



Nivel de motivación de los estudiantes de introducción a la programación previo al uso de mundos virtuales

Motivation level of introductory programming students prior to the use of virtual worlds

Juan Gabriel López Solórzano¹ & Christian Jonathan Ángel Rueda²

¹ Universidad Autónoma de Querétaro / Universidad Autónoma de Nuevo León (México),
jlopez225@alumnos.uaq.mx, juan.lopezsr@uanl.edu.mx, <https://orcid.org/0000-0001-8643-1650>

² Universidad Autónoma de Querétaro (México), cangel@uaq.mx,
<https://orcid.org/0000-0002-4780-874X>

Información del artículo revisado por pares

Fecha de aceptación: junio 2022

Fecha de publicación en línea: noviembre-2022

DOI: <https://doi.org/10.29105/vtga8.6-350>

Resumen

En la actualidad aprender a programar es una habilidad que deben desarrollar los estudiantes de la era digital, esto hace evidente, la importancia que tiene para los estudiantes de las carreras de tecnologías de información y comunicación. La programación de computadoras para muchos estudiantes es un tema complejo y muestran falta de interés y motivación hacia la materia. La presente investigación forma parte de un proyecto de doctorado titulado “Modelo didáctico basado en mundos virtuales y teorías de la motivación para la enseñanza de la materia de introducción a la programación” y tiene como objetivo conocer el nivel de motivación de los estudiantes sobre la programación en la modalidad tradicional. El enfoque de la investigación es cuantitativo con un alcance exploratorio descriptivo. Como instrumento se utilizó el MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire), el cual fue aplicado a 50 estudiantes universitarios de introducción a la programación. Los resultados muestran que los estudiantes tienen niveles de motivación altos con respecto a la materia de introducción a la programación. Tratan de hacer las cosas bien, pero sin aspirar a una alta calificación o superar a sus compañeros, es decir, el mínimo esfuerzo requerido. Además, mediante observación en clase y evaluación de evidencias o tareas parciales se detecta bajo interés, motivación y desempeño académico. Por lo anterior, se hace necesario que los profesores apliquen

Abstract

Nowadays, learning to program is a skill that students of the digital era must develop, this makes evident the importance it has for students of information and communication technology careers. Computer programming for many students is a complex subject and they show lack of interest and motivation towards the subject. This research is part of a doctoral project entitled "Didactic model based on virtual worlds and theories of motivation for teaching the subject of introduction to programming" and aims to know the level of motivation of students about programming in the traditional mode. The research approach is quantitative with a descriptive exploratory scope. The MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) was used as an instrument, which was applied to 50 university students of introduction to programming. The results show that students have high levels of motivation with respect to the subject of introductory programming. They try to do things well, but without aiming for a high grade or surpassing their peers, i.e., the minimum effort required. In addition, through observation in class and evaluation of evidence or partial tasks, low interest, motivation and academic performance is detected. Therefore, it is necessary for teachers to

estrategias de enseñanza que puedan ser de interés para los estudiantes, tales como, los mundos virtuales.

apply teaching strategies that may be of interest to students, such as virtual worlds.

Palabras clave: motivación, mundos virtuales, programación de computadoras

Key words: motivation, virtual worlds, computer programming

Códigos JEL: I20, I21, I23

JEL Codes: I20, I21, I23

1. Introducción

El docente observa que los estudiantes del siglo XXI están inmersos en un mundo de constante interacción. Sin embargo, cuando los alumnos están en el ambiente educativo no se encuentran a sí mismos; por esta circunstancia el docente requiere elementos para motivarlos y acercarlos al aprendizaje.

En el área de la enseñanza de la programación de computadoras, la motivación toma relevancia, puesto que los maestros se enfrentan a diversos problemas para hacer que los estudiantes se motiven, muestren interés y participen en las clases de programación (Medeiros et al., 2019). Con la finalidad de motivar a los estudiantes, los investigadores y profesores, se han preocupado en proponer estrategias didácticas para incentivar el interés de la programación; utilizando diferentes técnicas y herramientas. Como antecedente el artículo de Kanika et al. (2020) propone una clasificación de las técnicas y herramientas: a) la programación visual, b) el aprendizaje basado en juegos, c) la programación colaborativa o en pares y d) la programación de robots. Cada una de estas técnicas y herramientas son utilizadas por los profesores de diversos niveles educativos para lograr que los estudiantes generen el gusto por aprender a programar. Incentivando lo que se conoce como la motivación intrínseca, definida como aquella que las personas tienen cuando realizan actividades por el placer o gusto de realizarlas (Reeve, 2011). Por otra parte, la motivación extrínseca es aquella que proviene del exterior de la persona y está relacionada a los estímulos o factores externos tales como una buena calificación, reconocimiento, aprobación, entre otros.

