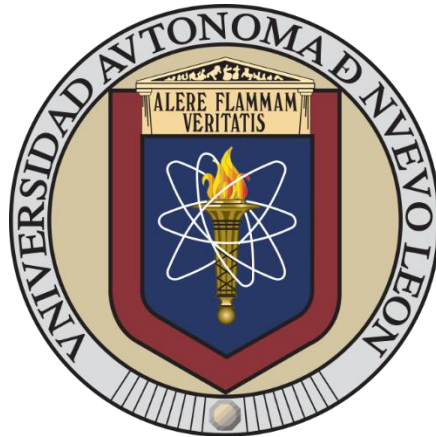


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE PSICOLOGÍA



TESIS

**IMPACTO DE LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE Y KHAN
ACADEMY EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

PRESENTA:

OSCAR MANUEL LARA PINALES

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN PSICOLOGÍA CON ORIENTACIÓN EN PSICOLOGÍA Y
EDUCACIÓN**

19 DE MAYO DE 2023

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO**

**DOCTORADO EN PSICOLOGÍA CON ORIENTACIÓN EN PSICOLOGÍA Y
EDUCACIÓN**



**IMPACTO DE LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE Y KHAN
ACADEMY EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

**TESIS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN PSICOLOGÍA CON ORIENTACIÓN EN PSICOLOGÍA Y
EDUCACIÓN**

PRESENTA:

OSCAR MANUEL LARA PINALES

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. LUZ MARINA MÉNDEZ HINOJOSA

MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO

19 DE MAYO DE 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

Doctorado en Psicología con Orientación en Psicología y Educación

La tesis titulada “IMPACTO DE LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE Y KHAN ACADEMY EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO” que presenta Oscar Manuel Lara Pinales ha sido aprobada por el comité de tesis.

Dra. Luz Marina Méndez Hinojosa
Directora de tesis

Dra. María Elena Urdiales Ibarra
Revisora de tesis

Dra. María Concepción Rodríguez Nieto
Revisora de tesis

Dr. Cirilo Humberto García Cadena
Revisor de tesis

Dr. Pedro Gil Madrona
Revisor externo de tesis

Monterrey, Nuevo León, México
19 de Mayo de 2023

Dedicatoria.

A mi madre Carmen, por su amor y cuidado durante todos estos años.

A mis profesores, por compartir su sabiduría y consejos.

A mis amigos, por apoyo incondicional siempre.

A mi pareja Yvonne, por ser una persona muy importante en esta etapa de mi vida.

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi madre Carmen quien es mi familia, a mi pareja Yvonne por su apoyo incondicional, a mis amigos por estar conmigo en todo momento, a mis profesores por sus enseñanzas, dedicación y tiempo y a todos los que de alguna forma me han apoyado en este largo proceso y una nueva etapa de mi vida.

A Universidad Autónoma de Nuevo León y a la Facultad de Psicología por el apoyo en todo momento y ayudarme a conseguir este importante logro en mi vida profesional y personal.

A todos y cada uno, muchas gracias.

Resumen

La presente tesis presenta el análisis e impacto del aprendizaje autorregulado en estudiantes de ingeniería sobre su rendimiento académico. Desde la selección del modelo, la aplicación y validación de escalas, hasta la intervención para la promoción y desarrollo de mejores estrategias de aprendizaje en los estudiantes.

Los resultados de esta tesis sugieren que los modelos de autorregulación deben ser validado previamente antes de la aplicación de escalas, ya que en la población de estudiantes puede que no se ajusten a los modelos originalmente planteados. También se evidencia que la inclusión de medidas más formales como cursos obligatorios contribuye a una participación más actividad de los estudiantes, ya que en el presente caso la deserción de los participantes al no se obligatorio fue de más del 50%.

Entre las conclusiones podemos observar que las escala obtuvieron indicadores favorables de validez y confiabilidad, pero la intervención realizada no obtuvo un impacto significativo en el rendimiento académico. Sin embargo, se puede establecer una nueva perspectiva sobre un modelo de aprendizaje autorregulado que pueda ayudar a medir y evaluar futuras intervenciones y que están consideran las dificultades y retos que se presentaron en este trabajo, como una forma de plantear estrategias de trabajo más eficientes y efectivas.

Abstract

This thesis presents the analysis and impact of self-regulated learning on the academic performance of engineering students. The study covers the selection of the model, the application and validation of scales, and the intervention to promote and develop better learning strategies among students.

The results suggest that self-regulation models should be validated before the application of scales, as they may not fit the population of students originally envisioned. The study also shows that the inclusion of more formal measures, such as mandatory courses, contributes to greater student participation, as the dropout rate for non-mandatory participation was over 50%.

Among the conclusions, the scales obtained favorable indicators of validity and reliability, but the intervention did not have a significant impact on academic performance. However, this study can establish a new perspective on a self-regulated learning model that can help measure and evaluate future interventions, considering the difficulties and challenges encountered in this work, as a way to propose more efficient and effective work strategies.

| | |
|--|-----|
| Índice | |
| CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN | 7 |
| Antecedentes..... | 18 |
| Planteamiento del problema | 25 |
| Justificación | 28 |
| Variables de Estudio..... | 31 |
| Objetivos..... | 32 |
| Hipótesis de investigación | 32 |
| CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO..... | 33 |
| Antecedentes teóricos | 33 |
| Modelo teórico..... | 39 |
| Consideraciones éticas..... | 43 |
| Limitaciones metodológicas..... | 43 |
| CAPÍTULO III - METODOLOGÍA | 44 |
| Tipo de estudio | 44 |
| Participantes | 44 |
| Criterios de inclusión..... | 45 |
| Criterios de exclusión..... | 45 |
| Instrumentos | 45 |
| Procedimiento..... | 52 |
| Intervención | 53 |
| Limitaciones | 54 |
| CAPÍTULO IV - RESULTADOS..... | 55 |
| CAPÍTULO V – DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES..... | 72 |
| REFERENCIAS | 79 |
| ANEXOS | 110 |
| Anexo A..... | 110 |
| Anexo B..... | 112 |
| Anexo C..... | 115 |
| Anexo D..... | 117 |

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN

La educación ha sido a lo largo de la historia uno de los principales pilares que sostiene e impulsa el desarrollo de la sociedad, esta permite a las personas extender su conocimiento y la comprensión del medio ambiente que les rodea. Siendo un área tan importante, resulta lógico que se profundice sobre temas educativos en los distintos entornos sociales, pues esto contribuye a incrementar la producción y el alcance del conocimiento (Al-Shuaibi, 2014). En esta época donde los cambios culturales, sociales y tecnológicos avanzan considerablemente en periodos cada vez más cortos, las universidades se ven en la necesidad de proveer y facilitar las herramientas adecuadas para que los estudiantes puedan desarrollar la curiosidad, creatividad y autorregulación necesaria para implementar cambios en su entorno (Khan, 2012).

En el contexto internacional la educación se considera uno de los principales temas para el desarrollo y la investigación a nivel mundial. La Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2017) señala algunos de los objetivos que debe alcanzar la educación a nivel mundial, de entre estos pueden mencionarse:

- Lograr una educación básica gratuita, equitativa y de calidad con resultados en el aprendizaje de los estudiantes.
- Asegurar el acceso igualitario para hombres y mujeres en cada uno de los niveles, desde la formación técnica hasta la enseñanza universitaria.
- Promover el desarrollo sustentable, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de la cultura de la paz y la diversidad cultural.
- Incrementar el número de becas académicas en los países en vías de desarrollo para que estudiantes de estos países puedan matricularse en programas educativos de nivel superior.
- Incrementar la oferta de profesores calificados a través de la cooperación internacional entre países desarrollados y en vías de desarrollo.

Todos estos puntos reflejan la importancia de la educación en el contexto internacional (ONU, 2015, 2018a) y para el interés general del avance cultural e intelectual del mundo (ONU, 2018b). A la par, otros organismos como la Organización para la

Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Grupo Banco Mundial (GBM), el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) ponen de manifiesto la trascendencia que tiene la educación en el desarrollo económico, social y cultural a nivel mundial.

Dentro de las diferentes disciplinas del conocimiento se pueden encontrar áreas como la medicina, ingeniería, biología, ciencias forestales, psicología entre otras. Todo desarrollo tecnológico y científico es importante para el desarrollo humano, pero en el caso particular y por el contexto en que se desarrollara este estudio, se enfocara en las estrategias para favorecer la formación de estudiantes en el campo de la ingeniería. Por lo cual resulta pertinente observar cuales son las directrices, estrategias o planes de trabajo que marcan los diferentes organismos internacionales para contribuir no solo al desarrollo científico y tecnológico, sino del crecimiento y desarrollo de profesionales de la ingeniería que apliquen dicho conocimiento en beneficio del medio ambiente y la sociedad.

De acuerdo con datos de la OCDE (2020) y el Institute International of Education (IIE, 2019) actualmente en el mundo hay una tendencia hacia la elección de carreras de ingeniería como una oportunidad de desarrollo profesional para los estudiantes de nivel superior. En la tabla 1 se muestran datos recolectados de los 30 países a nivel mundial con el mayor índice de estudiantes egresados de áreas de ingeniería, se observa como México se coloca entre los primeros lugares. Así mismo la figura 1 muestra los cambios que han tenido los porcentajes de egresados de ingeniería en esos mismos 30 países durante los años 2015, 2016 y 2017. Se puede observar que, a pesar de haber algunas variaciones en los porcentajes, se mantiene un promedio de los egresados de ingeniería a nivel mundial en estos países en esos 3 años.

Con esto se demuestra que el área de ingeniería a nivel mundial presenta uno de los focos de desarrollo tecnológico más relevante en la actualidad, esto propicia que el desarrollo y la competencia académica sea un actor decisivo en el éxito de los estudiantes que ingresan a una carrera de ingeniería. No solo los estudiantes deben prepararse para adquirir sus conocimientos necesarios para egresar, sino que deben contemplar cuál es su posición en el mundo y evaluar la competencia laboral que se puede presentar una vez egresado.

Tabla 1*Total de graduados en áreas de ingeniería, manufactura y construcción en 30 países*

| País | Total, de graduados | | | Total de graduados de carreras de ingeniería, manufactura y construcción. | | |
|---------------|---------------------|----------------|----------------|---|----------------|----------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Alemania | 318662 | 324315 | 327687 | 82297 | 80935 | 78054 |
| Corea | 350706 | 359288 | 359862 | 79989 | 82367 | 75386 |
| Lituania | 23245 | 21425 | 19725 | 4354 | 4134 | 4079 |
| Rusia | 214497 | 589754 | 762577 | 33818 | 116823 | 149274 |
| Grecia | 52297 | 53123 | 50133 | 10423 | 9674 | 9321 |
| Portugal | 47494 | 46550 | 47280 | 8729 | 8804 | 8716 |
| México | 486967 | 580231 | 605579 | 111410 | 125481 | 110235 |
| Chile | 109812 | 109904 | 118168 | 19162 | 18950 | 21338 |
| Suiza | 57282 | 57366 | 58550 | 9671 | 9855 | 10027 |
| Finlandia | 36998 | 36151 | 36475 | 6623 | 6674 | 5823 |
| Hungría | 45459 | 43423 | 39341 | 7359 | 6605 | 6194 |
| Japón | 558036 | 553523 | 562485 | 85976 | 85958 | 87542 |
| Eslovenia | 10215 | 13680 | 8910 | 1581 | 2551 | 1343 |
| Turquía | 447294 | 424659 | 439765 | 51952 | 59137 | 65584 |
| Polonia | 334259 | 316953 | 327275 | 49666 | 47978 | 47694 |
| Austria | 29593 | 30049 | 29801 | 4074 | 4332 | 4236 |
| Letonia | 8540 | 8002 | 7416 | 1183 | 1165 | 1038 |
| Italia | 203771 | 204260 | 214758 | 22140 | 28181 | 29384 |
| Rp. Checa | 51366 | 49526 | 44724 | 7206 | 6997 | 6115 |
| Colombia | 178379 | 192631 | 208914 | 30888 | 34747 | 28296 |
| Global | 8352707 | 8869607 | 9204806 | 1014227 | 1151548 | 1188987 |
| España | 175051 | 174629 | 177419 | 27154 | 22807 | 22493 |
| Estonia | 6824 | 6685 | 6056 | 834 | 774 | 766 |
| Brasil | 1150067 | 1169449 | 1199769 | 105931 | 125558 | 140992 |
| Rp. Eslovaca | 27735 | 25230 | 22294 | 3461 | 3084 | 2584 |
| Suecia | 36471 | 36920 | 34373 | 3986 | 3983 | 3876 |
| Israel | 50688 | 51856 | 52045 | 5773 | 5670 | 5738 |
| Islandia | 2905 | 3034 | 3015 | 311 | 333 | 307 |
| Irlanda | 41072 | 39939 | 44485 | 4905 | 4657 | 4499 |
| Bélgica | 70513 | 70060 | 69357 | 6566 | 7398 | 6899 |

Nota. Datos obtenidos de OCDE, 2020.

He aquí uno de los puntos importantes para este tema, preparar adecuadamente a los estudiantes desde un inicio, asegura un mayor aprendizaje y mejora sus oportunidades de

inserción y competencia a nivel nacional e internacional, no solo incrementando su capacidad para inserción sino también para desarrollar innovación académica y del entorno en el que se encuentre.

Los datos hasta el momento presentados, permiten darnos cuenta del estado actual de la educación desde una perspectiva global y de los compromisos para su desarrollo (UNESCO, 2016) de carácter integral y sustentable (UNFPA, 2018) y también el progreso que se ha tenido, como lo es la entrega de material didáctico, el incrementar el nivel de escolarización en infantes vulnerables y la entrega de apoyos educativos (UNICEF, 2018), por lo tanto es posible visualizar la posición que ocupa nuestro país en este contexto.

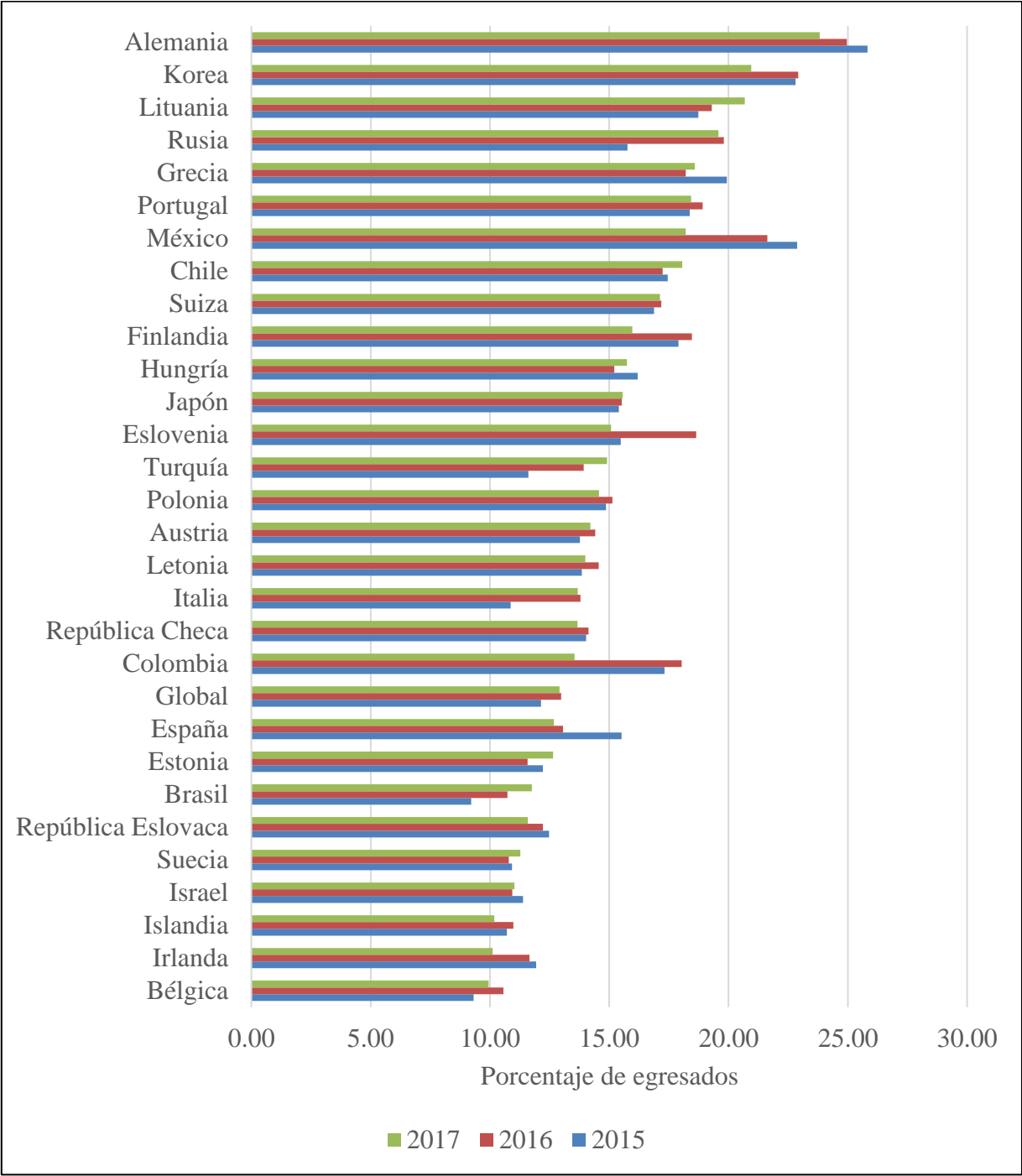
Otros datos que es importante mencionar, es que México tiene una vasta población de estudiantes en educación superior a nivel licenciatura, pero muy baja en contraste con la población de estudiantes de posgrado (OCDE, 2018), también que en educación básica en lo que refiere a comprensión lectora y razonamiento matemático el país presenta un atraso considerable a otros países en vías de desarrollo desde hace casi 15 años (GBM, 2017). De forma general, el panorama de México con respecto a los marcos internacionales presenta una serie extensa de retos que de no atenderse podrían causar un rezago mayor al que actualmente se enfrenta, esta es una de las principales razones por las cuales la atención pertinente a estos escenarios resulta importante. Para este trabajo como bien sugiere el título, se enfocará en el marco de la educación superior específicamente en el área de ingeniería.

En 2017 se registraron en México un total de 3,822,603 de estudiantes en el nivel superior educativo. De ese total, 1,004,016 estudiantes se encuentran cursando una carrera dentro del campo de ingeniería en sus diferentes ramas. De acuerdo con estas cifras en 2017 un 26.26% del total de estudiantes de nivel superior en México se encuentra estudiando algún tipo de ingeniería (ANUIES, 2018). Esto significa que 1 de cada 4 estudiantes de nivel superior considera que si se gradúa de un área afín a la ingeniería podrá encontrar una mejor oportunidad para su desarrollo profesional y personal. En datos más recientes, durante 2018 y 2019 se presentó una disminución en la matrícula de estudiantes de ingeniería en México, pasando de 1,004,016 en 2017 a un total de 861,323 en 2018 a una disminución de 890,338 en 2019 (ANUIES, 2019, 2020). Esta disminución representa que los estudiantes de nivel superior en México que estudian actualmente una ingeniería son un 21.83% en 2019, siendo ahora 1 de cada 5 estudiantes de nivel superior los que optan por una carrera relacionada con

la ingeniería. Como puede observarse en la figura 2, la cantidad de la matrícula en estudiantes de ingeniería en México se ha mantenido constante durante el periodo de 2017 a 2019.

Figura 1

Porcentaje de graduados a nivel nacional de áreas de ingeniería, manufactura y construcción en 30 países durante 2015, 2016 y 2017



Nota. Datos obtenidos de OCDE, 2020.

Se observa que Nuevo León es como uno de los estados con mayor población de estudiantes de ingeniería en el país. La población de estudiantes en el estado de Nuevo León se concentra en 2 principales centros de estudios universitarios, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITSEM) con una matrícula cercana a los 6,000 estudiantes y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) con casi de 30,000.

Estos datos permiten justificar que estudios como este, enfocado al rendimiento académico de estudiantes del área de ingeniería tienen un territorio fértil en la replicabilidad, visibilidad e impacto que se pueda tener de los resultados. También refleja el interés de la población de estudiantes por las carreras de ingeniería como una de las mejores opciones para el desarrollo personal y profesional en el entorno local del estado.

Los salarios en las diferentes áreas de ingeniería en comparación con otras carreras profesionales y los altos índices de inserción en el mercado laboral, así como la movilidad para trabajar en el extranjero son algunos de los factores por los que la población estudiantil de nivel superior favorece las carreras del ámbito de la ingeniería sobre otras (Young, 2020). Una vista rápida al Plan de Desarrollo Nacional (PDN, 2013) del sexenio anterior en México permite darnos cuenta de que dentro de las estrategias se consideró:

Garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida (p.123).

A su vez, el actual PND para el periodo 2019-2024 continua con una línea de garantizar educación en su política de gobierno (PND, 2019). Esto esclarece la dirección que deben tomar las universidades públicas y privadas a garantizar la calidad educativa en México (Gobierno de México, 2013, 2017, 2019) se establece el compromiso con los estudiantes para que les sean fomentados aprendizajes que sirvan a su formación profesional, académica y humana. Los Planes Sectoriales de Educación propuestos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) contemplan estrategias específicas en materia de educación que permiten de una forma más concreta para marcar la pauta en los niveles de educación superior como lo es: dirigir y asegurar el aprendizaje para promover la formación integral de los estudiantes,

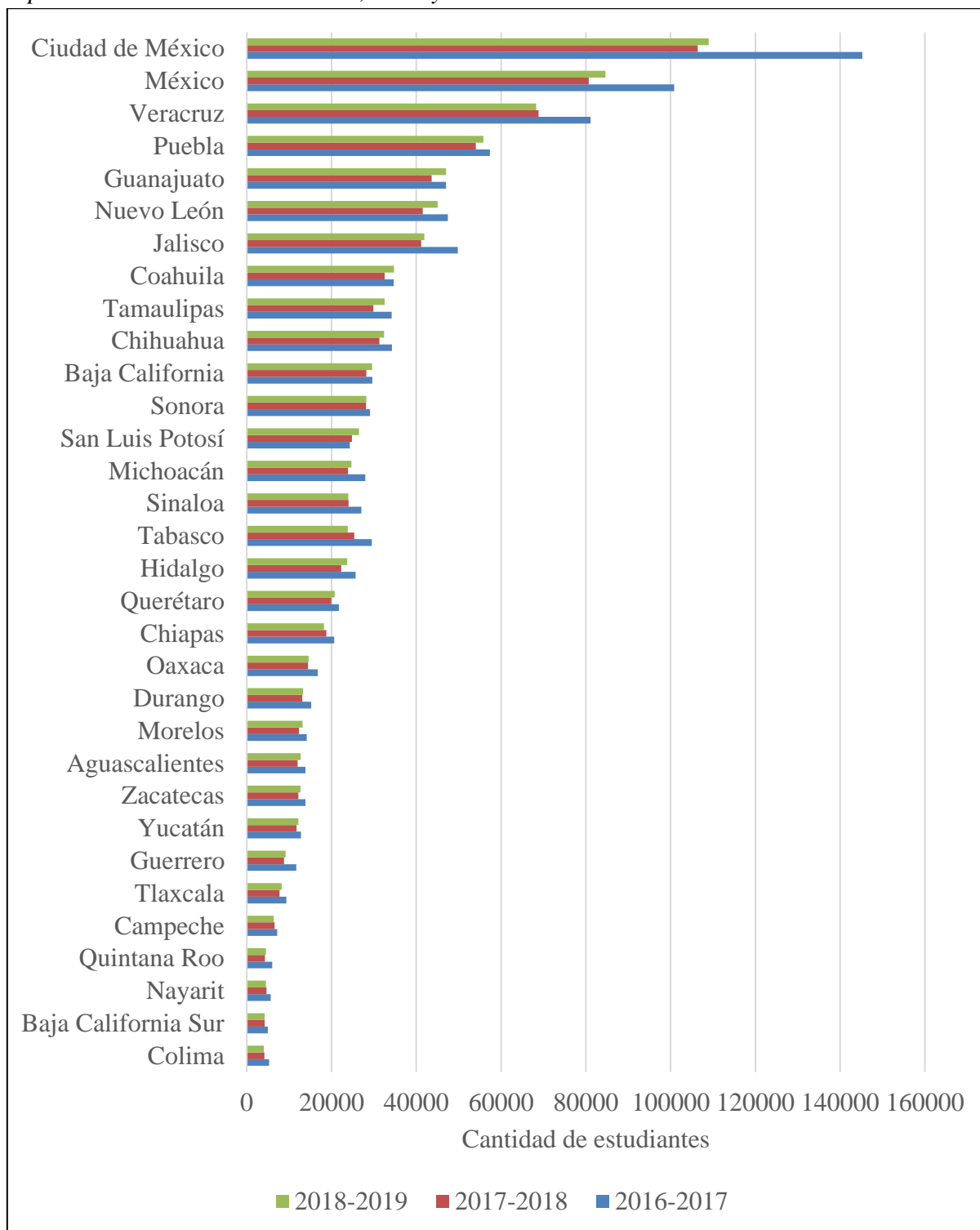
desarrollar mecanismos que aseguren la calidad de los programas educativos y las Instituciones de Educación Superior (IES), fortalecer la capacidad de análisis de los mexicanos que promueva una visión actualizada con respecto a la ciencia y la tecnología (SEP, 2015, 2020).

