



Las competencias genéricas en estudiantes de ingeniería: estudio del grado de adquisición y desarrollo de la capacidad de autorregulación del aprendizaje

F. Buffa¹, M. B. García², M. Menna¹, L. E. Moro¹, P. A. Massa¹, V. Fuchs¹, M. A. Fanovich¹, D. García Nuñez¹

¹Grupo de Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Ingeniería, Facultad de Ingeniería, UNMDP, Juan B. Justo 4302, 7600 Mar del Plata, Argentina.

² Departamento de Educación Científica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMDP, Funes 3215, 7600 Mar del Plata, Argentina.

ARTICLE INFO

Received: 12 enero 2021

Accepted: 27 abril 2021

Available on-line: 31 mayo 2021

Keywords: Aprendizaje autorregulado, ingeniería, competencias

E-mail addresses:

fbuffa@fi.mdp.edu.ar

bagarcia@mdp.edu.ar

maximomenna@fi.mdp.edu.ar

lemoro@mdp.edu.ar

pamassa@fi.mdp.edu.ar

vfuchs@fi.mdp.edu.ar

mafanovi@fi.mdp.edu.ar

dani.mdq.92@gmail.com

ISSN 2007-9847

© 2021 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

In the present work, the degree of acquisition of self-regulated learning (SRL) in students from the first and the fifth year of different Engineering careers at the National University of Mar del Plata (UNMDP) is described. The studies were exploratory and descriptive in nature, with an ex post facto design. The instrument used was the Motivation and Learning Strategies Questionnaire (MSLQ) (Pintrich, 1991). The results from the dimension "Cognitive and Metacognitive Strategies" are presented, in their corresponding sub-dimensions: Essay; Elaboration; Organization; Critical thinking; Metacognitive self-regulation. The participants were approximately 300 first-year students and 100 fifth-year students from the Faculty of Engineering. The answers of the questionnaire were analyzed, carrying out univariate descriptive statistics through graphs and descriptive statistics of each of the ordinal categorical variables involved. Although 5th year students show some development in some SRL-related competencies, they are still far from desirable. Given that these skills are not innate or intuitive, but rather need to be taught and learned, it will be necessary to incorporate them into the programs of the different subjects of the Engineering careers at the UNMDP and to design different strategies able to make explicit self-regulated learning.

En el presente trabajo se describe el grado de adquisición de la capacidad de autorregulación del aprendizaje (ARA) en los estudiantes de primer y quinto año de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Los estudios realizados tuvieron carácter exploratorio-descriptivo, con un diseño ex post facto. Como instrumento se utilizó el cuestionario de motivación y estrategias para el aprendizaje (MSLQ) (Pintrich, 1991). Para la variable que se ha estudiado, se presentan los resultados de la dimensión "Estrategias Cognitivas y Metacognitivas", en sus correspondientes sub-dimensiones: Ensayo; Elaboración; Organización; Pensamiento Crítico; Autorregulación Metacognitiva. Los participantes de esta instancia fueron aproximadamente 300 estudiantes de primer año y 100 estudiantes de quinto año de las diferentes carreras de la facultad. Se analizaron los resultados obtenidos a partir del cuestionario, realizando una estadística descriptiva univariada por medio de gráficos y estadísticos descriptivos de cada una de las variables categóricas ordinales involucradas. Si bien los estudiantes de quinto año muestran cierto desarrollo en algunas competencias relacionadas con la ARA, aún están lejos de ser lo deseable. Dado que estas habilidades no son innatas ni intuitivas, sino que requieren ser enseñadas y aprendidas, será necesaria su incorporación en los programas de las distintas asignaturas de los planes de estudio de las carreras de ingeniería de la UNMDP y el diseño de estrategias que hagan explícito el aprendizaje autorregulado.

I. INTRODUCCIÓN

Las crecientes demandas de enfoques de enseñanza constructivos en las aulas universitarias requieren del desarrollo de diversas competencias en los estudiantes. Entre ellas, una de las más relevantes es la capacidad de autorregulación del aprendizaje (ARA). El acceso cada vez más ilimitado a todo tipo de información, es un recurso muy valioso para la educación superior, pero demanda estrategias por parte de quien accede a ella que permitan gestionarla. Se sabe que la mera presentación de contenidos, por más que se realicen en formatos novedosos, no alcanza para construir estructuras significativas de conocimiento. Es en este contexto que, en el caso de los estudiantes de ingeniería, la capacidad de autorregular los aprendizajes se hacen imprescindible y, con ella, la necesidad de identificar las variables que les permiten desarrollarla con el fin último de desarrollar diseños curriculares que promuevan esta competencia. La revisión sistemática de las investigaciones en torno al ARA realizadas en la educación superior (Hernández Barrios y Camargo Uribe, 2017) da cuenta que si bien aún son escasos los trabajos que indagan la temática en el ámbito del aprendizaje de la ingeniería. Se destacan los estudios de Vázquez (2008), que buscando identificar patrones de aprendizaje en estudiantes de primer año, encontró que la motivación intrínseca —orientación al interés personal— es la que más pesa en el empleo de estrategias y en la aplicación de procesos de autorregulación, pero su influencia en el rendimiento es moderada. Correia-Monteiro, da Silva-Almeida y de Castro-Fernandes-Vasconcelos (2012), trabajando con dos grupos de estudiantes de segundo a quinto año (excelentes y regulares) encontraron que el rendimiento académico de los primeros se encuentra asociado al aprendizaje profundo, motivación intrínseca y búsqueda de aprendizaje significativo. Cervin-Ellqvist, Larsson, Adawi, Störh y Negretti (2020) indagaron las estrategias de aprendizaje que utilizan estudiantes de ingeniería civil y bioingeniería para sondear la conciencia metacognitiva que ellos tienen de su efectividad, y concluyeron que es necesario que los profesores proporcionen una guía explícita para ayudar a los estudiantes a convertirse en aprendices efectivos a corto plazo, en sus cursos y para el aprendizaje permanente.

A partir de los hallazgos descritos, nos resulta importante esclarecer las cuestiones de dominio intrasujeto e intersujeto. En el primer caso nos preguntamos si la autorregulación, es una capacidad de dominio general o se modifica al cambiar el temático sobre la que el estudiante trabaja. En cuanto al dominio intersujeto, nos interesa saber, por ejemplo, cómo usan las estrategias estudiantes de distintos años de la carrera.

II. MARCO TEÓRICO

El ARA ha sido estudiado desde diferentes líneas de investigación, que han descrito tanto sus principales componentes, los factores que intervienen en su desarrollo como así también han sugerido líneas metodológicas desde donde abordar su indagación (Rosário et al., 2013, Vázquez, 2009). No obstante, las particularidades propias de cada línea, los marcos teóricos desarrollados adoptan determinados supuestos básicos que comparten (Dieser, 2019):

(a) todos los modelos asumen que los estudiantes construyen activamente su conocimiento y que los procesos de aprendizaje pueden ser potencialmente supervisados, controlados, y regulados; (b) el aprendizaje autorregulado engloba procesos cognitivos, motivacionales, conductuales, y contextuales que operan de manera conjunta, influenciados por el contexto; y (c) el aprendizaje autorregulado requiere necesariamente la adopción de una meta, criterio o estándar frente al cual el estudiante evalúa el proceso, regulándolo si fuera necesario, con el propósito de alcanzar dicho objetivo.