Debido al avance de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se hace evidente la transición de herramientas bidimensionales (2D) a ambientes tridimensionales (3D). Los mundos virtuales han demostrado ser herramientas que permiten mejorar la motivación y experiencia de aprendizaje, factores tales como autonomía y relación hacen que el estudiante se sienta conectado, libre y explore el mundo virtual (Huang et al., 2019). Además, de acuerdo con Luxton-Reilly et al. (2018) para que el profesor fomente la motivación y compromiso de sus estudiantes es necesario mejorar su práctica educativa, en este caso incorporando modelos motivacionales. Uno de los grandes desafíos de la educación moderna es captar la atención de los alumnos y fomentar su compromiso en las tareas de aprendizaje (Ryan y Deci, 2020).

Como antecedente del estudio de la motivación en estudiantes de programación se puede mencionar el trabajo de Peng et al. (2020) el cual tiene como objetivo saber si los estudiantes pueden presentar cambios en su motivación utilizando tareas desafiantes en cursos de programación. En dicho estudio se realizó un experimento donde el grupo experimental aprendió a diseñar un juego interactivo utilizando unity con programación en lenguaje C# y en el grupo de control aprendió a construir un proyecto interactivo en Arduino empleando la programación basada en bloques. Como resultado se obtuvo que el proyecto utilizando unity presentó un nivel de motivación más bajo comparado con el proyecto de Arduino.

Nikou y Economides (2014) realizaron un estudio en el que emplearon dos entornos de programación visual: Scratch y App Inventor. Sus hallazgos evidenciaron que la orientación intrínseca de la meta, el valor de la tarea, el control de las creencias de aprendizaje y la autoeficacia aumentaron utilizando estos dos ambientes para aprender a programar.

El presente estudio es una actividad complementaria de la investigación de doctorado titulada “Modelo didáctico basados en mundos virtuales y teorías de la motivación para la enseñanza de la materia de introducción a la programación”. Esta primera actividad tiene como objetivo conocer el nivel de motivación de los estudiantes de introducción a la programación en la modalidad de

enseñanza tradicional. Entendiendo como enseñanza tradicional, la exposición de los temas por parte del profesor y la realización de ejercicios utilizando un ambiente de programación.

2. Método

El enfoque de la investigación es cuantitativo con un alcance exploratorio descriptivo, debido a que se necesita conocer el nivel de motivación de los estudiantes de introducción a la programación en la modalidad educativa tradicional.

Con el fin de corroborar las creencias de los profesores, que muchas de las veces mencionan “les falta motivación a mis estudiantes”, “no les interesa la materia”, etc. Se hace necesario verificar si en realidad los estudiantes manifiestan estar desmotivados o que la materia no sea de su interés o la consideren poco importante dentro de su formación profesional. Por lo tanto se les aplicará a los estudiantes el instrumento MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) , el cuál fue adaptado de Pintrich (1991). Este instrumento mide la motivación y las estrategias de aprendizaje y está formado por 81 ítems. Aunque en el presente estudio no se aplicó el instrumento en su totalidad, solamente se seleccionaron 31 ítems, los cuales corresponden a la escala de motivación ver Tabla 1.

Seleccionando únicamente la escala de motivación del instrumento, podremos responder a las siguientes preguntas de investigación (PI):

- PI1: ¿Cuál es el nivel de motivación intrínseca de los estudiantes de introducción a la programación?
- PI2: ¿Cuál es el nivel de motivación extrínseca de los estudiantes de introducción a la programación?
- PI3: ¿Cuál es el nivel de valoración de la tarea que expresan los estudiantes sobre introducción a la programación?;
- PI4: ¿Cuál es el nivel de control de sus creencias de aprendizaje de introducción a la programación?
- PI5: ¿Cuál es el nivel de las creencias de autoeficacia para aprendizaje y desempeño por parte de los estudiantes de introducción a la programación?
- PI6: ¿Cuál es el nivel de ansiedad a los exámenes que expresan los estudiantes de introducción a la programación?

2.1. Participantes

La población está conformada por los estudiantes del primer semestre de la Licenciatura de Tecnologías de la información de la Facultad de Contaduría Pública y Administración de la Universidad Autónoma de Nuevo León. La muestra será no probabilística por conveniencia, debido a la disposición de grupos de materia “Introducción a la programación” (Niño Rojas, 2011).

2.2. Técnica e Instrumento

MSLQ (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) diseñado por Pintrich (1991), es el instrumento utilizado en esta investigación. Los ítems de la escala de motivación del MSLQ son tipo escala Likert que va de 1 (no me describe en absoluto) hasta 7 (me describe totalmente). Las subescalas que se utilizan en la escala de motivación son: metas de orientación intrínseca (MOI), metas de orientación extrínseca (MOE), valoración de la tarea (VT), control de las creencias de aprendizaje (CA), creencias de autoeficacia para aprendizaje y desempeño (AA) y la ansiedad ante los exámenes (AE).

