																			
Subescala 1. Estrategias motivacionales	pretest	3.91	0.35	6.123	.023	.244																																																																																																											
	postest	4.06	0.34				Subescala 2. Componentes afectivos	pretest	3.43	0.80	1.328	.263	.065		postest	3.55	0.79	Subescala 3. Estrategias metacognitivas	pretest	3.62	0.46	3.319	.084	.149		postest	3.79	0.48	Subescala 4. Estrategias control contexto	pretest	3.62	0.57	5.989	.024	.240		postest	3.91	0.49	Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017		postest	3.60	0.55	Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																														
Subescala 2. Componentes afectivos	pretest	3.43	0.80	1.328	.263	.065																																																																																																											
	postest	3.55	0.79				Subescala 3. Estrategias metacognitivas	pretest	3.62	0.46	3.319	.084	.149		postest	3.79	0.48	Subescala 4. Estrategias control contexto	pretest	3.62	0.57	5.989	.024	.240		postest	3.91	0.49	Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017		postest	3.60	0.55	Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																																									
Subescala 3. Estrategias metacognitivas	pretest	3.62	0.46	3.319	.084	.149																																																																																																											
	postest	3.79	0.48				Subescala 4. Estrategias control contexto	pretest	3.62	0.57	5.989	.024	.240		postest	3.91	0.49	Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017		postest	3.60	0.55	Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																																																				
Subescala 4. Estrategias control contexto	pretest	3.62	0.57	5.989	.024	.240																																																																																																											
	postest	3.91	0.49				Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017		postest	3.60	0.55	Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																																																															
Subescala 5. Estrategias de búsqueda y selección	pretest	3.53	0.50	.336	.569	.017																																																																																																											
	postest	3.60	0.55				Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218		postest	3.73	0.49	Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																																																																										
Subescala 6. Estrategias de procesamiento/uso	pretest	3.54	0.37	5.287	.033	.218																																																																																																											
	postest	3.73	0.49				Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116		postest	4.30	0.50	Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																																																																																					
Estrategia 1. Motivación intrínseca	pretest	4.08	0.51	2.487	.131	.116																																																																																																											
	postest	4.30	0.50				Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044		postest	2.47	0.91																																																																																																
Estrategia 2. Motivación extrínseca	pretest	2.37	0.87	.884	.359	.044																																																																																																											
	postest	2.47	0.91																																																																																																														