Más allá de estos tres supuestos básicos, interpretamos al ARA en términos de un modelo que asume una interconexión triádica entre la conducta, los factores personales como la cognición y la motivación, y los acontecimientos contextuales; es decir, las personas, las conductas y los contextos interactúan de forma recíproca.

Partiendo de este marco general, abordamos la investigación adoptando el enfoque socio cognitivo desarrollado por Pintrich (2000) ya que nos interesa analizar el problema tanto desde una perspectiva descriptiva como correlacional y explicativa. Este modelo de ARA está compuesto por cuatro fases (previsión, planificación y activación; monitoreo; control; y reacción y reflexión) que actúan, mediante diferentes procesos regulatorios, sobre cuatro áreas (cognición; motivación / afecto; conducta; y contexto) que se detallan en la Tabla 1.

En este caso particular, se presenta el estudio de una de las dimensiones de la capacidad de ARA, las estrategias cognitivas y metacognitivas, entendidas como las herramientas mentales que conforman nuestro pensamiento estratégico necesario para comprender. Las primeras se emplean para hacer progresar una actividad, y las otras con el objetivo de supervisar el proceso.

TABLA 1. Procesos autorregulatorios puestos de manifiesto en cada una de las fases y áreas de la ARA. Adaptado de Pintrich (2000).

FASES	ÁREAS DE REGULACIÓN			
	Cognición	Motivación	Conducta	Contexto
Previsión, planificación y activación	Establecimiento de metas Activación de conocimientos previos Activación de conocimiento metacognitivo	Adopción de orientación de metas Juicios de autoeficacia Percepción de dificultad de la tarea Activación del valor de la tarea Activación del interés	Planificación de tiempo y esfuerzo Planificación de observaciones del propio comportamiento	Percepciones de la tarea Percepciones del contexto
Monitoreo	Conciencia metacognitiva y monitoreo de cognición	Conciencia y monitoreo de motivación y afecto	Conciencia y monitoreo del esfuerzo, tiempo y necesidad de ayuda Auto Observación de comportamiento	Monitoreo de cambios en la tarea y condiciones del contexto
Control	Selección y adaptación de estrategias cognitivas de aprendizaje y pensamiento	Selección y adaptación de estrategias para manejar motivación y afecto	Incremento o disminución del esfuerzo Persistencia Búsqueda de ayuda	Cambio o renegociación de la tarea Cambio o abandono del contexto
Reacción y reflexión	Juicios cognitivos Atribuciones	Reacciones afectivas Atribuciones	Elección de comportamiento	Evaluación de la tarea Evaluación del contexto

III. OBJETIVOS

- 1- Describir el grado de adquisición y desarrollo de las estrategias cognitivas y metacognitivas (ECyM) que tienen los estudiantes de primer año de ingeniería de la UNMDP.
- 2- Comparar el grado de adquisición de las ECyM en los estudiantes de primer año de ingeniería para el aprendizaje de la matemática y de la química.
- 3- Describir el grado de adquisición de las ECyM de los estudiantes que cursan una asignatura de quinto año de las carreras de ingeniería.

IV. METODOLOGÍA

Estudio: De carácter exploratorio-descriptivo, con un diseño ex post facto.

Participantes: 300 estudiantes que ingresaron a la facultad en el año 2019 y se encontraban cursando las asignaturas Química General I o Análisis Matemático A. Y 100 estudiantes que se encontraban cursando algunas de las asignaturas de quinto año de las diez carreras de la facultad de ingeniería de la UNMDP.

Instrumento: Se adaptó el cuestionario MSLQ, elaborado por Pintrich, (1991) dirigido a estudiantes de nivel superior. Incluye un total de 81 ítems evaluados en una escala Likert de 7 puntos, desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo). La sección de motivación tiene 31 ítems e indaga acerca de las metas del estudiante, sus creencias motivacionales, y el nivel de ansiedad. La sección de estrategias de aprendizaje comprende los 50 ítems restantes, 31 de ellos referidos al uso de estrategias cognitivas y metacognitivas, y 19 vinculados con el manejo y administración de recursos de aprendizaje.

Los 81 ítems están distribuidos en un total de 15 sub-dimensiones (orientación intrínseca, orientación extrínseca, valor de la tarea, control de las creencias de aprendizaje, autoeficacia, ansiedad ante exámenes, ensayo, elaboración, organización, pensamiento crítico, autorregulación metacognitiva, gestión del tiempo y el entorno, regulación del esfuerzo, búsqueda de ayuda y apoyo entre pares. Tal como se mencionó en la introducción, en el presente estudio se analizan los ítems que corresponden al empleo de las estrategias cognitivas y metacognitivas

Variables: se indican en la Tabla 2

TABLA 2. Variables del estudio.

VARIABLES	Sub-dimensión	Categorías de la variable
Variable 1: Grado de desarrollo de las Estrategias Cognitivas y Metacognitivas	Ensayo Elaboración Organización Pensamiento Crítico Autorregulación Metacognitiva	No desarrollada En desarrollo Desarrollada
Variable 2: Asignatura		Matemática Química
Variable 3: Año que cursa el estudiante		1° (primero) 5° (quinto)

Para considerar que una estrategia está o no desarrollada, se tomaron los siguientes indicadores: cuando el estudiante contesta señalando las opciones 6 y 7 de la escala Likert se considera que la estrategia está desarrollada. Cuando elige 1 y 2 se considera que está sin desarrollar aún, y cuando elige 3, 4 ó 5 se considera que está en desarrollo.

Análisis de datos: para describir la variable 1 se calculó la distribución de frecuencias relativas (% de frecuencias) para cada una de las siete alternativas de respuesta del cuestionario.

Para comparar el grado de desarrollo de las estrategias en química y matemática, se usó el coeficiente de correlación rho (ρ) de Spearman (para datos ordinales) Para esto se analizó la variación conjunta existente entre las puntuaciones totales en cada uno de los cuestionarios respondidos para cada disciplina.

Para poder evaluar la existencia de posibles correlaciones entre las respuestas de los estudiantes de primero y de quinto año, se utilizaron tablas de contingencia en las que se cruzaron las siete respuestas a cada ítem. Se calculó la prueba Chi Cuadrado con un nivel de significación del 5%. Se analizaron los casos en los que esta prueba dio que las diferencias eran significativas.

En la Tabla 3 se indican los ítems del cuestionario vinculados con cada una de las sub-dimensiones de la variable 1 analizadas en este trabajo.

TABLA 3. Número de los ítems del cuestionario relacionados con cada sub-dimensión.