En conjunto con estos programas nacionales, los esfuerzos realizados por instituciones como la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2013), los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES, 2017b) y el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES, 2016) mencionan la importancia de contar con un nivel educativo de calidad en las IES para fortalecer la formación de profesionistas competentes y responsables que puedan responder a las demandas de la sociedad en un contexto nacional e internacional.

De acuerdo con la ANUIES (2013) dar un apoyo dirigido a los estudiantes durante toda su formación, siendo una pieza clave para elevar los índices de permanencia y desempeño para que puedan culminar satisfactoriamente sus planes de estudio en los plazos previstos. Guiar y conducir esfuerzos individuales y grupales fomentando el autoaprendizaje de los estudiantes en actividades de investigación y la práctica profesional. El alcance del apoyo hacia el estudiante se considera desde el ingreso del estudiante a la dependencia y a lo largo de toda su estancia en la misma. Los CIEES señalan que deben contarse con protocolos y políticas definidas para atender a los estudiantes que se encuentren en riesgo. Es preciso que los estudiantes conozcan su avance académico y reciban el apoyo para tomar decisiones pertinentes sobre su formación (CIEES, 2017a). Para el COPAES (2016) establece que debe existir programas de apoyo establecido y contar con información que permita constatar una capacitación para la formación de profesores y conocer si la planta docente de tiempo completo colabora en los programas de apoyo para los estudiantes. Puntualizan que deben existir mecanismos e instrumentos para que los programas de apoyo y seguimiento puedan ser evaluados por los estudiantes con base a los índices de eficiencia terminal. Como tal, las garantías de educación en México se dan por sentado con lo señalado por estos documentos y organismos que independientemente del área del conocimiento, se debe favorecer el desarrollo de competencias académicas y profesionales en los estudiantes de nivel superior (ANUIES, 2000).

Figura 2

Matricula total en áreas de ingeniería, manufactura y construcción en los 31 estados de la república mexicana durante 2017, 2018 y 2019



Nota. Datos obtenidos de ANUIES, 2020.

El presente trabajo pretende contribuir a la mejora del entorno educativo en una facultad de ingeniería de carácter público, por lo que también resulta pertinente observar las recomendaciones específicas que distintos organismos internacionales como la International Engineering Alliance (IEA, 2018), el European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE), European Society for Engineering Education (SEFI, 2018) y el Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET, 2019b) los cuales definen algunos de los estándares que deben alcanzar las universidades y centros de estudios universitarios en materia de objetivos académicos, programas educativos, intercambio académico y las diversas competencias necesarias en un profesionista en ingeniería debe poseer para ser competitivo en el actual contexto internacional y globalizado.

Es en estos referentes es donde inicia la planeación de como facilitar el desarrollo las diferentes habilidades académicas y conocimientos que debe poseer un ingeniero, es aquí donde se confirma la idea principal sobre cómo debe irse construyendo el entorno para facilitar la comprensión y a la asimilación de los conocimientos que le permitirán al estudiante el desarrollo de competencias y que faciliten al profesionista egresado de ingeniería entender y modificar su entorno para la mejora del mismo. Después de explorar el contexto internacional es conveniente considerar que organismos, documentos e informes que resaltan la importancia en materia de educación en nuestro país.

En las áreas de ingeniería en México debemos señalar de manera particular lo que establece el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) en materia de educación superior ya que es aquí donde se ubica el presente estudio. El CACEI señala de forma prioritaria que las IES debe procurar el rendimiento académico en los estudiantes, a través de procesos adecuados y documentados para medir y analizar indicadores como lo son: reprobación, rezago, retención, abandono, deserción, etc., con la finalidad de desarrollar estrategias de intervención en la mejora de los programas educativos (CACEI, 2017). Es por lo tanto que el compromiso que se muestra a través de los diferentes organismos nacionales e internacionales constata la importancia de los estudios que devengan en mejoras y cambios en las estructuras educativas. Siendo el CACEI la institución responsable de la acreditación de los programas educativos de ingeniería, esta señala que los apoyos apoyo a los estudiantes debe ser encaminados a transitar en sus planes de estudio, así como incrementar la retención y eficiencia terminal. Debe existir un acompañamiento de los profesores a los estudiantes

para que estos puedan tomar decisiones acerca de su trayectoria. Se requiere que la institución tenga la responsabilidad en todo momento y apoyar al estudiante en decisiones académicas además de orientarlo a otros expertos en caso de requerirlo. El profesor orienta a los estudiantes en debilidades académicas para atender problemas de reprobación o rezago mediante asesorías o en el caso de problemas de salud, canalizarlo a las áreas de apoyo correspondientes.

Por parte de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL, 2011, 2013, 2019), se establece la relevancia de los puntos antes mencionados con respecto a la calidad educativa. No solo le menciona incrementar la calidad de la enseñanza, sino también capacitar a los estudiantes con habilidades autónomas de aprendizaje que aseguren una adaptación efectiva en el entorno laboral o académico al término de su carrera profesional.

Para concluir la introducción al tema, debemos entonces plantearnos que es lo que debemos hacer. Durante largo tiempo en el ámbito educativo han sido planteadas diversas estrategias para la mejora académica dirigidas tanto a estudiantes, profesores, instituciones y los mismos programas académicos. En este trabajo y como se ira mostrando a lo largo del mismo, es que se decide por realizar una intervención en uno de los elementos principales en el proceso de aprendizaje, el estudiante.

El presente trabajo pretende capacitar al estudiante través de la utilización de dos herramientas que en otros contextos internacionales ha resultado en una mejora académica en los estudiantes que han hecho uso de estas. En primera instancia se buscará el desarrollo de la autorregulación del aprendizaje en los estudiantes. Entenderemos a la autorregulación como las acciones deliberadas y procedimientos empleados por los estudiantes para asimilar información del entorno con la finalidad de desarrollar o incrementar su propio conocimiento (Zimmerman, 1989). Se plantea que un estudiante autorregulado no solamente es capaz de dirigir su aprendizaje, sino que puede establecer metas por sí mismo y dirigir su aprendizaje.

En una segunda instancia se plantea el uso de una herramienta tecnológica que lleva en la actualidad 12 años en funcionamiento, siendo una de las plataformas académicas más consultadas a nivel mundial: Khan Academy. Khan Academy es una plataforma que ofrece educación en distintos niveles académicos. La plataforma es totalmente gratuita y está disponible en más de 25 idiomas (Khan Academy, 2020).

La autorregulación los estudiantes universitarios y el uso de la tecnología a través de una plataforma internacional de aprendizaje como Khan Academy puede generar una sinergia importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y verse reflejado en su rendimiento académico, o es lo que el presente estudio tratara de demostrar (Khan Academy, 2021). La sinergia que puede haber en estos dos elementos en relación con el proceso de aprendizaje del estudiante se espera que resulte en una mejora de su rendimiento académico. Por lo cual la intervención que se busca en los estudiantes es presentar la importancia de la autorregulación a los estudiantes y a la par mostrar el uso de la herramienta tecnología de Khan Academy. La autorregulación será aquello que permita organizar al estudiante su proceso de aprendizaje y la plataforma Khan Academy es la herramienta que puede proveer el apoyo necesario para que le estudiante complemente su aprendizaje diario en el salón de clases y fuera de él, dado que la plataforma es gratuita y online esto puede contribuir que su uso continuo contribuya incluso al desarrollo de la propia autorregulación del estudiante. Al final de este estudio se espera encontrar si la autorregulación y el uso de una plataforma como el Khan Academy puede resultar en un factor de impacto importante en relación con el rendimiento académico del estudiante y que esto contribuya no solo a la disminución de la reprobación, sino también a la permanencia del estudiante y la eficiencia terminal de los programas académicos de la institución donde se realiza este estudio.

De acuerdo con los datos presentados se pueden hacer algunas conclusiones premilitares, en primera instancia podemos inferir que en un contexto nacional e internacional a la ingeniería aparece como una de las opciones más robustas en lo que corresponde a elección de carrera para los estudiantes universitarios. Segundo, existen suficiente evidencia que los gobiernos nacionales e internacionales están cocientes de esta situación y buscan asegurar la calidad de la educación que reciban los estudiantes durante su formación universitaria dado los protocolos y planes de trabajos por los diferentes organismos acreditadores (ABET, 2019a). Y finalmente, existe un amplio campo de trabajo para realizar estudios similares en el contexto nacional e internacional que promuevan la investigación dentro el campo específico de ingeniería.

Como se ha mostrado, la gran cantidad de estudiantes de ingeniería que hay actualmente en México pueden verse beneficiados del uso de la tecnología durante su proceso de formación universitaria (ANUIES, 2004). Proveer a los estudiantes de programas y cursos

que promuevan la autorregulación son de vital importancia como lo señalan los múltiples organismos internacionales y nacionales, ya que esto tiene un impacto directo en la formación profesional y académica. Si bien el objetivo es contribuir impactar en el nivel de autorregulación del estudiante, existen otros problemas que se presentan a lo largo del proceso de formación universitaria, en específico durante los primeros semestres y esto es en parte una de las razones por las cuales el presente estudio toma mayor importancia. Esta información se extenderá de forma más amplia en el apartado de justificación.

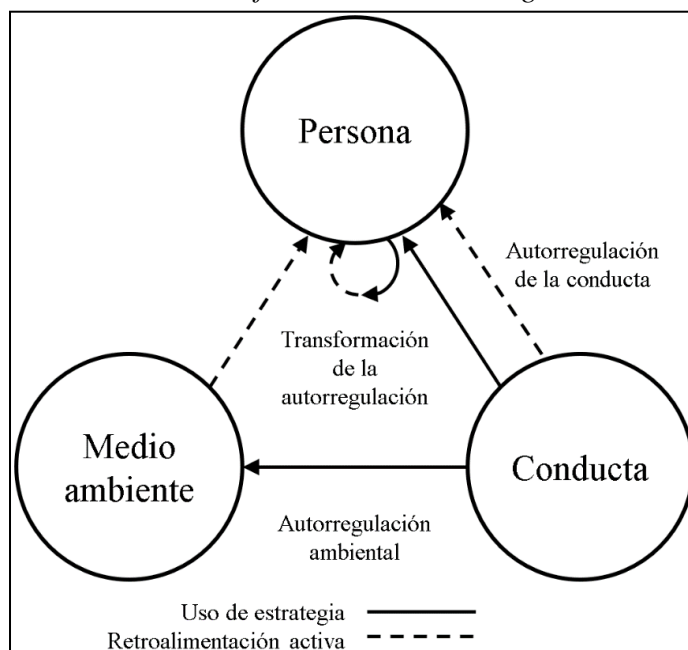
Antecedentes

Como se ha expuesto en la primera parte de este trabajo, el estudio se centra en las siguientes variables: autorregulación del aprendizaje del estudiante, la plataforma Khan Academy como un elemento tecnológico que contribuya a la autorregulación del aprendizaje y el rendimiento académico. Algunos estudios sobre la autorregulación datan de más de 5 décadas en lo que puede considerarse la gestación del aprendizaje en línea actual en el uso de la tecnología (Henderson et al., 1975; Zimmerman & Martínez-Pons, 1986). Durante los primeros años de elaboración teórica al modelo actual, se puede observar que permanece una estructura relativamente similar, el primer modelo que se tiene registro data de 1989 y es en este dónde se establece un conjunto de tres elementos: persona, ambiente y conducta. Estos tres elementos fueron evolucionando hasta modelos más reciente y se basa en su interacción para generar un proceso de aprendizaje autónomo y autodirigido por la propia persona, Zimmerman tomo como base para este modelo las ideas y los conceptos de aprendizaje y modificación de la conducta propuestas por Bandura (Brody & Zimmerman, 1975, 1978).

Debe aclararse que Bandura hace mención del concepto de autoeficacia para hablar del proceso de adaptación que hace el individuo dentro del entorno (Bandura, 1995, 1997). Por su parte Zimmerman se enfoca en la autorregulación específicamente dentro del proceso de aprendizaje de los individuos. En la figura 3 observamos uno de los primeros modelos propuestos por Zimmerman (1989) para el proceso de autorregulación. También fue en este periodo donde se gestaron las principales ideas y conceptos de las estrategias que conformaban la autorregulación del aprendizaje, las cuales se retomarían para la evolución del modelo final. Zimmerman consideraba que las estrategias de autorregulación son la pieza clave para el aprendizaje del individuo (Zimmerman, 1989).

Figura 3

Primer modelo para el análisis de las funciones de autorregulación de Zimmerman



Nota. Figura tomada de Zimmerman (1989).

Resulta pertinente revisar estas estrategias dado que son la base operacional y empírica de las acciones y conductas que la persona ejecuta con la finalidad de aprender por su propia cuenta. Estas estrategias pueden considerarse de vital importancia ya que marcan que conductas pueden resultar útiles de analizar al tratar de medir el nivel de autorregulación de una persona, en la figura 4 se muestra un modelo posterior elaborado por Zimmerman y Campillo con un mayor grado de especialización hacia las funciones que deben observar en el modelo de la autorregulación. En la tabla 2 se muestran las estrategias propuestas por Zimmerman para el aprendizaje autorregulado.

Desde la génesis del concepto de la autorregulación se han desarrollado diferentes teorías y aproximaciones académicas al fenómeno. Entre los modelos más conocidos se pueden mencionar los trabajos de Boekaerts y Corno (2005), Efklides (2011), Hadwin et al. (2017), Pintrich (2000), Winne y Hadwin (1998) y Zimmerman (2000). Cada uno ofrece diferentes perspectivas teóricas sobre el fenómeno. Como tal, la autorregulación es un tema que ha sido estudiado mundialmente por cerca de 30 años desde sus concepciones iniciales (Panadero, 2017).

Tabla 2*Estrategias del aprendizaje autorregulado*

| Estrategias | Definición |
|---|---|
| Autoevaluación | Declaraciones del estudiante que indiquen evaluaciones de la calidad o progreso de su trabajo. |
| Organización y transformación | Declaraciones del estudiante que cubran o modifiquen intrusiones o materiales para mejorar el aprendizaje. |
| Establecimiento de metas y planeación | Declaraciones del estudiante que indiquen establecimiento de metas o submetas y planeación para secuencialmente completar actividades en función de dichas metas. |
| Búsqueda de información | Declaraciones del estudiante que indiquen esfuerzo para asegurar información en tareas futuras de recursos no sociales. |
| Realizar registros y monitoreo de actividades | Declaraciones del estudiante que indiquen esfuerzos para registrar eventos o resultados. |
| Estructuración del ambiente | Declaraciones del estudiante que indiquen esfuerzos para seleccionar o acomodar el entorno físico con la intención de facilitar el aprendizaje. |
| Auto recompensas | Declaraciones del estudiante que indiquen acuerdos o recompensas imaginarias, así como castigos en caso de éxito o fracaso en el aprendizaje. |
| Supervisión y memorización | Declaraciones del estudiante que indiquen esfuerzos para memorizar material para completar una actividad. |
| Búsqueda de apoyo con compañeros | Declaraciones del estudiante que indique esfuerzos para solicitar apoyo de compañeros. |
| Búsqueda de apoyo con profesores | Declaraciones del estudiante que indique esfuerzos para solicitar apoyo de profesores. |
| Búsqueda de apoyo con adultos | Declaraciones del estudiante que indique esfuerzos para solicitar apoyo de adultos. |
| Revisión de notas de clase | Declaraciones del estudiante que indiquen esfuerzos para re leer notas de clase para exámenes o tareas futuras. |
| Revisión de exámenes | Declaraciones del estudiante que indiquen esfuerzos para re leer exámenes para exámenes o tareas futuras. |
| Revisión de libros de texto | Declaraciones del estudiante que indiquen esfuerzos para re leer libros de texto para exámenes o tareas futuras. |

Nota. Tabla de estrategias traducida de Zimmerman (1989).

Existe una cantidad de recursos académicos considerable que permite explorar el fenómeno y establecer rutas objetivas para su estudio, así como instrumentos y escalas psicométricas que permiten medir el nivel de autorregulación en las personas (Matos

Fernández, 2009; Rosário et al., 2007; Sáez-Delgado et al., 2018) en diferentes edades y niveles académicos desde primaria, secundaria, preparatoria y nivel superior (Cueli et al., 2013; Fernández & Bernardo, 2011; Light & Pierson, 2014; Olakanmi, 2017; Rosário et al., 2005) tal como muestra la tabla 3 con el número de citas sobre los diferentes modelos de autorregulación.

Una ventaja para este trabajo de investigación es que los estudios realizados previamente sobre el tema tienden a correlacionar este concepto con el rendimiento académico (Díaz et al., 2017; Ramdass & Zimmerman, 2011; Ramlo, 2017) es decir; como la autorregulación tiene un impacto directo en el rendimiento académico de los estudiantes, expresado principalmente a través de sus calificaciones obtenidas en un determinado ciclo escolar. Los estudios también evalúan los resultados de diversas intervenciones encaminadas al desarrollo de habilidades de autorregulación en los estudiantes (Fernández et al., 2010), las intervenciones muestran resultados principalmente positivos (Fernández & Bernardo, 2011) pero también otros estudios diferencias no significativas (González Cabanach et al., 2005) lo cual nos debe preparar para afrontar ciertas dificultades que puedan presentarse. Esto es una de las razones por la cuales se considera pertinente este tipo de estudios ya que el acervo de estudios en nuestro contexto es limitado y la necesidad de expandir estos trabajos es necesaria (Rosário et al., 2014).

Tabla 3

Numero de citas para 6 diferentes modelos de autorregulación

| Modelo | Publicación | Total de citas | Citas por año ^a |
|-------------------|-------------|----------------|----------------------------|
| Boekaerts | | 1011 | 84 |
| Efklides | | 251 | 41 |
| Hadwin et al. | | 196 | 32 |
| Pintrich | | 3416 | 200 |
| Winnie and Hadwin | | 1037 | 54 |
| Zimmerman | | 4169 | 245 |

Nota. Tabla adaptada de Panadero (2017).

^a Datos consultados en marzo 2017 vía Google Académico.

Dentro de los estudios e investigaciones locales o más cercanas al contexto actual de estudio, dentro del repositorio de la UANL se encontraron un total de 21 trabajos relacionadas al concepto de autorregulación, de los trabajos de tesis encontrados algunos contenían

menciones muy breves sobre el concepto de autorregulación, el cual a la fecha no siendo explorado con una profundidad significativa por parte de la comunidad universitaria de la UANL, se debe recalcar que esto refiere en específico a trabajos de tesis de licenciatura, maestría y doctorado (Mancera Velázquez, 2012; Ramos Garza, 1998; Villegas Pantoja, 2014; Zertuche Meléndez, 2013).

Cabe destacar que algunos de los trabajos de tesis encontrados contenían información en concreto al tema de autorregulación, pero esta se presentaba en diferentes contextos como el área de la salud o deporte en relación con las actividades físicas de estudiantes universitarios (Cruz Martínez, 2014). En algunos se menciona la utilización de instrumentos de evaluación en relación con la autorregulación como el Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSQL). También es pertinente aclarar que las investigaciones se llevaron a cabo en el nivel medio superior (Arellano Moreno, 2002; Sánchez García, 2016; Zavala Gómez, 2015) y otros en nivel de secundaria (Alvarado de la Torre, 2015). Si bien esto sienta un precedente, el contexto muestra diferencias significativas al del presente estudio en específico al grado académico y la población, por lo que los resultados o métodos deben ser considerados y analizados de manera minuciosa.

Se encontró mención a otros conceptos relacionados como la autoeficacia y auto eficiencia en ciencias sociales y de la salud (Enríquez et al., 2015) que sugieren que las habilidades de autorregulación en los estudiantes de nivel superior no muestran diferencias significativas con respecto a la carrera que éstos escogen. Esto puede ser un indicador importante para futuros estudios de corte transversal entre diferentes facultades. Pero el estudio no muestra alguna correlación con otros factores, por lo que el impacto que genera la autorregulación en el rendimiento académico no aparece en dicho estudio. Con respecto al rendimiento académico se localizó un total de 468 trabajos relacionados a este concepto. El estudio de los factores resulta un terreno fértil para la exploración de las variables que pueden llegar a determinar el rendimiento académico de los estudiantes (Rodríguez Ramírez, 2011).

Se mencionan estudios correlacionales e investigaciones que establecen factores diversos que pueden influir en el rendimiento académico como : los hábitos de estudio (Méndez Reyna, 2004), las actividades de comunicación (Hernández Maldonado, 2004), algunas pruebas psicométricas (Treviño Lecea, 2006), las actividades deportivas (Dimas

Castro, 2006), la inteligencia emocional (Sánchez Miranda, 2006), las estrategias de aprendizaje (Valdivia Vázquez, 2006), la resiliencia del estudiante (Maldonado Maldonado et al., 2011), el pensamiento crítico (Villa Piedra, 2012), la capacidad de resolución de problemas (Cerdeja Rodríguez, 2014), la motivación (Ramírez Treviño, 2015), la autoestima (García Flores, 2005), los factores culturales y de familia (Garza Páez & Segoviano Hernández, 2015), la modalidad en que es impartida las clases ya sea presencial, semipresencial o a distancia (Jardines Garza, 2010), las actitudes propias de los estudiantes (Villarreal Lozano, 2015) por mencionar algunos de los trabajos revisados.

