



Estudio del desarrollo de competencias motivacionales en estudiantes de carreras de ingeniería

F. Buffa¹, M. B. García², M. Menna¹, L. E. Moro¹, P. A. Massa¹, 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

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

ARTICLE INFO

Received: 29 March 2023

Accepted: 25 April 2023

Available on-line: 31 May 2023

Keywords: motivation, students, engineering
motivación, estudiantes, ingeniería

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
dani.mdq.92@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2023 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

This paper studies motivational competencies as components of self-regulated learning in engineering students. Motivation was defined through the following components: MI intrinsic motivation goals, ME extrinsic motivation goals, VT task assessment, CC learning control beliefs, CA self-efficacy beliefs, and AP test anxiety. The following research questions are posed: What degree of development of motivational competencies in students entering the Faculty of Engineering of the National University of Mar del Plata (UNMDP)? Is the development of motivation of these students related to the subject they are taking or is it of a general nature? Do motivational competencies change during the course of study? The study involved 300 students entering the different careers of the Faculty of Engineering of the UNMDP and 100 students who were in the last year of the careers. The Learning Strategies and Motivation Questionnaire (MSLQ) was used as an instrument. The results show acceptable levels of development for the subdimensions CA, CC, VT and MI, with mean and median values above 5 (for a Likert scale from 1 to 7). Significant differences were obtained between the entrants in the VT and ME subdimensions where the students showed a higher degree of development when they were consulted for Mathematics than for Chemistry, reflecting a certain domain dependence on these components of motivation. As for students in their last year, a somewhat greater development was observed in comparison with the entrants, although the differences were not substantial.

El presente trabajo estudia las competencias motivacionales como componentes del aprendizaje autorregulado en estudiantes de ingeniería. Se definió la motivación a través de los siguientes componentes: Metas de motivación intrínseca MI, Metas de motivación extrínseca ME, Valoración de las tareas VT, Creencias de control del aprendizaje CC, Creencias de autoeficacia CA y Ansiedad ante las pruebas AP. Se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué grado de desarrollo tienen las competencias motivacionales en estudiantes ingresantes a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP)? ¿El desarrollo de la motivación de estos estudiantes está relacionado con la asignatura que cursan o es de carácter general? ¿Las competencias motivacionales se modifican durante la carrera? En el estudio participaron 300 estudiantes ingresantes a las diferentes carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP y 100 estudiantes que cursaban el último año de las carreras. Como instrumento se utilizó el Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación MSLQ. Los resultados muestran grados de desarrollo aceptables para las subdimensiones CA, CC, VT y MI, con valores de media y mediana por encima del valor 5 (para una escala Likert de 1 al 7). Se obtuvieron diferencias significativas entre los ingresantes en las subdimensiones VT y ME donde los estudiantes mostraron un grado de desarrollo mayor cuando se los consultó por Matemática que por Química, reflejando cierta dependencia del dominio en estos componentes de la motivación. En cuanto a los estudiantes que cursan el último año se observó un desarrollo algo mayor en comparación con los ingresantes, aunque las diferencias no fueron sustanciales.

I. INTRODUCCIÓN

La motivación se considera un proceso psicológico por el que las personas se plantean un objetivo, utilizan los recursos adecuados y mantienen una determinada actitud, con la finalidad de alcanzar una meta. Para los estudiantes, puede plantearse como una disposición positiva para aprender y continuar haciéndolo de manera autónoma (Maquilón Sánchez y Hernández Pina, 2011; Naranjo, 2009). En el ámbito educativo resulta ser un elemento clave dado que si un estudiante se encuentra motivado, se implicará mucho más en la realización de las tareas académicas, se concentrará poniendo todo su empeño en su resolución y cuando encuentre dificultades, buscará salidas hasta encontrar posibles alternativas de resolución (Álvarez Álvarez, 2005; Melián-Melián y Martín-Gutiérrez, 2018).

De las tres grandes orientaciones motivacionales que han sido estudiadas en los escenarios educativos: la orientación al resultado o al lucimiento; la orientación a la evitación y la orientación al aprendizaje (Dweck y Elliot, 1983; Elliot, 2005; Huertas y Montero, 2003), enfocamos nuestro trabajo en ésta última, ya que buscamos estudiar de qué manera el interés por conocer un tema en particular impulsa al estudiante a indagar, preguntarse, reflexionar, es decir, a desarrollar competencias para el aprendizaje autorregulado (Pintrich, 2000). Es así que la motivación y el aprendizaje se influyen mutuamente (Schunk, 2012).

En esta orientación, Pintrich, Smith, Garcia y McKeachie (1991), han abordado el estudio de la motivación académica, sobre la base de las siguientes componentes personales: expectativa (¿soy capaz de realizar la tarea?), valoración (¿qué valor tiene para mí la tarea?) y afectiva (¿cómo me siento realizando la tarea?). Para ello, los autores plantearon estudiar la dimensión motivación a través de las siguientes subdimensiones: Ansiedad ante las pruebas (AP), Creencias de Autoeficacia (CA), Creencias de Control del Aprendizaje (CC), Valoración de las Tareas (VT), Metas de Motivación Extrínseca (ME) y Metas de Motivación Intrínseca (MI). En la Figura 1 se describe a cada una de ellas.