SUB-DIMENSIÓN	ÍTEMS DEL CUESTIONARIO
Ensayo	39 - 46 - 59 - 72
Elaboración	53 - 62 - 64 - 67 - 69 - 81
Organización	32 - 42 - 49 - 63
Pensamiento Crítico	38 - 47 - 51 - 66 - 71
Autorregulación y Estrategias Metacognitivas	33 - 36 - 41 - 44 - 54 - 55 - 56 - 57 - 61 - 76 - 78 - 79

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para facilitar la presentación de los resultados, comenzamos abordando el segundo objetivo. A este fin, se construyeron tablas de contingencia para cada una de las cinco sub-dimensiones de la variable para las respuestas dadas por los estudiantes para el caso de la asignatura matemática o química, encontrándose en todos los casos un valor $p < 0,001$ y valores de $r > 0,85$ lo que permite afirmar que la correlación es considerable y positiva, rechazando la hipótesis de independencia.

A- Resultados encontrados en los estudiantes de primer año

A continuación, se presentan los resultados correspondientes al objetivo 1 (Figuras 1-5). Se optó por presentar solo los gráficos correspondientes a las elecciones que los estudiantes hicieron respecto a la asignatura química, ya que son indistintos de acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior.

1- Ensayo

Las estrategias básicas que Pintrich (1991) considera en esta sub-dimensión, son las que incluyen recitar o nombrar elementos de una lista a aprender. Estas estrategias se utilizan mejor para tareas simples y para activar la información en

la memoria a corto plazo, en lugar de la adquisición de nueva información en la memoria a largo plazo. Se supone que estas estrategias influyen en la atención y los procesos de codificación, pero no parecen ayudar a los estudiantes a construir conexiones internas entre la información o integrar la información con conocimientos previos.

En la Figura 1 se observa que estos estudiantes no consideran a la memoria como un recurso a emplear para ensayar sus aprendizajes. Un claro rechazo a utilizar la estrategia de armar listas de palabras y luego memorizarlas (ítem 72) así como una baja tendencia a repetir las cosas mientras se estudia (ítem 39), da muestras de ello. Por otro lado, una amplia mayoría se inclina por leer las notas tomadas en clase y el material suministrado por la cátedra (ítem 46).

Desarrollar vías que favorezcan un mejor funcionamiento de la memoria es fundamental en todo proceso cognitivo. Pero no como un procedimiento mecánico y repetitivo, sino como un proceso activo y participativo que ayude al estudiante en la comprensión del material que estudia. Construir un listado de palabras clave implica un ejercicio de categorización de los temas que se están estudiando. Repasar este listado, vinculando el significado de estas palabras con el nuevo contenido, ayuda a mejorar la producción verbal, hoy deficiente en los ingresantes a la universidad.

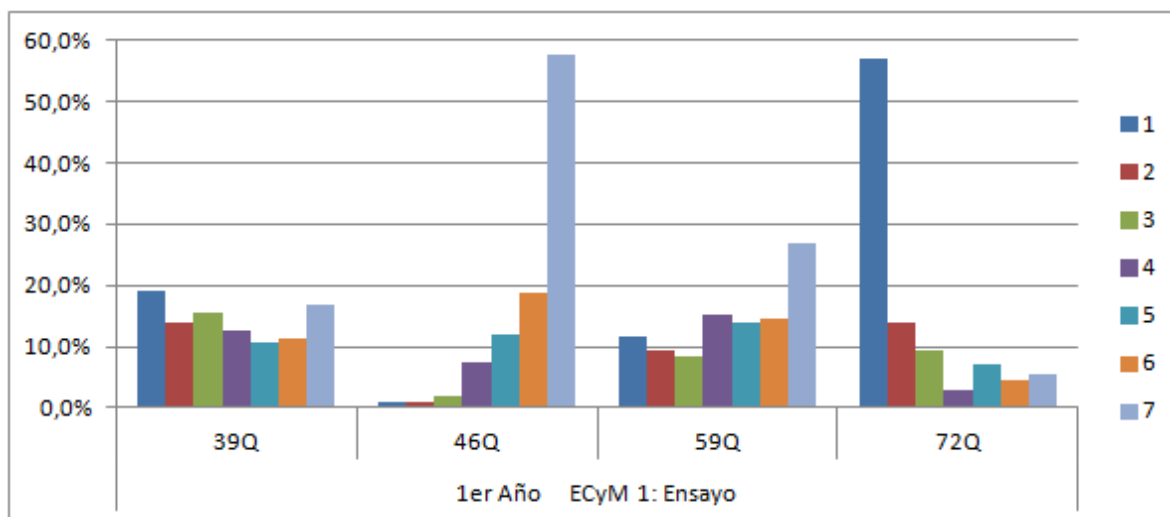


FIGURA 1. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión “Ensayo” (1er año)

2-Elaboración

Según Pintrich (1991), las estrategias de elaboración ayudan a los estudiantes a almacenar información en la memoria a largo plazo mediante la creación de conexiones internas entre los elementos que deben aprenderse. Las estrategias de elaboración incluyen parafrasear, resumir, crear analogías y tomar notas generativas. Esto ayuda al estudiante a integrar y conectar información nueva con conocimientos previos.

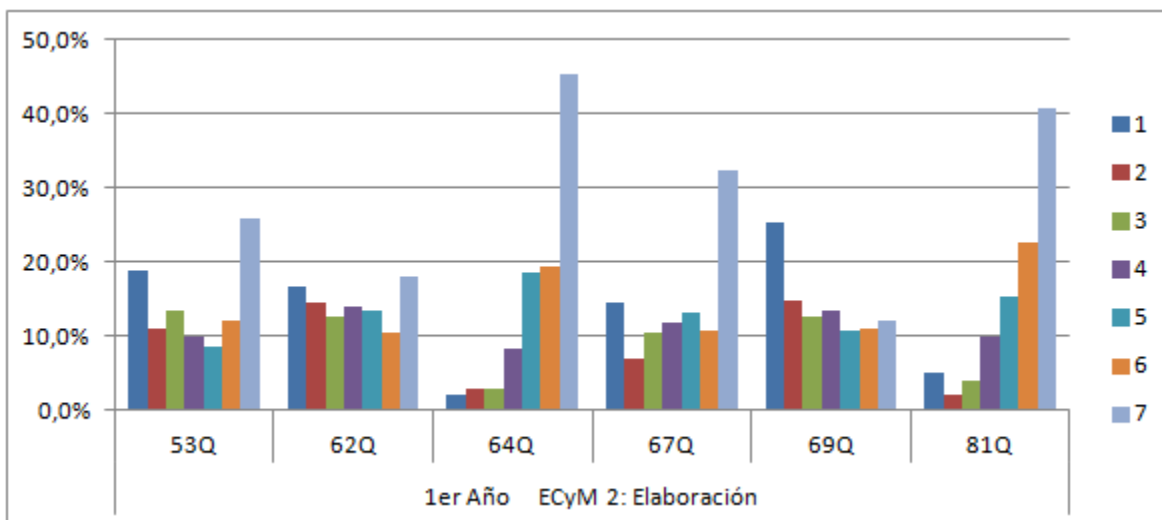


FIGURA 2. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión “Elaboración” (1er año)