Puntuaciones de estrategias		Media	Desviación típica	F	Sig.	η^2 parcial																																																																																																																																																																																																																								
Estrategia 3. Valor tarea	pretest	4.21	0.62	5.120	.036	.212																																																																																																																																																																																																																								
	postest	4.40	0.57				Estrategia 4. Atribuciones internas	pretest	4.05	0.64	5.448	.031	.223	postest	4.36	0.41	Estrategia 5. Atribuciones externas	pretest	2.60	0.88	8.583	.009	.311	postest	2.42	0.74	Estrategia 6. Autoeficacia y expectativas	pretest	4.15	0.66	.184	.673	.010	postest	4.43	0.53	Estrategia 7. Concepción inteligencia	pretest	3.90	0.92	.184	.673	.010	postest	3.82	1.02	Estrategia 8. Estado físico y anímico	pretest	3.75	0.75	.070	.795	.004	postest	3.71	0.77	Estrategia 9. Control de la Ansiedad	pretest	3.12	1.28	4.321	.050	.185	postest	3.38	1.16	Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010	postest	3.95	0.77	Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635
Estrategia 4. Atribuciones internas	pretest	4.05	0.64	5.448	.031	.223																																																																																																																																																																																																																								
	postest	4.36	0.41				Estrategia 5. Atribuciones externas	pretest	2.60	0.88	8.583	.009	.311	postest	2.42	0.74	Estrategia 6. Autoeficacia y expectativas	pretest	4.15	0.66	.184	.673	.010	postest	4.43	0.53	Estrategia 7. Concepción inteligencia	pretest	3.90	0.92	.184	.673	.010	postest	3.82	1.02	Estrategia 8. Estado físico y anímico	pretest	3.75	0.75	.070	.795	.004	postest	3.71	0.77	Estrategia 9. Control de la Ansiedad	pretest	3.12	1.28	4.321	.050	.185	postest	3.38	1.16	Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010	postest	3.95	0.77	Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19						
Estrategia 5. Atribuciones externas	pretest	2.60	0.88	8.583	.009	.311																																																																																																																																																																																																																								
	postest	2.42	0.74				Estrategia 6. Autoeficacia y expectativas	pretest	4.15	0.66	.184	.673	.010	postest	4.43	0.53	Estrategia 7. Concepción inteligencia	pretest	3.90	0.92	.184	.673	.010	postest	3.82	1.02	Estrategia 8. Estado físico y anímico	pretest	3.75	0.75	.070	.795	.004	postest	3.71	0.77	Estrategia 9. Control de la Ansiedad	pretest	3.12	1.28	4.321	.050	.185	postest	3.38	1.16	Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010	postest	3.95	0.77	Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																
Estrategia 6. Autoeficacia y expectativas	pretest	4.15	0.66	.184	.673	.010																																																																																																																																																																																																																								
	postest	4.43	0.53				Estrategia 7. Concepción inteligencia	pretest	3.90	0.92	.184	.673	.010	postest	3.82	1.02	Estrategia 8. Estado físico y anímico	pretest	3.75	0.75	.070	.795	.004	postest	3.71	0.77	Estrategia 9. Control de la Ansiedad	pretest	3.12	1.28	4.321	.050	.185	postest	3.38	1.16	Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010	postest	3.95	0.77	Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																										
Estrategia 7. Concepción inteligencia	pretest	3.90	0.92	.184	.673	.010																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.82	1.02				Estrategia 8. Estado físico y anímico	pretest	3.75	0.75	.070	.795	.004	postest	3.71	0.77	Estrategia 9. Control de la Ansiedad	pretest	3.12	1.28	4.321	.050	.185	postest	3.38	1.16	Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010	postest	3.95	0.77	Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																				
Estrategia 8. Estado físico y anímico	pretest	3.75	0.75	.070	.795	.004																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.71	0.77				Estrategia 9. Control de la Ansiedad	pretest	3.12	1.28	4.321	.050	.185	postest	3.38	1.16	Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010	postest	3.95	0.77	Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																														
Estrategia 9. Control de la Ansiedad	pretest	3.12	1.28	4.321	.050	.185																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.38	1.16				Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010	postest	3.95	0.77	Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																								
Estrategia 10. Conocimiento de objetivos/criterios de evaluación	pretest	4.02	0.61	.184	.673	.010																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.95	0.77				Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139	postest	3.01	0.99	Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																		
Estrategia 11. Planificación	pretest	2.75	0.86	3.059	.096	.139																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.01	0.99				Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300	postest	4.16	0.45	Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																												
Estrategia 12. Autoevaluación	pretest	3.86	0.62	8.143	.010	.300																																																																																																																																																																																																																								
	postest	4.16	0.45				Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107	postest	4.03	0.49	Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																						
Estrategia 13. Control, autorregulación	pretest	3.84	0.40	2.277	.148	.107																																																																																																																																																																																																																								
	postest	4.03	0.49				Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209	postest	3.85	0.78	Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																
Estrategia 14. Control del contexto	pretest	3.52	0.79	5.009	.037	.209																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.85	0.78				Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139	postest	3.98	0.62	Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																										
Estrategia 15. Habilidades de interacción social	pretest	3.73	0.74	3.074	.096	.139																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.98	0.62				Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011	postest	3.37	0.74	Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																				
Estrategia 16. Conocimiento de fuentes	pretest	3.45	0.80	.208	.653	.011																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.37	0.74				Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132	postest	3.83	0.73	Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																														
Estrategia 17. Selección de información	pretest	3.61	0.62	2.880	.106	.132																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.83	0.73				Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063	postest	4.11	0.56	Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																								
Estrategia 18. Adquisición de información	pretest	3.93	0.51	1.269	.274	.063																																																																																																																																																																																																																								
	postest	4.11	0.56				Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092	postest	3.33	1.02	Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																		
Estrategia 19. Elaboración	pretest	3.050	1.03	1.926	.181	.092																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.33	1.02				Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164	postest	3.10	1.05	Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																												
Estrategia 20. Organización	pretest	2.79	0.82	3.727	.069	.164																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.10	1.05				Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000	postest	3.78	0.84	Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																																						
Estrategia 21. Personalización y creatividad	pretest	3.79	0.75	.004	.947	.000																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.78	0.84				Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000	postest	3.40	1.25	Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																																																
Estrategia 22. Almacenamiento. Memorización	pretest	3.17	1.20	.004	.947	.000																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.40	1.25				Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002	postest	1.45	0.60	Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																																																										
Estrategia 23. Almacenamiento. Simple repetición	pretest	1.47	0.49	.029	.867	.002																																																																																																																																																																																																																								
	postest	1.45	0.60				Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284	postest	4.16	0.70	Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																																																																				
Estrategia 24. Transferencia	pretest	3.78	0.90	7.551	.013	.284																																																																																																																																																																																																																								
	postest	4.16	0.70				Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																																																																														
Estrategia 25. Manejo de recursos	pretest	3.32	1.00	.233	.635	.012																																																																																																																																																																																																																								
	postest	3.42	1.19																																																																																																																																																																																																																											

En enfoques de aprendizaje

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas del pretest al postest en la puntuación global de enfoque profundo [$F(1, 19) = 8.661, p < .01, \eta^2$ parcial = .338] y en una de las dos parciales, de motivo profundo [$F(1, 19) = 7.763, p < .05, (\eta^2$ parcial = .313] (Tabla 4). En ambos casos el tamaño del efecto fue grande. En la otra puntuación par-

cial, de estrategia profunda, la diferencia no fue estadísticamente significativa aunque estuvo cerca del nivel de significación de .05 [$F(1, 19) = .014, p = .061, \eta^2$ parcial = .191]. En todas estas puntuaciones la media fue superior en el postest. En las puntuaciones de enfoque superficial hubo un ligero crecimiento en el postest pero en ningún caso con diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 4. F de Anova y significación de las diferencias en enfoques de aprendizaje entre (pretest-posttest)(N=20; GL= 1; 19).