Mediante el uso de RStudio 2021.09.0 Build 351, se evaluó la confiabilidad interna del instrumento calculando el alfa de Cronbach de cada una de las subescalas. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1. Ítems y subescalas de la escala de motivación del instrumento MSLO

| Subescala Metas de Orientación intrínseca (MOI) | |
|--|--|
| MOI1 | En una clase como ésta, prefiero el material del curso que realmente me desafía para poder aprender cosas nuevas. |
| MOI2 | En una clase como ésta, prefiero el material del curso que despierta mi curiosidad, aunque sea difícil de aprender. |
| MOI3 | Lo más satisfactorio para mí en este curso es tratar de entender el contenido lo más profundamente posible. |
| MOI4 | Cuando tengo la oportunidad en esta clase, elijo las tareas del curso de las que puedo aprender, aunque no me garanticen una buena calificación. |
| Subescala Metas de Orientación extrínseca (MOE) | |
| MOE1 | Sacar una buena calificación en esta clase es lo más satisfactorio para mí en este momento. |
| MOE2 | Lo más importante para mí en este momento es mejorar mi promedio general de calificaciones, así que mi principal preocupación en esta clase es obtener una buena calificación. |
| MOE3 | Si puedo, quiero sacar mejores calificaciones en esta clase que la mayoría de los demás alumnos. |
| MOE4 | Quiero hacer bien las cosas en esta clase porque es importante mostrar mi capacidad a mi familia, amigos, empleador u otras personas. |
| Subescala Valoración de la tarea (VT) | |
| VT1 | Creo que podré utilizar lo aprendido en este curso en otros cursos. |
| VT2 | Es importante para mí aprender el material del curso. |
| VT3 | Me interesa mucho el contenido de este curso. |
| VT4 | Creo que el material de esta clase es útil para mi aprendizaje. |
| VT5 | Me gusta el tema de este curso. |
| VT6 | La comprensión del tema de este curso es muy importante para mí. |
| Subescala Control de las creencias de aprendizaje (CA) | |
| CA1 | Si estudio de forma adecuada, podré aprender el material de este curso. |
| CA2 | Es mi culpa si no aprendo el material de este curso. |
| CA3 | Si me esfuerzo lo suficiente, entenderé el material del curso. |
| CA4 | Si no entiendo el material del curso, es porque no me he esforzado lo suficiente. |
| Subescala Creencias de Autoeficacia para aprendizaje y desempeño (AA) | |
| AA1 | Creo que recibiré una calificación excelente en esta clase. |
| AA2 | Estoy seguro de que puedo entender lo más difícil presentado en el material de este curso. |
| AA3 | Estoy seguro de que puedo aprender los conceptos básicos que se enseñan en este curso. |
| AA4 | Estoy seguro de que puedo entender el material más complejo presentado por el profesor en este curso. |
| AA5 | Estoy seguro de que puedo hacer un excelente trabajo en las tareas y exámenes de este curso. |
| AA6 | Espero hacer las cosas bien en esta clase. |
| AA7 | Estoy seguro de que puedo dominar las habilidades que se enseñan en esta clase. |
| AA8 | Teniendo en cuenta la dificultad de este curso, el profesor y mis habilidades, creo que me irá bien en esta clase. |
| Subescala Ansiedad ante los exámenes (AE) | |
| AE1 | Cuando hago un examen pienso en lo mal que me va en comparación con otros estudiantes. |
| AE2 | Cuando hago un examen, pienso en las preguntas de otras partes del examen que no puedo responder. |
| AE3 | Cuando hago exámenes pienso en las consecuencias de reprobar. |
| AE4 | Tengo una sensación de incomodidad y malestar cuando hago un examen. |
| AE5 | Siento que mi corazón late rápido cuando hago un examen. |

Fuente: Elaboración propia adaptado de Pintrich (1991).

Tabla 2. Alfa de Cronbach de las subescalas de motivación

| Subescala | Alfa de Cronbach | Consistencia Interna |
|---|------------------|----------------------|
| Metas De Orientación Intrínseca (MOI) | 0.84 | Buena |
| Metas De Orientación Extrínseca (MOE) | 0.90 | Excelente |
| Valoración De La Tarea (VT) | 0.96 | Excelente |
| Control De Las Creencias De Aprendizaje (CA) | 0.85 | Buena |
| Creencias De autoeficacia Para Aprendizaje y Desempeño (AA) | 0.93 | Excelente |
| Ansiedad Ante Los Exámenes (AE) | 0.88 | Buena |

Fuente: Elaboración propia

El alfa de Cronbach que corresponde al instrumento completo es de 0.97. Por lo tanto, la consistencia interna es excelente y se considera que es confiable.

2.3. Procedimiento

Para la aplicación del instrumento se diseñó un formulario electrónico utilizando Google Forms y se compartió la liga correspondiente para que los estudiantes de primer semestre de la materia de Introducción a la programación la respondieran. Se les hizo de su conocimiento que los datos recabados tenían fines únicamente de investigación. Al finalizar el período para el llenado de la encuesta se procedió a descargarlo en formato csv (archivo separado por comas). El archivo se sometió a un procedimiento de codificación de los ítems, debido a que el archivo descargado no puede ser cargado directamente en el programa de análisis estadístico RStudio.