Los resultados que se muestran en la Figura 2, indican que los estudiantes de primer año reconocen que, al leer para una clase, tratan de relacionar la nueva información con lo que ya saben (ítem 64), e intentan trasladar y conectar la información que recuperan del material teórico a otro tipo de actividades, como por ejemplo, resolución de guías de problemas y trabajos prácticos (ítem 81). También, se observa que predominan aquellos estudiantes que manifiestan realizar resúmenes durante la lectura del material de clase (ítem 67). Mientras que, hay una distribución homogénea entre los estudiantes que reconocen buscar información por otros medios alternativos a los que propone la asignatura y los estudiantes que manifiestan no hacerlo (ítem 53); se observa que no muchos estudiantes recurren a la bibliografía dada por la asignatura (ítem 69) para poder entender aún mejor el material.

En síntesis, se podría concluir que, mayoritariamente, los estudiantes consultados reconocen llevar a cabo tareas cognitivas vinculadas con la dimensión “elaboración” de la autorregulación del aprendizaje.

3-Organización

Los estudiantes que cuentan con estrategias de organización son aquellos que poseen la habilidad de seleccionar la información adecuada y construir conexiones entre la información que debe aprender (Pintrich, 1991).

En la Figura 3 se muestran los resultados obtenidos en los cuales puede observarse que los estudiantes de la población estudiada manifiestan utilizar estrategias de resaltado (ítem 32), de búsqueda de las principales ideas (ítem 42) y de elaboración de resúmenes (ítem 63), pero dicen mayoritariamente no utilizar estrategias de construcción de cuadros, diagramas y tablas para organizar la información (ítem 49).

En la Figura 3 se muestran los resultados obtenidos en los cuales puede observarse que los estudiantes de la población estudiada manifiestan utilizar estrategias de resaltado (ítem 32), de búsqueda de las principales ideas (ítem 42) y de elaboración de resúmenes (ítem 63), pero dicen mayoritariamente no utilizar estrategias de construcción de cuadros, diagramas y tablas para organizar la información (ítem 49).

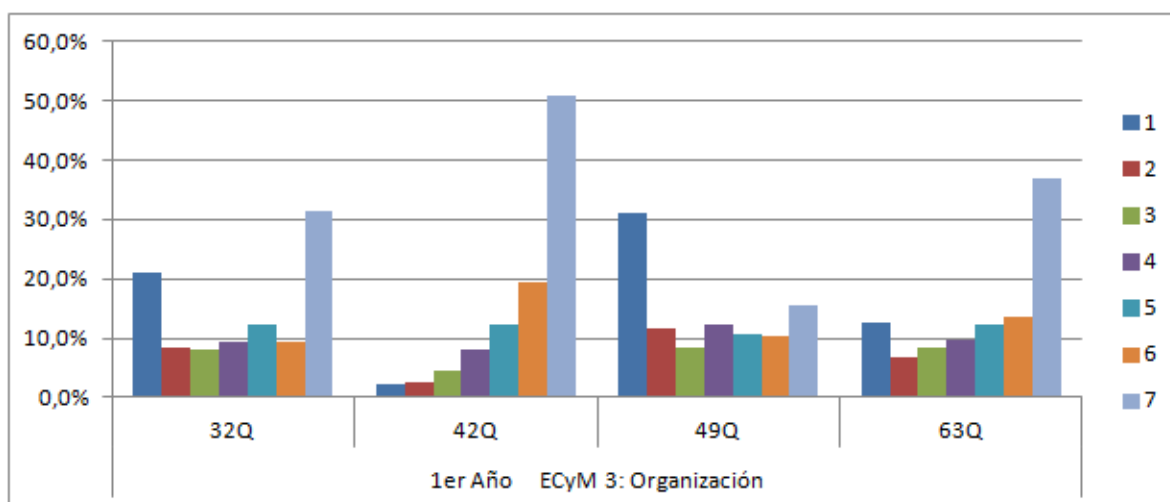


FIGURA 3. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión "Organización" (1er año)

Dado que esta estrategia de aprendizaje requiere de un esfuerzo activo por parte del estudiante, los resultados obtenidos podrían deberse a que el grado de organización de la información de las representaciones asociadas a un tema que conforman su estructura cognitiva, requiere de mayor complejidad para concentrarla en cuadro o esquema que realizar un resumen o destacar ideas principales; no es lo mismo realizar una síntesis que construir un mapa conceptual. Como también, a que muchos estudiantes universitarios tienden a representarse la lectura como una actividad cuyo único fin es el de acumular nuevos datos e informaciones y no como una actividad para confrontar, comparar, relacionar e integrar diferentes perspectivas (Di Stéfano y Pereira, 2004).

4-Pensamiento Crítico

Esta sub-dimensión, de acuerdo con lo propuesto por Pintrich (1991), se refiere al grado en que los estudiantes reportan la aplicación de conocimientos previos a situaciones nuevas para resolver problemas, tomar decisiones o realizar evaluaciones críticas con respecto a estándares de excelencia.

A diferencia de las sub-dimensiones analizadas previamente, en este caso las respuestas no estuvieron polarizadas, sino que se distribuyeron en forma más o menos homogénea entre las distintas opciones de la escala Likert (Figura 4). Esta distribución uniforme en las respuestas (confirmada con una prueba Chi Cuadrado de bondad de ajuste) no permite profundizar el análisis en esta instancia. Se requiere abordar esta sub-dimensión con otros métodos para inferir el grado de desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Sin embargo, el porcentaje relativamente más elevado de la posición intermedia, comparado con las distribuciones de otras sub-dimensiones, podría dar cuenta de la falta de estrategias para problematizar la información.

Si se desglosan las preguntas incluidas en estas sub-dimensión del cuestionario, aquellas en las que se consulta más directamente sobre cuestionarse los conceptos, jugar con ideas propias o pensar en alternativas a las ideas que se proponen en clase son las que tienen respuestas más dispersas. El ítem para el que parece observarse una tendencia un poco mayor hacia el uso de estrategias vinculadas con el pensamiento crítico es el 51, en el que se consulta a los estudiantes si toman el material de clase como punto de partida para desarrollar sus propias ideas. Esta estrategia podría estar más asociada con estilos de aprendizaje repetitivo, que aquellas que explícitamente implican criticar o cuestionar.

5-Autorregulación y Estrategias Metacognitivas.