		Media	Desviación típica	F	Sig.	η^2 parcial
Puntuaciones de enfoques						
ENFOQUE PROFUNDO	Pretest	3.03	.54	8.661	.009	.338
	Postest	3.42	.58			
Estrategia Profunda	Pretest	2.87	.59	4.014	.061	.191
	Postest	3.24	.71			
Motivo Profundo	Pretest	3.20	.63	7.763	.013	.313
	Postest	3.59	.64			
ENFOQUE SUPERFICIAL						
Estrategia Superficial	Pretest	1.99	.42	2.332	.145	.121
	Postest	2.16	.66			
Motivo Superficial	Pretest	1.97	.45	1.081	.313	.060
	Postest	2.12	.66			

Valoración de los alumnos

Los alumnos contestaron, al finalizar la docencia, un cuestionario elaborado ad hoc que incluía valoración de la profesora, de la dinámica de la materia y de su propio compromiso como estudiantes.

Con respecto a la profesora, los aspectos positivos más valorados por los alumnos fueron su preocupación por los alumnos, explicar bien remarcando los conceptos básicos, impartir tutorías a demanda de los alumnos, conseguir captar la atención en clase, y disponer de la posibilidad de entregar ejercicios a la profesora que ésta devolvía corregidos. El aspecto a mejorar más señalado fue el hacer trabajar demasiado.

Con respecto a la materia, los aspectos positivos más valorados fueron que era muy interesante, especialmente las prácticas, la forma en que se organizaban los contenidos, el disponer un libro de problemas y la aplicabilidad. Como elementos a mejorar, los más señalados fueron que algunos conceptos se veían con poca profundidad, que en el manual habría que incluir más conceptos para ayudar en el estudio y que la asignatura debería impartirse con más tiempo para poder llevar un ritmo más relajado en las clases y en el aprendizaje.

Con respecto a los propios alumnos, los aspectos más positivos fueron el llevar los ejercicios al día, el trabajar duro,

la asistencia a clase y la atención prestada y la dedicación a la materia. Como elementos a mejorar, otra parte del alumnado aludió a la necesidad de llevar las tareas al día, de más estudio diario, de mayor implicación en clase y de más atención a las prácticas.

Además, se les pidió a los alumnos que valoraran el grado de utilidad para la obtención de conocimientos y habilidades y también el grado de satisfacción personal con las diversas actividades desarrolladas en la metodología docente (Tablas 5 y 6).

Con respecto al grado de utilidad, todos los métodos y técnicas utilizados tuvieron valoración positiva por al menos el 50% de los alumnos (sumando las respuestas que los valoraban como bastante útiles y muy útiles), excepto la resolución de problemas en grupo (44.12%).

Los métodos y técnicas más valorados fueron la explicación teórica del profesor (valoración positiva del 88.23% de los alumnos), el planteamiento de preguntas en clase por parte del profesor (85.3%), el planteamiento de preguntas en clase por parte de los estudiantes (79.41%), el trabajo personal corregido por el profesor y las prácticas de laboratorio (76.47%), y también la exposición oral del trabajo (61.76%). La elaboración de la monografía, las tutorías en el aula y la autoevaluación mediante el uso de PoliformaT se valoraron positivamente por al menos el 50% de los alumnos.

Tabla 5. Grado de utilidad de los métodos para obtener conocimientos y habilidades.

Métodos y técnicas	Nada útil	Poco útil	Indiferente	Bastante útil	Muy útil
Explicación teórica del profesor			11.76	52.94	35.29
Planteamiento de preguntas en clase por parte del profesor			14.71	64.71	20.59
Planteamiento de preguntas en clase por parte de los compañeros		2.94	17.65	61.76	17.65
Resolución de problemas en grupo	2.94	5.88	47.06	29.41	14.71
Trabajo personal corregido por el profesor			23.53	26.47	50
Monografía en grupo	2.94	17.65	20.59	52.94	5.88
Exposición oral de la monografía		11.76	26.47	35.29	26.47
Autoevaluación en PoliformaT	14.71	8.82	26.47	38.24	11.76
Prácticas de laboratorio			23.53	35.29	41.18
Tutorías en el aula	2.94	11.76	35.29	41.18	8.82

En relación con la satisfacción personal, las actividades más valoradas fueron la explicación teórica (el 79.41% de los alumnos se considera bastante satisfecho o muy satisfecho), las prácticas de laboratorio y el trabajo personal corregido por el profesor (70.59%), seguidas del planteamiento de preguntas en clase por parte del profesor y el planteamiento de preguntas en clase por parte de los compañeros (67.64%). La

exposición oral en el aula tuvo una valoración superior al 50% y la resolución de problemas en grupo y la elaboración de la monografía cercanas al 50%.