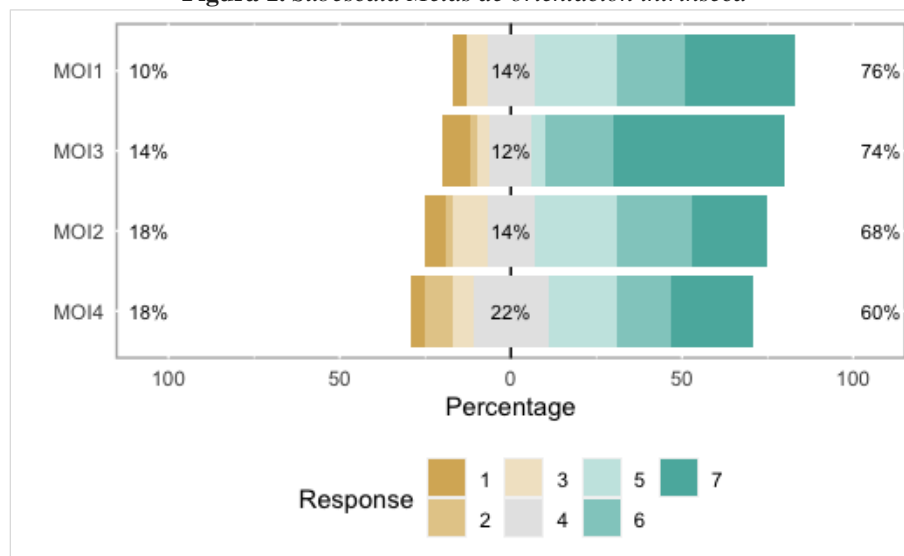
Para el análisis de los datos se procedió a cargar los datos en RStudio 2021.09.0 Build 351 y se obtuvieron estadísticos descriptivos para cada subescala. Así también, para responder a las preguntas de investigación la media de cada subescala se recodificó a una escala Likert de 5 puntos. Tomando como base el procedimiento planteado por Hernández Moreno et al. (2021); los rangos de la nueva escala son: Muy bajo [1, 2.2]; Bajo (2.2, 3.4]; Medio (3.4, 4.6]; Alto (4.6, 5.8] y Muy alto (5.8, 7]. Para el análisis particular de cada ítem del instrumento MSLQ se utiliza el valor 7 si la afirmación es muy cierta para el estudiante y el valor de 1 si la afirmación no es en absoluto cierta. Si la afirmación es más o menos cierta, puede elegir un valor entre 2 y 6.

3. Resultados

Un total de 50 estudiantes participaron en el presente estudio de los cuales, el 20% son mujeres y el 80% hombres. La edad media es de 19.06 años con una desviación estándar de 2.24.

Los resultados serán presentados en primer término a nivel de subescala y posteriormente se describirán 2 ítems, que corresponden a los ítems mejor y peor valorados por los estudiantes.

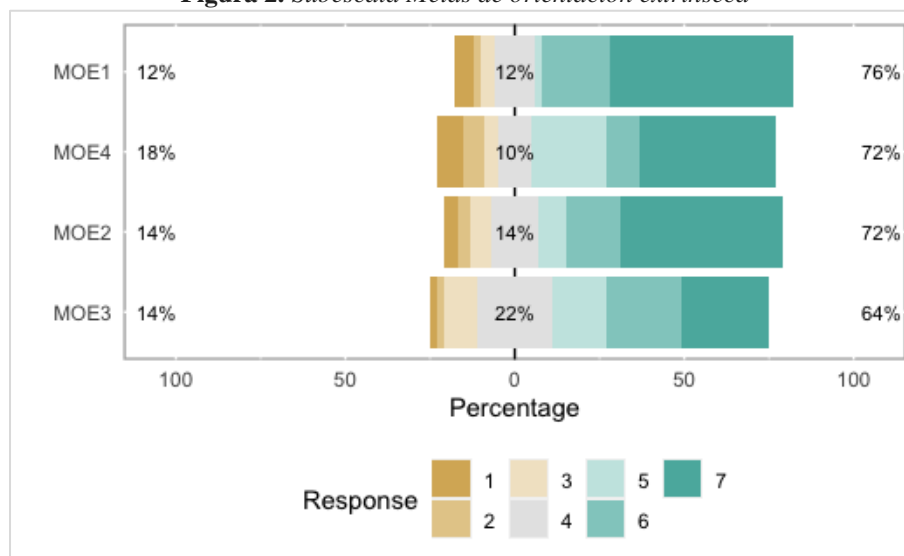
En primer término, para responder a la pregunta de investigación PI1 se obtuvo que la subescala MOI tiene una media de 5.24 y una desviación estándar de 1.42, lo que indica que los estudiantes expresan un nivel alto de motivación intrínseca. Los resultados individuales de la subescala MOI se observan en la Figura 1. Esta subescala está formada por los ítems MOI1, MOI2, MOI3 y MOI4. Se puede observar que el ítem MOI1 “En una clase como ésta, prefiero el material del curso que realmente me desafía para poder aprender cosas nuevas” tiene el nivel más alto con un 76% de los estudiantes que están de acuerdo con dicha afirmación. Por otro lado, el ítem menor valorado es el MOI4 “Cuando tengo la oportunidad en esta clase, elijo las tareas del curso de las que puedo aprender, aunque no me garanticen una buena calificación” con un porcentaje del 60%.