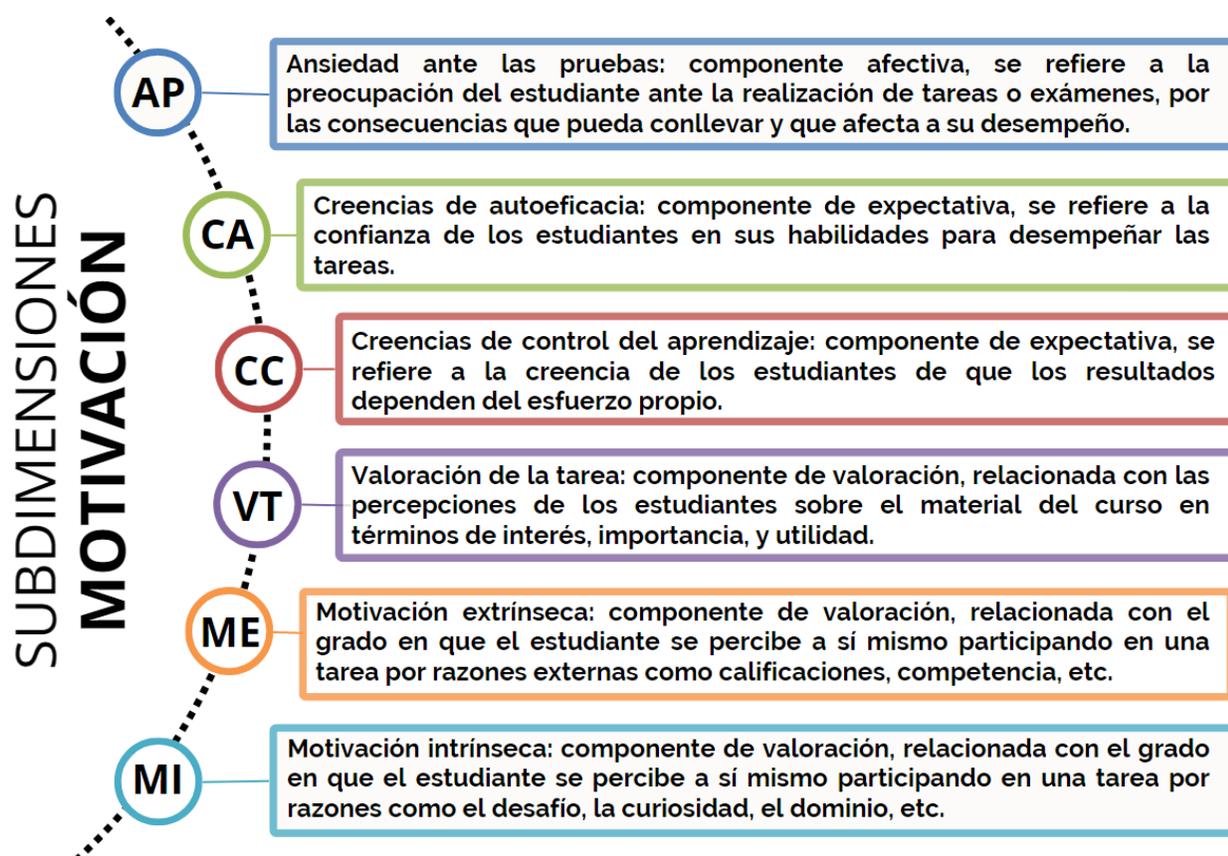


Figura 1. Subdimensiones de la motivación, según Pintrich et al. (1991). Fuente: Elaboración propia

En este trabajo buscamos responder a las siguientes preguntas: ¿Qué grado de desarrollo tienen las competencias motivacionales en estudiantes ingresantes a la Facultad de Ingeniería de la UNMdP? ¿El desarrollo de la motivación de

estos estudiantes está relacionado con la asignatura que cursan o es de carácter general? ¿Las competencias motivacionales se modifican durante la carrera?

II. OBJETIVOS

Objetivo General:

Describir el grado de desarrollo de la motivación en estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP.

Objetivos particulares:

- 1.- Describir el grado desarrollo de los FMA (Factores que Motivan el Aprendizaje) en los estudiantes de primer año de ingeniería
- 2.- Comparar el grado de desarrollo de los FMA en los estudiantes de primer año de ingeniería para el aprendizaje de la Matemática y de la Química.
- 3.- Comparar el grado de desarrollo de los FMA entre estudiantes de ingeniería de primer año con estudiantes de quinto año.

III. METODOLOGÍA

Estudio: Se realizó un estudio de carácter exploratorio-descriptivo en dos etapas, con un diseño ex post facto.

Participantes: participaron voluntariamente 300 estudiantes que ingresaron en el año 2019 y se encontraban cursando las asignaturas de primer año Química General I y/o Análisis Matemático A; y 100 estudiantes que se encontraban cursando algunas de las asignaturas de quinto año de las diez carreras de grado que se dictan en la Facultad de Ingeniería de la UNMDP.

Instrumento: empleamos el cuestionario de Estrategias de Aprendizaje y Motivación (MSLQ), desarrollado por Pintrich et al. (1991) y dirigido a estudiantes de nivel superior. Tal instrumento ha sido muy utilizado por otros investigadores por demostrar una buena consistencia interna en el área de motivación (Inzunza et al., 2018; Kanobel y Arce, 2019; Melián-Melián y Martín-Gutiérrez, 2018; Rojas-Ospina y Valencia-Serrano, 2021). El cuestionario MSLQ incluye un total de 81 ítems, que se tradujeron, se adaptaron y validaron para llevar adelante esta investigación. Los ítems se evaluaron utilizando una escala Likert de 7 puntos, desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo). El cuestionario está organizado 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). La dimensión de motivación consta de 31 ítems, que conforman las primeras seis subdimensiones y que hacen referencia a los aspectos o factores motivacionales que tienen influencia en el aprendizaje. Estos son los que se analizan en el presente estudio. En la Tabla I se indican los ítems del cuestionario vinculados con cada una de las 6 sub-dimensiones de motivación.

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

Sub-dimensión	Ítems asociados del cuestionario
Ansiedad ante las pruebas (AP)	3- Cuando estoy rindiendo un examen pienso en lo mal que lo estoy haciendo en comparación con otros estudiantes. 8- Cuando estoy rindiendo una evaluación, pienso en otras preguntas de la prueba que no puedo responder. 14- Cuando rindo un examen pienso en las consecuencias de desaprobar. 19- Tengo un sentimiento de angustia e incomodidad cuando rindo un examen. 28- Siento que mi corazón late rápido cuando hago un examen.
Creencias de	5- Creo que recibiré una excelente calificación en esta asignatura.