Los dos métodos con peor valoración fueron la autoevaluación en PoliformaT y las tutorías en el aula, siendo la última la que menos satisfacción proporciona a los alumnos (35.29%)

Tabla 6. Grado de satisfacción personal por el uso de los métodos.

Métodos y técnicas	Nada	Poco	Indiferente	Bastante	Mucho
Explicación teórica del profesor		8.82	11.76	47.06	32.35
Planteamiento de preguntas en clase por parte del profesor	2.94	8.82	20.59	61.76	5.88
Planteamiento de preguntas en clase por parte de los compañeros		2.94	29.41	55.88	11.76
Resolución de problemas en grupo	2.94	20.59	29.41	35.29	11.76
Trabajo personal corregido por el profesor		2.94	26.47	26.47	44.12
Monografía en grupo	17.65	23.53	11.76	32.35	14.71
Exposición oral de la monografía	5.88	14.71	26.47	26.47	26.47
Autoevaluación en PoliformaT	8.82	20.59	26.47	32.35	11.76
Prácticas de laboratorio	2.94	8.82	17.65	29.41	41.18
Tutorías en el aula	8.82	29.41	26.47	26.47	8.82

La actividad más valorada, tanto por su utilidad para aprender como por la satisfacción personal que proporciona a los alumnos es, pues, la explicación teórica del profesor, lo que es significativo, y es que la metodología expositiva de calidad sigue siendo necesaria y así la valoran los alumnos en nuestro caso. Es verdad que se complementa con otros métodos al tratarse de lección magistral participativa, en que se da interacción con los alumnos. El planteamiento de preguntas, visto como sumamente útil por los alumnos, también conlleva un grado más que aceptable de satisfacción personal. Lo mismo ocurre con las prácticas de laboratorio y con el trabajo personal corregido por la profesora. Llama la atención la valoración menor en cuanto al grado de utilidad de la resolución de problemas en grupo con un grado aceptable de valoración en cuanto a satisfacción. Por último, queremos reseñar que la realización de las tutorías en el aula, considerada útil por los alumnos, es el método o actividad que presenta menor valoración en cuanto a satisfacción personal sumando valoración de bastante y mucho. Sin embargo, es la elaboración de la monografía la que presenta peor valoración en cuanto a satisfacción personal considerando las valoraciones de nada y poco, que sobrepasan el 41%.

Discusión y Conclusiones

El objetivo fundamental de este trabajo era analizar la incidencia de la metodología centrada en el estudiante, desarrollada en la asignatura de Química, en las estrategias de aprendizaje y en los enfoques de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, analizar la valoración que los estudiantes realizaban del proceso de enseñanza desarrollado en la materia.

Los resultados permitieron verificar gran parte de las hipótesis formuladas ya que se tanto las puntuaciones de estrategias de aprendizaje como las de enfoques de aprendizaje mejoraron en el postest.

Se dieron diferencias estadísticamente significativas en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, tanto en la puntuación global, como en las puntuaciones de la primera escala, de estrategias afectivo-motivacionales, de apoyo y control, estando la diferencia de la segunda, de estrategias relacionadas con el procesamiento de la información, cercana al valor de significación. Así mismo, se obtuvieron diferencias también significativas con mejora en el postest en tres de las seis subescalas: estrategias motivacionales, estrategias de control del contexto, y estrategias de procesamiento y uso de la información. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las otras tres subescalas la puntuación media se incrementó en el postest en todas ellas.

Descendiendo en nivel de concreción, las diferencias fueron estadísticamente significativas en seis estrategias: valor de la tarea, atribuciones internas y atribuciones externas, de la subescala de estrategias motivacionales, estrategias de autoevaluación, de la subescala de estrategias metacognitivas, control del contexto, de la subescala de estrategias de control del contexto, y estrategias de transferencia y uso de la información, de la subescala de estrategias de procesamiento y uso de la información.

Aunque en las otras estrategias las diferencias no fueron estadísticamente significativas, sí que se corroboró una tendencia a la mejora en su práctica totalidad, con incremento de las puntuaciones en el postest.

El tamaño del efecto fue grande en todos los casos.

También se produjeron mejoras en las puntuaciones de enfoque de aprendizaje, se incrementaron las puntuaciones en enfoque profundo, dándose diferencias estadísticamente significativas del pretest al postest en la puntuación global de enfoque y en la parcial de motivo. El tamaño del efecto fue también grande.

Por otra parte, la valoración de los alumnos con respecto a la profesora y a la materia fue positiva. Lo mismo ocurrió cuando evaluaron los métodos y técnicas utilizados, dándose

altas valoraciones, tanto en lo referente a su utilidad para aprender como en la satisfacción personal que comportaba su uso, de la mayoría de los métodos utilizados.