Figura 1. Subescala Metas de orientación intrínseca

Fuente: Elaboración propia

La media de la subescala MOE es de 5.44 y desviación estándar 1.56, por lo que se puede decir que los estudiantes manifiestan un alto nivel de motivación extrínseca, respondiéndose así la pregunta PI2.

El ítem MOE1 “Sacar una buena calificación en esta clase es lo más satisfactorio para mí en este momento” el 76% de los estudiantes buscan el obtener como recompensa una buena calificación. En contra parte el ítem MOE3 “Si puedo, quiero sacar mejores calificaciones en esta clase que la mayoría de los demás alumnos” tiene el porcentaje del 64% que es el más bajo ver Figura 2.

Figura 2. Subescala Metas de orientación extrínseca

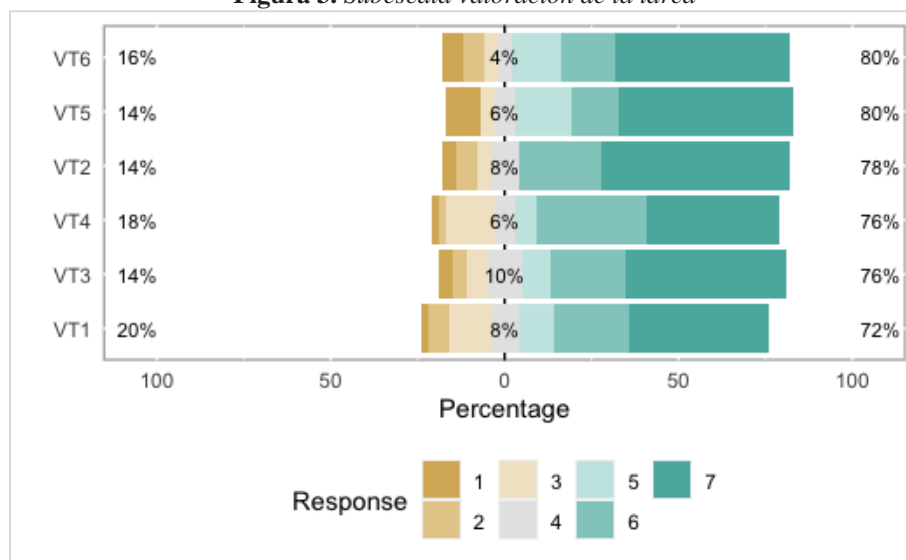
Fuente: Elaboración propia

La siguiente subescala VT tiene una media de 5.62 y una desviación estándar de 1.62, esto indica que los estudiantes consideran que la materia tiene un nivel alto de utilidad, importancia e interés, respondiendo así a la pregunta PI3.

La subescala VT la conforman los ítems VT1, VT2, VT3, VT4, VT5 y VT6. En esta subescala

los ítems mejores valorados son el VT5 “Me gusta el tema de este curso” y VT6 “La comprensión del tema de este curso es muy importante para mí”. El 80% de los estudiantes están de acuerdo en que el curso es importante y que les gusta. Por otro lado, el ítem VT1 “Creo que podré utilizar lo aprendido en este curso en otros cursos” tiene la valoración más baja de esta subescala con el 72% ver Figura 3.

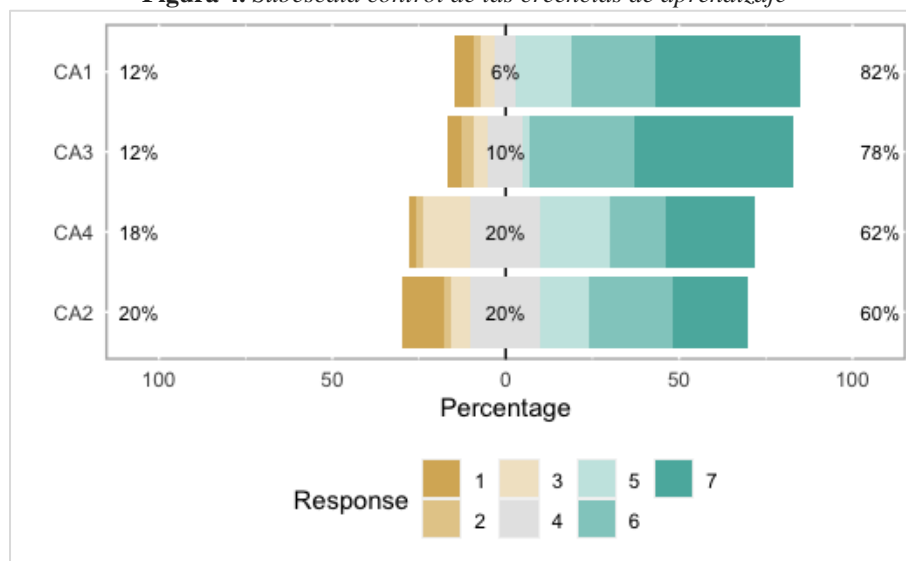
Figura 3. Subescala valoración de la tarea