autoeficacia (CA)	6- Estoy seguro de que puedo entender el material más difícil presentado en esta asignatura. 12- Estoy seguro de que puedo entender los conceptos básicos que se enseñan en esta asignatura. 15- Estoy seguro de que puedo entender el material más complejo presentado por el docente en esta asignatura. 20- Estoy seguro de que puedo hacer un excelente trabajo en las tareas y exámenes de esta asignatura. 21- Espero tener un buen desempeño en esta asignatura. 29- Estoy seguro de que puedo dominar las habilidades que se enseñan en esta asignatura. 31- Teniendo en cuenta el profesor, mis habilidades y la dificultad de esta asignatura, creo que tendré un buen desempeño.
Creencias de control del aprendizaje (CC)	2- Si estudio de manera apropiada, entonces podré aprender los temas de esta asignatura. 9- Es mi responsabilidad si no aprendo en esta asignatura. 18- Si me esfuerzo lo suficiente, entenderé los temas de la asignatura. 25- Si no entiendo los temas del curso, es porque no me esforcé lo suficiente.
Valoración de las tareas (VT)	4- Creo que podré usar lo que aprendo en esta asignatura en otras asignaturas. 10- Es importante para mí abordar todas las tareas y materiales propuestos en esta asignatura. 17- Estoy muy interesado en lo que puedo aprender en esta asignatura. 23- Creo que el material de la asignatura es útil para aprender. 26- Me gustan los temas de esta asignatura. 27- Entender los temas de esta asignatura es muy importante para mí.
Metas de motivación extrínseca (ME)	7- Obtener una buena calificación en esta asignatura es lo más satisfactorio para mí en este momento. 11- Lo más importante para mí en este momento es alcanzar un buen promedio general de calificaciones, por lo que mi principal preocupación en esta asignatura es obtener una buena calificación. 13- En la medida de lo posible, quisiera obtener mejores calificaciones en esta asignatura que la mayoría de los otros estudiantes. 30- Quiero tener un buen desempeño en esta asignatura porque es importante mostrar mi capacidad a mi familia, amigos, jefe u otras personas.
Metas de motivación intrínseca (MI)	1- En una asignatura como esta, prefiero los materiales y tareas del curso que realmente me desafían para poder aprender cosas nuevas. 16- En una asignatura como esta, prefiero los materiales y las tareas que despiertan mi curiosidad, incluso si son difíciles de aprender. 22- Lo más satisfactorio para mí en esta asignatura es tratar de entender los temas lo más detalladamente posible. 24- Cuando tengo la oportunidad en una asignatura, elijo la comisión que me permita aprender mejor, aunque sea difícil obtener una calificación alta.

VARIABLES: Las variables en estudio se indican en la Tabla II. Las categorías de la variable 1 se asignaron en función de los valores de la escala Likert utilizada en el instrumento. Para la variable 2 se trata de las dos asignaturas tomadas de referencia por los estudiantes de 1er año al momento de responder el cuestionario.

TABLA II. Variables del estudio.

VARIABLES	Subdimensión	Categorías de la variable
Variable 1: Grado de desarrollo de los factores de motivación frente al aprendizaje	Metas de motivación intrínseca (MI) Metas de motivación extrínseca (ME) Valoración de las tareas (VT) Creencias de control del aprendizaje (CC) Creencias de autoeficacia (CA) Ansiedad ante las pruebas (AP)	1, 2 (bajo) 3, 4 y 5 (intermedio) 6,7 (alto)

Variable 2: Asignatura de 1er año		Matemática (M) Química (Q)
Variable 3: Año que cursa el estudiante		1° (primer año) 1 5° (quinto año) 5

Análisis de resultados: Para realizar el análisis de los resultados, en primer lugar aplicamos la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que permite indagar acerca de la distribución normal de los datos obtenidos para una muestra de más de 50 participantes; esta prueba indicó no normalidad ($p > 0.001$). A partir de este resultado decidimos aplicar pruebas no paramétricas como son la U de Mann Whitney para muestras independientes (para comparar el comportamiento de los estudiantes de 1er y 5to año) y la de Wilcoxon para muestras relacionadas (para comparar el comportamiento de los estudiantes de 1er año en Matemática y Química).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción del grado desarrollo de los FMA (Factores que Motivan el Aprendizaje) en los estudiantes de primer año de ingeniería

Para abordar este objetivo específico calculamos la distribución de frecuencias a partir de las respuestas dadas por los estudiantes de primer año (Figura 2).

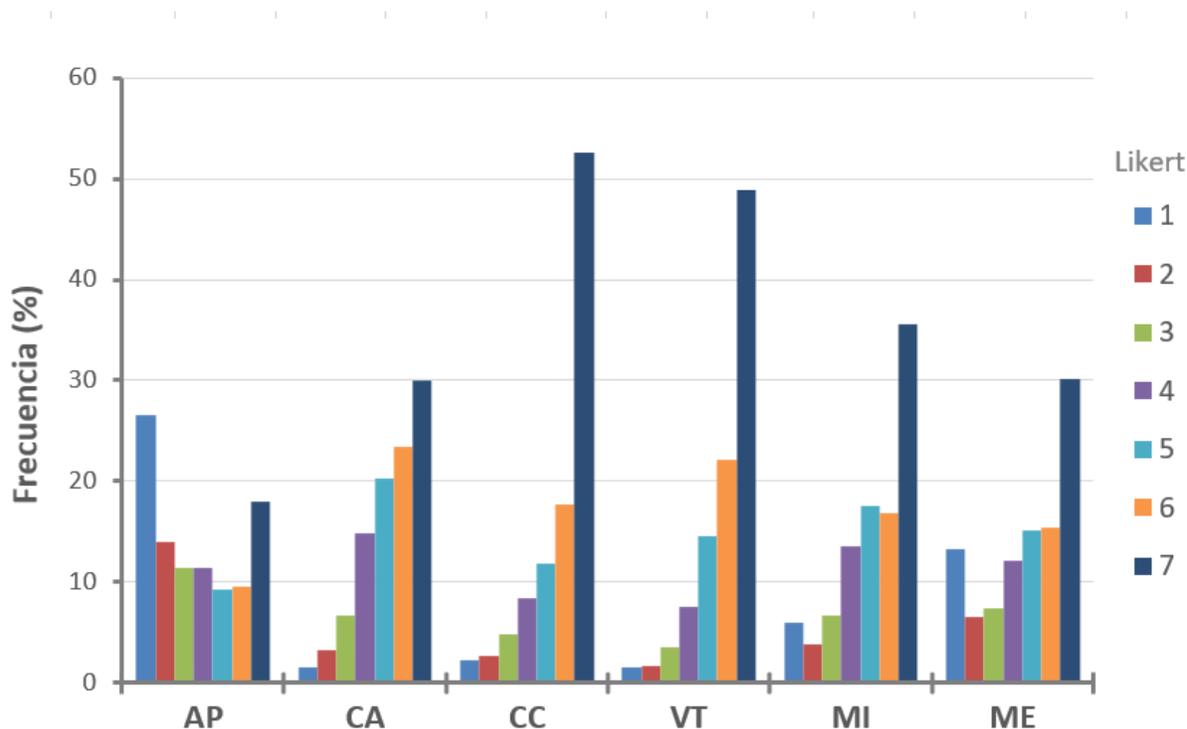


Figura 2. Gráfico de frecuencia porcentual de respuestas para las 6 subdimensiones estudiadas (estudiantes de primer año).

Fuente: Elaboración propia.