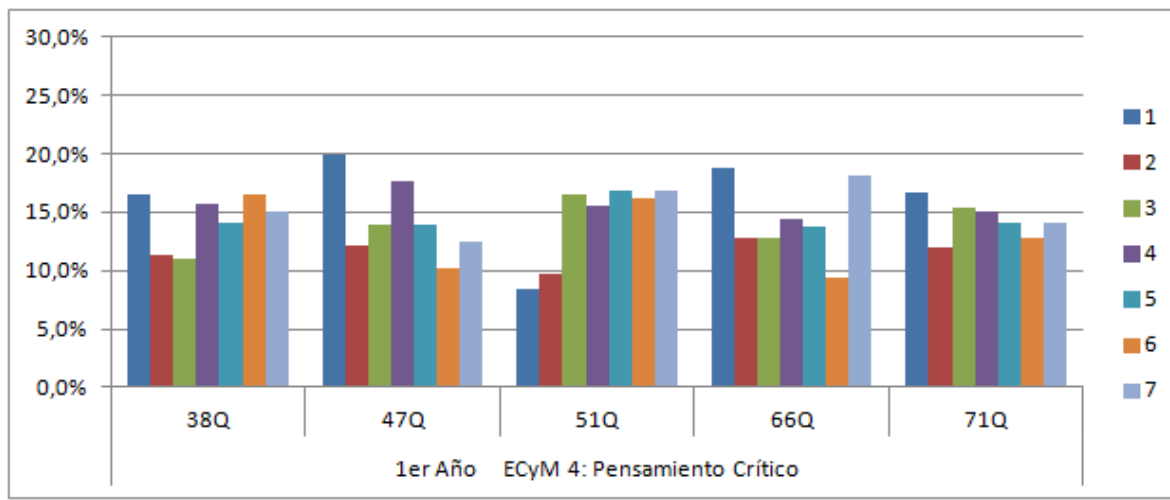


FIGURA 4. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión “Pensamiento Crítico” (1er año).

Según Pintrich (1991) la metacognición se refiere a la conciencia, el conocimiento y el control de la cognición, esto es las actitudes, conocimientos y habilidades que una persona posee respecto al uso de estrategias metacognitivas para planear, monitorear y valorar su proceso de aprendizaje. Al poseer esta competencia se adquiere conciencia del proceso de desempeño personal en todas sus fases y se realiza una continua planeación, monitoreo y valoración del mismo, en función de las metas inicialmente planteadas y reconociendo la responsabilidad personal en la regulación de las propias acciones y del propio aprendizaje (García Vázquez, Gómez Zermeño y Heredia Escorza, 2009). En el MSLQ nos hemos centrado en los aspectos de control y autorregulación de la metacognición, no en el aspecto del conocimiento. Las actividades de planificación, como el establecimiento de objetivos y el análisis de tareas, ayudan a activar, o a poner en primer plano, aspectos relevantes del conocimiento previo que facilitan la organización y comprensión del material. Las actividades de monitoreo incluyen el seguimiento de la atención a medida que el estudiante lee. La autoevaluación y el cuestionamiento ayudan al estudiante a comprender el material e integrar conceptos con el conocimiento previo. La regulación se refiere a desarrollar un criterio específico y al ajuste continuo de las actividades cognitivas. Se asume que las actividades de regulación mejoran el rendimiento al ayudar a los alumnos a verificar y corregir su comportamiento a medida que avanzan en una tarea.

Un primer análisis descriptivo, parece indicar que los grupos responden de manera similar. A su vez, sólo en 3 de los 12 ítems, hay un porcentaje mayor de estudiantes que reconocen utilizar esta estrategia. Al analizar las respuestas se observa que los estudiantes, frente a la dificultad para comprender una información, muestran un compromiso con el aprendizaje a través del uso de estrategias basadas en la insistencia de tareas repetitivas (ítems 76, 41, 57 y 79) recurriendo en menor medida a aquellas que requieren cierta planificación (ítem 78) o que interroguen esa información de manera tal de abordarla desde otra perspectiva (ítem 36).

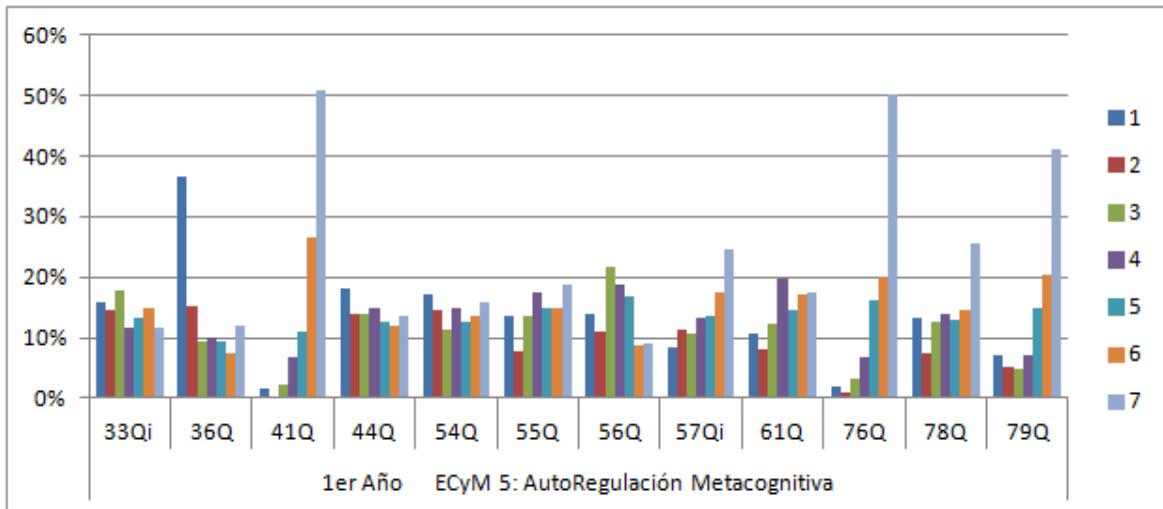


FIGURA 5. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión "Autorregulación y Estrategias Metacognitivas" (1er año)

La no convencionalidad de la estrategia 36 podría estar vinculada con el objetivo de los docentes de evaluar el recuerdo de cierta información o de aplicación de un algoritmo más que con la evaluación de la comprensión crítica de esa información. Los estudiantes, por su parte, se limitan a realizar acciones repetitivas, insistiendo con el mismo recorrido, releendo, para poder lograr comprender la información, pero muchas veces sin llegar a comprenderla, tal como se refleja en el ítem 57.

B-Resultados encontrados en los estudiantes de quinto año

Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos con los estudiantes de quinto año y se realiza un análisis comparativo con los encontrados en los estudiantes de primer año (Objetivo 3).