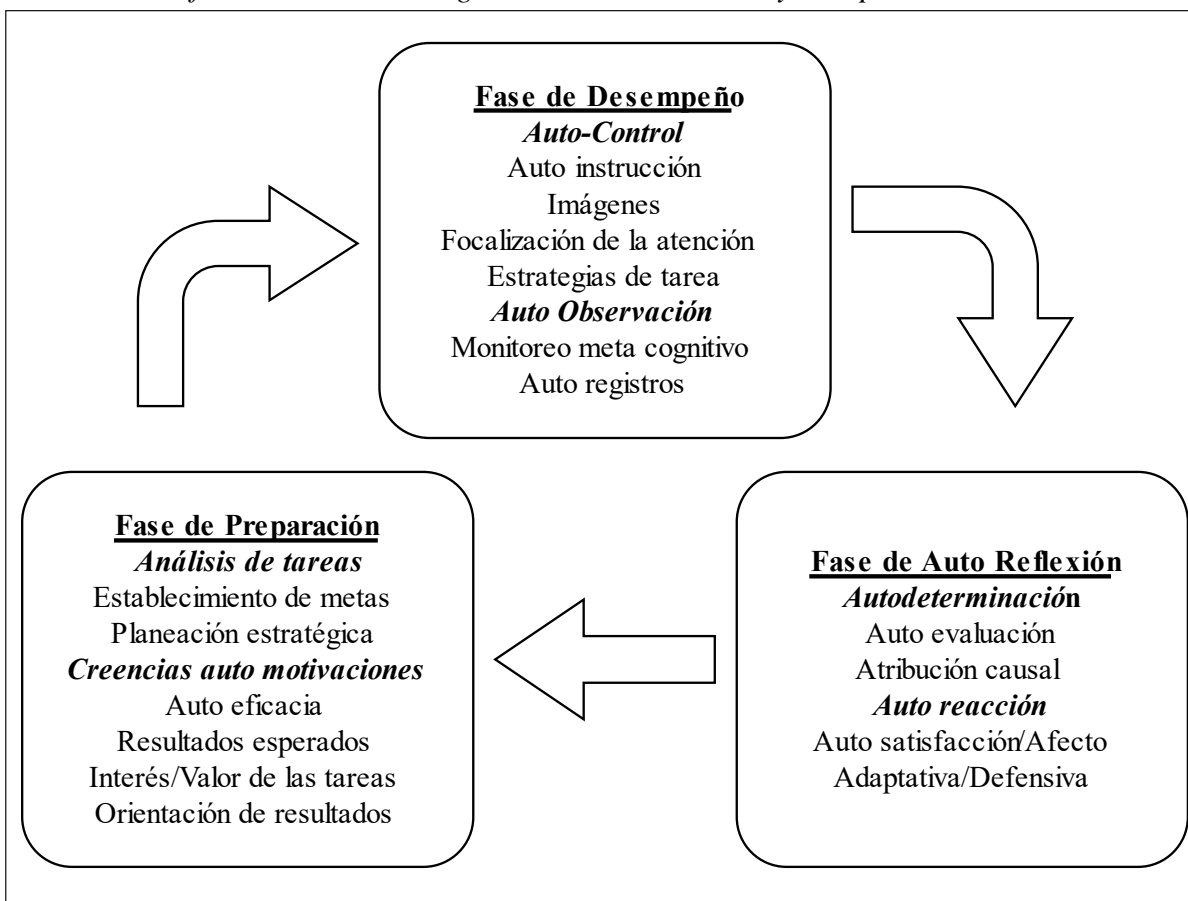
Aunque la mayoría de las variables que han sido estudiadas, un número considerable son centradas en las características individuales de los estudiantes, por lo que podemos deducir que el aprendizaje del estudiante y por lo tanto el rendimiento académico depende en una importante medida del propio estudiante y de su preparación durante sus estudios universitarios. También observamos el estudio de factores tecnológicos externos como las redes sociales que pueden servir como distractores (Tamez Aguirre, 2012) o el uso de herramientas tecnológicas como los blogs como parte del proceso de aprendizaje (González Almanza, 2014).

La utilización de herramientas tecnológicas en el aprendizaje no es algo nuevo, pero si resulta interesante que en nuestro contexto el estudio sobre la plataforma Khan Academy no ha sido investigado a profundidad, no solamente en el contexto universitario sino en el contexto nacional. Una búsqueda realizada en las plataformas de Redalyc, Scopus y Google Académico durante los últimos 5 años, revelo un total de 11 trabajos de investigación con relación al Khan Academy en México. De estos 11 trabajos solo se encontró acceso a un documento en 6 de ellos, ya fuera artículo científico, de divulgación o ponencia en algún congreso (Castellanos et al., 2017; Miranda & Tirado, 2012; Ramírez-Ochoa, 2016; Ruiz Bolívar, 2015; Ruiz Ledesma, 2018; Tapia Bernabé, 2019).

Al mismo tiempo, en solo tres de ellos se menciona el uso de la plataforma con la intención de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (Miranda & Tirado, 2012; Ruiz Ledesma, 2018; Tapia Bernabé, 2019). En estos trabajos se encontró que el uso de la herramienta Khan Academy podría contribuir al rendimiento académico de los estudiantes en un espacio controlado y monitoreo espaciado.

Figura 4

Modelo de las funciones de autorregulación de Zimmerman y Campillo



Nota. Figura adaptada de Zimmerman y Campillo (2003).

La elaboración constante de trabajos y tareas en la plataforma Khan Academy, así como la supervisión por parte de un profesor resulta clave durante el proceso, también resulta conveniente el evaluar la percepción del estudiante para determinar si este considera que la plataforma es útil al propósito de ayudar en mejorar su rendimiento académico (Tapia Bernabé, 2019).

Podemos también inferir que estos primeros antecedentes ayudan a comprender si la población de estudiantes mexicanos de nivel superior está preparada competir a la par de la elite de estudiantes de alto rendimiento académico de universidades de reconocimiento mundial como la Universidad de California (UCLA), la Universidad de Yale, la Universidad de Harvard, la Universidad de Stanford o el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). En la actualidad se presenta la necesidad de generar investigación para evaluar y entender

cuáles serán las consecuencias que representa el avance tecnológico de los estudiantes y como este puede llegar a emplearse para incorporarlo al proceso educativo de los estudiantes de forma que pueda generar aprendizajes más significativos e impulse al desarrollo de competencias que le permitan una inserción laboral más exitosa (ONU, 2017).

La capacidad de la herramienta Khan Academy ha sido respaldada por diferentes estudios (Cecchinato, 2014; Ramlo, 2015; Rueda & Rey, 2018), sin embargo, esto solamente ha sido explorado de forma más detallada en entornos ajenos al contexto de nuestra población. Por lo que resulta como una buena oportunidad de ofrecer aportes a el campo de estudio de la autorregulación y el uso de herramientas tecnológicas como lo es el Khan Academy.

La revisión de los trabajos dentro de nuestra universidad muestra que, aunque existen estudio e investigación que abordan las variables aquí propuestas, estas abordan solo de forma parcial y en contextos distinto al de nuestra investigación. Se pueden establecer que las variables de estudio como un conjunto particular, no muestran un antecedente de referencias amplio en la documentación revisada dentro de la UANL por lo cual consideramos que esto puede contribuir a establecer un primer precedente en lo que respecta a la autorregulación y su relación con el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería.

Planteamiento del problema

Como se puede observar en los contextos nacionales e internacionales el ámbito de educación superior busca lograr dos objetivos fundamentales: alcanzar la calidad educativa en el nivel superior y el desarrollo profesional y académico de los estudiantes. Debe entenderse que el logro de dichos objetivos es resultado de la interacción de distintas variables que actúan en conjunto dentro del entorno educativo.

Cuando se propone estudiar el fenómeno del rendimiento académico debemos abordarlo desde distintas perspectivas ya que este es un factor ampliamente usado debido a la utilidad que representa (Arán Jara & Ortega Triviños, 2012; Barbero García et al., 2007; Cerda et al., 2017; Chilca Alva, 2017; Frenette et al., 2007; Ortiz Ojeda & Canto Herrera, 2013; Reyes & Obaya, 2008). Como indicador permite explorar mucho del panorama educativo donde y su estudio provee de información que facilita conocer sobre algunas de las problemáticas que presenta las instituciones de educación superior como lo son la reprobación, deserción, abandono y baja eficiencia terminal (Esteban García et al., 2017;

Fonseca & García, 2016; Guzmán Valdivia, 2013; García López et al., 2012; Morales Burgos et al., 2009; Riego Gaona, 2013).

Estos problemas no son de carácter particular de algunas instituciones, sino por el contrario parecen afectar a un número considerable de institutos de nivel superior (Guzmán Valdivia, 2013; García López et al., 2012). Otros factores relacionados significativamente al rendimiento académico incluyen: las características del estudiante, características de su familia y nivel socioeconómico, características de su entorno social y geográfico y las características de la institución y los profesores donde estudia (Castejón et al., 2016; Hernández Herrera et al., 2012; Herrera Gómez et al., 2005).

Con respecto al rendimiento académico en la institución en la cual llevaremos el estudio vemos que el nivel de aprobación de estudiantes en primer semestre se observa en la figura 5 que durante el periodo de 2015 a 2018 existen unidades de aprendizaje donde el nivel de aprobación es menor a 60% lo que sugiere que un número de estudiantes presenta dificultades para su adaptación al entorno universitario.

Se puede inferir que algunos de los estudiantes que ingresan al nivel de educación superior muestran dificultades en el área de matemáticas, comprensión de lectura y ciencia, como sugiere el Programme for International Student Assessment (PISA) y los reportes que muestra la OCDE (2017), esto crea diferencias entre los niveles de rendimiento académico de los estudiantes. Las habilidades innatas del estudiante son una prioridad para que este obtenga un rendimiento académico adecuado y pueda cumplir con sus tareas académicas durante su estancia durante la facultad y sus estudios (Alegre, 2014).

Por lo que, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Es posible que una intervención enfocada en la mejora de las habilidades de autorregulación para el aprendizaje logre incrementar el rendimiento académico en estudiantes de ingeniería?

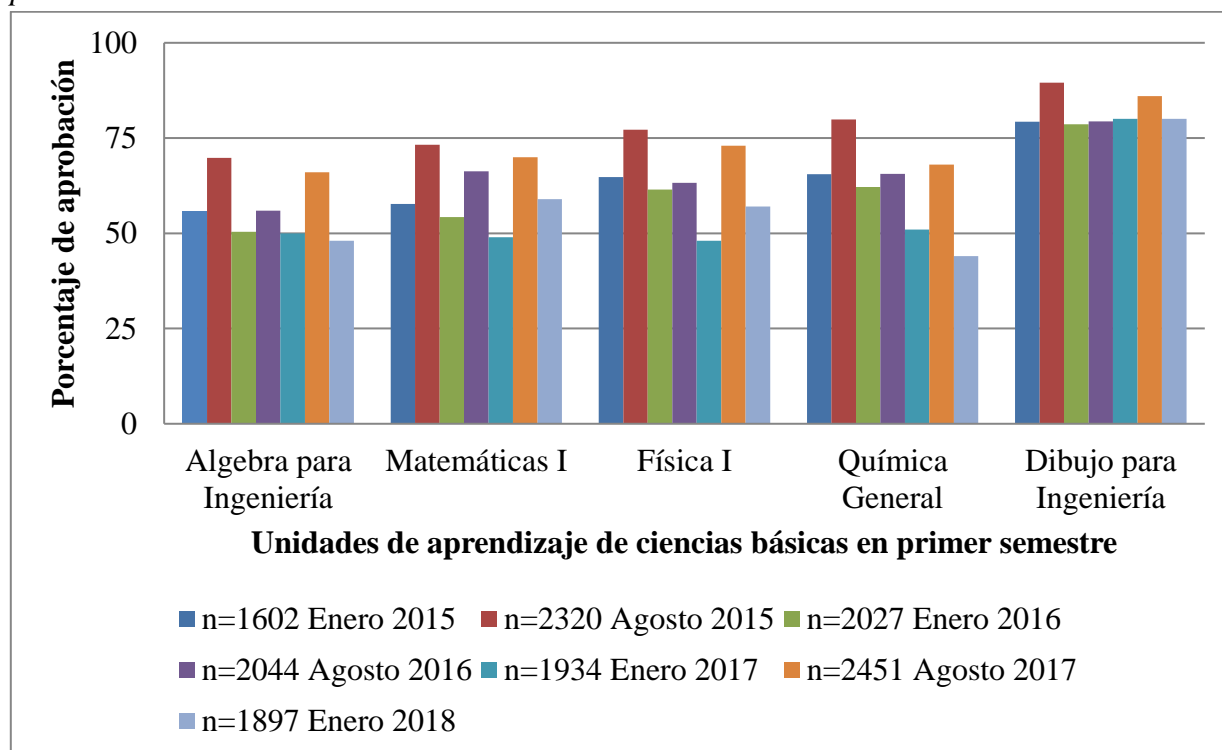
Asimismo, durante la propia elaboración del estudio nacieron los siguientes cuestionamientos:

- ¿Puede evaluarse de forma confiable el nivel de autorregulación del aprendizaje en los estudiantes de una facultad de ingeniería?

- ¿Puede evaluarse de forma confiable el rendimiento académico en los estudiantes de una facultad de ingeniería?
- El desarrollar un programa de intervención ¿producirá una mejora en el nivel de autorregulación del aprendizaje de los estudiantes?
- ¿Cuáles es el nivel de autorregulación que poseen los estudiantes antes de la intervención?
- ¿Existirán diferencias significativas en el nivel de autorregulación de los estudiantes después de exponerlos a un programa de intervención?
- ¿Existe una correlación directa entre el nivel de autorregulación del aprendizaje del estudiante y su rendimiento académico?
- ¿Existe una correlación directa entre el nivel de autorregulación del aprendizaje del estudiante y el uso de herramientas o plataformas tecnológicas educativas como el Khan Academy?

Figura 5

Porcentaje de aprobación de unidades de aprendizaje de ciencias básicas de ingeniería en primer semestre de la FIME de enero 2015 a enero 2018



Nota. Elaboración propia.

Justificación

El principal motivo para llevar a cabo esta investigación es aportar a los investigadores de la psicología educativa y otras instituciones de educación superior en ingeniería a contar con un referente en la implementación de programas de intervención enfocados al incremento del rendimiento académico desde el desarrollo y la promoción de habilidades de autorregulación en los estudiantes. Los índices de eficiencia terminal de la institución y las demandas de los diversos programas de acreditación nacional e internacional son el principal impulso que nos lleva a explorar la autorregulación como una herramienta contra el bajo rendimiento académico en estudiantes de ingeniería de nivel superior en México. La tabla 4 muestra algunos de los tipos de apoyos académicos para los estudiantes en el contexto nacional.

El presente estudio servirá para promover el desarrollo de las habilidades de autorregulación en los estudiantes de ingeniería con la finalidad de incrementar su rendimiento académico. Contribuir con los programas educativos a la mejora de indicadores institucionales como lo son los índices de aprobación y la eficiencia terminal. En la figura 6 se observa que los indicadores de eficiencia terminal se encuentran en algunos casos por debajo del 20%, lo que significa un área de oportunidad para la dependencia.

Siempre se ha considerado la educación como uno de los procesos más importantes en la formación del ser humano, le ayuda a encontrar su identidad, propósito y definir su papel ante la sociedad de acuerdo con sus capacidades académicas, personales e intereses. La educación en México se divide en cuatro niveles: inicial, básica, media superior y superior. La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) es considerada una de las Instituciones de Educación Superior (IES) más importantes de la región noreste del país con una población de 91,141 estudiantes en nivel superior.

La FIME es una de las facultades más importantes dentro del campus universitario con 10 Programas Educativos (PE) de nivel licenciatura en la rama de ingeniería: Ingeniero Mecánico Electricista (IME), Ingeniero Mecánico Administrador (IMA), Ingeniero Administrador de Sistemas (IAS), Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (IEC), Ingeniero en Electrónica y Automatización (IEA), Ingeniero en Materiales (IMT), Ingeniero en Manufactura (IMF), Ingeniero en Mecatrónica (IMTC), Ingeniero en Aeronáutica (IAE) e Ingeniero en Tecnología de Software (ITS).

Tabla 4*Tipos de apoyo académico en marcos de referencia de educación superior*

| Programa, Organismo o Institución. | Tipos de apoyo académico | Objetivos del apoyo |
|--|---|--|
| ANUIES | Apoyo a los estudiantes en su autoaprendizaje, investigación o a la práctica profesional de los estudiantes. | Elevar los índices de permanencia y desempeño de los estudiantes. |
| CIEES | Dar servicios de apoyo para los estudiantes que les permiten tomar decisiones claras y pertinentes acerca de su formación. | Control del desempeño de los estudiantes. |
| COPAES | Acompañar y supervisar el desempeño del estudiante, brindándole apoyos metodológicos y orientación pedagógica que le faciliten su avance en el currículo. | Disminución de la deserción y reprobación. Aumento en la eficiencia terminal y titulación. |
| PRODEP (SEP) | Estructuración de objetivos, organización por áreas, técnicas de enseñanza apropiadas e integración de grupos conforme a ciertos criterios y mecanismos de monitoreo y control. | Acompañamiento académico. Fortalecer las capacidades, conocimientos y competencias de los estudiantes. |
| CACEI | Ayudar a los estudiantes a que tomen decisiones mediante una serie de actividades organizadas. | Mejorar los índices de retención. Disminuir los índices de deserción y rezago. |
| UANL | Actividades dirigidas a los estudiantes que propicie la formación integral. | Desarrollo de competencias académicas, personales y profesionales. Reduciendo la reprobación y abandono escolar. |

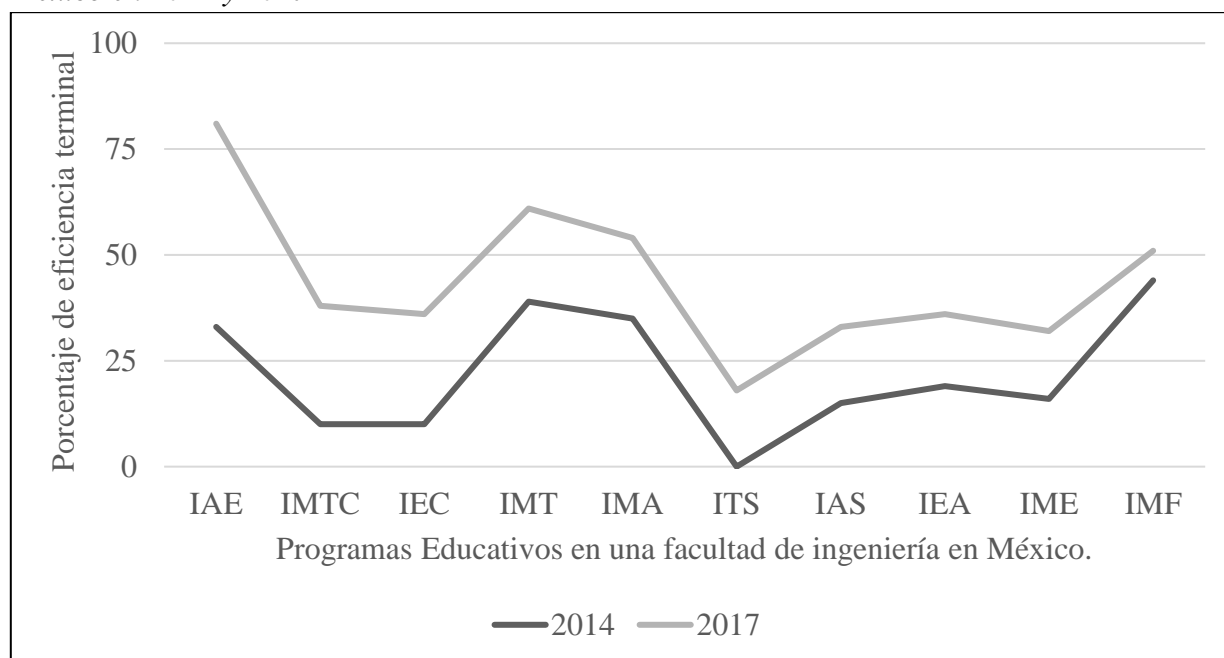
Nota. Tabla de elaboración propia basada en ANUIES (2013), CACEI (2017), CIEES (2017b), COPAES (2016), SEP (2020) y UANL (2019).

Establecer un precedente dentro de nuestra universidad en base a las variables de estudio que aquí se revisen y que pueda servir a futuras investigación en relación con la autorregulación en estudiantes de ingeniería. También esperamos contribuir a la difusión de la autorregulación como una variable significativa en el estudio del rendimiento académico de estudiantes de ingeniería, contar con un antecedente para la institución y como un primer acercamiento hacia un modelo de intervención que permita la mejora del rendimiento académico en estudiantes de ingeniería, además de que este trabajo sirva como referencia para el desarrollo de programas de intervención específicos de acuerdo a las necesidades

específicas de cada uno de los programas educativos. Algunos estudios han mostrado la utilidad del uso de tecnologías de la información en el incremento del rendimiento académico en estudiantes de educación superior (Hu et al., 2018; Nwosu et al., 2018). Incluso se puede mencionar la posibilidad de una relación entre el uso de las tecnologías y la autorregulación (Onivehu et al., 2018).

Figura 6

Porcentaje de eficiencia terminal en programas educativos en una facultad de ingeniería en México en 2014 y 2017



Nota. Elaboración propia.

Este estudio sobre autorregulación el cual se enfoca en el área de ingeniería y estudiantes de nivel superior puedan servir a otras instituciones como un modelo de referencia ya que es factible de replicar otros contextos de educación superior. Se considerará a la autorregulación como una determinante del rendimiento académico y a su vez se evaluará los instrumentos que permitan conocer el nivel de autorregulación en los estudiantes de nivel superior. También se espera que se deriven otros estudios de autorregulación en estudiantes de ingeniería en otras Instituciones de Educación Superior (IES).

Variables de Estudio

Dentro de esta investigación se trabajará con tres variables las cuales se plantean presentaran un grado significativo de correlación entre sí: la autorregulación del aprendizaje, el uso del Khan Academy y el rendimiento académico.

De forma conceptual las variables se definen de la siguiente manera:

Autorregulación: El control que el sujeto realiza sobre sus pensamientos, acciones, emociones y motivación a través de estrategias personales para alcanzar los objetivos que ha establecido (Panadero & Alonso-Tapia, 2014).

Khan Academy: Es una plataforma virtual en línea que busca impartir clases de diferentes áreas de conocimiento.

Rendimiento académico: Es una medida estimada que represa lo que un individuo ha aprendido durante un proceso de instrucción o formación en un entorno académico (Espinoza, 2006).

De forma operacional las variables se definirán de la siguiente forma:

Autorregulación: Se puede medir a través de diferentes conductas en el estudiante como es su organización del entorno, organización de sus tareas, búsqueda de información, y algunos hábitos inadecuados de regulación (Hernández Barrios & Camargo Uribe, 2017).

Uso de la plataforma Khan Academy: Es la frecuencia de uso que el estudiante reporte de la plataforma durante el periodo.

Rendimiento académico: Calificación final de la unidad de aprendizaje de Física I hasta 2da oportunidad en el semestre agosto 2019.

De esta forma es que se establece la base para trabajar en función de estas definiciones para continuar con los siguientes apartados de este trabajo. Para la autorregulación del aprendizaje se podrá usar de forma indistinta como autorregulación del aprendizaje, aprendizaje autorregulado o solamente autorregulación haciendo referencia al mismo concepto.

Objetivos

Para el estudio se plantea el siguiente objetivo general y objetivos particulares:

Incrementar el nivel de auto regulación y uso de la plataforma Khan Academy en estudiantes de ingeniería para la mejora de su rendimiento académico. Como objetivos particulares, se han establecido 3 que contribuirán al objetivo general.

- Objetivo Específico 1. Medir las habilidades de autorregulación en los estudiantes de ingeniería antes y después de la intervención a través de escalas validas y confiables.
- Objetivo Específico 2. Determinar si existe una correlación positiva entre los niveles de autorregulación, el uso de la plataforma Khan Academy y el rendimiento académico de los estudiantes.
- Objetivo Especifico 3. Determinar el nivel de impacto de la intervención en el nivel autorregulación de los estudiantes.

Hipótesis de investigación

La hipótesis que se plantea refiere al impacto que pueda tener una intervención para desarrollar habilidades de autorregulación junto con el uso de la plataforma Khan Academy en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería de primer ingreso. Esto nos da como resultado la siguiente hipótesis de investigación:

El incremento en el nivel de autorregulación y uso de la plataforma de aprendizaje en línea Khan Academy, incrementara el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería de primer semestre.

Delimitada la hipótesis se continua con el apartado de marco teórico, el cual fundamenta las razones metodológicas sobre el estudio de la autorregulación, la plataforma online Khan Academy como herramienta y la relación de estas con el rendimiento académico del estudiante.