Se trata de resultados relevantes ya que el uso de metodologías innovadoras, centradas en el aprendizaje, mejora tanto las estrategias de aprendizaje como los enfoques de aprendizaje de los alumnos al tiempo que los alumnos obtienen mejores calificaciones. Ello es especialmente señalado en el caso de las estrategias motivacionales, lo que confirma la opinión de los profesores, que entienden que el uso de ese tipo de metodologías mejora la motivación de sus estudiantes. También lo es en el caso de las estrategias metacognitivas, especialmente en la autoevaluación y planificación, lo que es coherente con el trabajo que se exige a los alumnos, que demanda este tipo de habilidades. Lo es en el caso de las estrategias de control del contexto, al plantear tareas que precisan trabajo cooperativo e interacción social. Y también lo es en el caso de las estrategias de procesamiento y uso, especialmente en el caso de las estrategias de transferencia y uso de la información y en las de organización de la información, demandadas por las tareas desarrolladas con los alumnos.

El planteamiento de la enseñanza de la materia también exige enfoque profundo en los estudiantes, al trabajar mediante tareas que exigen más que la pura repetición (resolución de problemas, prácticas de laboratorio, discusión de preguntas, elaboración de una monografía y exposición oral de la misma, etc.). De ahí que los estudiantes incrementen de modo significativo su enfoque profundo de aprendizaje.

Estos resultados son coherentes con los hallados en otra investigación anterior en que se analizaron los métodos de enseñanza y evaluación de una muestra de profesores de universidad y se estudió su incidencia en el modo de aprender de sus estudiantes. Se comprobó que los métodos de enseñanza y evaluación de los profesores influían en el modo de aprender de sus alumnos y en su rendimiento académico (Gargallo, 2008; Gargallo, Garfella, Pérez y Fernández, 2010).

Otros trabajos han utilizado planteamientos similares generalmente en muestras pequeñas, como nosotros. Es el caso de Ambruster et al. (2009), con estudiantes de clases introductorias de Biología en una universidad estadounidense, cuyo trabajo muestra mejoras en las actitudes ante el aprendizaje (relevancia de las metas, incremento del interés, relevancia de los materiales, aprendizaje autogestionado, etc.). En este caso se pasa de una metodología tradicional centrada en clases magistrales a una más centrada en el aprendizaje desarrollada por el mismo profesorado, a partir del rediseño del curso, que utiliza planteamientos de resolución de problemas en grupo como elemento fundamental así como elementos de evaluación formativa y autoevaluación.

El trabajo de Freeman et al. (2007) presenta unos objetivos más modestos: trata de incrementar el aprendizaje activo, también en un curso introductorio de Biología en la Universidad de Washington, a partir de la constatación del alto grado de fracaso existente previamente. Los autores in-

troducen en la dinámica de aula preguntas de elección múltiple diarias respondidas con dispositivos electrónicos (clickers) o tarjetas. En el curso se introducen también exámenes semanales, realizados en unos casos individualmente y en otros en grupo. Los autores refieren mejora de los resultados de aprendizaje, en la asistencia diaria a clase y en la predicción de fracaso posterior.

Harpe y Philips (2008) rediseñaron un curso sobre Literatura de Evaluación acerca de las Drogas para estudiantes de 3º curso de Farmacia de la Universidad de Virginia, para ajustarlo a principios centrados en el aprendizaje. Incluyeron tareas opcionales, oportunidades de autorreflexión y un sistema de puntuación basado en la realización de posibles tareas, de las que la realización de una parte permitía aprobar el curso pero sólo si se realizaban todas de forma adecuada se obtenía la máxima puntuación. Se utilizó un cuestionario para la evaluación de las percepciones de los alumnos. Los estudiantes valoraron positivamente la nueva orientación frente a otras más tradicionales experimentando menos estrés y más control del entorno de aprendizaje, y tuvieron más oportunidades de demostrar su aprendizaje.

También Tien et al. (2002) experimentaron el uso de trabajo en grupo dirigido por los propios estudiantes en un curso de Química Orgánica en una universidad norteamericana. Los investigadores rediseñaron el curso formando también a los líderes de cada grupo. Desarrollaban talleres de resolución de problemas en grupo en que los alumnos tenían que reflexionar sobre el proceso seguido. Los conductores de cada grupo ponían énfasis en esos procesos reflexivos de tipo metacognitivo. El trabajo realizado mejoró el rendimiento, la retención y las actitudes de los alumnos.

Tessier (2007) utilizó la tutoría de iguales como método de trabajo complementario de la metodología expositiva, de modo que estudiantes de biología general en un programa de formación de profesores de primaria se enseñaban unos a otros en pequeños grupos, haciéndose previamente expertos en una parte de la temática, obteniendo mejores resultados de aprendizaje y mejores calificaciones que con métodos tradicionales.

En este contexto nuestro trabajo es relevante tanto por los resultados como por el proceso seguido ya que utiliza un planteamiento más integrador a nivel metodológico que los estudios analizados. La combinación de métodos empleada, que aúna metodología expositiva con elementos interactivos –preguntas y diálogo con los estudiantes–, trabajo autónomo, trabajo cooperativo, resolución de problemas, elaboración de una monografía en grupo y defensa pública, prácticas de laboratorio, tutorías en el aula, evaluación formativa y práctica de autoevaluación, consiguieron la mejora de las estrategias de aprendizaje y el incremento del enfoque profundo de aprendizaje.