Analizadas en términos generales, las respuestas mostraron resultados favorables en la motivación, como puede observarse en la distribución de respuestas de la mayoría de las subdimensiones que la integran. A su vez, se evidencia una clara preeminencia de las respuestas de categoría 7 en la escala Likert en las subdimensiones de creencias de control

de aprendizaje (CC), valoración de la tarea (VT) y motivación intrínseca (MI) y extrínseca (ME). En el caso de las creencias de autoeficacia (CA), las respuestas exhiben una polarización hacia las categorías más altas, pero menos marcada que en las subdimensiones anteriores. Las respuestas asociadas con la ansiedad ante las pruebas (AP) presentan una distribución que se diferencia de las otras subdimensiones, mostrando mayor frecuencia para la categoría 1. Esto resulta alentador, ya que una de las dificultades observadas en los estudiantes de primer año de las carreras universitarias es la dificultad actitudinal para afrontar instancias de evaluación. Por lo tanto, es promisorio este resultado desde la contribución motivacional al aprendizaje autorregulado. De todos modos, debe notarse que para esta subdimensión, se observa una dispersión mayor en las respuestas. Esta alta dispersión resulta muy evidente cuando los resultados se presentan en un diagrama más global, tipo gráfico de burbujas (Figura 3).

También se destaca que los valores alcanzados para la motivación intrínseca son más altos que para la extrínseca, resultado que también se puede considerar auspicioso en cuanto a su aporte a la autorregulación del aprendizaje. Es más conducente la motivación que surge del estudiante por sus intereses y desafíos que la que pueda brindar un agente externo.

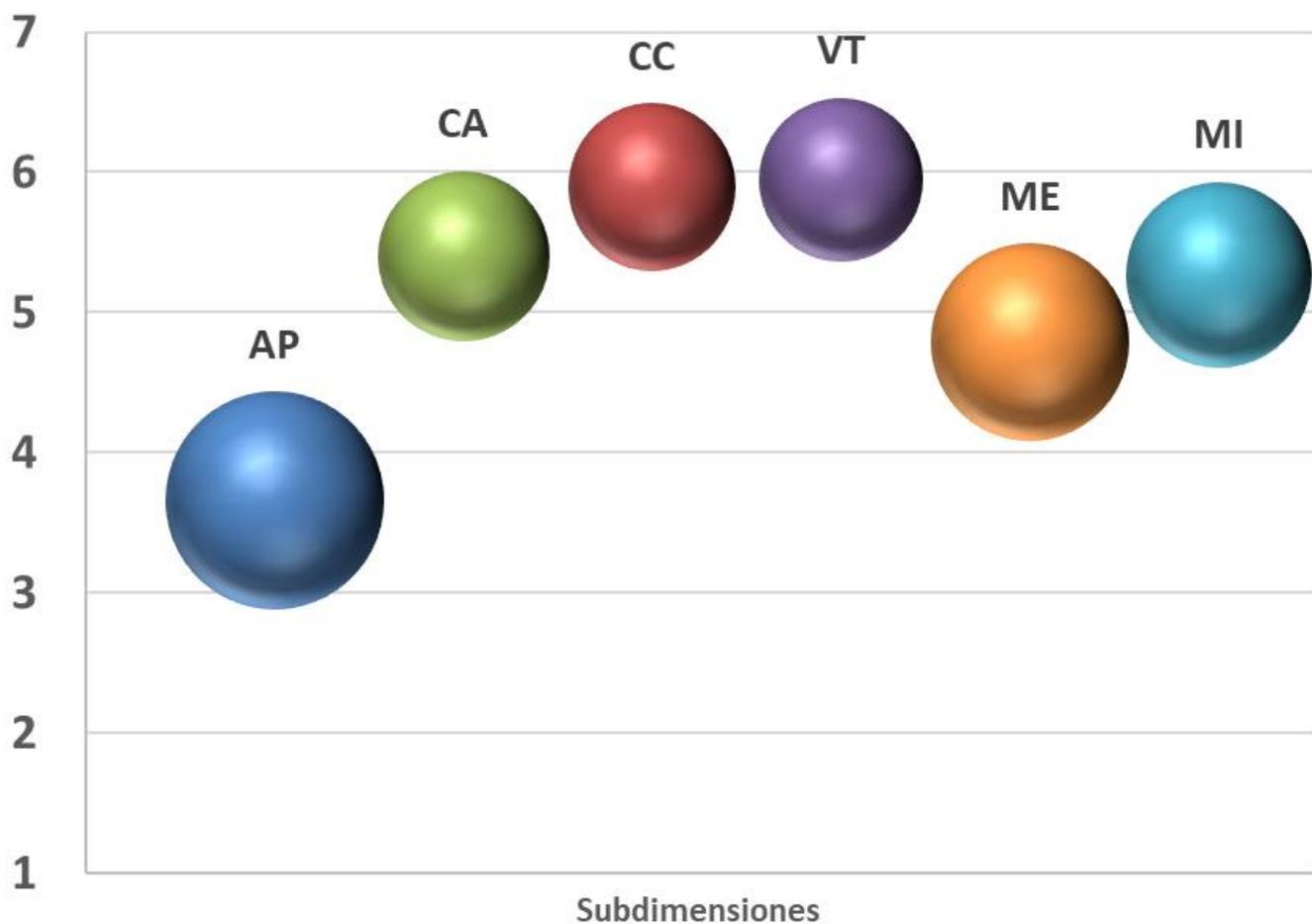


Figura 3. Gráfico de burbuja con las respuestas promedio para las 6 subdimensiones estudiadas (estudiantes de primer año).
Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico, cada burbuja representa los resultados en un formato más general: la posición del centro de cada burbuja representa el promedio global de las respuestas obtenidas, y el tamaño de la burbuja representa semi-cuantitativamente la desviación estándar (DE) de las respuestas. Así, para los ítems de ansiedad ante las pruebas (AP) se observa que la posición de la burbuja es inferior (promedio de respuestas: 3.66) que para las otras subdimensiones, y también que su diámetro es mayor. Los factores personales que llevan a los estudiantes a enfrentar situaciones de mayor

o menor sufrimiento al ser evaluados (se utilizan mayoritariamente pruebas de carácter tradicional, sumativo y escrito) son subjetivos, por lo que es esperable que las respuestas muestren una distribución más homogénea y variada. Si se analiza con un poco más de detalle esta subdimensión, podemos describir algunos aspectos interesantes. Para los ítems 19 y 28 del cuestionario que hacen referencia directa al malestar e incomodidad durante el examen se reportaron cerca del 40% de las respuestas en desacuerdo, y entre 30-35% de las respuestas en acuerdo, que indica que para ese porcentaje de estudiantes, la situación de examen los incomoda. En función de las respuestas para el ítem 3 del MSLQ, la mayoría de los estudiantes (cerca del 60%) no se comparan negativamente con el rendimiento de otros estudiantes (Figura 4).