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

Antecedentes teóricos

El proceso de aprendizaje de una persona es continuo durante toda su vida, ya sea que se trate de habilidades básicas motrices como caminar o alimentarse por cuenta propia hasta ir evolucionando en procesos más complejos como lo es la formación académica en una universidad en algún posgrado. Como tal dentro de este proceso existen etapas y mecanismos que permiten a las personas aprenden este gran número de habilidades. De forma particular en el ámbito académico en sus diferentes niveles, se puede asumir que una persona ha entendido y asimilado el aprendizaje académico a través de evidencia como lo son trabajos escolares y las calificaciones que otorga un profesor.

Se puede suponer que, dentro del entorno escolarizado, el rendimiento académico es el resultado de un proceso de aprendizaje exitoso. Es por ello que este estudio se enfocara principalmente en la autorregulación del aprendizaje y en como las herramientas tecnológicas e informáticas pueden contribuir a este proceso. Para el proceso de autorregulación se tomará el modelo teórico planteado por Zimmerman. Como se mencionó en el apartado de antecedentes existen diferentes modelos como los de Boekaerts y Corno (2005), Efklides (2011), Hadwin et al. (2017), Pintrich (2000) y Winne y Hadwin (1998) para explicar el proceso de autorregulación en las personas, pero de estos modelos es el de Zimmerman el que presenta un modelo cíclico de 3 etapas. Como preferencia personal el modelo de Zimmerman es más sencillo en estructura teórica que los otros modelos, pero no por ellos carece de valor e importancia en el ámbito académicos, ya que como se mencionó es el que cuenta con mayor acervo.

El modelo de Zimmerman se gesta desde hace varias décadas con las primeras investigaciones en el campo de la autorregulación del aprendizaje en diferentes artículos de colaboración donde se describe de forma general como este proceso forma parte del aprendizaje en las personas (Brody & Zimmerman, 1978; Zimmerman & Martínez Pons, 1986, 1988). Las primeras aproximaciones se realizaron en estudios de niños de nivel primaria, sobre el modelamiento y organización de tareas (Brody & Zimmerman, 1975; Henderson et al., 1975). Zimmerman toma algunas ideas ya planteadas por Bandura sobre la autoeficacia, que es la capacidad de las personas para percibirse con las habilidades de llevar a cabo una tarea determinada, no solo ejecutarla, sino predecir su capacidad de éxito y la

forma o proceso por el cual llevar a cabo dicha tarea (Bandura, 1980, 1983). Bandura también exploró no solo el uso de la autoeficacia como el establecimiento de metas, extrapolo dicho concepto hacia diversas áreas como determinantes de la conducta en situaciones de riesgo y el miedo (Bandura & Cervone, 1983; Bandura & Schunk, 1981), demostrando la versatilidad de la aplicación del concepto en diferentes áreas de estudio.

En la figura 3 del apartado de introducción se muestra un primer modelo sobre la autorregulación propuesto por Zimmerman, con el paso del tiempo y algunas investigaciones (Zimmerman, 2000; Zimmerman & Bandura, 1994; Zimmerman & Kitsantas, 1997, 1999; Zimmerman et al., 1992) en 2000 se presenta un modelo cíclico con mayor estructura teórica que logra explicar y definir el fenómeno de la autorregulación de manera más específica, la figura 7 muestra dicho modelo.

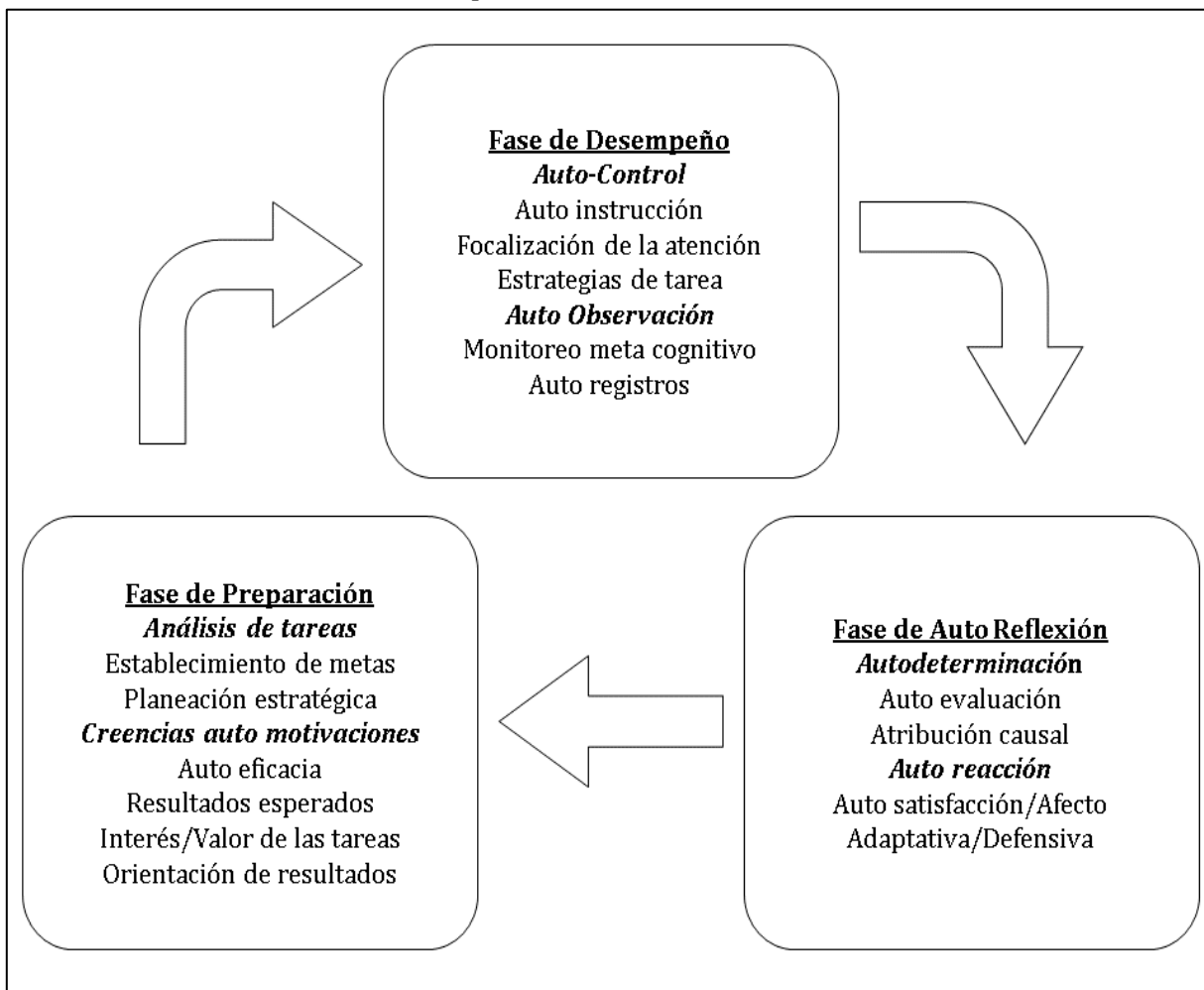
En esta actualización, el modelo propuesto por Zimmerman desarrolla no solamente fases, sino también subprocesos y tareas específicas en cada subproceso. Se describen tareas específicas que indican que el proceso de autorregulación se lleva a cabo a través de conductas observables en la persona.

Como se ha mencionado existen diferentes modelos teóricos para abordar el fenómeno de la autorregulación e independientemente de cualesquiera que se tome, ha sido constante la correlación que esta presenta en el impacto al rendimiento académico de los estudiantes en diferentes niveles educativos desde nivel de primaria (Cueli et al., 2013; Rosário et al., 2005), secundaria (Rosário et al., 2015; Rosário et al., 2012a; Rosário et al., 2012b), preparatoria (Usher & Pajares, 2008; Caprara et al., 2008) hasta el nivel universitario (Fernández & Bernardo, 2011; Fernández et al., 2010; González Cabanach et al., 2005; Monge-López et al., 2017; Ramdass & Zimmerman, 2011). La revisión de los antecedentes académicos muestran que existen una correlación significativa entre estos 2 elementos en diferentes contextos internacionales y es una buena oportunidad para explorar dentro de nuestro entorno lo encontrado en anteriores investigaciones.

Un elemento que se agrega a este trabajo es la inclusión de una herramienta tecnológica relativamente nueva, la cual es la plataforma Khan Academy. El Khan Academy es una plataforma online y gratuita que ofrece cursos y clases en diferentes niveles educativos. La plataforma fue creada por el ingeniero en sistemas Sal Khan en 2008 como una alternativa a las clases de apoyo que daba a sus familiares en la India.

Figura 7

Modelo cíclico de Zimmerman en su primera versión



Nota. Figura tomada de Zimmerman (2000).

Su misión es ofrecer educación gratuita de primera clase para cualquier persona, en cualquier lugar. Es una organización sin fines de lucro con sede en Mountain View, California en Estados Unidos. Constantemente realiza análisis de datos para ayudar a los profesores y estudiantes de todo el mundo. Los cursos en línea abarcan de nivel preescolar hasta los primeros grados de educación universitaria en temas como: biología, química, física, economía, finanzas, historia y gramática. Khan Academy también ofrece preparación para exámenes SAT personalizados y gratuitos en asociación con el College Board. Khan Academy se ha traducido a docenas de idiomas y más 100 millones de personas utilizan la plataforma en todo el mundo cada año (Skool Foundation, 2013).

Como referente del impacto que ha tenido esta plataforma educativa se pueden mencionar los siguientes datos: 10000 videos únicos, 3000 artículos únicos y 50000 ejercicios prácticos, 1 billón de lecciones impartidas, 6 billones de ejercicios resueltos, disponibilidad en 190 países, cerca de 2.5 millones de estudiantes en Estados Unidos utilizan la guía oficial para el Standardized Aptitude Test (SAT) que ofrece el Khan Academy (Khan, 2015), aproximadamente el 50 por ciento de los estudiantes que toman el SAT usan Khan Academy para prepararse para la prueba, el 64 por ciento de los estudiantes de primera generación en las mejores universidades de los Estados Unidos comenta que el Khan Academy ha sido una herramienta significativa como parte de su educación (Skool Foundation, 2013). La figura 8 muestra la página principal en español accesible desde México a la plataforma Khan Academy. Desde 2013 la Fundación Carlos Slim ha promovido el uso de la plataforma a través de las redes de comunicación de TELCEL para su uso gratuito tanto a usuarios de Android como iOS ingresando a través de la página es.zero.khanacademy.org, esto incluye ejercicios, videos y artículos a lo largo de un gran rango de temas. El ingreso puede ser a través de las aplicaciones o directamente en el navegador con el que cuente el usuario.

La herramienta Khan Academy es de carácter autodidacta, es decir no existen profesores que den clases directamente. Son los estudiantes que a su propio ritmo consultan las clases que están en línea en la plataforma, el estudiante tiene la libertad de elegir los temas, ver una clase en repetidas ocasiones o adelantar y regresarse en los temas de un determinado curso. Esta libertad académica para el estudiante conlleva el riesgo de que, si el estudiante no cuenta con las habilidades suficiente para organizar y regular su proceso de aprendizaje adecuadamente, quede solamente como una herramienta inerte. Es por ello que se considera que la autorregulación del aprendizaje puede ser un importante complemento para esta herramienta y que el estudiante que tenga las habilidades suficientes, pueda aprovecharla y aquel estudiante que no o que no conozca la herramienta, alentarlos a su uso y el desarrollo de habilidades de autorregulación.

Dentro de los estudios que se han realizado sobre el uso de la plataforma y su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes, la gran mayoría de los resultados han sido favorables (Aşıksoy & Özdamlı, 2016; Chu et al., 2018; Francis, 2013; Lindstrom, 2015; Radcliffe et al., 2016; Ramlo, 2015; Rueda & Serrano, 2019; Winch & Cahn, 2015; Yeh,

2019) por lo que se considera el medir la correlación y el impacto que puedan llegar a tener estos dos elementos pueden ser relevante. Ahora más que nunca que la situación de cuarentena en el mundo debido al COVID-19, la cual ha llevado a profesores y estudiantes a seguir impartiendo sus clases en la modalidad online, esto puede ser un inicio sobre las posibilidades y usos del Khan Academy como herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje del estudiante y que pueda mejorar su rendimiento académico en el proceso.

Figura 8

Página web principal en idioma español de la plataforma educativa Khan Academy.



Nota. Imagen obtenida del sitio oficial de Khan Academy.

En la actualidad una buena parte de la población de estudiantes de diferentes niveles académicos desconoce o conocen muy poco sobre la plataforma y el uso o utilidad que puede llegar a tener para ellos (Castellanos et al., 2017; Ramlo, 2016). Si se tiene la intención de incluir este tipo de herramientas, es importante familiarizar a los estudiantes en estos entornos y mostrar su utilidad, uso y el impacto que pueden tener para ellos, de otra forma la herramienta por sí sola no es suficiente para que este objetivo se logre. Por ejemplo, puede ser que algunos estudiantes piensen que las clases virtuales son inferiores en algún sentido a las clases presenciales, en específico las que involucran temas como álgebra, matemáticas o

alguna rama de la ingeniería (Ramlo, 2017), es preciso explicar que, aunque el medio es diferente el proceso es en esencia el mismo y es este último el que facilita la inclusión de este tipo de herramientas (Muñoz-Merino et al., 2013). También es importante señalar que instituciones como la Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) en Estados Unidos muestran interés en que existan métricas que pueden medir la interacciones entre los estudiantes y las diferentes plataformas digitales de aprendizaje como lo es Khan Academy para evaluar su desempeño (Del Blanco et al., 2013).

La utilidad que puede poseer la plataforma Khan Academy ha mostrado resultados favorables en el rendimiento académicos de estudiantes en niveles educativos de primaria (MANAUS, 2018; Light & Pierson, 2014), secundaria (Chu et al., 2018; Weeraratne & Chin, 2018), preparatoria (Atwa et al., 2016) y los primeros semestres en el nivel universitario (Radcliffe et al., 2016; Ramlo, 2015, 2016, 2017; Westermann Juárez & Venegas Muggli, 2017; Winch & Cahn, 2015; Zengin, 2017). Este último representa una importante aportación debido a que es el contexto en el cual se realiza el presente estudio.

Existen también algunos estudios que ya utiliza esta aproximación en cuanto a la autorregulación del aprendizaje y el uso de plataformas como Khan Academy (Light & Pierson, 2014; Ruipérez-Valiente et al., 2016) que favorecen su utilización como un recurso que promueve la autorregulación en los estudiantes a la par del rendimiento académico. Sin embargo, la gran mayoría de estos estudios han sido elaborados en contexto europeos y otros tanto en Norteamérica, en el caso Latinoamérica y en específico México aún se encuentran pocos estudios con estas características (Castellanos, Sánchez, Calderero & 2017; Miranda & Tirado, 2012; Ramírez-Ochoa, 2016; Ruiz Bolívar, 2015; Ruiz Ledesma, 2018; Tapia Bernabé, 2019) que puedan usarse para medir y comparar con otras muestras latinoamericanas (Guerra, 2012), ya que aunque existen estudios sobre la autorregulación en el contexto Latinoamérica (Hernández Barrios & Camargo Uribe, 2017) no así aquellos que involucran este tipo de herramientas tecnológicas como Khan Academy o su correlación entre estos elementos.

Por lo que se vuelve a remarcar la importancia de explorar este tipo de estudio es estos nuevos modelos educativos ya que representa a largo plazo una perspectiva diferente a nuevos y futuros métodos de enseñanza, aprendizaje y mejoras en las practicas educativas.

Modelo teórico

El modelo teórico planteado por Zimmerman para la autorregulación del aprendizaje ha atravesado diferentes cambios a lo largo de los años como se ha mencionado en la introducción y los antecedentes teóricos de este trabajo (Zimmerman, 1989, 2000), actualmente la versión más actual del modelo es la que se presenta en la figura 9. En este modelo cíclico vemos el proceso de la autorregulación como un continuo, es decir se presenta cada vez que la persona busca adquirir o aprender nuevo conocimiento (Zimmerman & Moylan, 2009). Dentro de este modelo continúan presentándose las tres fases características del modelo de Zimmerman: preparación, desempeño y autorreflexión.

La fase de preparación es un mapeo previo que hace la persona al evaluar los requerimientos, habilidades y estrategias que necesita para su aprendizaje y adquisición de un nuevo conocimiento. Consiste en el análisis de tareas y las creencias que la persona tiene sobre sí misma en relación con el logro del aprendizaje que se ha propuestos. En esta fase se formulan las acciones y planes que la persona a determinado le ayudaran a logra el aprendizaje que desea adquirir. También aquí es donde se determina el alcance de los resultados que la persona espera conseguir después de haber completado los planes y acciones propuestos, además de determinar el interés que posee en completar las tareas y lograr el aprendizaje que se ha establecido (Bruna, et al, 2017; Cartagena Beteta, 2008; Torres et al, 2009).

La fase del desempeño involucra la ejecución de las acciones, tareas y estrategias previamente elaboradas en la fase de preparación, en esta fase se presentan dos características principales las cuales son el autocontrol y la autoobservación. Para el autocontrol se habla de cómo la persona regula y controla el orden y las tareas que debe realizar, también de como modifica su entorno para completar las actividades que harán posible su aprendizaje, se centra en la focalización de su atención a las tareas que debe llevar a cabo, la administración del tiempo que necesita para completarlas, la búsqueda de apoyo en su entorno en caso de necesitarlo y mantener de forma consciente cuales puede ser las consecuencias de su desempeño en las tareas y actividades que realiza (Juárez Juárez et al., 2016; Rangel Ledezma et al., 2015;). Durante esta fase la persona realiza un monitoreo a nivel metacognitivo de los registros de sus actividades, elabora un registro personal y funciona simultáneamente cómo

participe y observador de sí mismo durante la ejecución de las estrategias y planes previamente determinados (Montes Iturrizaga, 2012; Vival et al., 2009).

Finalmente, la fase de autorreflexión es donde la persona concluye el ciclo y proceso de autorregulación. En esta fase la persona hace un nuevo autoanálisis que le permite evaluarse en función de los resultados que ha obtenido de todo su proceso, también determina las posibles causas de dichos resultados hayan sido favorables, nulos o desfavorables. En esta etapa se establece el nivel de satisfacción que presenta la persona en función de sus resultados y si sus estrategias fueron exitosas o no, se gesta el interés de la persona en continuar o no con las estrategias que uso en su proceso de autorregulación (Zimmerman & Campillo, 2003; Zimmerman & Kitsantas, 2002).

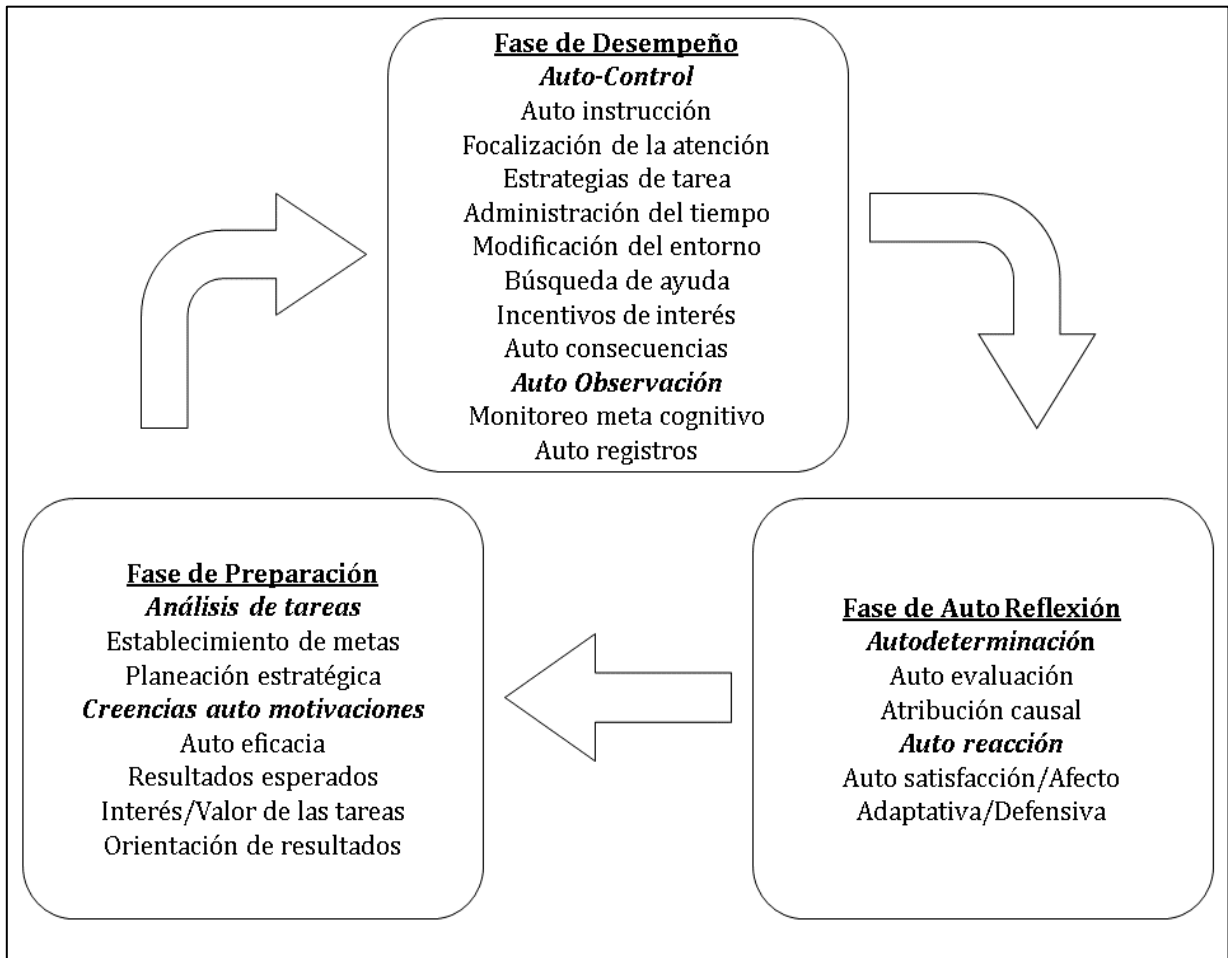
La fase de autorreflexión permite al individuo observar si su planeación fue apropiada o si considero adecuadamente si poseía las habilidades necesarias para alcanzar los resultados propuestos, también enumerar e identificar los problemas que enfrentó durante la fase de desempeño así como aquellos elementos que dificultaron el mismo proceso, determinar si su administración del tiempo fue adecuada, si logró mantenerse focalizado durante la realización de las actividades y en general ver un panorama completo de su propio proceso de autorregulación desde la planeación y ejecución (Jansen et al., 2019; Zimmerman & Schunk, 2011). Cómo se ha visto el modelo cíclico para la autorregulación del aprendizaje de Zimmerman resulta práctico y específico, lo cual facilita el estudio y aplicación teórica y práctica en los procesos de aprendizaje en diferentes niveles escolares desde primaria (Rosário et al., 2005, 2010), secundaria (Chu, et al., 2018; Weeraratne & Chin, 2018), preparatoria (Olanami, 2017) y universidad (Díaz, et al., 2017; Ruipérez-Valiente, et al., 2013; Zengin, 2017). El modelo está respaldado en un amplio acervo académico y de investigación lo que lo hace competente para la investigación del proceso de autorregulación (Huamancusi Huamancayo, 2017; Zimmerman, 2008), si bien a diferencia de otros modelos como el de Pintrich y Boekaerts (Panadero, 2017) el modelo de Zimmerman no profundiza en los factores sociales externos o aquellos que el estudiante puede hacer uso, se puede considerar como una teoría académica y empíricamente sólida.