Somos conscientes de que lo ideal sería implementar metodologías centradas en el aprendizaje en titulaciones y centros completos y, si fuera posible, en toda la universidad. Es el caso de la iniciativa desarrollada por Kember (2009), a la que aludimos en la introducción, que consigue cambios rele-

vantes y significativos en los estudiantes a lo largo de dos años tanto en su percepción del entorno de aprendizaje y de la acción de los profesores (que producen incremento del aprendizaje activo, de enseñanza para la comprensión, de feedback para el aprendizaje, de aprendizaje cooperativo, etc.) como en el desarrollo de capacidades en los alumnos (pensamiento crítico, pensamiento creativo, aprendizaje autogestionado, solución de problemas, etc.), después de introducir metodologías innovadoras de la mano de profesores comprometidos. También lo somos de los obstáculos que hay que salvar para ello: necesidad de cambios organizativos (De La Sablonière et al., 2009), formación de calidad para los profesores (Gibbs y Coffey, 2004), aspectos motivacionales de profesores y alumnos (MacLellan, 2008), etc. Mientras tanto, trabajos como el desarrollado pueden servir de acicate para que otros profesores se incorporen a esta dinámica.

Para terminar, queremos dejar constancia de algunas de las limitaciones de este trabajo, ya que la muestra es pequeña -se tuvo una importante pérdida de sujetos a lo largo del proceso, lo que suele ser habitual en la universidad- y no es representativa de la universidad ni de la titulación. Además, para ser más rigurosos se hubiera debido llevar a cabo un di-

seño cuasiexperimental, con grupo de control no equivalente, de alumnos de parecido origen a los que cursaron la materia, que también la cursasen en la misma u otra titulación, pero con metodología tradicional. Tal iniciativa no pudo desarrollarse por las dificultades que comportaba, entre otras por el hecho de que existen pautas metodológicas marcadas por la universidad que hacen muy difícil si no imposible un funcionamiento docente con metodología puramente tradicional -lección magistral como método de enseñanza y examen como método de evaluación, sin más alternativas-, y también por la necesidad de contar en la investigación con profesores tradicionales, que sabemos existen a pesar de las pautas que da la universidad, pero que no se prestan de ninguna manera a este tipo de investigaciones.

Agradecimientos.- Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación aportada al proyecto Metodologías centradas en el aprendizaje en la universidad. Diseño, implementación y evaluación, aprobado y financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad. Convocatoria Nacional de Ayudas para la financiación de Proyectos de I+D en el marco del VI Plan Nacional de I+D+i 2008-2011, convocatoria de 2011 (2013-2015). (Código EDU2012-32725).

Referencias

- Abalde, E., Muñoz, M., Buendía, L., Olmedo, E. M., Berrocal, E., Cajide, J., Soriano, E. Hernández Pina, F., García, M.P. y Maquillón, J. (2001). Los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios españoles. *Revista de Investigación Educativa*, 19 (2), 465-489.
- Alonso, F. y Méndez, R.M. (1999). Modelos de enseñanza de los profesores y enfoques de aprendizaje de los estudiantes: Un estudio sobre su relación en la Universidad de Santiago de Compostela. *Adaxe*, 14-15, 131-147.
- Altbach, Ph. G. (2002). Research and training in higher education: the state of the art. *Higher Education in Europe*, 27 (1-2), 154-168.
- Armbruster, P., Patel, M., Johnson, E. y Weiss, M. (2009). Active learning and student-centered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *Education*, 8, 203-213.
- Attard, A., Di Iorio, E., Geven, K. y Santa, R. (2010). *Student centered learning. An insight into theory and practice*. Bucarest: Partos Timisoara. Recuperado de <http://download.ei-ie.org/SiteDirectory/hersc/Documents/2010%20T4SCL%20Stakeholders%20Forum%20Leuven%20-%20An%20Insight%20into%20Theory%20And%20Practice.pdf>
- Bandura, A. (1978). The self-system in reciprocal determinism. *American Psychologist*, 33, 344-358.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1989). Regulation of Cognitive Processes through Perceived Self-Efficacy. *Developmental Psychology*, 5 (5), 729-735.
- Biggs, J. (1993). What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 3-19.
- Biggs, J. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Biggs, J., Kember, D. y Leung, D.Y.P. (2001). The revised two-factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 133-149.
- Bista, K. (2011). How to Create a Learning-Centered ESL Program. *English for Specific Purposes World*, 10 (31), 1-13.
- Boekaerts, M. (2006). Self-regulation and effort investment. En E. Sigel y K.A. Renninger (Vol. Eds.), *Handbook of Child Psychology*, Vol. 4, *Child Psychology in Practice* (pp. 345-377). Nueva York: John Wiley & Sons.
- Boekaerts, M. y Niemivirta, M. (2000). Self-regulation in learning: Finding a balance between learning and ego-protective goals. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 417-450). San Diego, CA: Academic Press.
- Brackin, M. (2012). Two-Year College Faculty and Administrator Thoughts about the Transition to a Learning-Centered College. *Community College Journal of Research and Practice*, 36 (3), 179-190.
- Campbell, C. (2012). Learning-Centered Grading Practices. *Leadership*, 41 (5), 30-33.
- Carwile, J. (2007). A constructivist approach to online teaching and learning. *Inquiry*, 12 (1), 68-73.
- Christopher, C.M. y Rust, F O'C. (2006). Learning-Centered Assessment in Teacher Education. *Studies in Educational Evaluation*, 32 (1), 73-82.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Corno, L. (1994). Implicit teachings and self-regulated learning. Comunicación presentada en el *Annual Meeting of the American Educational Research Association*. New Orleans, LA, April, 4-8.
- Crocker, J.C. y Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Dall'Alba, G. (1991). Foreshadowing conceptions of teaching. *Studies in Higher Education*, 13, 293-297.
- De La Sablonnière, R., Taylor, D.M. y Sadykova, N. (2009). Challenges of applying a student-centred approach to learning in the context of Education in Kyrgyzstan. *International Journal of Educational Development*, 29, 628-634.
- Entwistle, N. (1995). Frameworks for understanding as experienced in essay writing and in preparing for examinations. *Educational Psychologist*, 30, 47-54.
- Entwistle, N. y Peterson, E. (2004). Learning styles and approaches to studying. En Ch. Spielberger (Ed.). *Encyclopedia of Applied Psychology*, Vol 2 (pp. 537-542). Amsterdam: Elsevier.