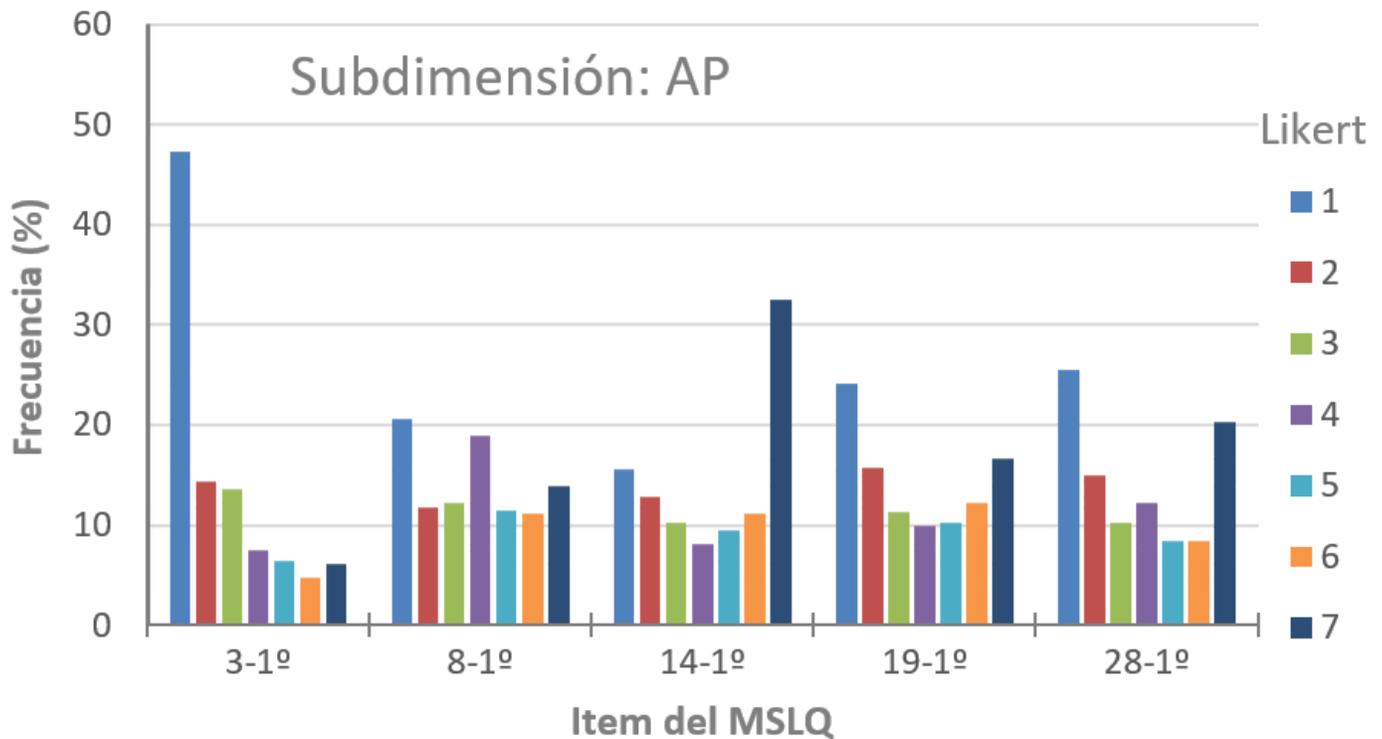


Figura 4. Gráfico de frecuencia porcentual de respuestas para la subdimensión de Ansiedad ante las Pruebas, detallado por ítem del MSLQ. Fuente: Elaboración propia

Comparación del grado de desarrollo de los FMA en los estudiantes de primer año de ingeniería para el aprendizaje de la Matemática (M) y de la Química (Q).

Para describir comparativamente el grado de desarrollo de los FMA para el aprendizaje de dos de las asignaturas de primer año (Matemática y Química), se recurrió a representar las respuestas del cuestionario en gráficos de cajas y bigotes (Streit y Gehlenborg, 2014), según se muestra en la Figura 5. Este tipo de gráfico consiste en la representación de una caja rectangular, donde los lados más largos muestran el recorrido intercuartílico. El rectángulo está dividido por un segmento que indica donde se posiciona la mediana y por lo tanto su relación con los cuartiles primero y tercero. La caja se ubica a escala sobre un segmento que tiene como extremos los valores mínimo y máximo de la variable (bigotes). Las cruces dentro de cada una de las cajas muestran el valor promedio de las distintas subdimensiones. Este tipo de diagramas de cajas y bigotes resultan útiles para visualizar los datos numéricos agrupados por sub-dimensión. La Figura 5 muestra la tendencia hacia valores superiores dentro de la escala Likert de respuestas para la mayoría de las subdimensiones, y también proporciona información con respecto a la simetría o asimetría de la distribución de la variable. Las cajas con colores plenos corresponden a las respuestas de los estudiantes tomando como referencia la asignatura Matemática (M) y las cajas a rayas a las que tomaron como referencia la asignatura Química (Q).