Fuente: Elaboración propia

La subescala CA tiene una media de 5.32 y desviación estándar de 1.44, respondiendo a la pregunta PI4 los estudiantes expresan un nivel alto de control en su desempeño académico. La subescala CA lo integran los ítems CA1, CA2, CA3 y CA4. En la subescala CA el ítem mejor valorado con el 82% de los estudiantes es CA1 “Si estudio de forma adecuada, podré aprender el material de este curso”. El ítem menor valorado con un 60% es CA2 “Es mi culpa si no aprendo el material de este curso” ver Figura 4.

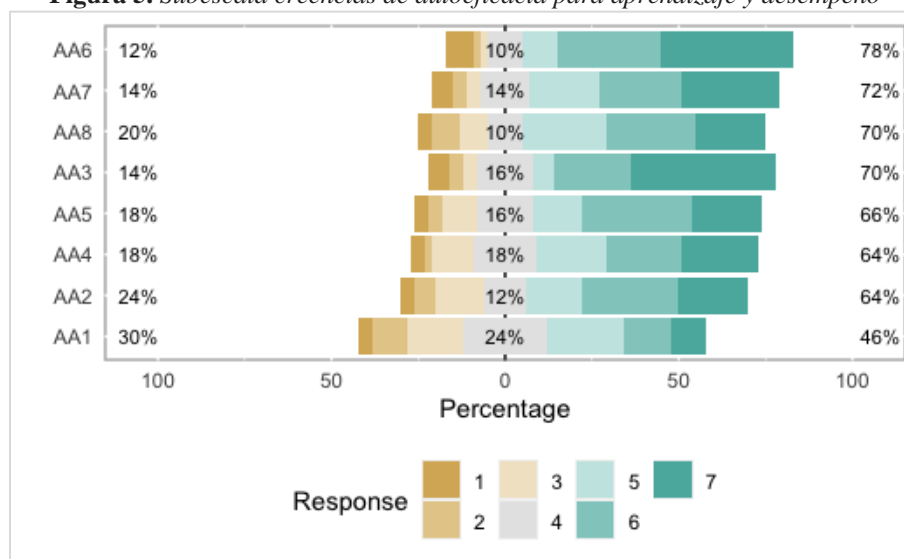
Figura 4. Subescala control de las creencias de aprendizaje



Fuente: Elaboración propia

La subescala AA tiene una media de 5.07 y desviación estándar de 1.4. Tomando el valor de la media permite responder a la pregunta PI5; los estudiantes expresan tener un nivel alto en cuanto a sus expectativas de desempeño y confianza en sus habilidades para realizar sus tareas de introducción a la programación. En la subescala AA el ítem AA6 informa que el 78% de los estudiantes afirman “Espero hacer las cosas bien en esta clase”, sin embargo, el ítem AA1 solo el 46% creen que recibirán una calificación excelente ver Figura 5.