Tomando de base este modelo es que se explorará su correlación con rendimiento académico de los estudiantes, se puede inferir que entre mayor nivel de autorregulación el aprendizaje será más significativo y por lo tanto el rendimiento académico debiera ser mayor

(Fernández et al, 2013). Como punto general el modelo de Zimmerman ha tenido contribuciones vitales al campo de la psicología educativa, ya que considera los aspectos cognitivos de comportamiento y motivacionales y su interacción para explicar la autorregulación.

Figura 9

Versión actual del modelo cíclico y fases de autorregulación.



Nota. Figura obtenida de Zimmerman y Moylan (2009).

Esto debido a que todas las fases y subfases del modelo intervienen de forma correlacionada y están presentes durante el proceso de aprendizaje que los estudiantes llevan a cabo dentro y fuera del salón de clases (Zimmerman, 2008, 2009). Se puede inferir que cuando un estudiante se involucra y toma responsabilidad en su aprendizaje, es que puede observarse una mejora de su rendimiento académico (Everson, 2010).

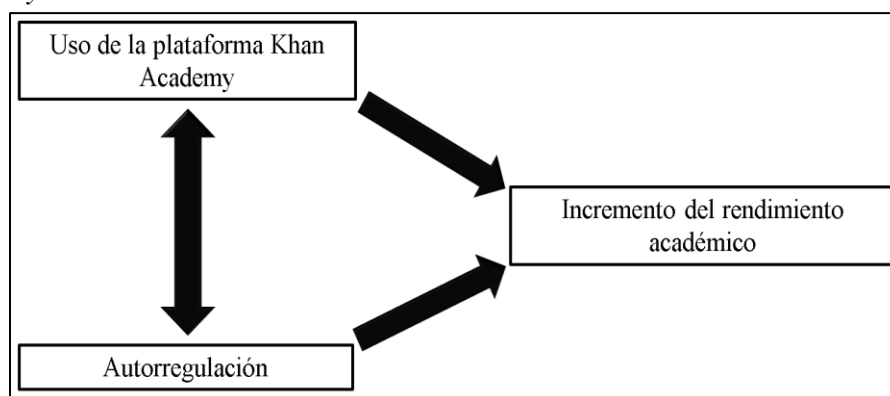
Dado que los antecedentes académicos sobre el estudio de estas dos variables (autorregulación del aprendizaje y la plataforma Khan Academy) parecen resultar en un incremento del rendimiento académico, pero solamente siendo estudiadas de manera individual y no conjunta (Tapia Bernabé, 2019). La intención es sentar un precedente que sirva como ensayo sobre el estudio de estas variables y del resultado de trabajarlas en conjunto en el proceso de aprendizaje del estudiante y cómo impactan en su rendimiento académico. El fundamento teórico de esta investigación se basa en los siguientes aspectos dada la revisión de la literatura.

1. La autorregulación será abordada bajo el modelo teórico de Zimmerman, el cual cuenta con respaldo académico.
2. Existe evidencias académicas que la plataforma de Khan Academy puede tener un impacto favorable en el rendimiento académico, dadas las condiciones apropiadas.
3. La correlación entre la autorregulación del aprendizaje y el uso de las plataformas experimenta sus primeras aproximaciones, y complemento a los nuevos retos del uso de tecnología en el proceso de aprendizaje.

En la figura 10 se muestra el modelo propuesto en este estudio, se espera que la correlación de estos factores sea positiva y pueda verse reflejada en un incremento del rendimiento académico de los estudiantes.

Figura 10

Modelo de relación entre el uso de la plataforma Khan Academy, la autorregulación del aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes.



Nota. Elaboración propia.

Consideraciones éticas

Se informará a los estudiantes, profesores, personal administrativo y directivos de la institución para que si en algún momento existirá un conflicto de intereses se busquen otras opciones para realizar el estudio. Se considerará a aquellos estudiantes, profesores o personas que resulten involucradas directamente que no deseen participar sean libres de expresarlo y considerarlo dentro de las limitaciones en nuestro estudio. Antes y durante la intervención se informará a los participantes sobre la naturaleza del estudio. Se guardarán todos los datos personales recabados de forma estrictamente confidencial y anónima para salvaguardar la integridad de todos los participantes.

Limitaciones metodológicas

La investigación está enmarcada en la perspectiva teórica de los trabajos de Zimmerman y Bandura, no se contemplaron otros abordajes que de igual forma han realizado aportes sobre conceptos como autoeficacia, autocontrol o autorregulación de las emociones (Panadero, 2017). La muestra de estudiantes para la intervención será por conveniencia dentro de una institución de educación superior en la ciudad de San Nicolás de los Garza, Nuevo León por lo cual los resultados pueden verse afectados por elementos o variables extrañas que sean particulares del entorno donde se realizará el estudio.

El presente trabajo se realizará con la participación voluntaria de estudiantes de ingeniería de los programas educativos de una Dependencia de Educación Superior de carácter público en el norte de México y con el acuerdo por parte del director de la institución y los responsables de los programas educativos en conjunto con los departamentos y coordinaciones para la intervención. Existen otras limitantes que será abordadas y explicadas con más detalle en el capítulo de método para una mayor extensión de la naturaleza del estudio y su alcance.

CAPÍTULO III - METODOLOGÍA

Tipo de estudio

De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014) podemos considerar la presente investigación como cuasi experimental con énfasis en el estudio de tipo pretest post test, dado que presenta dos principales características:

- 1) Se realizará una intervención en un grupo experimental con el fin de incrementar la autorregulación y posteriormente se medirá si el incremento representa una mejora en el rendimiento académico del estudiante.
- 2) La selección de los participantes será una muestra por conveniencia aleatoria con respecto a la población de estudiantes de nuestro universo de estudio.
- 3) Se considera la evaluación previa y posterior del grupo de estudio a través de los instrumentos propuestos para medir el nivel de impacto de la intervención a la que serán expuestos.

Dado la naturaleza del estudio trataremos de dar especial énfasis en procurar la validez de los instrumentos, evitando generar conclusiones prematuras con respecto a la intervención y tratando de hacer inferencias solo respecto a nuestra población inicial antes de trasladarlo a otros contextos. Se buscará un equilibrio que propicie la obtención de resultados confiables y factibles que puedan explicar los fenómenos que deseamos estudiar, y a partir de ahí, proponer futuras intervenciones en otros ámbitos académicos fuera del nuestro. Considerar la validez del estudio contribuye a la obtención de resultados precisos, confiables y replicables (Bono Cabré, 2012).

Participantes

Para este estudio se trabajó con 3 diferentes muestras, la primera muestra consistió en un total de 1075 participantes para el análisis factorial exploratorio, una segunda muestra de 1074 participantes para el análisis factorial confirmatorio y una tercera muestra de 103 participantes con los que se trabajó la intervención durante el semestre agosto-diciembre de 2019. Todos los participantes son estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León en México. Se consideran todos estudiantes de

las 11 licenciaturas en ingeniería de primer ingreso durante el periodo escolar de agosto-diciembre de 2019.

Criterios de inclusión.

Serán considerados como participantes dentro del estudio todos aquellos estudiantes que se encuentren cursando el primer semestre de ingeniería en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, y que de forma libre y por voluntad propia decidan formar parte del estudio durante el periodo escolar de agosto-diciembre de 2019. Se consideran criterios de inclusión:

- Todos los estudiantes de primer semestre de licenciatura inscritos en el periodo agosto-diciembre 2019 en la FIME.
- Estudiantes de ambos sexos sin distinción.
- Estudiantes de cualquier rango de edad.
- Estudiantes de cualquier programa educativo.

Criterios de exclusión.

Se excluirán aquellos estudiantes que:

- Solamente se considerarán estudiantes de primer semestre.
- Decidan no participar dentro del estudio.
- Aquellos que decidan abandonar por voluntad propia el estudio en cualquier momento.
- Aquellos que no presenten la evaluación previa o posterior en lo que respecta a al instrumento de autorregulación.
- Aquellos que no completen en mínimo un 80 por ciento de asistencia en el curso de desarrollo de autorregulación para el aprendizaje.

Instrumentos

Para la evaluación y medición de la autorregulación del aprendizaje en los estudiantes, se utilizaron 2 instrumentos los cuales se aplicaron antes y después del curso. Dichos instrumentos se describen a continuación.

El Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio (CAPADE) de Sáez-Delgado et al. él cual considera como una primera parte el modelo de planificación,

ejecución y evaluación (Rosário et al., 2007) basado en el modelo original de Zimmerman (2002), los autores agregaron 5 ítems más para ajustar el instrumento a la teoría de autorregulación de Zimmerman (2008). Este instrumento cuenta con 9 ítems en total y tiene 3 dimensiones con 3 ítems cada una, establecimiento de objetivos (EO), gestión del tiempo académico (GTA) y organización de recursos materiales y ambientales (ORMA). Los ítems, así como las dimensiones del CAPADE se indican en la tabla 5.

Tabla 5

Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio de Sáez-Delgado et al.

| Ítem | Dimensión | Ítem |
|------|-----------|---|
| 1 | EO | Fijarme objetivos académicos (por ejemplo, obtener una nota elevada). |
| 2 | GTA | Hacer una lista de tareas académicas por hacer. |
| 3 | ORMA | Tener el material necesario antes de empezar a estudiar. |
| 4 | GTA | Gestionar el tiempo para actividades académicas, considerando el resto de actividades personales. |
| 5 | ORMA | Buscar un lugar óptimo para estudiar. |
| 6 | GTA | Cumplir con el horario de estudio planificado. |
| 7 | EO | Dividir un objetivo complejo en metas más pequeñas y manejables. |
| 8 | ORMA | Organizar mi lugar de estudio. |
| 9 | EO | Revisar mis objetivos para hacer cambios si es necesario. |

Nota. EO = establecimiento de objetivos; GTA = gestión del tiempo académico; ORMA = organización de recursos materiales y ambientales. Fuente: Sáez-Delgado et al. (2018).

La tabla 6 muestra las cargas factoriales del CAPADE que fueron encontradas por los autores, adicionalmente se reportó un alfa de Cronbach de $\alpha=.84$ para el total de ítems en general y de $\alpha=.69$, $\alpha=.75$ y $\alpha=.76$ para los subfactores 1, 2 y 3 respectivamente.

El Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje (IPAA) de Rosário et al. (2007) el cual esta basado en el modelo de autorregulación de Zimmerman (2002). Este instrumento está conformado por 12 ítems en total y tiene 3 dimensiones representativas de las 3 fases propuestas originalmente en el modelo de Zimmerman: planificación, ejecución y evaluación. Cada una de las dimensiones cuenta con 4 ítems cada una Los ítems, así como las dimensiones del IPAA se indican en la tabla 7.

Tabla 6

Cargas factoriales para modelos unidimensional y bifactorial en muestra exploratoria del CAPADE

| Ítem | Dimensión | UD | Bifactorial-teórico | | | | Bifactorial-empírico | | | |
|------|-----------|-----|---------------------|------|------|------|----------------------|------|-----|------|
| | | FG | FG | SF1 | SF2 | SF3 | FG | SF1 | SF2 | SF3 |
| 1 | EO | .55 | .53 | .00 | .31 | -.05 | .44 | .20 | .16 | .04 |
| 2 | GTA | .68 | .76 | -.07 | -.01 | .24 | .57 | .04 | .45 | .01 |
| 3 | ORMA | .68 | .74 | .28 | -.03 | -.04 | .50 | -.06 | .27 | .29 |
| 4 | GTA | .71 | .69 | .03 | -.13 | .43 | .59 | .02 | .49 | .01 |
| 5 | ORMA | .65 | .42 | .83 | -.12 | .11 | .51 | -.03 | .03 | .55 |
| 6 | GTA | .72 | .44 | .02 | .17 | .72 | .62 | .34 | .23 | -.02 |
| 7 | EO | .64 | .41 | .03 | .48 | .16 | .55 | .45 | .05 | .01 |
| 8 | ORMA | .69 | .52 | .64 | .18 | -.13 | .60 | .06 | .02 | .61 |
| 9 | EO | .64 | .40 | .02 | .72 | .03 | .57 | .53 | .05 | .05 |

Nota. UD = Modelos unidimensional, FG = Factor general, SF1 = Subfactor 1, SF2 = Subfactor 2, SF3 = Subfactor 3. Tabla adaptada de Sáez-Delgado et al. (2018).

La tabla 8 muestra las cargas factoriales del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje encontradas por los autores en su estudio (Rosário et al., 2007), adicionalmente se reportó un alfa de Cronbach de $\alpha=.87$ para la escala general y de $\alpha=.60$ aproximadamente para cada uno de los 3 subfactores.

Cada uno de los ítems en los 2 instrumentos conto con 5 opciones de respuesta en la cual indica el grado en que el estudiante realiza o no la afirmación que se muestra en cada ítem. Las opciones de respuesta incluyen una ponderación con un valor de 1 a 5 donde Nunca = 1, Casi nunca = 2, Algunas veces = 3, Casi siempre = 4 y Siempre = 5. Para la aplicación del cuestionario se incluyeron algunos datos sociodemográficos y un consentimiento informado para que los estudiantes autorizaran el uso de su información con fines académicos y de investigación por parte de la institución. Debe mencionarse que algunas de las palabras fueron cambiadas en los instrumentos con la finalidad de facilitar su aplicación en la población y no causaran confusión en cuanto a los significados o contextos que pudieran tener. Los cuestionarios utilizados en este estudio son los que se muestran en las tablas IPAA y CAPADE, los cuestionarios originales se pueden encontrar en el ANEXO A al final del documento. Para el uso de los instrumentos en esta investigación se contactó por correo electrónico a los autores, obteniendo respuesta solamente de la Dra. Fabiola Sáez Delgado

por parte del CAPADE, quien expreso no tener conflicto de interés o algún problema con el uso de su instrumento para esta investigación.

Tabla 7

Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje (IPAA) de Rosário et al.

| Ítem | Dimensión | Ítem |
|------|---------------|---|
| 1 | Planificación | Hago un plan antes de comenzar a hacer un trabajo escrito. Pienso lo que voy a hacer y lo que necesito para conseguirlo. |
| 2 | Evaluación | Después de terminar un examen parcial / final, lo reviso mentalmente para saber dónde tuve los aciertos y errores y, hacerme una idea de la nota que voy a tener. |
| 3 | Ejecución | Cuando estudio, intento comprender las materias, tomar apuntes, hacer resúmenes, resolver ejercicios, hacer preguntas sobre los contenidos. |
| 4 | Evaluación | Cuando recibo una nota, suelo pensar en cosas concretas que tengo que hacer para mejorar mi rendimiento/ nota media. |
| 5 | Planificación | Estoy seguro de que soy capaz de comprender lo que me van a enseñar y por eso creo que voy a tener buenas notas. |
| 6 | Ejecución | Cumplo mis horarios de estudio, e introduzco pequeños cambios siempre que es necesario. |
| 7 | Evaluación | Guardo y analizo las correcciones de los trabajos escritos o pruebas parciales, para ver dónde me equivoqué y saber qué tengo que cambiar para mejorar. |
| 8 | Ejecución | Mientras estoy en clase o estudiando, si me distraigo o pierdo el hilo, suelo hacer algo para volver a la tarea y alcanzar mis objetivos. |
| 9 | Planificación | Establezco objetivos académicos concretos para cada asignatura. |
| 10 | Ejecución | Busco un sitio tranquilo y donde pueda estar concentrado para estudiar. |
| 11 | Evaluación | Comparo las notas que saco con los objetivos que me había marcado para esa asignatura. |
| 12 | Planificación | Antes de comenzar a estudiar, compruebo si tengo todo lo que necesito: diccionarios, libros, lápices, cuadernos, fotocopias, para no estar siempre interrumpiendo mi estudio. |

Nota. Fuente: Rosário et al. (2007).

Con respecto a la plataforma Khan Academy, para su uso durante la intervención se realizó el siguiente procedimiento, ya que cómo se ha mencionado previamente es una plataforma de aprendizaje gratuita que puede servir al propósito de ofrecer apoyo académico

a los estudiantes que requieran repasar o clarificar ciertos temas que estén cursando. Cómo se ha visto la plataforma cuenta con temas de diferentes niveles académicos (Khan Academy, 2020) y ha sido usada de forma recurrente por estudiantes de todo el mundo como apoyo a su proceso de aprendizaje (Del Blanco et al, 2013; Weeraratne & Chin, 2018; Winch et al, 2015).

Tabla 8

Cargas factoriales del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje (IPAA)

| Ítem | Dimensión | FG | SF1 | SF2 | SF3 |
|------|---------------|-----|------|------|------|
| 1 | Planificación | .46 | .32 | .04 | .13 |
| 2 | Evaluación | .27 | -.03 | .02 | .20 |
| 3 | Ejecución | .55 | .16 | .38 | .08 |
| 4 | Evaluación | .50 | .17 | -.12 | .35 |
| 5 | Planificación | .41 | -.01 | .48 | .02 |
| 6 | Ejecución | .55 | .01 | .26 | .25 |
| 7 | Evaluación | .49 | .13 | .11 | .23 |
| 8 | Ejecución | .47 | .01 | .28 | .17 |
| 9 | Planificación | .62 | -.03 | .11 | .42 |
| 10 | Ejecución | .46 | .37 | .28 | -.04 |
| 11 | Evaluación | .54 | -.02 | -.03 | .44 |
| 12 | Planificación | .46 | .58 | -.00 | .02 |

Nota. FG = Factor general, SF1 = Subfactor 1, SF2 = Subfactor 2, SF3 = Subfactor 3. Tabla adaptada de Rosário et al. (2007).

La plataforma como tal no dirige cursos periódicos ni cuenta con profesores que den un seguimiento directo como otras plataformas de aprendizaje como EDX o Coursera, es el estudiante quien a su propio ritmo determina la cantidad de veces que repasa uno o varios temas o bien si adelanta su clase o regresa a temas revisados previamente (Radcliffe, et al, 2016). En este tipo de plataformas se considera de vital importancia el proceso de autorregulación, ya que como se menciona, es el estudiante quién dirige su proceso de aprendizaje. La decisión del estudiante de complementar las lecciones y videos con ejercicios prácticos o bien repite la lección las veces necesarias, cae enteramente en él. Por esta razón, el primer punto es determinar si la plataforma cuenta con los contenidos que se requiere para el apoyo académico de los estudiantes.

Dado que uno de los planteamientos principales es que la plataforma Khan Academy puede contribuir al incremento del rendimiento académico de los estudiantes, en específico en la unidad de aprendizaje de Física I (Lindstrøm & Gray, 2017), se debe evaluar si la plataforma en sí posee los recursos necesarios para ofrecer el contenido temático de dicha unidad. Para esto se llevó a cabo un análisis de los contenidos y temas de la unidad de aprendizaje Física I que actualmente se imparte dentro del bloque de materias que conforman el primer semestre y corresponde al área de ciencias básicas, se encontró un total de 11 temas específicos y se consultó si la plataforma de Khan Academy ofrecía algún contenido académico equivalente. La tabla 9 muestra los temas de la unidad de aprendizaje de Física I y sus equivalencias en la plataforma Khan Academy.

Tabla 9

Contenidos equivalentes entre el programa analítico de Física I y los contenidos de la plataforma Khan Academy para una clase virtual.

| Contenido del programa analítico de Física I | Contenido equivalente en la plataforma Khan Academy |
|---|---|
| Movimiento en una dimensión | Si |
| Movimiento rectilíneo uniforme | Si |
| Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado | Si |
| Movimiento en dos dimensiones | Si |
| Tiro parabólico | Si |
| Movimiento rotacional | Si |
| Leyes de Newton | Si |
| Trabajo, energía y potencia | Si |
| Ley de la conservación de la energía | Si |
| Cantidad de movimiento e impulso | Si |
| Conservación de la cantidad de movimiento | Si |

Nota. Elaboración propia.

Posteriormente se consultó en la Coordinación de Ciencias Básicas de la FIME, a 3 profesores de la academia de Física I, quienes imparten dicha unidad de aprendizaje ya fuera como clase, laboratorio o ambos para que revisaran los contenidos temáticos con los que cuenta la plataforma Khan Academy y que fueron seleccionados para este estudio como una fuente de apoyo académico. Se les pidió a los 3 profesores que evaluaran si dichos contenidos eran académicamente adecuados y equivalentes como para presentarlos como apoyo

académico a los estudiantes que tuvieran dudas con respecto a uno o varios de los temas que se revisan durante el semestre o bien quisieran reforzar su aprendizaje o repasar dichos temas. Los 3 profesores consideraron que los temas eran similares académicamente (FIME, 2011; Rodríguez Valladares et al., 2011) y por lo tanto apropiados como una forma de apoyo para los estudiantes que quisieran utilizarlos por cuenta propia. La figura 11 muestra un ejemplo de los temas de la unidad de aprendizaje Física I que tienen un contenido equivalente dentro de la plataforma Khan Academy.

Figura 11

Ejemplo de cursos online de Khan Academy en temas de Física I de un curso de nivel universitario de primer ingreso

The screenshot shows the Khan Academy interface for a physics course. At the top, there is a navigation bar with 'Cursos', 'Buscar', the Khan Academy logo, and links for 'Donaciones', 'Inicia sesión', and 'Regístrate'. Below this, the page title is 'Física - Preparación Educación Superior' followed by the unit title: 'Unidad: Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) y movimiento en dos dimensiones'. On the left, a sidebar titled 'Lecciones' lists several topics with icons: 'Aceleración media y aceleración instantánea', 'Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV)', 'Caída libre', 'Movimiento parabólico', and 'Movimiento circular'. The main content area is divided into two sections. The first section is 'Aceleración media y aceleración instantánea', which has an 'Aprende' sub-section with a video icon and the text '¿Qué es la aceleración?' and a 'Practica' sub-section with a video icon, the text 'Aceleración y velocidad', '7 preguntas', and a 'Practica' button. The second section is 'Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV)', which has an 'Aprende' sub-section with a video icon and the text '¿Qué son las fórmulas cinemáticas?', followed by two video icons and the text 'Escoger ecuaciones cinemáticas', 'La velocidad promedio cuando la aceleración es constante', and 'Calcular el desplazamiento como función del tiempo, la aceleración y la velocidad inicial'. The 'Practica' sub-section for this section has a video icon, the text 'Práctica de movimiento rectilíneo uniformemente variado', '7 preguntas', and a 'Practica' button.

Nota. Figura tomada del curso de Física de Khan Academy.

Tal como se ha planteado anteriormente, la parte final de este trabajo busca la evaluación de una intervención que permita el desarrollo e incremento de las habilidades de autorregulación en los estudiantes. Aunque existen algunos ejemplos de intervención en contextos latinoamericanos, en el contexto nacional existen pocos ejemplos si no es que casi

nulos en el uso de la plataforma Khan Academy o en conjunto con la autorregulación (Zengin, 2017). Como se ha visto, la plataforma Khan Academy presenta ventajas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en los diferentes niveles educativos (Ngugi Mbugua et al., 2015; Ruipérez-Valiente et al., 2013). cuando las condiciones son propicias para su uso (Coleman & Schmeiser, 2017; Esteban García et al., 2016; Kelly & Rutherford, 2017), la mayoría de estos estudios han sido en contextos fuera del contexto mexicano (Ramírez-Ochoa & Vizcarra-Brito, 2016) y es por tal que resulta importante estudiar los efectos dentro del país.

Procedimiento

Para llevar a cabo la intervención que se propone el desarrollo de nuestro programa en 3 etapas principales, a continuación, se mencionara cada una y con una breve descripción de las actividades a llevar a cabo en forma general.

Etapas 1. Validación de instrumentos y selección de grupos para la intervención.

Antes de iniciar con la intervención, se aplicará los instrumentos a toda la población de primer semestre del periodo agosto diciembre de 2019, luego la muestra total fue dividida en 2 de forma aleatoria para llevar a cabo un análisis factorial exploratorio y confirmatorio.

Etapas 2. Intervención

En la siguiente etapa corriente a impartir el programa de intervención en los 5 grupos experimentales. Se llevarán a cabo una sesión de forma semanal durante 8 semanas. Durante la intervención se llevarán bitácoras y se tomarán datos que el facilitador considere relevantes en el desarrollo del programa. Se implementará trabajos dentro del curso que incluyan ejercicios sobre proceso de organización, planeación, ejecución y establecimiento de metas académicas que faciliten y promueva en desarrollo de la autorregulación en el estudiante.