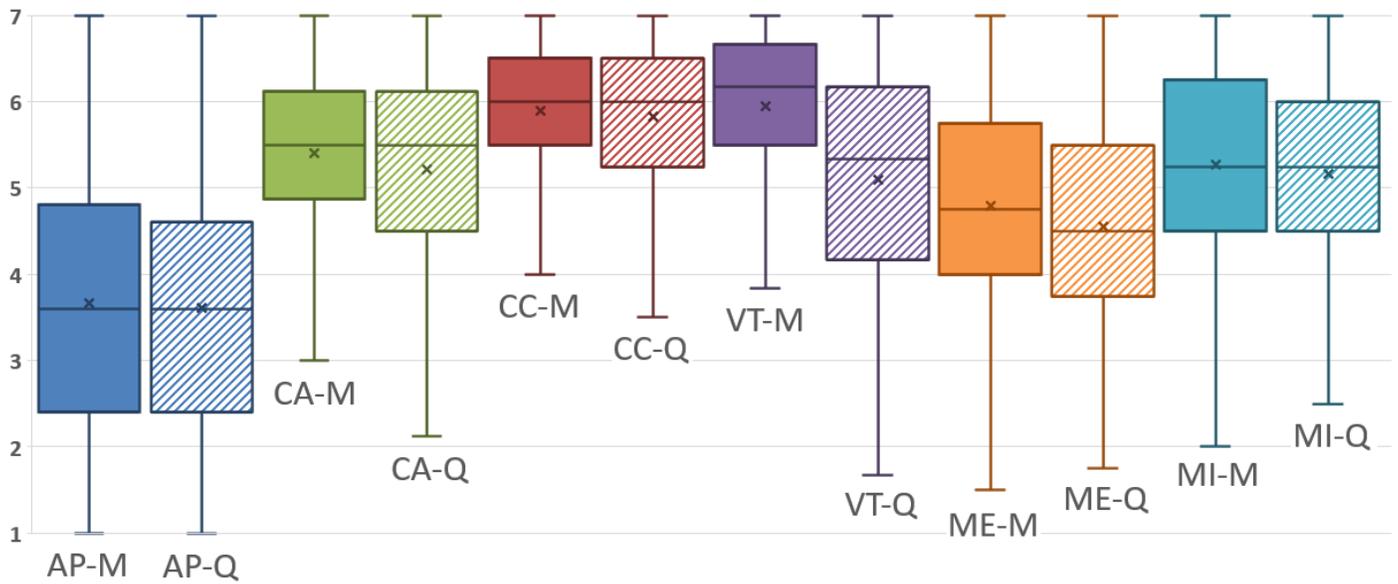


Figura 5. Diagrama de cajas y bigotes, comparando las respuestas de los estudiantes de primer año para Matemática y para Química, por sub-dimensión. Fuente: Elaboración propia.

Los grados de desarrollo observados resultan aceptables para ambas asignaturas, con valores de media y mediana por encima del valor 5 para las subdimensiones CA, CC, VT y MI, y por debajo de 5 para las subdimensiones AP y ME. Si bien la tendencia para Matemática y para Química resultó, en rasgos generales, ser similar, los resultados permiten suponer que hay diferencias en algunas de las subdimensiones de la variable en estudio. Para profundizar en esta comparación y analizar si estas diferencias resultan estadísticamente significativas, recurrimos a la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas (Tabla III). Los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas en las subdimensiones valoración de las tareas (VT) y metas de motivación extrínseca (ME), con valores de $p = 0,000$ (las respuestas de los estudiantes muestran valores en promedio más altos para Matemática que para Química).

TABLA III. Valores de media, moda y desviación estándar de las respuestas para cada sub-dimensión, para Química y Matemática, y valor p de la prueba de Wilcoxon.

Subdimensión	Química			Matemática			prueba de Wilcoxon (p)
	Media	Moda	DE	Media	Moda	DE	
AP	3,62	1	1,51	3,69	1	1,55	0,300
CA	5,22	7	1,16	5,40	7	0,95	0,050
CC	5,83	7	0,95	5,89	7	0,91	0,150
VT	5,10	7	1,38	5,94	7	0,88	0,000
ME	4,55	7	1,30	4,79	7	1,28	0,000
MI	5,16	7	1,21	5,26	7	1,13	0,240

En el caso de la VT se observa la diferencia más marcada entre Matemática y Química; a esto lo asociamos con el predominio de las carreras en las que la química no se percibe como relevante para el estudiante. Estos resultados muestran la influencia del dominio o campo del conocimiento sobre las motivaciones de los estudiantes que, aunque esperable, se confirma al analizar las respuestas de esta subdimensión más detalladamente. Esto puede observarse con más detalle en la Figura 6, que muestra la frecuencia de respuestas al ítem 4 del cuestionario “Creo que podré usar lo que aprendo en esta asignatura en otras asignaturas”. Se recopilan solo los resultados obtenidos para la asignatura Química, diferenciando entre las respuestas de los estudiantes inscriptos en carreras afines a la Química (Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Materiales e Ingeniería Química) de las de los estudiantes inscriptos en las restantes carreras de ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP.

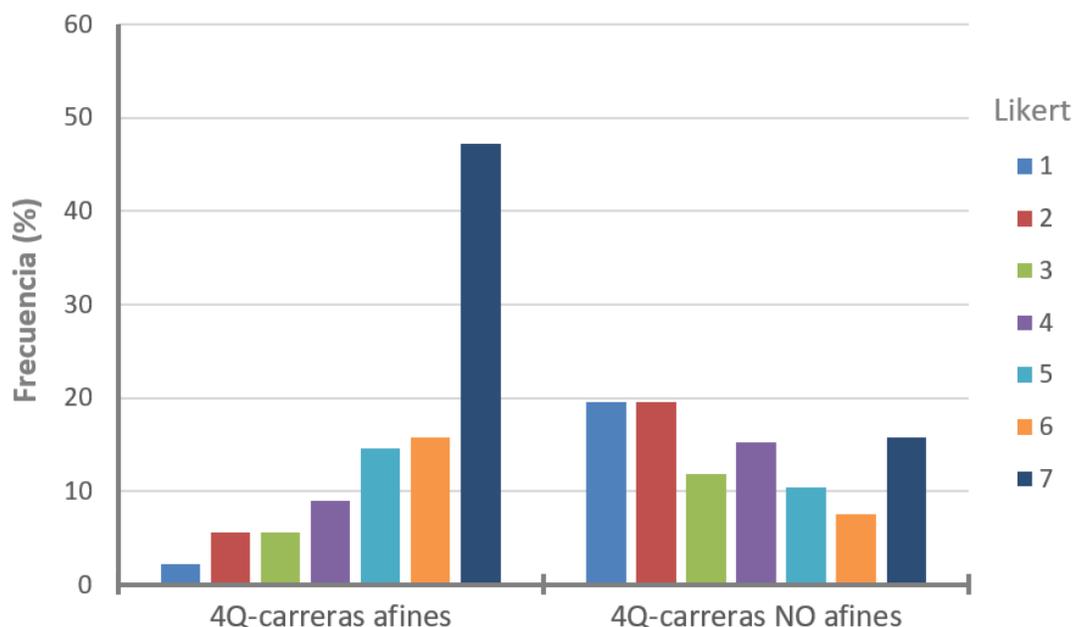


Figura 6. Gráfico de frecuencia porcentual de respuestas para el ítem 4 del MSLQ (sub-dimensión VT), según la familia de carrera de los estudiantes (carreras afines y no afines a la Química). Fuente: Elaboración propia

Comparación del grado de desarrollo de los FMA entre estudiantes de primer año de ingeniería con estudiantes de quinto año de ingeniería.

Las respuestas obtenidas para los estudiantes de quinto año (5º) comparadas con las de los estudiantes de primer año para la asignatura Matemática (1º) se comparan utilizando gráficos de cajas y bigotes (Figura 7).