Figura 5. Subescala creencias de autoeficacia para aprendizaje y desempeño



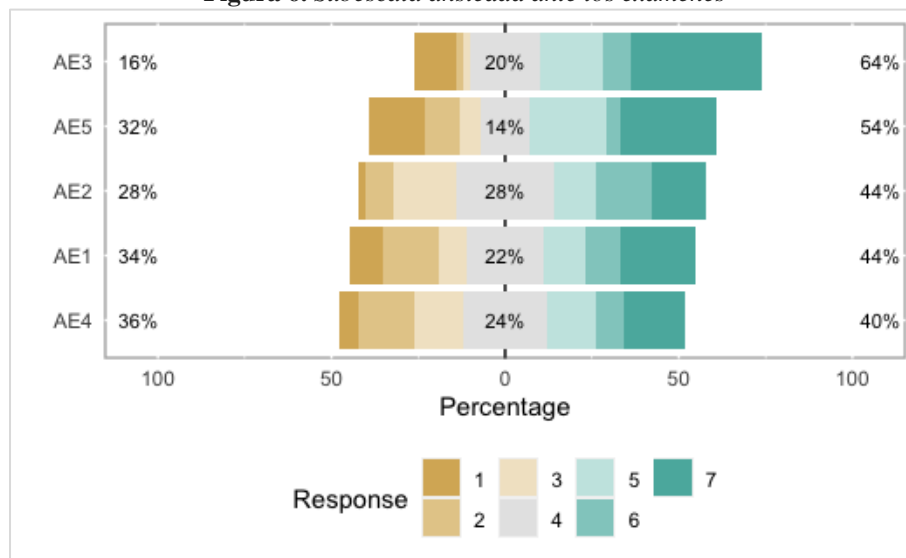
Fuente: Elaboración propia

La última subescala AE tiene una media de 4.49 y desviación estándar de 1.61, la media nos permite responder a la pregunta PI6 diciendo que los estudiantes tienen un nivel medio de estrés hacia los exámenes.

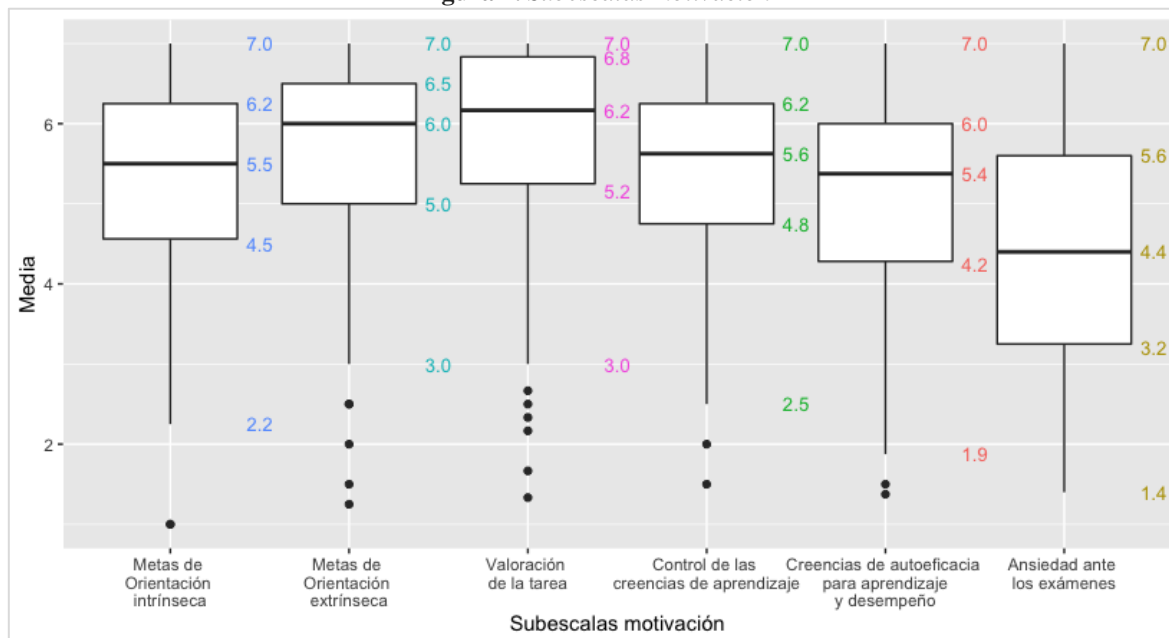
La subescala AE formada por los ítems AE1, AE2, AE3, AE4 y AE5. El ítem mejor valorado AE3 “Cuando hago exámenes pienso en las consecuencias de reprobar” tiene el porcentaje más alto de alumnos (64%), estos afirman que se preocupan de las consecuencias de no aprobar la materia. En el nivel más bajo se encuentra el ítem AE4 e indican un 40% de alumnos que tienen una sensación de incomodidad y malestar cuando hago un examen.

Habiendo presentado todos los resultados por subescalas, es conveniente presentar una gráfica comparativa de todas las subescalas, ver Figura 7.

En esta gráfica se puede observar que los estudiantes tienen un nivel alto en todas las subescalas excepto en la escala de ansiedad ante los exámenes que presenta un nivel medio. Además, que la subescala valoración de la tarea (VT) es la que tiene el nivel más alto con una media de 5.62 y una mediana de 6.2.

Figura 6. Subescala ansiedad ante los exámenes

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Subescalas motivación

Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

En la subescala MOI es importante destacar que los estudiantes expresan que les gusta el material que los desafía. Se hace necesario que los profesores analicen las estrategias de enseñanza utilizadas para que la preferencia a lo desafiante por parte de los estudiantes se mantenga durante todo el curso ya que es muy común ver que muchos estudiantes pierden el interés o motivación, teniendo como resultado un bajo desempeño académico. Algo que llama la atención en esta escala es que cuando los estudiantes tienen la oportunidad de elegir las actividades (ítem MOI4) eligen aquellas que les garantice una buena calificación, esto muestra una tendencia a la motivación extrínseca, que se

reafirma en la subescala MOE que de acuerdo con los resultados presentados los estudiantes están motivados por obtener una buena calificación pero no esperan superar a sus compañeros, lo que puede indicar que solamente aspiran aprobar la materia.