1-Ensayo

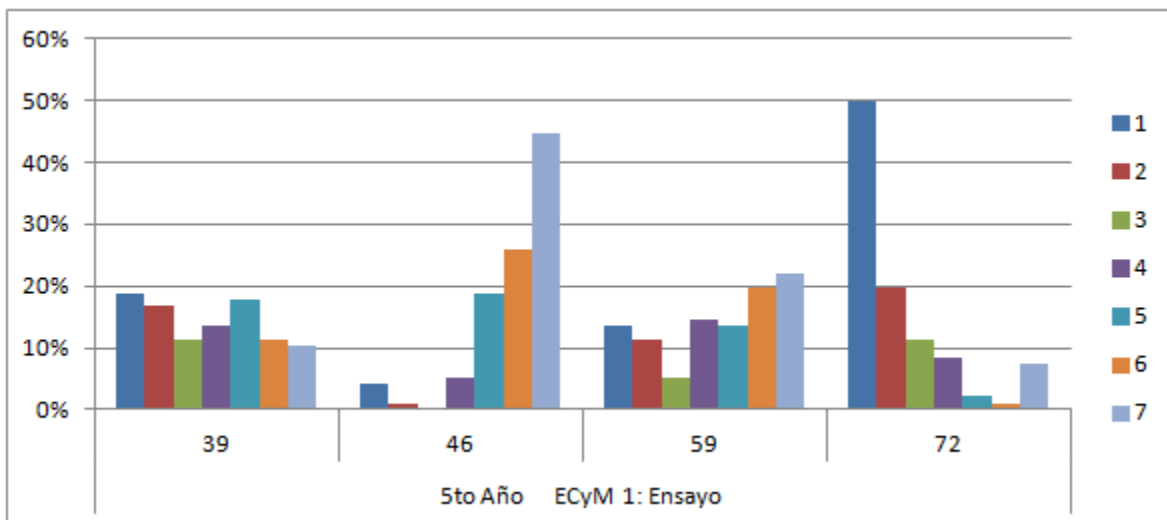


FIGURA 6. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión "Ensayo" (5to. año)

El comportamiento mostrado por los estudiantes de quinto año en esta sub-dimensión no difiere de lo observado en los estudiantes de primer año, según lo observado en la Figura 6. Continúa una fuerte negación a elaborar listados de palabras importantes y memorizarlas (ítem 72) y sigue siendo importante la lectura de los apuntes tomados en clase y el material provisto por los docentes (ítem 42).

López, Jústiz y Cuenca (2013) hacen referencia al “memorismo” difundido durante mucho tiempo en la educación, que le restó importancia a la memoria, minimizó su entrenamiento y en muchos casos hasta llevó a descartarla. Es muy común escuchar en las carreras científicas como ingeniería y las relacionadas con las ciencias exactas y naturales, referencias al uso del razonamiento por sobre la memoria, desconociendo que aquel no puede realizarse si no se apoya en todos los conceptos y elaboraciones anteriores que constituyen el acervo científico de cada individuo.

2-Elaboración

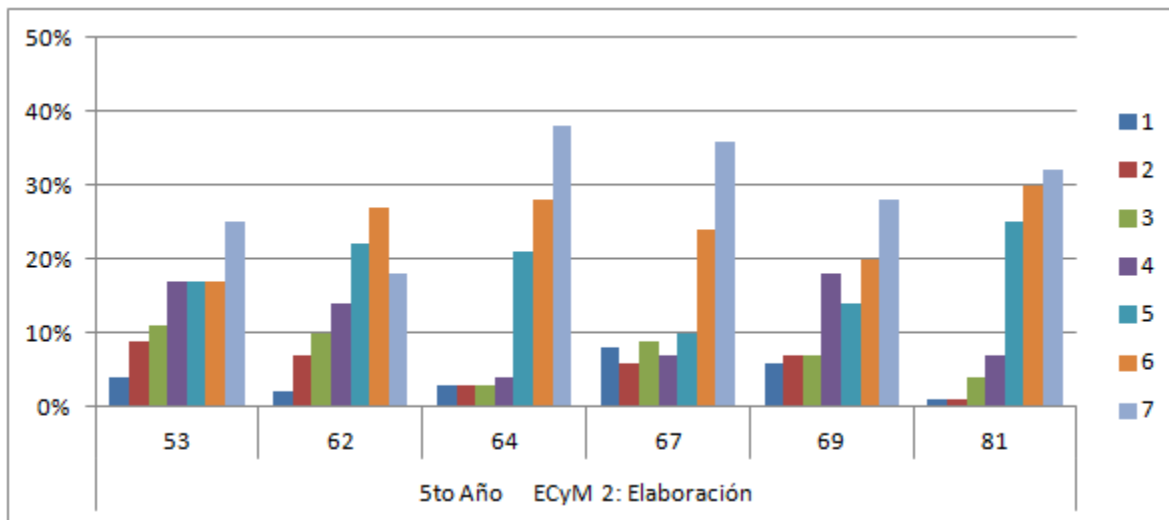


FIGURA 7. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión “Elaboración” (5to año)

Respecto a esta sub-dimensión, comparando las Figuras 2 y 7, se observó que un porcentaje ligeramente mayor de estudiantes de quinto año, respecto a los de primero, reconocen que, al leer para una clase, tratan de relacionar la nueva información con lo que ya saben (ítem 64); y manifiestan hacer resúmenes mientras estudian, recogiendo las ideas principales (ítem 67). También se puede apreciar la aparición, en estudiantes de 5to año, del recurso de recurrir a la bibliografía (ítem 69), una tendencia claramente opuesta a lo encontrado en 1er año. Finalmente, a la hora de vincular los contenidos con los de otras asignaturas (ítem 62), se observa que en 5to año un mayor porcentaje de estudiantes lo consideran importante. Es conveniente destacar que esta posibilidad está bastante restringida en los ingresantes, ya que los campos de estudio de las materias del primer cuatrimestre son bien diferentes. El avance en la carrera de los estudiantes de 5to año favorece tal vinculación. En síntesis, para esta sub-dimensión, se observa claramente un mayor desarrollo en los estudiantes de 5to año.

3-Organización

Para esta sub-dimensión encontramos coincidencia entre los resultados obtenidos para los estudiantes de primer año y los de quinto año. Sin embargo, se destaca una mayor inclinación de los últimos en resaltar el material de estudio (ítem

32) y en recurrir a estrategias de organizar, ordenar y reestructurar la información a partir de la elaboración de cuadros, esquemas, tablas (ítem 49).