Etapa 3. Evaluación

En la tercer y última etapa, una vez finalizada la intervención se volverá a aplicar los instrumentos al grupo experimental. Esto con la finalidad de establecer una correlación entre la efectividad de la intervención.

Intervención

La propuesta de intervención plantea elaborar un curso de formación y desarrollo de habilidades de autorregulación dirigido a los estudiantes de ingeniería. El objetivo del curso será desarrollar o fortalecer las habilidades de autorregulación en los estudiantes para mejorar su rendimiento académico. Se planea llevar a cabo el curso de 8 sesiones en total, con una frecuencia semanal de una sesión de 50 minutos para trabajar con los estudiantes, evaluar sus habilidades de autorregulación y proponer las estrategias de trabajo para aquellos que decidan participar en el curso durante el semestre utilizando recursos digitales y sencillos para facilitar la explicación del propósito a los estudiantes (EnchufeTv, 2018, 2019; Everson, 2010; Graves et al., 2015; Hemisferio Derecho, 2018; Lammie, 2016), la tabla 10 muestra como estarán distribuidas las sesiones en función de la fase correspondiente al modelos de autorregulación de Zimmerman. Como parte de la distribución de sesiones y los objetivos de cada una se plantean las siguientes:

- Sesión 1. Definición de trabajo, firma de consentimiento informado y explicación de la función, objetivo y alcance del curso.
- Sesión 2. Evaluación de habilidades de autorregulación y explicación sobre la importancia para la mejora en el rendimiento académico.
- Sesión 3. Autoevaluación y desarrollo de estrategias para el aprendizaje.
- Sesión 4. Estrategias para desarrollar o mejorar la autorregulación en el aprendizaje.
- Sesión 5. Automotivación y evaluación del desempeño personal.
- Sesión 6. Trabajo y desarrollo de la sesión en conjunto con los estudiantes I.
- Sesión 7. Trabajo, desarrollo de la sesión y evaluación en conjunto con los estudiantes II.
- Sesión 8. Evaluación final y retroalimentación del trabajo realizado.

Tabla 10*Número de sesión y nombre del tema impartido*

| Sesiones antes de examen de medio curso | | Sesiones después de examen de medio curso | |
|---|----------------------|---|----------------------------------|
| Sesión | Nombre | Sesión | Nombre |
| 1 | Presentación inicial | 6 | Después de exámenes |
| 2 | Planeación I | 7 | Autorreflexión |
| 3 | Planeación II | 8 | Autorreflexión II y plan de vida |
| 4 | Ejecución I | | |
| 5 | Ejecución II | | |

Nota. Elaboración propia.

Limitaciones

Al momento del presente estudio encontramos las siguientes limitaciones que pudieran afectar los resultados y mediciones durante la recopilación de datos y posteriormente su análisis e interpretación.

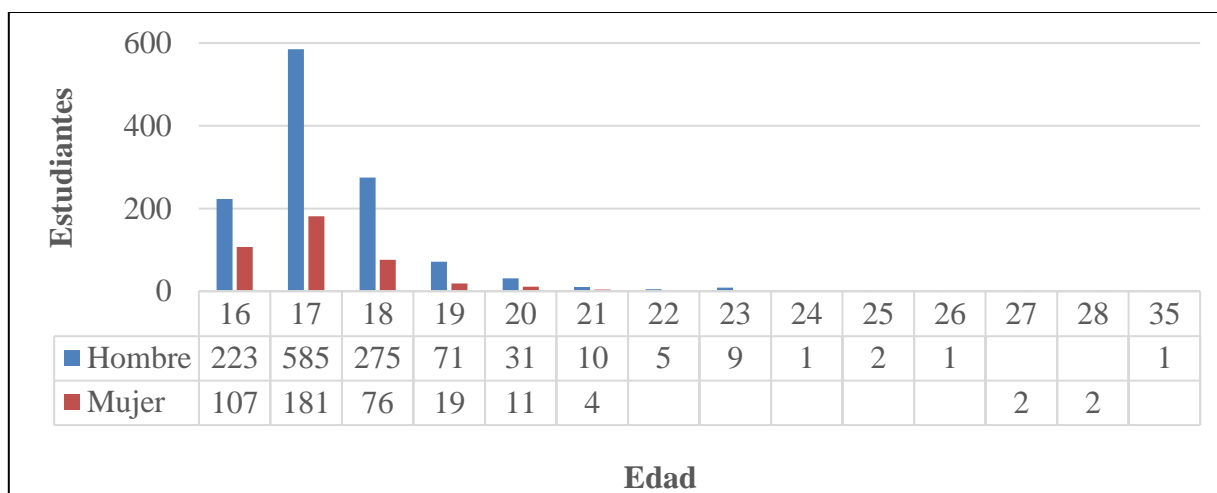
- a) La selección no aleatoria de la muestra. Como es sabido, en los estudios cuasi experimentales la falta de aleatoriedad puede propiciar sesgos en las mediciones y afectar como es nuestro caso, los resultados que puedan generarse posteriormente a nuestra intervención. Sin embargo, consideramos que un control estricto en la metodología contribuya a que el riesgo de que esta situación disminuya.
- b) No contar con una muestra lo suficientemente representativa. La capacidad de seleccionar estudiantes para nuestro estudio está dada por las facilidades que den las diferentes autoridades y responsables de programas educativos y en última instancia el interés y el deseo de ellos estudiantes por participar en el estudio. De acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión esperamos contar con una cantidad suficiente de estudiantes que contribuya a lograr hacer inferencias significativas sobre su comportamiento.
- c) Dadas algunas circunstancias externas al estudio se trabajará con un solo grupo experimental para la intervención, aunque esto supone una considerable limitante al estudio, pero esto puede ser como un primer paso en estudios de este tipo para conocer las limitantes y alcances de un estudio y mejorar la metodología en investigaciones futuras.

CAPÍTULO IV - RESULTADOS

La primera parte de los resultados comprende el análisis factorial exploratorio (AFE) para corroborar si el modelo propuesto en las escalas para medir la autorregulación se mantenía o cambaba en función de las muestras y en determinado caso adecuar la escala para la apropiada interpretación de los datos, también establecer una validez de convergencia (Bibb et al., 2015; Marino, 2018; Laake & Fagerland, 2015; Suchmacher & Geller, 2012). Una segunda parte la constituyo el análisis factorial confirmatorio para establecer la constancia y valides posterior de las escalas (Leon, 1998; Liu, 2018; Scheff, 2016; Valeriani et al., 2019). Los análisis de AFE fueron realizados con el software estadístico SPSS en su versión 25 y fueron corroborados con el software estadístico JASP es su versión 13.

Figura 12

Cantidad de estudiantes por edad y sexo de la muestra para análisis factorial exploratorio



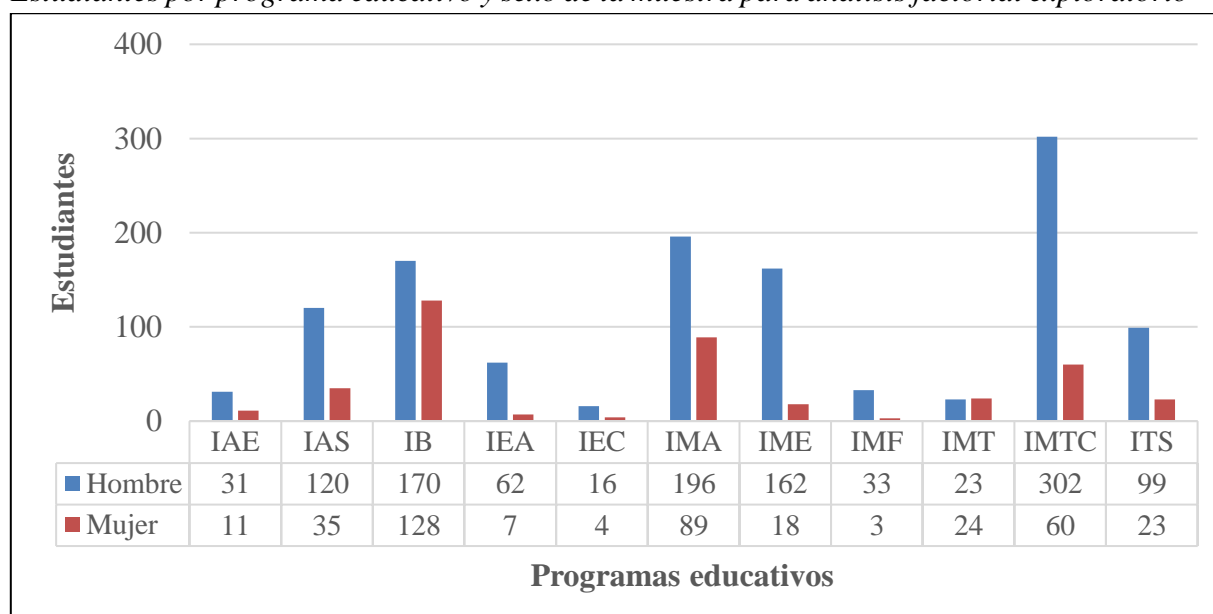
Nota. Elaboración propia.

Los datos demográficos de la muestra utilizada para el AFE se muestran en las figuras 12 y 13, se incluyó edad, sexo y la distribución por programa educativo. La muestra total para el AFE fue de 1075 estudiantes. La tabla 11 muestra los valores de adecuación de muestreo para el AFE de la escala Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje, los valores encontrados cumplen con los criterios adecuados para realizar el AFE. La tabla 12 muestra los valores obtenidos en el AFE de la escala, la matriz de factor muestra que se conservan los 12 ítems de la escala.

Sin embargo, la estructura original de 3 dimensiones cambia a una dimensión solamente, esto se puede observar en la figura 14. La tabla 13 muestra los valores de adecuación de muestreo para el AFE de la escala Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio, los valores encontrados cumplen con los criterios adecuados para realizar el AFE. La tabla 14 muestra los valores obtenidos en el AFE de la escala, la matriz de factor muestra que se conservan los 9 ítems de la escala. Sin embargo, la estructura original de 3 dimensiones también cambia a una sola, esto se puede observar en la figura 15.

Figura 13

Estudiantes por programa educativo y sexo de la muestra para análisis factorial exploratorio



Nota. Elaboración propia.

Tabla 11

Valores de adecuación de muestreo para análisis factorial exploratorio del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje

| | X^2 | <i>gl</i> | Sig. | Total | % de varianza |
|---------------------------------|----------|-----------|------|-------|------------------|
| Test de Kaiser-Meyer-Olkin | | | .921 | | |
| Test de esfericidad de Bartlett | 2943.488 | 55 | .000 | | |
| Test de bondad de ajuste | 124.755 | 44 | .000 | | |
| Varianza total explicada | | | | 3.675 | 33.412 |

Nota. X^2 = Chi cuadrada, *df* = grados de libertad, Método de extracción: Máxima verosimilitud. Elaboración propia.

Tabla 12

Análisis factorial exploratorio del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje

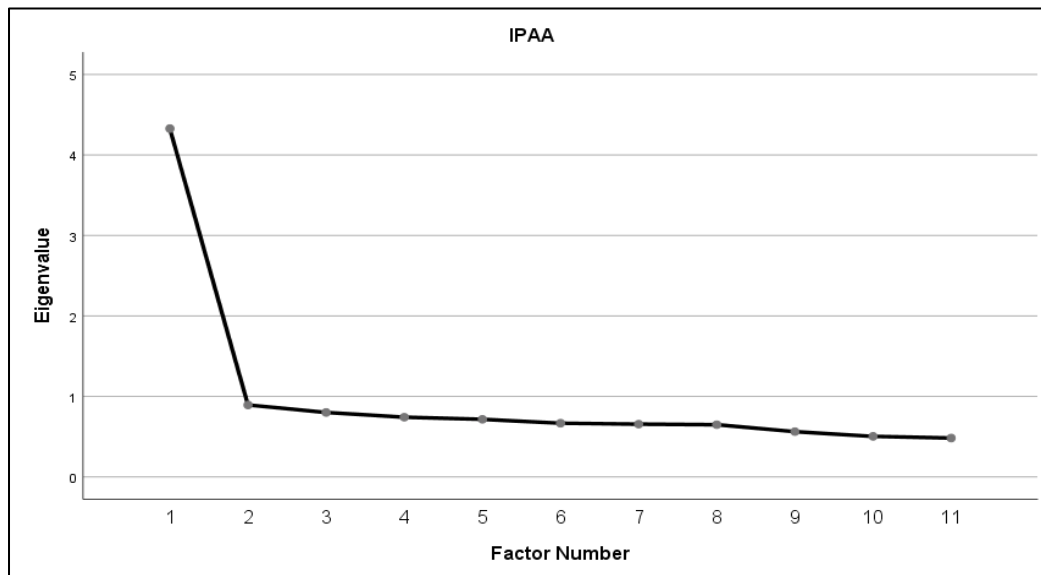
| Ítem | <i>M</i> | <i>DE</i> | <i>MF</i> | <i>C</i> |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1 | 4.000 | 0.789 | 0.524 | 0.274 |
| 2 | 4.130 | 0.967 | 0.506 | 0.256 |
| 3 | 4.100 | 0.824 | 0.574 | 0.329 |
| 4 | 4.210 | 0.825 | 0.698 | 0.488 |
| 5 | 4.210 | 0.747 | 0.532 | 0.283 |
| 6 | 4.020 | 0.864 | 0.542 | 0.293 |
| 7 | 4.040 | 0.932 | 0.574 | 0.330 |
| 8 | 3.970 | 0.847 | 0.529 | 0.280 |
| 9 | 3.990 | 0.843 | 0.657 | 0.432 |
| 11 | 3.970 | 0.938 | 0.642 | 0.413 |
| 12 | 3.780 | 1.042 | 0.544 | 0.296 |

Nota. *M* = Media, *DE* = Desviación estándar, *MF* = Matriz de factor, *C* = Comunalidades.

Método de extracción: Máxima verosimilitud. Elaboración propia.

Figura 14

Número final de factores extraídos del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje



Nota. Elaboración propia.

Tabla 13

Valores de adecuación de muestreo para análisis factorial exploratorio del Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio

| | X^2 | <i>gl</i> | Sig. | Total | % de varianza |
|---------------------------------|----------|-----------|------|-------|------------------|
| Test de Kaiser-Meyer-Olkin | | | .870 | | |
| Test de esfericidad de Bartlett | 2044.679 | 28 | .000 | | |
| Test de bondad de ajuste | 150.722 | 20 | .000 | | |
| Varianza total explicada | | | | 2.781 | 34.760 |

Nota. X^2 = Chi cuadrada, *df* = grados de libertad

Método de extracción: Máxima verosimilitud.

Tabla 14

Análisis factorial exploratorio del Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio

| Ítem | <i>M</i> | <i>DE</i> | <i>MF</i> | <i>C</i> |
|------|----------|-----------|-----------|----------|
| 1 | 4.210 | 0.836 | 0.520 | 0.270 |
| 2 | 3.590 | 1.042 | 0.571 | 0.326 |
| 3 | 4.210 | 0.787 | 0.518 | 0.268 |
| 4 | 3.970 | 0.852 | 0.665 | 0.443 |
| 5 | 4.190 | 0.834 | 0.599 | 0.359 |
| 7 | 3.740 | 0.919 | 0.577 | 0.333 |
| 8 | 4.090 | 0.938 | 0.632 | 0.399 |
| 9 | 3.900 | 0.869 | 0.619 | 0.383 |

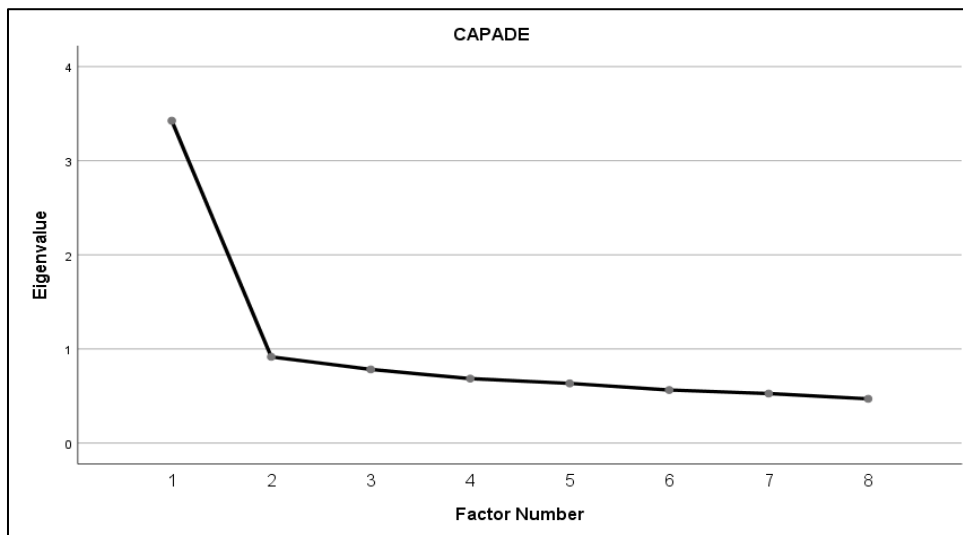
Nota. *M* = Media, *DE* = Desviación estándar, *MF* = Matriz de factor, *C* = Comunalidades

Método de extracción: Máxima verosimilitud.

De acuerdo con los resultados en el AFE, se conservaron todos los ítems en ambas escalas. Sin embargo, la estructura de la escala cambia en la muestra, de 3 dimensiones a una sola dimensión en las 2 escalas. Lo que sugiere que la medición para la autorregulación en la muestra responde solamente a un factor, a diferencia del modelo original propuesto por los autores de las escalas. Los valores de adecuación muestran que ambas escalas son apropiadas para continuar con el análisis factorial confirmatorio (AFC).

Figura 15

Número final de factores extraídos del Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio

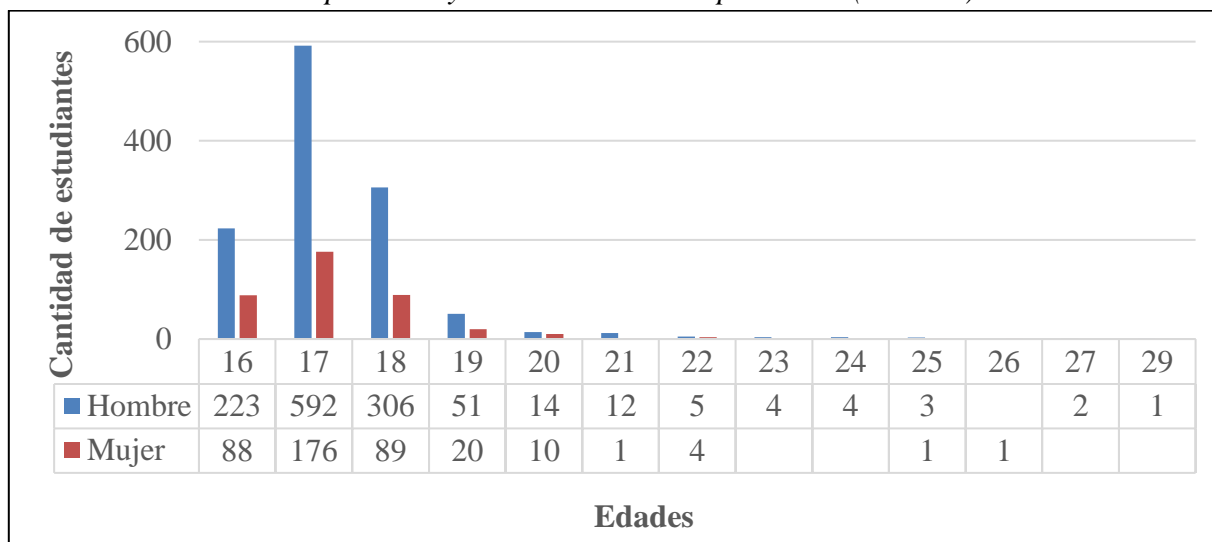


Nota. Elaboración propia.

Los datos demográficos de la muestra utilizada para el AFC se muestran en las figuras 16 y 17, se incluyó edad, sexo y la distribución por programa educativo. La muestra total para el AFC fue de 1074 estudiantes.

Figura 16

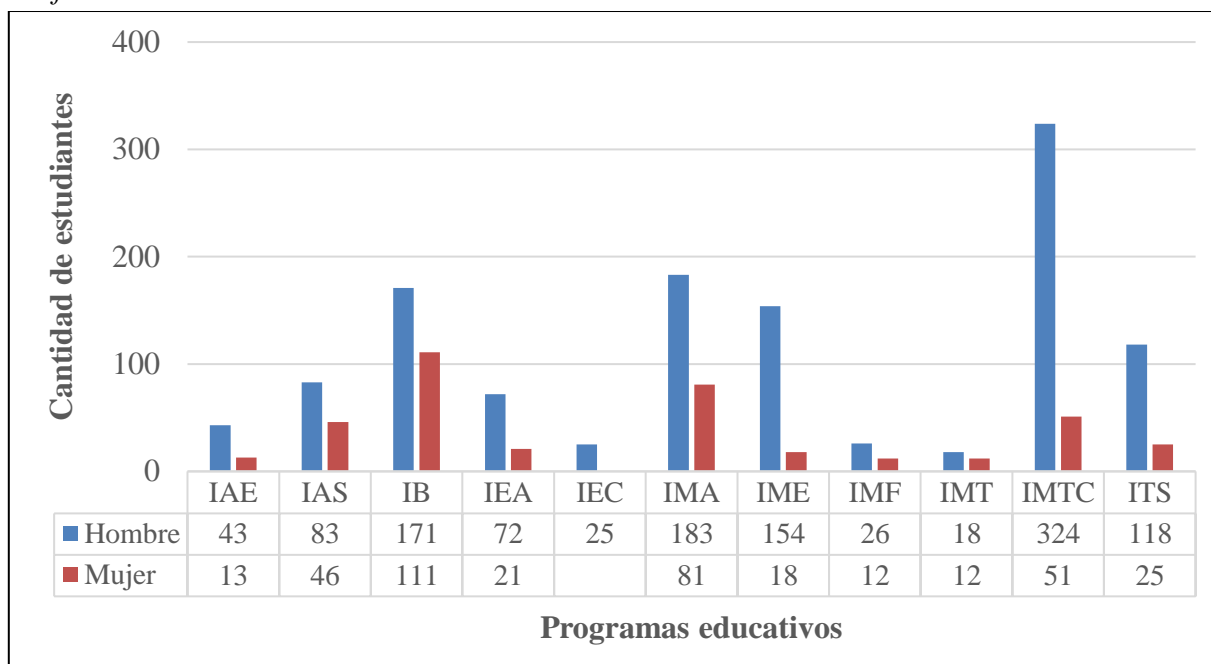
Cantidad de estudiantes por edad y sexo de la muestra para AFE (n=1074).



Nota. Elaboración propia.

Figura 17

Estudiantes por programa educativo y sexo de a muestra para análisis factorial confirmatorio.