- Freeman, S., O'Connor, E., Parks, J.W., Cunningham, M., Hurley, D., Haak, D., Dirks, C. y Wenderoth, M.P. (2007). Prescribed active learning increases performance in introductory biology. *CFB Life Sciences Education* 6 (2), 132-139.
- García Valcárcel, A. (1993). Análisis de los modelos de enseñanza empleados en el ámbito universitario. *Revista Española de Pedagogía*, 194, 27-53.
- Gargallo, B. (2008). Estilos de docencia y evaluación de los profesores universitarios y su influencia sobre los modos de aprender de sus estudiantes. *Revista Española de Pedagogía*, 241, 425-445.
- Gargallo, B., Garfella, P.R., Pérez, C. y Fernández, A. (2010). Modelos de enseñanza y aprendizaje. Ponencia presentada en XXIX Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación "Formación y participación de los estudiantes en la universidad". Madrid, Universidad Complutense. Recuperado de <http://www.ucm.es/info/site/docu/29site/ponencia3.pdf>
- Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J. y Pérez-Pérez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *RELIEVE*, 15.
- Gibbs, G. y Coffey, M. (2004). The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students. *Active Learning in Higher Education*, 5 (1), 87-100.
- Gilmore, J. (2010). *The development of student-centered teaching orientations and teaching practices among STEM students*. University of South California, ProQuest, UMI Dissertations Publishing, 3454732.
- Gow, L. y Kember, D. (1993). Conceptions of teaching and their relationship to student learning. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 20-33.
- Hannafin, M. (2012). Student-Centered Learning. En N.M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 3211-3214). Nueva York: Springer. Recuperado de <http://link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-1-4419-1428-6%2F1.pdf>
- Harpe, S. y Philips, L.B. (2008). Evaluating student perceptions of a learning-centered drug literature evaluation course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 72 (6), 135-139.
- Haworth, J.G., Carter, K., Jozwiak, J. y Wilkin, D. (2007). An Innovative Partnership: Preparing Future Learning-Centered Community College Faculty. *Journal of Faculty Development*, 21 (1), 61-68.
- Heise, B.A. y Himes, D. (2010). Educational Innovation: The Course Council-An example of student-centered learning. *Journal of Nursing Education*, 49(6), 343-345. doi:10.3928/01484834-20100115-04.
- Hernández, R. (2012). Does continuous assessment in higher education support student learning? *Higher Education*, 64, 489-502. DOI 10.1007/s10734-012-9506-7
- Hernández Pina, F. (2000). Acceso desde la educación secundaria a la universidad. La calidad del aprendizaje. Problemática y alternativas de mejora. En J. Cajide, M.A. Santos, y A. Porto, *Calidad educativa y empleo en contextos multiculturales* (pp. 27-54). Santiago: Universidad de Santiago. Servicio de Publicaciones.
- Jornet, J. M. y Suárez, J. M. (1996). Pruebas estandarizadas y evaluación del rendimiento: usos y características métricas. *Revista de Investigación Educativa*, 14 (2), 141-163.
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7, 225-275.
- Kember, D. (2009). Promoting student-centred forms of learning across an entire university. *Higher Education*, 58, 1-13.
- Kember, D. y Gow, L. (1994). Orientations to teaching and their effects on the quality of student learning. *Journal of Higher Education*, 65 (1), 59-74.
- Kember, D. y Kwan, K. (2000). Lecturers' approaches to teaching and their relationship to conceptions of good teaching. *Instructional Science*, 28, 469-490.
- Larsson, S. (1983). Paradoxes in teaching. *Instructional Science*, 12 (4), 355-365.
- Lavoie, D. y Rosman, A.J. (2007). Using active student-centred learning-based instructional design to develop faculty and improve course design, delivery, and evaluation. *Issues in Accounting Education*, 22 (1), 105-118.
- Machemer, P.L. y Crawford, P. (2007). Student perceptions of active learning in a large cross-disciplinary classroom. *Active Learning in Higher Education*, 8 (1), 9-30.
- Maclellan, E. (2008). The significance of motivation in student-centred learning: a reflective case-study. *Teaching in Higher Education*, 13 (4), 411-421.
- Martin, E. y Ramsden, P. (1992). An expanding awareness: how lecturers change their understanding of teaching. En M.S. Parer (Ed.), *Research and Development in Higher Education*, Vol. 15 (pp. 148-155). Sidney: HERDSA.
- McCune, V. y Entwistle, N. (2011). Cultivating the disposition to understand in 21st century university education. *Learning and Individual Differences*, 21 (3), 303-310.
- Monereo, C. (1997). La construcción del conocimiento estratégico en el aula, en M^aL. Pérez Cabaní, *La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el currículum* (pp. 21-34). Gerona: Horsori.
- Monereo, C. y Pozo, J.I. (2003). *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía*. Madrid: Síntesis.
- Morera Bertomeu, I., Aienza Boronat, J., Bautista Carrascosa, I., Climent Olmedo, M^a J., Iborra Chornet, S. y Ribes Grau, A. (2012). *Innovación Metodológica: Experiencias en la Asignatura de Química en Escuelas de Ingeniería. Jornadas de Innovación Educativa de la UPV*. 12 y 13 de julio de 2012. ISBN 97884-8363-926-9
- Mostrom, A. y Blumberg, P. (2012). Does Learning-Centered Teaching Promote Grade Improvement? *Innovative Higher Education*, 37 (5), 397-405.
- Nitza, D. (2011). Learning centered teaching and backward course design-From transferring knowledge to teaching skills. *Journal of International Research*, 9 (4), 329-338.
- Nygaard, C., Højlt, T. y Hermansen, M. (2008). Learning-based curriculum development. *Higher Education*, 55(1), 33-50.
- Pintrich, P. R. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. En C. Ames and M. Maehr (Eds.), *Advances in motivation and achievement: Motivation enhancing environments* (Vol. 6) (pp. 117-160). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pintrich, P. R. (1995). Understanding self-regulated learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 63, 3-12.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451-502). California. Academic Press.
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16 (4), 385-407.
- Popham, J. (1990). *Modern educational measurement*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Pucha, R. y Utschig, T. (2012). Learning-Centered Instruction of Engineering Graphics for Freshman Engineering Students. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13 (4), 24-33.
- Roid, G. H. y Haladyna, T. M. (1982). *A technology for test-item writing*. Nueva York: Academic Press.
- Samuelowicz, K. y Bain, J.D. (1992). Conceptions of teaching held by academic teachers. *Higher Education*, 22, 229-249.
- Samuelowicz, K. y Bain, J.D. (2001). Revisiting academics' beliefs about teaching and learning. *Higher Education*, 41, 299-325.
- Samuelowicz, K. y Bain, J.D. (2002). Identifying academics' orientations to assessment practice. *Higher Education*, 43, 173-201.