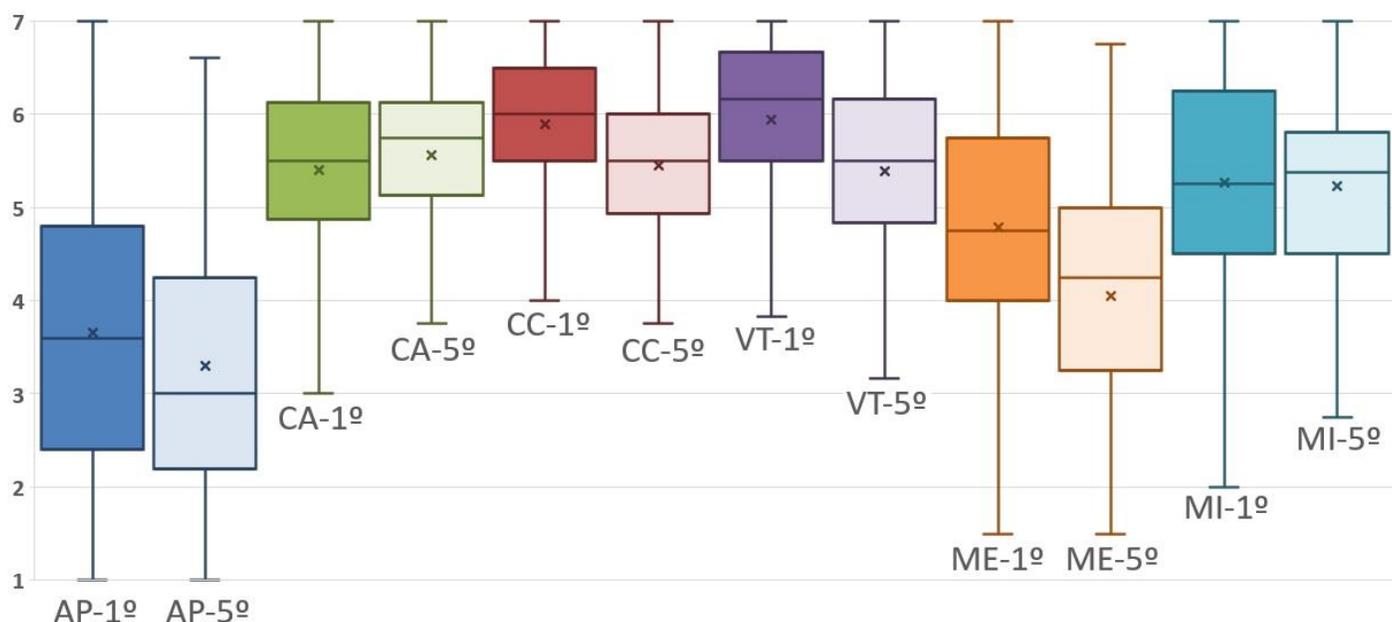


Figura 7. Diagrama de cajas y bigotes, comparando las respuestas de los estudiantes de primero y quinto año, por sub-dimensión. Fuente: Elaboración propia.

Para los estudiantes de quinto año, los valores encontrados muestran una tendencia semejante a la de los estudiantes de primer año, lo que se confirma al observar los valores de las medias para cada subdimensión en el gráfico de cajas y bigotes.

Para esta comparación recurrimos a la prueba no paramétrica de Mann Whitney, que se aplica a muestras independientes (Tabla IV). Los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas en las subdimensiones valoración de las tareas (VT), metas de motivación extrínseca (ME) y creencias de control del aprendizaje (CC), con valores de $p = 0,000$.

TABLA IV. Valores de media, moda y desviación estándar de las respuestas para cada sub-dimensión, para los estudiantes de quinto año. Se incluye el valor p de la prueba de Mann Whitney.

Subdimensión	Media	Moda	DE	Prueba de Mann Whitney (p)
AP	3,30	1	1,41	0,032
CA	5,56	6	0,84	0,106
CC	5,45	7	0,90	0,000
VT	5,38	6	1,07	0,000
ME	4,05	4	1,21	0,000
MI	5,22	7	1,09	0,316

La componente afectiva (AP) y la motivación extrínseca mostraron una disminución de los valores en la escala Likert, es decir, expresan la tendencia a disminuir el acuerdo en las respuestas de los estudiantes para estas subdimensiones. Esta tendencia puede considerarse previsible. La maduración como estudiante que se alcanza al finalizar la carrera permite entender una mayor capacidad emocional para hacer frente a las instancias de evaluación. A esta altura,

también se explica que las motivaciones extrínsecas jueguen un papel menos relevante por la seguridad que otorga la formación alcanzada en este punto y la menor necesidad de encontrar recompensas o valoraciones más allá de las propias metas y desafíos.

También se observó una disminución en los valores correspondientes a las subdimensiones CC y VT. En lo que respecta a la valoración de las tareas, algunas de las consignas dejan de ser representativas para los estudiantes del último año. Particularmente ocurre así para el ítem 4 del cuestionario, que enuncia: *Creo que podré usar lo que aprendo en esta asignatura en otras asignaturas*. Para los estudiantes de primer año las respuestas con valores altos en la escala Likert alcanzan el 85%, mientras que para los estudiantes de quinto año este porcentaje baja al 52%. Porcentajes similares se encuentran para el ítem 27: *Entender los temas de esta asignatura es muy importante para mí*. Para los estudiantes de primer año, los aprendizajes de matemática son muy importantes para poder abordar los que vendrán en materias del ciclo superior, mientras que los estudiantes de quinto año no le asignan la misma trascendencia a los temas que estudian en el último año de su carrera. Respecto al control de las creencias de los aprendizajes, la tendencia registrada con los estudiantes de quinto año puede estar expresando que, próximos al egreso, ya no están tan de acuerdo en que los aprendizajes dependen solo de su esfuerzo, sino que contemplan otros factores concurrentes, tanto personales como externos.

V. CONCLUSIONES

En términos generales, se encontraron resultados que indican un grado de desarrollo intermedio-alto, según la escala Likert utilizada, de los factores que motivan el aprendizaje en los estudiantes de primer año de ingeniería que fueron parte del estudio. Esto resultó más marcado en las subdimensiones valoración de las tareas (VT) y creencias de control de aprendizaje (CC), y en menor grado en la motivación intrínseca (MI) y en las creencias de autoeficacia (CA). La subdimensión ansiedad ante las pruebas (AP) es la que presentó el valor medio más bajo, resultado que se considera positivo ya que muestra poca dificultad por parte de los estudiantes para afrontar instancias de evaluación. Por otra parte, se puede observar que la motivación intrínseca (MI) se encuentra más desarrollada que la extrínseca (ME), lo que también es deseable. Durante un largo período se consideró que el componente extrínseco de la motivación, impulsada por incentivos externos que no tienen que ver con la consecución de la actividad sino con, por ejemplo las características del profesor, las recompensas que recibe el estudiante, la calificación, etc. ocupaba un lugar central en la enseñanza. Sin embargo, hoy en día hay acuerdo en que es la motivación intrínseca la que puede aportar soluciones para la mejora del aprendizaje. Que sea intrínseca refiere a que la motivación está impulsada por razones propias del estudiante, sin necesidad de recompensa externa.