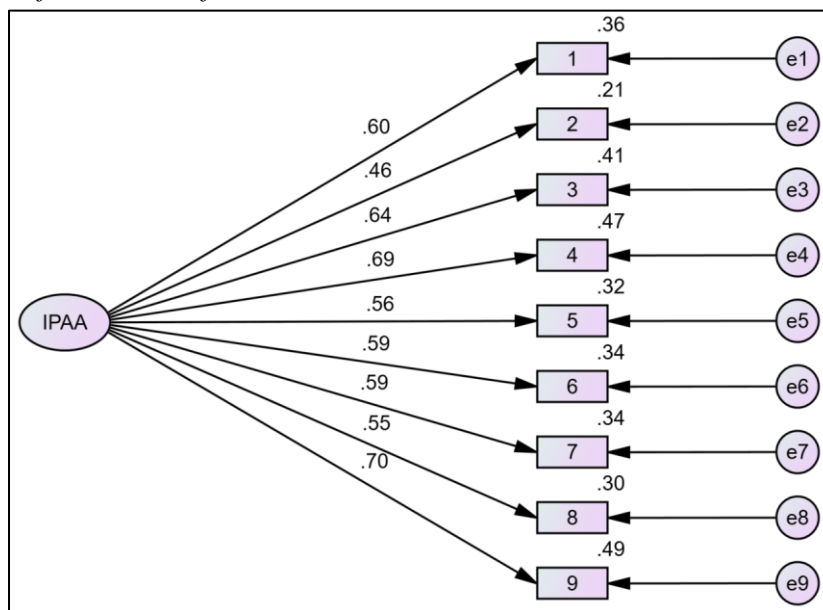
Nota. Elaboración propia.

Los análisis de AFC fueron realizados con el software estadístico AMOS en su versión 24 y fueron corroborados con el software estadístico JASP es su versión 13. En la figura 18 se observa la estructura final del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje después de haber aplicado el AFC, del total de ítems se eliminaron el 10, 11 y 12 quedando la escala con 9 ítems. En la figura 19 se muestra la estructura final del Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio, del conjunto de 8 ítems originales se eliminaron el 6, 7 y 8 quedando la escala con 6 ítems. Los indicadores de bondad de ajuste de ambas escalas se muestran en la tabla 15, se evaluaron un total de 8 indicadores que son aceptados como los más apropiados para la validez de escalas psicométricas (Alavi et al., 2020; DeCoster, 1998; DiStefano, 2005; Fan et al., 2016; Hutchinson et al., 2013; Kenny, 2020; Rojas-Torres, 2020; Sarmiento & Costa, 2019; Sun, 2005; Universidad de California Los Ángeles, 2022; Xia & Yang, 2019). Para los indicadores de consistencia interna se tomó en cuenta el coeficiente de correlación alfa y omega, así como la correlación inter ítem en ambas escalas, la información correspondiente a estos indicadores se encuentra en la tabla 16. Se observa que los 3 indicadores alcanzan índices apropiados en ambas escalas.

Dados los indicadores de validez y confiabilidad obtenidos se considera apropiada la aplicación e interpretación de los resultados en ambas escalas en la muestra de estudio.

Figura 18

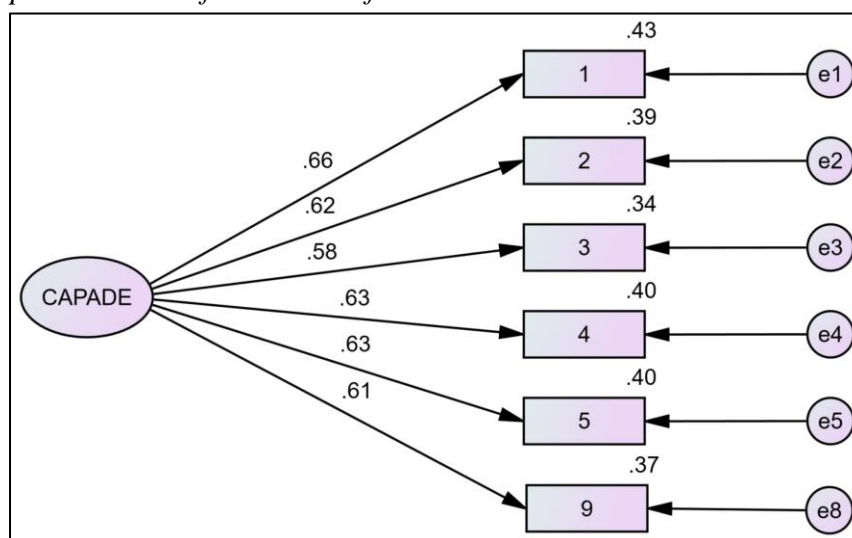
Estructura final del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje después de aplicar análisis factorial confirmatorio



Nota. Elaboración propia.

Figura 19

Estructura final del Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio después de aplicar análisis factorial confirmatorio



Nota. Elaboración propia.

Tabla 15*Indicadores de bondad de ajuste de los instrumentos.*

| Instrumento | X^2/gl | <i>GFI</i> | <i>AGFI</i> | <i>NNFI</i> | <i>CFI</i> | <i>RMSEA</i> | <i>SRMR</i> | <i>AVE</i> |
|-------------|----------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|
| IPAA | 2.855 | 0.984 | 0.973 | 0.973 | 0.980 | 0.042 | 0.026 | 0.360 |
| CAPADE | 1.490 | 0.996 | 0.990 | 0.995 | 0.997 | 0.021 | 0.015 | 0.388 |

Nota. X^2/gl = Chi cuadrada sobre grados de libertad, *GFI* = Índice de bondad de ajuste, *AGFI* = Índice de bondad de ajuste ajustado, *NNFI* = Índice de ajuste no normalizado, *CFI* = Índice de ajuste comparativo, *RMSEA* = Aproximación del error cuadrático medio de la raíz, *SRMR* = Raíz cuadrada media estandarizada, *AVE* = Varianza promedio extraída.

Tabla 16*Indicadores de consistencia interna de los instrumentos aplicados*

| Instrumento | α | ω | <i>CII</i> |
|-------------|----------|----------|------------|
| IPAA | 0.829 | 0.830 | 0.355 |
| CAPADE | 0.788 | 0.790 | 0.387 |

Nota. α = Coeficiente alfa, ω = Omega de McDonald, *CII* = Correlación inter ítem.

Durante la intervención llevada a cabo, debe mencionarse que la muestra de los participantes fue disminuyendo de forma considerable durante todo el semestre. Recordando los criterios de exclusión, solamente se considerará a los estudiantes que completaran una asistencia de por lo menos un 80%. Del total de los grupos con los que se trabajó hubo una disminución de casi un 80% en la asistencia, la tabla 17 presenta el porcentaje de retención final que se tuvo en los diferentes grupos que se estuvo trabajando. El propósito inicial de este trabajo planteaba la comparación de diferentes grupos para evaluar el impacto de la intervención en el nivel de autorregulación de los estudiantes, sin embargo, la baja considerable en la muestra requirió de adecuaciones para la medición de las variables. La deserción de estudiantes durante la intervención puede responder a que el curso como tal no formaba parte de la carga académica durante el semestre y que este no representaba o tenía alguna calificación aprobatoria o reprobatoria, otros estudios siguieron que, en este tipo de intervención al no ser cursos obligatorios para los estudiantes, estos no suelen atender a las actividades durante la intervención al no existir una repercusión directa en sus calificaciones (Aspeé & González, 2016; Catalán & Santelices, 2014; Ellis & Helaire, 2018)

Tabla 17*Porcentaje de estudiantes que completaron la intervención por grupos.*

| Grupo | Estudiantes | Estudiantes que completaron la intervención | Porcentaje de retención |
|-------|-------------|---|-------------------------|
| 1002 | 51 | 27 | 52.94% |
| 1026 | 56 | 14 | 25.00% |
| 1027 | 55 | 4 | 7.27% |
| 1030 | 55 | 16 | 29.09% |
| 1038 | 49 | 1 | 2.04% |
| Total | 266 | 62 | 23.31% |

Nota. Se considero solamente a los estudiantes que tuvieron más del 80% de asistencia. Elaboración propia.

Con respecto al uso de la plataforma de Khan Academy, como se mencionó anteriormente se elaboró un curso específico para la unidad de aprendizaje Física I, esto con la intención de complementar el aprendizaje de los estudiantes y que estos promovieran sus habilidades de autorregulación al dirigir su proceso de aprendizaje de forma independiente para la materia. La figura 20 muestra un listado parcial de estudiantes que permaneció durante el curso, la plataforma Khan Academy permite dar un seguimiento individual y grupal con respecto a las actividades y tareas que se asignaban a los estudiantes.

Figura 20*Listado final de estudiantes que permanecieron en el curso de Física I en Khan Academy*

The screenshot shows the Khan Academy Teacher Dashboard for the course 'Física I: Physics'. The 'Student roster' section is active, displaying a list of 40 students. The table below shows a partial view of this roster.

| STUDENT NAME | USERNAME / EMAIL |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Isaacgom656 | Isaacgom656@gmail.com |
| Ivan Davila | aletrfje_bkrmuto58@hotmail.com |
| Iván | Sally.salted.and.saltier@gmail.com |
| JalrVillarreal23 | JalrVillarreal23@gmail.com |
| Jairo Zamarripa | areads.lgnz@gmail.com |
| Javier Alejandro Monsivals Tovar | Javf.monsi2009@hotmail.com |
| Javirangel071 | Javirangel071@gmail.com |
| Jesusiruegas15 | Jesusiruegas15@gmail.com |
| Jesús Eduardo González Jasso | 184649@gmail.com |
| Jgalvez2 | Jgalvez2@ucool.mx |
| Jmarloduarte13 | Jmarloduarte13@gmail.com |
| Joel González García | t_oto01@hotmail.com |

Nota. Datos tomados del formato de seguimiento para evaluación de actividades de Khan Academy.

Del total de estudiantes que iniciaron el curso, solamente 40 se inscribieron a grupo de trabajo en Khan Academy, la figura 21 muestra de forma parcial la cantidad de estudiantes que completaba las actividades, como puede percibirse la mayoría de los estudiantes no completo ninguna de las actividades y solo unos cuantos las entregaban como parte del curso que se estaba impartiendo.

El curso dentro de Khan Academy constataba de un total de 79 actividades que podían ser realizadas sin seguir un orden específico, abarcaban la mayoría de los temas que se verían durante el semestre dentro de la materia y cada estudiante podía completar o repasar aquellos donde tuviera dificultad tantas veces como fuera necesario. Sin embargo, como muestra la figura 21 la cantidad de actividades que completo cada estudiante fue muy escasa, por lo cual sería difícil determinar con certeza cual fue el nivel de eso que dio cada estudiante con respecto a la plataforma.

Figura 21

Actividades completadas por los estudiantes en el curso de Física I en Khan Academy

| ASSIGNMENT | START DATE | DUE DATE | COMPLETED |
|---|------------------|--------------------|-----------|
| What are position vs. time graphs? Article | Aug 9th, 2:42 PM | Dec 20th, 11:59 PM | 12 / 79 |
| What is 2D projectile motion? Article | Aug 9th, 2:43 PM | Dec 20th, 11:59 PM | 13 / 79 |
| What are the kinematic formulas? Article | Aug 9th, 2:42 PM | Dec 20th, 11:59 PM | 9 / 79 |
| Introduction to physics Video | Aug 9th, 2:39 PM | Dec 20th, 11:59 PM | 2 / 79 |
| What is physics? Article | Aug 9th, 2:39 PM | Dec 20th, 11:59 PM | 10 / 79 |
| Intro to vectors and scalars Video | Aug 9th, 2:39 PM | Dec 20th, 11:59 PM | 0 / 79 |
| Introduction to reference frames Video | Aug 9th, 2:39 PM | Dec 20th, 11:59 PM | 0 / 79 |

Nota. Datos tomados del formato de seguimiento para evaluación de actividades de Khan Academy.

La figura 22 muestra la información individual de las tareas completadas, al igual que en la figura 21 se observa una baja participación por parte de los estudiantes. Dado que estas actividades no eran de carácter obligatorio, esto reduce considerablemente el interés del estudiante en realizarlas pues suele dar mayor prioridad a las actividades académicas de sus

clases durante el semestre. Como ya se mencionó, el curso se llevó como parte de la tutoría que llevan los estudiantes durante el primer semestre, siendo esta una actividad que no forma parte de su carga de materias y no afecta sus calificaciones algunos estudiantes abandonan este tipo de programa por falta de interés o dado que no percibe un beneficio tangible.

En un futuro estudio podría plantearle la posibilidad de asignar algún valor académico para incrementar la participación de los estudiantes en este tipo de programa o realizarlo en un entorno diferente al de la tutoría como podría ser una clase regular, dado que el profesor tiene un mayor control sobre las actividades que se realizan se podría corroborar que la asignación de un valor a las actividades incrementa la participación del estudiante en realizarlas.

Figura 22

Actividades completadas de forma individual en el curso de Física I en Khan Academy

| STUDENTS | What are position vs. time graphs? Dec 20 | What is 2D projectile motion? Dec 20 | What are the kinematic formulas? Dec 20 | Introduction to physics Dec 20 | What is physics? Dec 20 | Intro to vectors and scalars Dec 20 | Introduction to reference frames Dec 20 | What is displacement? Dec 20 | Calculating average velocity or speed Dec 20 | Solving for time Dec 20 | Displacement from time and velocity graphs Dec 20 | Instantaneous speed and velocity Dec 20 | What is velocity? Dec 20 | Position vs. time graphs Dec 20 |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|--|-------------------------|---|---|--------------------------|---------------------------------|
| isaacgon656 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ivan Davila | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Iván | ✓ | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| jairvillamea23 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Jairo Zamarripa | ✓ | ✓ | ✓ | - | ✓ | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - |
| Javier Alejandro Monakals Tovar | ✓ | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| javrango071 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| jesusruagas15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Jesús Eduardo González Jasso | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| jpavez2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| jmariduarte13 | - | - | - | - | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Joel González García | ✓ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

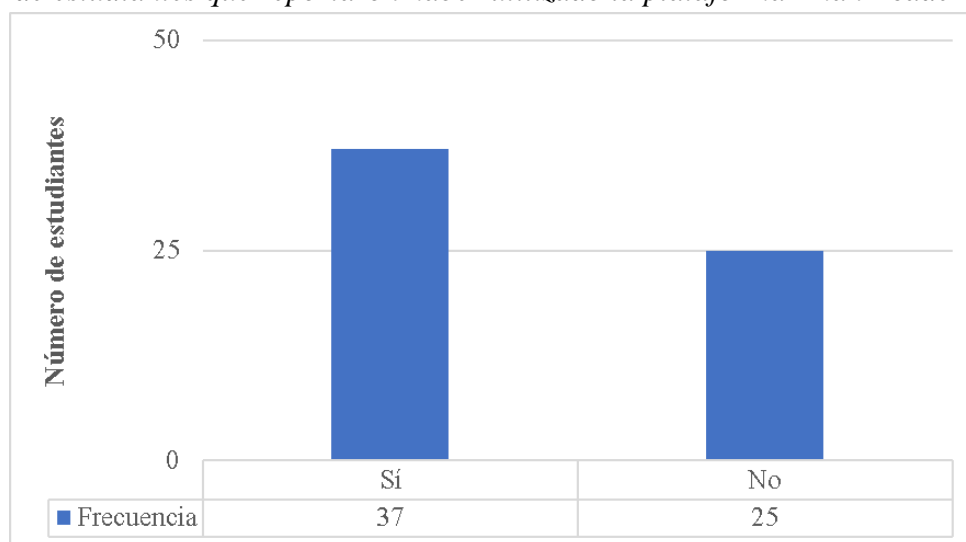
Nota. Datos tomados del formato de seguimiento para evaluación de actividades de Khan Academy.

Esta fue una de las dificultades que afectaron de forma considerable la medición de la variable del uso de Khan Academy, por tanto, la opción que se usó fue el auto reporte del estudiante donde respondía a cuál había sido la frecuencia con la que usó la plataforma, dejando de lado si contestó o realizó alguna actividad. Dado que si el estudiante consultaba la plataforma esta actividad no se registraba, debido a esto fue que se consideró la opción de auto reporte a través de una pregunta directamente, la figura 23 muestra la cantidad de

estudiantes que reportaron haber utilizado la plataforma de Khan Academy y que hubieron completado al menos un 80% de asistencia al curso, que en este caso fue un total de 62 estudiantes.

Figura 23

Número de estudiantes que reportaron haber utilizado la plataforma Khan Academy.

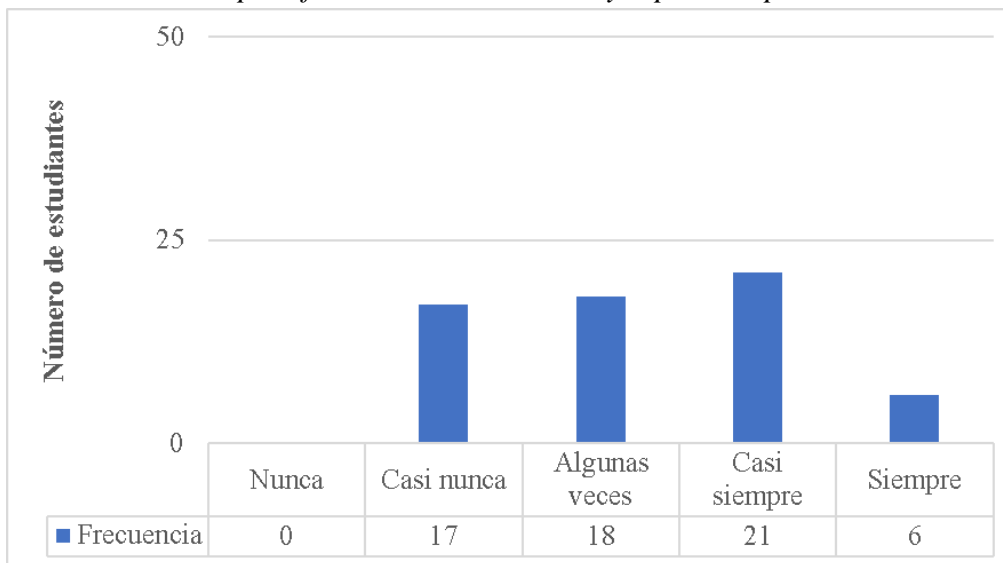


Nota. Elaboración propia.

El uso de la plataforma de Khan Academy era una de las variables a considerar, dado como ya se mencionó esto no fue posible por la falta de actividades y evidencias reportadas directamente en la plataforma, por lo cual se optó por la opción de auto reporte en la que el estudiante respondía en función de la frecuencia de uso que había hecho de la plataforma. La figura 24 muestra esta frecuencia de uso por parte de los estudiantes. Como se observa la mayoría de los estudiantes reportan al menos haber utilizado la plataforma 1 vez durante el curso, pero una cantidad considerable menciona el poco uso de la misma. Es importante mencionar una comparativa entre la figura 23 y 24, en la primera un total de 37 estudiantes reportaron haber utilizado la plataforma y 25 mencionan no haberla usado, sin embargo, en la figura 24 ningún estudiante reporta no haber usado la plataforma, por lo que esto sugiere que por lo menos una vez todos los estudiantes consultaron o utilizaron la plataforma. Esto es un detalle considerar dado que se compromete la medición de la variable del uso de la plataforma, ya que la inconsistencia en las respuestas de los estudiantes causa que no se evalué lo más exactamente posible.

Figura 24

Frecuencia de uso de la plataforma de Khan Academy reportada por los estudiantes.



Nota. Elaboración propia.

Para llevar a cabo un análisis estadístico se llevó a cabo como primer paso el determinar la naturaleza de los puntajes de cada una de las variables. La tabla 18 muestra que cada una de las variables presenta una distribución no normal de acuerdo con las pruebas de Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk, por lo cual se consideró el uso de pruebas no paramétricas.

Tabla 18

Test de normalidad para las variables de estudio

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Frecuencia de uso Khan Academy | 0.212 | 62 | 0.000 | 0.865 | 62 | 0.000 |
| Calificación | 0.334 | 62 | 0.000 | 0.764 | 62 | 0.000 |
| IPAA pretest | 0.130 | 62 | 0.011 | 0.955 | 62 | 0.024 |
| IPAA post test | 0.162 | 62 | 0.000 | 0.889 | 62 | 0.000 |
| CAPADE pretest | 0.144 | 62 | 0.003 | 0.947 | 62 | 0.009 |
| CAPADE post test | 0.181 | 62 | 0.000 | 0.912 | 62 | 0.000 |

Nota. gl = grados de libertad

^a Corrección de significancia Lilliefors

En primera instancia se determinará si existe una diferencia estadísticamente significativa en la variable de autorregulación en los estudiantes considerando aplicación pre y post de ambos instrumentos. La tabla 19 muestra las medias de los puntajes, así como los estadísticos descriptivos obtenidos por los estudiantes que completaron el curso y asistieron por lo menos a un 80% de las sesiones del curso.

Tabla 19

Datos descriptivos pre y post test de los instrumentos

| Instrumento | N | M | DE | Min | Max |
|------------------|----|-------|-------|-----|-----|
| IPAA pretest | 62 | 36.23 | 4.993 | 22 | 44 |
| CAPADE pretest | 62 | 23.90 | 3.818 | 12 | 30 |
| IPAA post test | 62 | 36.40 | 5.120 | 14 | 44 |
| CAPADE post test | 62 | 23.29 | 4.054 | 10 | 30 |

Nota. M = Media, DE = Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo.

Tomando en consideración el tipo de distribución de los datos se realizó una prueba de rangos de Wilcoxon para determinar si existe alguna diferencia entre los puntajes pre y post de los instrumentos. La tabla 20 contiene los resultados de la prueba de Wilcoxon la cual muestra que no existe diferencia significativa entre los puntajes en ambos instrumentos.

Tabla 20

Prueba de rangos de Wilcoxon para pre y post test de los instrumentos

| | IPAA ^a (pre – post) | CAPADE ^b (pre - post) |
|------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Z | -0.377 | -1.045 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | 0.706 | 0.296 |

^a Basado en rangos negativos.

^b Basado en rangos positivos.

El siguiente análisis estadístico aplicado a los datos consistió establecer si las variables presentaban un nivel significativo de correlación entre ellas, como se planteó en el marco teórico la interacción de las variables estudiadas mostraría valores significativos por lo menos entre el nivel de autorregulación y el rendimiento académico expresado por la calificación final. Se aplicó la prueba de correlación de Rho de Spearman, la tabla 21 muestra los resultados obtenidos. Como se observa las únicas variables que presentaron un nivel

significativo de correlación fue el puntaje de ambos instrumentos, ni la frecuencia de uso o la calificación final mostraron correlación con respecto a la autorregulación.

Tabla 21

Tabla de correlación de las variables analizadas Rho de Spearman.

| Instrumento | | IPAA | CAPAD E | Uso Khan Academy | Calificació n final |
|--------------------|------|------|-------------------|---------------------|------------------------|
| IPAA | CC | 1 | .754 ^a | .161 | .230 |
| | Sig. | - | .000 | .212 | .072 |
| CAPADE | CC | | 1 | .196 | .151 |
| | Sig. | | - | .127 | .242 |
| Uso Khan Academy | CC | | | 1 | .072 |
| | Sig. | | | - | .577 |
| Calificación final | CC | | | | 1 |
| | Sig. | | | | - |

Nota. CC = Coeficiente de correlación

^a La correlación es significativa a .01 niveles para una prueba de 2 colas.

El último análisis estadístico realizado consistió en determinar si el grupo experimental presentaba alguna diferencia con respecto a la población. Como se mencionó en la parte de método, no se logró establecer un grupo control debido a las condiciones y el abandono de los participantes durante propio estudio. Por tanto, se estableció comparar las calificaciones finales de todos los participantes que concluyeron el curso con al menos un 80% de asistencia. Para esto se tomó la calificación final promedio obtenida en la unidad de aprendizaje de Física I por los participantes y se comparó con la calificación final promedio del total de estudiantes de ese semestre que también curso la unidad de aprendizaje. La tabla 22 muestra los estadísticos descriptivos de los estudiantes del grupo experimental y los del total de la población con la que fue comparado. La tabla 23 señala los resultados de una prueba t para muestras independientes tomando en cuenta las condiciones y criterios antes mencionados. Es preciso señalar que los resultados deben ser tomados con un amplio criterio debido a las diferencias evidentes en el tamaño de las muestras comparadas.