- Scott, W., Lisagor, T. y Marachi, R. (2009). Learning Centered Universities: The Changing Face of Higher Education. *Journal of Faculty Development*, 23 (1), 61-68.
- Tessier, J. (2007). Small-group peer teaching in an introductory biology classroom. *Journal of College Science Teaching* 36 (4), 64-69.
- Tien, L.T., Roth, V. y Kampmeier, J.A. (2002). Implementation of a peer-led team learning instructional approach in an undergraduate organic chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching* 39 (7), 606-632.
- Weinstein, C.E., Husman, J. y Dierking, D. (2002). Self-Regulation Interventions with a focus on learning strategies. En M. Boekaerts, P.R. Pintrich y M. Zeinder, *Handbook of Self-regulation* (pp. 727-747). San Diego: Academic Press.
- Yip, M.C.W. (2012). Learning strategies and self-efficacy as predictors of academic performance: a preliminary study. *Quality in Higher Education*, 18 (1), 23-34.
- Zabalza, M.A. (2012). Metodología docente. *REDU (Revista de Docencia Universitaria)*, 9 (3), 75-98.
- Zimmerman, B.J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key sub-processes? *Contemporary Educational Psychology*, 11, 307-313.
- Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theory into Practice*, 41, 64-70.
- Zimmerman, B.J. y Schunk, D.H. (Eds.) (1989). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theory, Research and Practice*. Nueva York: Springer-Verlag.

(Artículo recibido: 24-07-2013; revisado: 19-10-2014; aceptado: 07-11-2014)