Aunque los estudiantes manifiestan altos niveles de motivación intrínseca y extrínseca, existe una gran diferencia entre creer estar motivado y realmente estarlo, ya que es fácil decir me gusta la programación y los desafíos, pero en la práctica todo es diferente, puesto que se requiere de un esfuerzo sostenido durante el desarrollo del curso y puede ser que la creencia de motivación se convierta en frustración.

La subescala valor de la tarea (VT) es la que mejor valoraron los estudiantes, esto indica que comprenden que la programación es importante para ellos y es de su agrado, pero en el análisis individual de los ítems revelan que no están convencidos de que lo aprendido en este curso puede ser utilizado en cursos posteriores. Esto es importante tomarlo en consideración puesto que los profesores o autoridades deben informar constantemente al estudiante la importancia que tiene la programación en su plan de estudios. La programación prácticamente la abordaran en 8 semestres durante su carrera.

En la subescala Control de las creencias de aprendizaje (CA) lo que expresan los estudiantes es que poseen un nivel alto de control de su desempeño académico. Aunque no se consideran responsables si no aprenden el material del curso. Este sentir de los estudiantes revela que el proceso de enseñanza-aprendizaje no es de un único actor, sino que están inmersos los profesores, autoridades, la sociedad, la familia, entre otros.

En cuanto a las creencias de autoeficacia para aprendizaje y desempeño (CA), los estudiantes esperan hacer las cosas bien, pero no creen obtener una calificación excelente. El hacer las cosas bien se podría traducir en aprobar la materia como principal objetivo, ya que no buscan un alto desempeño.

La última escala sobre nivel de ansiedad en los exámenes (AE) los estudiantes expresan tener un nivel medio de ansiedad, pero cuando se realizaron exámenes, se observó que no se veía en ellos señales de ansiedad, puesto que simplemente evaden la problemática, entregando el examen en los primeros minutos de haber iniciado o después de consumir el tiempo asignado para el examen sin preocuparse en la solución de los problemas.

Si los estudiantes en general indican estar motivados y que les gusta la programación, puede que otros factores tales como la estrategia de enseñanza, la complejidad de los ejercicios, entre otras; provoquen que esa motivación se pierda. En el estudio no se incluyeron las calificaciones de los estudiantes a fin de poder comparar estas respecto a las percepciones obtenidas a través del instrumento, solo por observación y evaluaciones de evidencias parciales se identifica un bajo desempeño académico.

Por todo lo anterior, la pregunta de investigación por responder es ¿Será posible que, con el uso de un modelo didáctico basado en mundos virtuales y teorías de la motivación para la enseñanza de la materia de introducción a la programación, permita hacer que la motivación e interés de los estudiantes se mantenga hasta finalizar el curso?

5. Referencias

- Hernández Moreno, L. A., López Solórzano, J. G., Tovar Morales, M. T., Vergara Villegas, O. O., y Cruz Sánchez, V. G. (2021). Effects of using mobile augmented reality for simple interest computation in a financial mathematics course. *PeerJ Computer Science*, 7, e618. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.618>
- Huang, Y.-C., Backman, S. J., Backman, K. F., McGuire, F. A., y Moore, D. (2019). An investigation of motivation and experience in virtual learning environments: A self-determination theory. *Education and Information Technologies*, 24(1), 591-611. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9784-5>
- Kanika, Chakraverty, S., y Chakraborty, P. (2020). Tools and Techniques for Teaching Computer Programming: A Review. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(2), 170-198. <https://doi.org/10.1177/0047239520926971>

- Luxton-Reilly, A., Simon, Albluwi, I., Becker, B. A., Giannakos, M., Kumar, A. N., Ott, L., Paterson, J., Scott, M. J., Sheard, J., y Szabo, C. (2018). Introductory programming: A systematic literature review. *Proceedings Companion of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 55-106. <https://doi.org/10.1145/3293881.3295779>
- Medeiros, R. P., Ramalho, G. L., y Falcao, T. P. (2019). A systematic literature review on teaching and learning introductory programming in higher education. *IEEE Transactions on Education*, 62(2), 77-90. <https://doi.org/10.1109/TE.2018.2864133>
- Nikou, S. A., y Economides, A. A. (2014). Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course. *2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1042-1045. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2014.6826234>
- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la investigación diseño y ejecución*. Ediciones de la U.
- Peng, L. H., Bai, M.-H., y Siswanto, I. (2020). A study of learning motivation of senior high schools by applying unity and mblock on programming languages courses. *Journal of Physics: Conference Series*, 1456(1), 012037. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1456/1/012037>
- Pintrich, P. R. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. <https://eric.ed.gov/?id=ED338122>
- Reeve, J. (2011). *Motivación y emoción* (Quinta Edición). McGraw-Hill.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>