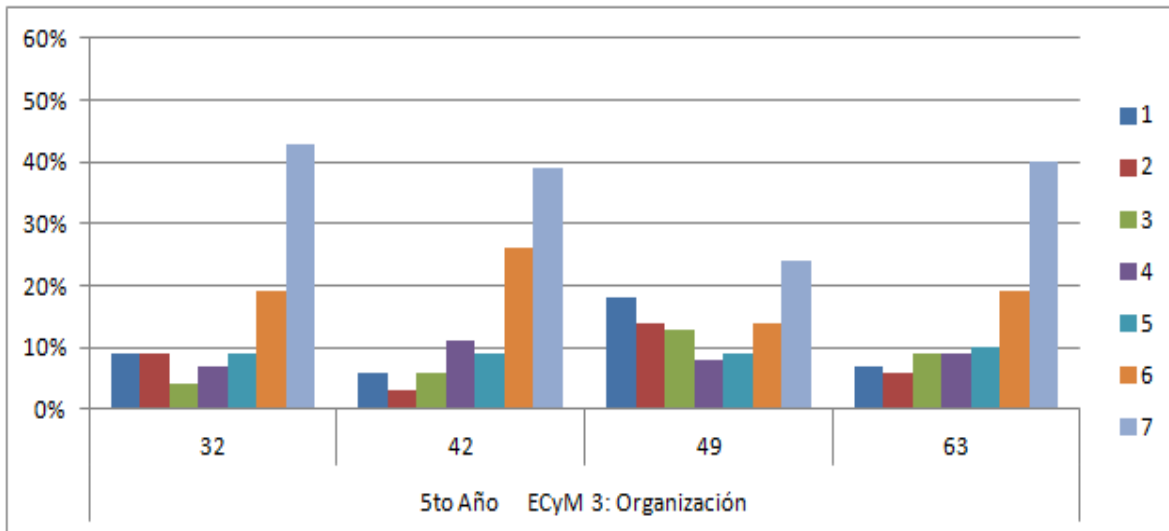


FIGURA 8. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión "Organización" (5to año)

Esta diferencia encontrada en esta sub-dimensión entre los estudiantes que recién comienzan con sus estudios universitarios y los que están próximos a culminarlos podría estar asociada con que estos últimos, con su experiencia han aprendido que el tratar de organizar y representar gráficamente el nuevo contenido o problema mediante la elaboración de un diagrama, por ejemplo, es un procedimiento que puede favorecer la comprensión del nuevo tema o problema (Pozo, 2009).

4- *Pensamiento Crítico*

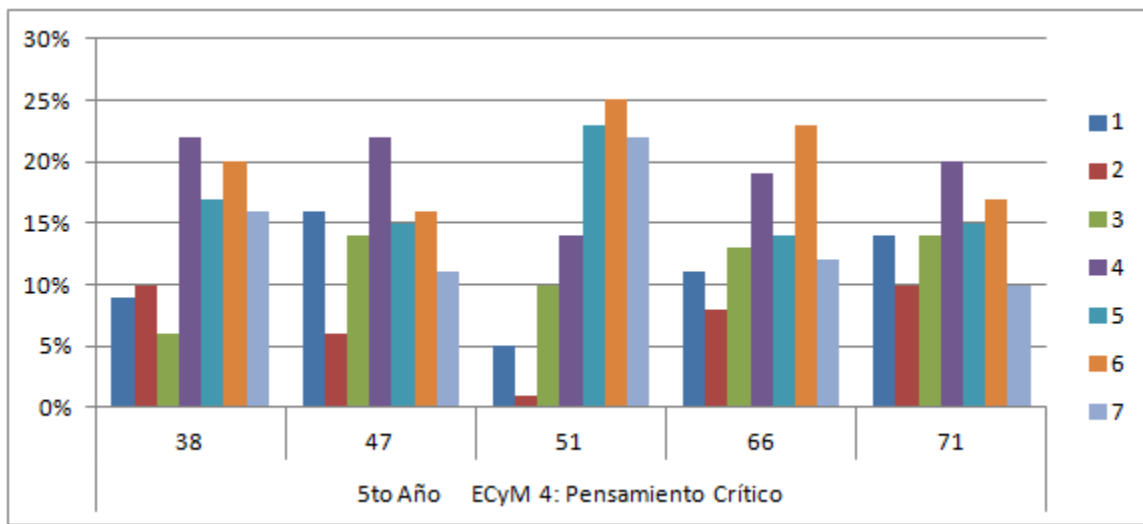


FIGURA 9. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión "Pensamiento Crítico" (5to año)

En esta sub-dimensión vuelven a observarse respuestas muy dispersas para casi todos los ítems consultados (Figura 9). La estrategia de cuestionar lo que se aprende en el curso (ítem 38) presenta una cierta tendencia a aplicarse más por los estudiantes avanzados, aunque los resultados de la prueba Chi de bondad y ajuste tanto para las respuestas de este ítem como para los ítems 47, 66 y 71 confirman distribuciones uniformes.

Las respuestas al ítem 51, en cambio, sí dan cuenta de una mayor incidencia del uso de ciertas estrategias de pensamiento crítico. Esta tendencia ya se había registrado para los estudiantes de primer año; sin embargo, es más notoria en el caso de los estudiantes de quinto año. Este desarrollo podría explicarse por el hecho de que, prontos a recibirse, los estudiantes de ciclo superior buscan más las aplicaciones de lo que aprenden.

De todas formas, los resultados no indican un progreso significativo en la incorporación de mecanismo asociados a esta dimensión, que resulta clave a la hora de formar profesionales flexibles y capacitados en “aprender a aprender” (Pozo y Mateos, 2009).

5-Autorregulación y Estrategias metacognitivas

Si analizamos las respuestas en forma comparativa entre los estudiantes de primero y de quinto año notamos que los estudiantes avanzados manifiestan una mayor concentración en las clases, lo que asociamos a la madurez y concentración en el aprendizaje (ítem 33 y 57). Cuando se plantea la lectura con preguntas reflexivas para focalizar el estudio los estudiantes de primer año muestran menor interés (ítem 36) evidenciando cierta inexperiencia en esta habilidad. Sin embargo, cuando las preguntas se proponen para comprender el contenido los perfiles de respuestas son similares. En algunos aspectos vinculados a tareas repetitivas los estudiantes de ambos ciclos muestran perfiles semejantes (ítem 41 y 44).

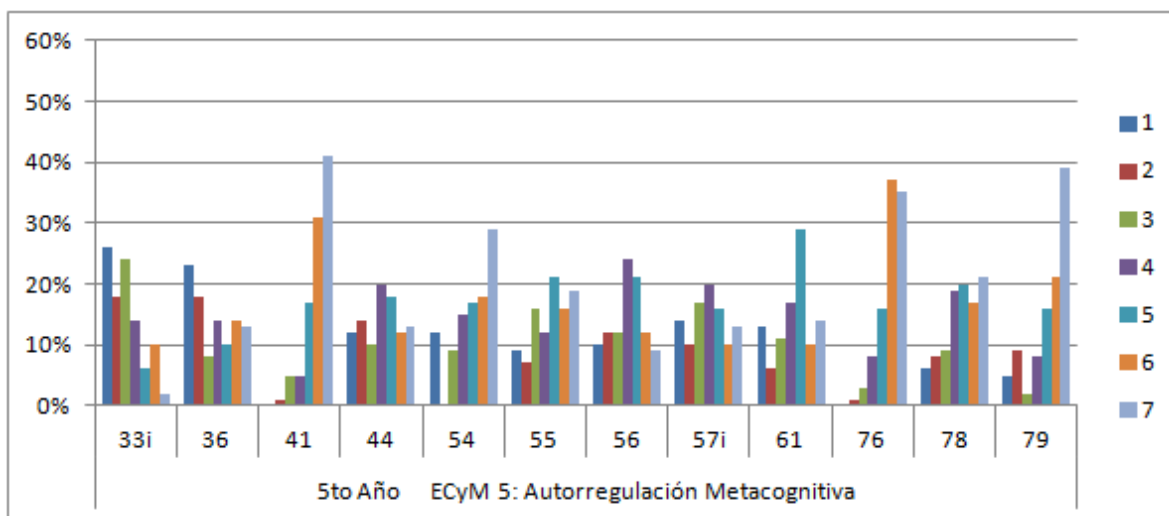


FIGURA 10. Distribución de frecuencias para la sub-dimensión “Autorregulación y Estrategias Metacognitivas” (5to año).