En cuanto a la influencia que pudiera tener el campo del conocimiento sobre los factores motivacionales, se encontraron diferencias significativas en las subdimensiones VT y ME, cuando las respuestas de los estudiantes se dan en el contexto de la asignatura Química o Matemática, encontrándose valores en promedio más altos para Matemática que para Química. No obstante, cuando se profundiza el análisis y se indaga acerca de la utilidad de los aprendizajes en relación a futuros aprendizajes, la diferencia se revierte (se observan valores más altos para Química) al comparar los resultados de los estudiantes de carreras afines con la Química (Ingeniería Química, en Alimentos y en Materiales) con los estudiantes de las demás carreras. Con lo cual se podría decir que la motivación estaría relacionada con el campo del conocimiento

En relación al grado de desarrollo de las competencias motivacionales a lo largo de la carrera, no se encontraron diferencias sustanciales entre los estudiantes de quinto año y los de primero. Se hallaron diferencias significativas sólo en las subdimensiones CC, VT y ME. Esto en parte resulta promisorio, y en parte podría ser un llamado de atención para los docentes en relación con sus prácticas dentro de los planes de estudio vigentes. La disminución en el grado de desarrollo para la subdimensión ME puede considerarse en términos favorables, que estarían denotando que las calificaciones y otros aspectos extrínsecos que orientan la motivación tendrían menor relevancia en los estudiantes de quinto año. En cambio, en el caso de la subdimensión VT, los resultados pueden estar mostrando que los estudiantes

encuentran menos interesantes o útiles las actividades desarrolladas en las asignaturas del último año, de cara a las demandas que avizoran para su próxima inserción en el campo profesional. Respecto al control de las creencias de los aprendizajes, se puede argumentar que los estudiantes podrían no estar tan convencidos de que los aprendizajes dependan solo de su esfuerzo, sino que hay otros factores, ya sean internos o externos, que influyen en su rendimiento académico (por ejemplo, aspectos cognitivos, administración de recursos, los docentes y sus formas de evaluación). También es necesario advertir que las subdimensiones MI y CA permanecieron en valores comparables a los observados en los estudiantes de primer año. Sería previsible que el transcurso por la universidad, y el profundizar los conocimientos de la carrera elegida aumenten la confianza de los estudiantes en cuanto a la capacidad de encarar y resolver los problemas a los cuales se van a enfrentar como profesionales. Esto también llevaría a perder aquellos incentivos de curiosidad y desafío que podían representar al inicio de la carrera. Para poder confirmar el análisis de estos hallazgos, consideramos que habría que profundizar la investigación utilizando otros instrumentos, como realizar entrevistas a los participantes, que permitan indagar sus percepciones y comportamientos.

Para finalizar, acordamos con Martín-Gutiérrez et al, 2015 que la posibilidad de motivación de los estudiantes debe ser valorada y considerada por los docentes, así como la de mejorar sus enfoques de aprendizaje. Por ello, resulta clave que el profesorado universitario despliegue estrategias para captar el interés de los estudiantes, que les permitan encontrar sentido, intencionalidad y aplicación en sus aprendizajes, promoviendo en forma integral aquellos aspectos que favorecen el desarrollo de autonomía para aprender.

REFERENCIAS

Álvarez Álvarez, M. B. (2005). Adaptación del método docente al Espacio Europeo de Educación Superior : La motivación de los alumnos como instrumento clave. *Estudios sobre Educación*, 9, 107-126. Recuperado de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/8911/1/NB.PDF>

Dweck, C. & Elliot, E. (1983). Achievement motivation. En P. H. Mussen & E. M. Heatherington (Eds.), *Handbook of child psychology*, 4 (pp. 643-691). New York: Wiley.

Elliot, A.J. (2005). A conceptual history of the achievement goal construct. En A.J. Elliot y C.S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 52-72). New York: Guilford.

Huertas, J.A. (2009). Aprender a fijarse metas: Nuevos estilos motivacionales. En J. I. Pozo y M. C. P. Pérez (Coord), *Psicología del aprendizaje universitario. La formación en competencias* (pp. 164-181). Madrid: Morata.

Inzunza, B., Pérez, C., Márquez, C., Ortiz, L., Marcellini, S., & Duk, S. (2018). Estructura Factorial y Confiabilidad del Cuestionario de Motivación y Estrategias de Aprendizaje, MSLQ, en estudiantes universitarios chilenos de primer año. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación-e Avaliação Psicológica*, 2(47), 21-35. Recuperado de <https://doi.org/10.21865/RIDEP47.2.02>

Kanobel, M. C., & Arce, A. S. (2019). Aula invertida en cursos de carreras STEM: motivación y desempeño académico de los estudiantes. En *Educación STEM/STEAM:: Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos* (pp. 40-55). Venezuela: Fondo Editorial Universitario Servando Garcés.

Maquilón Sánchez, & Hernández Pina, F. (2011). Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 81-100. Recuperado de http://aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1301588086.pdf

Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., Fabiani-Bendicho, P., González-Marrero, A. M., & Rodríguez-Fino, E. (2015). *Aulas Universitarias con Estudiantes Motivados – ¡ Es Posible !* [Conferencia] III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015. Madrid, España.

Melián-Melián, J. A. M., & Martín-Gutiérrez, J. (2018). Influencia de la motivación en los enfoques de aprendizaje de los estudiantes de arquitectura al usar objetos de aprendizaje digitales. *Etic@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 18(2), 216-244.

Naranjo, M. L. (2009). Motivación: Perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Educación*, 33(2), 153-170. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/510>

Pintrich, P. R. (2000). The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation: Theory, Research, and Applications*, (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.

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>.

Rojas-Ospina, T. & Valencia-Serrano, M. (2021). Estrategias de autorregulación de la motivación de estudiantes universitarios y su relación con el ambiente de clase en asignaturas de matemáticas. *Acta Colombiana de Psicología*, 24(1), 47-62. Recuperado de <https://www.doi.org/10.14718/ACP.2021.24.1.5>

Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. México D.F.: Editorial Pearson

Streit, M. & Gehlenborg, N. (2014). *Bar charts and box plots. Nature methods*, 11(2), 117.