Un aspecto para destacar está relacionado con los cambios en la forma de estudio que manifiestan los estudiantes para cumplir con los requisitos solicitados por los docentes (ítem 56). En este sentido, los estudiantes de primero y de quinto

muestran respuestas similares, lo que probablemente esto esté vinculado a la relación intersistémica entre estudiantes y docentes. En esta representación, la metacognición de los mismos profesores es la que podría ser preponderante, mostrando una falta de conciencia de lo que sucede en la mente de los estudiantes y de lo que pueden hacer para apoyarlos en su proceso de aprendizaje. Los estudiantes de quinto año muestran mayor responsabilidad en la decisión de los conceptos que tiene que aprender y se fijan metas con mayor preponderancia que los de primero (ítems 61 y 78). En algunas características vinculadas a la comprensión de conceptos, los estudiantes de ambos ciclos muestran conciencia cuando no entienden o se confunden, y manifiestan interés en aclararlos (ítems 76 y 79).

VI. CONCLUSIONES

Los principales resultados obtenidos muestran que los estudiantes que ingresan a las carreras de ingeniería no utilizan estrategias metacognitivas que le permitan gestionar la nueva información más allá de recordarla. La comparación con estudiantes que cursan el quinto año de la carrera refleja que, si bien durante el transcurso de la carrera se desarrollan algunas competencias vinculadas al ARA, como por ejemplo, el hecho de plantearse preguntas reflexivas para comprender un texto, la deuda con este compromiso de la formación universitaria sigue en pie. Una de las posibles causas que podrían explicar esta situación reside en el hecho de que existe una creencia muy difundida en el ámbito universitario que se asume que las capacidades para autorregular el aprendizaje son innatas e intuitivas. El problema reside en que estas capacidades no son intuitivas y se pueden aprender, por lo tanto requieren ser incorporadas en los programas y enseñadas, implicando un gran desafío para la formación universitaria actual. Sin pretender dar recetas concretas, se sugiere incorporar, en las asignaturas de la ingeniería, tareas que impliquen la enseñanza explícita del aprendizaje autorregulado y otras que permitan que el estudiante comprenda los contenidos más allá del recuerdo y la ejercitación, dándoles la posibilidad de aplicarlos para interpretar fenómenos e interpelarlos con una actitud científica.

Como planteamos en la introducción, las prioridades y temáticas del conocimiento científico van cambiando y creciendo vertiginosamente en las últimas décadas y esta área tan dinámica requiere ser acompañada por verdaderos cambios en su enseñanza que los reflejen y acompañen. Los impactos de la ciencia y la tecnología son cada vez más grandes y debemos formar ciudadanos críticos de esos avances, que puedan interpelar esos cambios, y para ello se requiere estudiantes capaces de transformar la abundante información disponible en conocimiento entendido en este sentido. Sin embargo, la educación científica actual aún pone el foco en el conocimiento como conjunto de información acumulable, como aprendizaje de teorías, conceptos, rutinas de cálculo relativamente estables en el tiempo que difícilmente puedan acompañar y reflejar estos cambios. Se sabe que son las capacidades de razonamiento el potencial para aprender y poder adquirir actitud creativa y crítica sobre la información, que actualmente es de fácil acceso, las que mejor preparan al estudiante y muy especialmente al futuro ingeniero para enfrentar el mundo real, el de la práctica profesional.

REFERENCIAS

- Cervin-Ellqvist, M., Larsson, D., Adawi, T., Störh, C., Negretti, R. (2020). *¿Ilusión metacognitiva o aprendizaje autorregulado? Evaluar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en el contexto de los avances recientes en las ciencias cognitivas*. Higher Education, <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00635-x>
- Correia-Monteiro, L., da Silva-Almeida, R. M. de Castro-Fernandes-Vasconcelos, R. M. (2012). *Abordagens à aprendizagem, autorregulação e motivação: convergência no desempenho acadêmico excelente*. Revista Brasileira de Orientação Profissional, 13, 153-16.
- Dieser, M. P. (2019). *Estrategias de autorregulación del aprendizaje y rendimiento académico en escenarios educativos mediados por tecnologías de la información y la comunicación* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata). Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/85104>
- Di Stefano, M. y Pereira, C. (2004). *La enseñanza de la lectura y escritura en el nivel superior: procesos, prácticas y representaciones sociales*. En P. CARLINO (Coord.), Textos en contexto, núm. 6: Leer y escribir en la universidad (págs. 23-39). Buenos Aires. Asociación Internacional de Lectura/ Lectura y Vida. Revista Latinoamericana de Lectura.
- García-Vázquez, J., Gómez Zermeño, M. G., Heredia Escorza, Y. (2009). *Una estrategia educativa para el desarrollo de una competencia metacognitiva de autorregulación en los capacitadores tutores de la modalidad indígena del CONAFE en San Cristóbal de las Casas*, Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación, 16, 18-26.
- Hernández Barrios, A., Camargo Uribe, A. (2017). *Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática*. Revista Latinoamericana de Psicología, 49, 149-160. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2017.01.001>.
- López Mejías, M., Jústiz Guerra, M., Cuenca Díaz, M. (2013). *Memoria lógica y estudio. Algunas sugerencias metodológicas para estudiante de la Educación Superior*. Revista Didasc@lia. Didáctica y Educación. 4, 185-195.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED338122.pdf>.

Pintrich, P.R. (2000) *The role of goal orientation in self-regulated learning*. En M. Boakerts, P. Pintrich y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*. San Diego, Academic Press, pp. 451-502. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>.

Pozo, J. I., Mateos, M. (2009). *Aprender a aprender: Hacia una gestión autónoma y metacognitiva del aprendizaje*. En: Pozo, J.I., Pérez Echeverría, M. del P. (Coords.) *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*, 54-69, Ediciones Morata, Madrid.

Rosário, P., Pereira, A., Högemann, J., Nunes, A. R., Figueiredo, M., Núñez, J. C., Fuentes, S., Gaeta, M. L. (2014). *Autorregulación del aprendizaje: una revisión sistemática en revistas de la base SciELO*. *Universitas Psychologica*. 13, 781-798. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-2.aars>.

Vázquez, S. M. (2009) *Rendimiento académico y patrones de aprendizaje en estudiantes de ingeniería*. *Ingeniería y Universidad*. Bogotá (Colombia). 13, 105-136. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/hevila/Ingenieriayuniversidad/2009/vol13/no1/6.pdf>.