Como muestra la tabla 23, la comparación entre la muestra y la población muestra una diferencia significativa, por lo que podemos asumir una diferencia entre el rendimiento académico entre quienes completaron el curso y quienes cursaron el semestre de forma regular. Observamos también que el tamaño del efecto de la *d* de Cohen es pequeño (Lakens,

2013; McLeod, 2019) por lo que podemos inferir que las diferencias en quienes completaron el curso no generaron un cambio altamente significativo.

Tabla 22

Comparación de calificaciones del grupo experimental con la población de estudiantes.

| | | <i>N</i> | <i>M</i> | <i>DE</i> | <i>EEM</i> |
|--------------------|--------------------------|----------|----------|-----------|------------|
| Calificación final | Población de estudiantes | 2097 | 67.490 | 21.612 | 0.472 |
| | Grupo Experimental | 62 | 73.160 | 18.125 | 2.302 |

Nota. *M* = Media, *DE* = Desviación estándar, *EEM* = Error estándar de la media.

Cabe señalar que se debe considerar que el perfil académico de los estudiantes que completaron el curso es un factor por considerar, ya que esta aquellos que presentan un mayor compromiso académico también muestran un mayor grado de participación en actividades extracurriculares como fue el caso de este curso (Clarebout et al., 2010; Cruz Núñez & Quiñones Urquijo, 2011; Dignath & Büttner, 2008).

Tabla 23

Prueba t para igualdad de medias entre el grupo experimental y la población.

| | Prueba de Levene | | Prueba t | | | | | | | |
|--------------------|------------------|------|----------|------|-------------------|-------|------|-----------------|-------|----------|
| | F | Sig. | t | gl | Sig. ^a | DM | DEE | IC ^b | | <i>d</i> |
| | | | | | | | | Inf | Sup | |
| Calificación final | 7.46 | 0.01 | -2.04 | 2157 | 0.04 | -5.67 | 2.77 | -11.1 | -0.23 | 0.28 |

Nota. *gl* = Grados de libertad, *DM* = Diferencias de medias, *DEE* = Diferencias de error estándar, *IC* = Intervalo de confianza, Inf = Inferior, Sup = Superior, *d* = *d* de Cohen.

^a La correlación es significativa a .01 niveles para una prueba de 2 colas.

^b Diferencia al 95%

La sola exposición a un curso, si bien no puede considerarse un factor definitivo, en especial considerando otras variables que pudieren afectar nuestros resultados. Las pruebas estadísticas presentadas sugieren que existe una diferencia pequeña en el nivel de autorregulación de los estudiantes. Pese a las limitaciones y condiciones, es factible que una intervención posterior en donde se considere una diferente evaluación para el curso o incrementar el número de participantes, pueda mostrar un comportamiento más claro con

respecto a los niveles de autorregulación en los estudiantes. Además de considerar el uso de instrumentos validez o bien desarrollar los propios, ya que como se observó en el análisis factorial exploratorio y confirmatorio, la estructura original de los instrumentos cambio con respecto a la forma original lo cual nos lleva a considerar que la elaboración de instrumentos propios propicia una mejor medición de las variables para su estudio (Cecchinato, 2013; Jesiek et al., 2013; Ortiz Ojeda & Canto Herrera, 2013; Silva Mar et al., 2010; Zheng, 2016).

CAPÍTULO V – DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

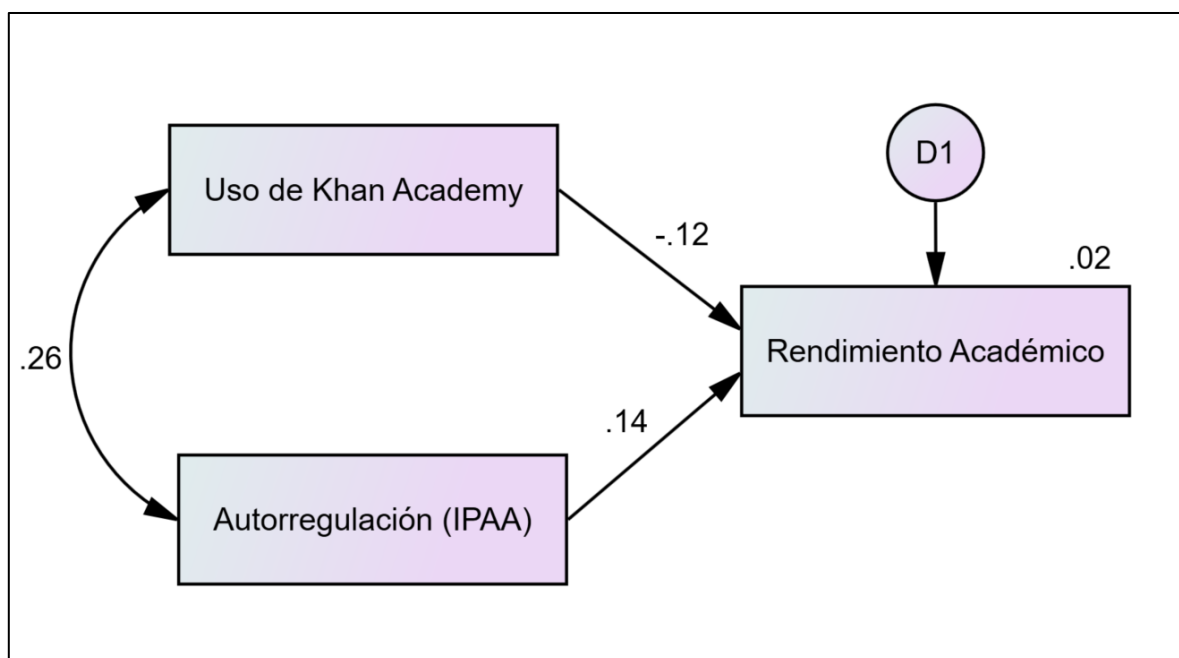
En primera instancia se observa en la muestra examinada que los instrumentos no se ajustaron al modelo original planteado por los autores, pues no se refleja como tal el modelo de Zimmerman para la autorregulación del aprendizaje de las 3 dimensiones o fases establecidas previamente, sino que solamente aparece un solo factor, esto al someter ambos instrumentos al AFE y AFC. Por tanto, se debe proceder con cautela en la interpretación de los datos siguientes, ya que los instrumentos no se ajustan completamente a la población y por tanto podemos considerar que el alcance en la medición de la variable puede ser solamente parcial. Dado que la variable autorregulación fue trabajada con un solo factor, y no a las 3 fases originalmente propuestas. Lo encontrado en el AFE y AFC sugiere que la autorregulación percibida por los estudiantes tiene una naturaleza distinta que no se ajusta completamente a el modelo presentado por los instrumentos en comparación con estudios previos donde se ha encontrado que dicho modelo resulta valido (Li et al., 2017; Park et al., 2016; Sánchez García, 2016; van den Boom et al., 2007; Winnie et al., 2006; Zownorega, 2013).

En el caso de los modelos propuestos se decidió trabajar con ambos instrumentos de forma independiente para determinar si las variables de autorregulación, uso del Khan Academy y el rendimiento académico presentaban relaciones significativas. En la figura 25 y 26 se observan los valores finales en los modelos propuestos. Los resultados muestran que el valor explicativo es limitado en ambos casos. La relación con mayor significancia se presenta solamente entre el uso de Khan Academy y la autorregulación, sin embargo, en los dos modelos estos dos elementos presentan un poca influencia sobre la variable del rendimiento académico en contraste con otros estudios similares, tanto en la autorregulación (Antonelli et al., 2020; Bandura, 2015; Boher, 2013, Feldmann & Martinez Pons, 1995) como en el uso del Khan Academy (Morrison & DiSalvo, 2014; Phillips & Cohen, 2015). Por lo tanto, al momento de esta investigación no se puede corroborar con suficiente evidencia que el modelo propuesto se ajusta como apropiado a la explicación en el comportamiento de las variables estudiadas. Podemos determinar que las limitantes del estudio afectasen a los resultados en las otras variables, principalmente el uso del Khan Academy y la autorregulación. En el caso del rendimiento académico es muy específico y este solo refiere a la calificación obtenida y siendo esta la variable dependiente se considera la aproximación

que se realizó con respecto a la misma. En ambos casos los valores de las relaciones entre las variables son similares, lo cual puede indicar que la medición realizada coincide en ambos instrumentos, por lo que se sustentan que la metodología fue apropiada, aunque no siendo así las hipótesis antes propuestas.

Figura 25

Modelo de interrelación de autorregulación (IPAA), uso de la plataforma Khan Academy y el rendimiento académico.



Nota. Elaboración propia.

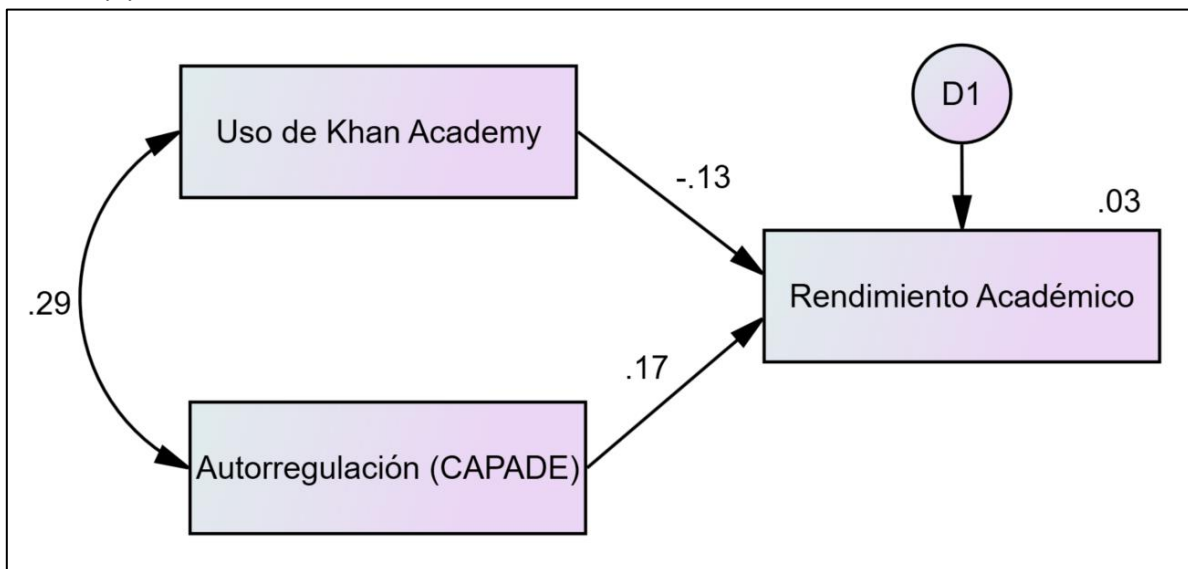
Aunque en anteriores estudios se establece una relación intrínseca entre las variables de Khan Academy, autorregulación y el rendimiento académico (Bandura, 2012; Broadbent & Fuller-Tyszkiewicz, 2018; Clark & Zimmerman, 1990; Wrenn, 1997; González & Arroyo, 2015; Huamancusi Huamancayo, 2017, Jensen et al., 2020; Kizilcec et al., 2016; Ramdass & Zimmerman, 2008; Radcliffe et al., 2016; van Houten-Schat et al., 2018; Wong et al., 2019; Zimmerman & Kitsantas, 2005) vemos que dichas relaciones no se replican en el presente trabajo, el uso de ambos instrumentos muestra evidencia de esto.

Este acercamiento permite interpretar que dentro de la muestra la interacción entre las variables no responde de la misma forma que en los estudios previamente revisados (Cerezo et al., 2009; Cicchinelli et al. 2018; Lee et al., 2019; Martinez Pons, 2000;

Gandomkar & Sandars, 2018; Zimmerman et al., 2011, Zheng et al., 2020), pero se permite establecer que la estructura de las variables puede medirse de forma confiable, pese a que no respondan de forma conjunta como era el esperado. Debido a las propias limitaciones y alcance del presente trabajo no fue posible explorar mayores variables de tipo sociodemográfico como la edad o el sexo, para observar si la respuesta a la intervención puede verse reflejada en otras áreas, sin embargo, se considerarán como un planteamiento para posibles estudios en el futuro.

Figura 26

Modelo de interrelación de autorregulación (CAPADE), uso de la plataforma Khan Academy y el rendimiento académico.



Nota. Elaboración propia.

Finalmente, y de acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación podemos abordar los siguientes puntos en función de los objetivos que fueron planteados:

Objetivo Específico 1. Medir las habilidades de autorregulación en los estudiantes de ingeniería antes y después de la intervención a través de escalas validas y confiables.

Los resultados de la validación de las escalas demostraron que cumplen con los requisitos para ser consideradas confiables en función de los indicadores obtenidos durante el análisis

factorial exploratorio y confirmatorio que se muestra en las tablas 9, 10, 11, 12, 13 y 14. Por tanto se logró medir apropiadamente las variables para su evaluación.

Objetivo Específico 2. Determinar si existe una correlación positiva entre los niveles de autorregulación, el uso de la plataforma Khan Academy y el rendimiento académico de los estudiantes.

En relación con el objetivo 2 no se logró demostrar que exista algún tipo de correlación entre las variables de autorregulación, uso de la plataforma Khan Academy y el rendimiento académico. Esto como resultado a las limitaciones que se presentaron durante la intervención como se explicó en el apartado de resultados y en la tabla 20. Por tanto, no se puede concluir que exista una correlación bajo las condiciones dadas durante la intervención, dado que la evidencia empírica no permite falsar este supuesto. Este resultado es contrario a lo propuesto por otras investigaciones en el uso de herramientas electrónicas como parte de una promoción de la autorregulación y el rendimiento académico (Clarebout & Elen, 2006; Khan Academy Education Team, 2013; Maldonado-Mahauad et al., 2018, Muñoz-Merino, 2015; Olajide, 2016; Rose et al., 2016; Wong et al., 2018; Zhang, 2015)

Objetivo Especifico 3. Determinar el nivel de impacto de la intervención en el nivel autorregulación de los estudiantes.

Con respecto al último objetivo la tabla 20 muestra que la intervención en los estudiantes no tuvo un efecto significativo, nuevamente podemos atender a que las limitaciones y la baja participación de los estudiantes, además de la reducción sustancial de participantes afecto considerablemente las mediciones, aunque se podría argumentar un nivel de impacto con respecto a los datos encontrados en la tabla 23, las diferencias en entre la comparación de muestra y población limita los hallazgos a solo algunas sugerencias de comprobación y reproducción de investigaciones similares en estudios posteriores. Dados que los estudiantes que permanecieron durante la intervención demostraron mayor compromiso en el ejercicio, una posibilidad puede ser que sus habilidades de autorregulación no cambiaron significativamente dado que su grado de compromiso sugiere que ya tenían desarrolladas

dichas habilidades (Cleary et al., 2012; Dignath et al., 2008; Fernandez et al., 2013; Maldonado-Mahauad, 2017; Špilka & Maněnová, 2013; Won et al., 2017. Para propósitos de esta investigación, no se puede determinar que la intervención haya tenido efecto sobre la autorregulación de los estudiantes de forma positiva o negativa estudiantes.

Como último punto, la hipótesis plateada sugería que el incremento en el nivel de autorregulación y uso de la plataforma de aprendizaje en línea Khan Academy, incrementaría el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería. Sin embargo, dado que los últimos 2 objetivo de esta investigación no pudieron ser completados de forma efectiva, no es posible falsar esta hipótesis salvo con la elaboración de una nueva investigación en la cual se tenga mayor atención a los aspectos metodológicos que se vieron limitados en esta intervención. Se considera que este primer acercamiento permite una mejor visualización sobre los criterios a considerar en futuras intervenciones para una mejor medición y control de las variables y observar su impacto en los estudiantes.

Habiendo concluido el análisis de resultados y la discusión, se procede a establecer las conclusiones y contribuciones del presente estudio.

- Es recomendable y altamente deseable el uso conjunto del análisis factorial exploratorio y confirmatorio en las escalas de autorregulación aun y cuando hayan sido previamente utilizadas y evaluadas en contexto latinoamericanos, no asumiendo así que puedan evaluar de manera equivalente las variables en diferentes países. Como ya se estableció en los resultados, la respuesta de los participantes demostró una estructura diferente en ambas escalas a las propuestas por los autores y al modelo propio de Zimmerman bajo el cual fueron elaboradas.
- La consistencia interna de los instrumentos, tanto el Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio como el Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje que fueron utilizados y considerando: el índice de bondad de ajuste, índice de bondad de ajuste ajustado, índice de ajuste no normalizado, índice de ajuste comparativo, la aproximación del error cuadrático medio de la raíz y la raíz cuadrada media estandarizada son apropiados. Sin embargo, la varianza promedio extraída no logro alcanzar un valor deseado, pero considerando la cantidad de factores que resultan apropiados se considera con el suficiente soporte estadístico para su aplicación e interpretación.

- De igual forma las pruebas de confiabilidad aplicadas a los instrumentos: alfa de Cronbach, omega de McDonald y la correlación inter ítem para ambas escalas alcanzaron niveles estadísticamente apropiados, esto nos en conjunto con el párrafo anterior nos lleva a la conclusión que las escalas una vez validadas resultan apropiadas para su uso con fines de investigación educativa en estudiantes nuevoleonese de nivel superior.
- Dentro de los análisis estadísticos ambos instrumentos presentaron altos índices de correlación significativos entre ellas, lo cual sugiere que ambos pueden ser considerados apropiados para la medición de la autorregulación ya sea de forma individual o aplicándolo en conjunto.
- Se debe señalar que la efectividad de la intervención debe ser aproximada con precaución dado que una de las limitantes metodológicas fue el no trabajar con un grupo control para el contraste adecuado el nivel de impacto y hacer comparaciones pertinentes. Si embargo, se considera que la aproximación que se tuvo y la validación de los instrumentos ayudan a subsanar en parte esa limitante para el análisis de los resultados.
- Se encuentra también que la falta de consecuencias académica para los estudiantes limita en gran medida su participación de estos en este tipo de actividades, por lo cual se recomienda que en experimentos similares se otorgue un nivel de autoridad a quienes dirijan este tipo de investigaciones en las instituciones educativas, con el fin de que incremente la participación de los estudiantes en este tipo de análisis. Resulta necesaria la participación de las autoridades académicas de las instituciones para lograr las condiciones apropiadas para este tipo de intervenciones educativas (Huang et al., 2012, Iaconelli, R., & Wolters, 2020; Osés Bargas et al., 2010).
- Se observa que el modelo de tres factores de la autorregulación de Zimmerman no aparece reflejado en la estructura de ambas escalas, esto supone que como tal el concepto de autorregulación podría ser abordado desde otra perspectiva o bien desde un solo factor sin considerar las fases propuestas por Zimmerman (1986, 2007, 2008 & 2013). Si bien es posible medir el concepto de autorregulación en los estudiantes, resulta evidentes el desarrollar o establecer instrumentos que respondan mejor en la

población antes estudiada para evaluar de una manera más confiable y estricta este tipo de intervenciones.

- En los estudiantes existe evidencia para considerar las plataformas como Khan Academy como útiles a su propósito, pero sin un factor que regule o motive la participación de los estudiantes, resulta poco probable que estos tomen una iniciativa en su uso. De acuerdo con otras evidencias, estas plataformas trabajan mejor cuando forman parte de un programa específico o cuando existe un beneficio académico para el estudiante (Edel, 2004; Hodgkinson-Williams et al., 2017; MANAUS, 2016; Saltos et al., 2020) ya sea por interés genuino o solamente lograr el beneficio académico la utilidad de esta plataforma en la mejora de aprendizaje y del rendimiento académico es notable en diferentes estudios.

Finalmente podemos considerar que el trabajo elaborado durante esta tesis pueda servir como referente a futuras investigaciones, si bien los objetivos no fueron completados de la forma que se deseaba, la principal contribución se considera en la metodología y la evidencia empírica que es posible estudiar la variable de autorregulación en la población de estudiantes de nivel superior en México. Alentar sobre contar con criterios más estrictos en la medición del uso de plataformas de aprendizaje podría a futuro determinar que su utilidad pueda ser aprovechada como lo han evidenciado otras investigaciones en el contexto internacional (Anand et al., 2009; Panadero et al, 2018; Sun et al., 2018; Westermann Juárez & Venegas Muggli, 2017; Veas et al., 2015).

REFERENCIAS

- Accreditation Board for Engineering and Technology. (2019a). *Accreditation Policy and Procedure Manual*. <http://www.abet.org/wp-content/uploads/2019/12/A001-20-21-Accreditation-Policy-and-Procedure-Manual-Emmet-12-10-19-Update-PR.pdf>
- Accreditation Board for Engineering and Technology. (2019b). *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. <http://www.abet.org/wp-content/uploads/2019/12/R001-20-21-ANSAC-Criteria-MARK-UP-11-29-19-Updated.pdf>
- Alavi, M., Visentin, D. C., Thapa, D. K., Hunt, G. E., Watson, R., & Cleary, M. (2020). Chi-square for model fit in confirmatory factor analysis. *Journal of advanced nursing*, 76(9), 2209–2211. <https://doi.org/10.1111/jan.14399>
- Al-Shuaibi, A. (2014). *The Importance of Education*. https://www.researchgate.net/publication/260075970_The_Importance_of_Education
- Alegre, A. (2014). Autoeficacia académica, autorregulación del aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios iniciales. *Propósitos y Representaciones*, 2(1), 79-120. <https://doi.org/10.20511/pyr2014.v2n1.54>
- Alvarado de la Torre, D. E. (2015). *Estrategias de aprendizaje autorregulado y autoeficacia en estudiantes de secundaria* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/11329>
- Anand, P., Mizala, A., & Repetto, A. (2009). Using school scholarships to estimate the effect of private education on the academic achievement of low-income students in Chile. *Economics of Education Review*, 28(3), 370-381. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2008.03.005>
- Antonelli, J., Jones, S. J., Backscheider Burrridge, A., & Hawkins, J. (2020). Understanding the Self-Regulated Learning Characteristics of First-Generation College Students. *Journal of College Student Development*, 61(1), 67-83. <https://doi.org/10.1353/csd.2020.0004>
- Arán Jara, M. A., & Ortega Triviños, M. L. (2012). Enfoques de aprendizaje y hábitos de estudio en estudiantes universitarios de primer año de tres carreras de la Universidad Mayor Temuco. *Revista Educativa Hekademos*, 11, 37-46. <http://www.hekademos.com/hekademos/media/articulos/11/04.pdf>

- Arellano Moreno, M. A. (2012). *Aprendizaje autorregulado en estudiantes sobresalientes de nivel medio superior bilingüe en México*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/2539>
- Aşıksoy, G., & Özdaml, F. (2016). Flipped Classroom adapted to the ARCS Model of Motivation and applied to a Physics Course. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(6), 1589-1603. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1251a>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2018). *Anuario Educación Superior – Licenciatura 2016-2017*. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2019). *Anuario Educación Superior – Licenciatura 2017-2018*. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2020). *Anuario Educación Superior – Licenciatura 2018-2019*. <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2000). *La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*. México: Autor.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2004). *La incorporación de los programas de tutoría en las instituciones de educación superior*. México: Autor.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2013). *Estado de los Programas de Tutoría de las Instituciones de Educación Superior de la Región Sur Sureste de la ANUIES 2013-2014*. México: Autor.
- Aspeé, J. E., & González, J. A. (2016). ¿Cuánto afectan los beneficios asistenciales el rendimiento académico?. *Revista Electrónica Educare*, 20(3), 1-26. <https://doi.org/10.15359/ree.20-3.16>

- Atwa, Z., Din, R., & Hussin, M. (2016). Effectiveness of flipped learning in physics education on palestinian high school students' achievement. *Journal of Personalized Learning*, 2(1), 73-85. <http://spaj.ukm.my/jplearning/index.php/jplearning/article/view/32/70>
- Bandura, A. (1980). Gauging the relationship between self-efficacy judgment and action. *Cognitive Therapy and Research*, 4, 263-268. <https://doi.org/10.1007/BF01173659>
- Bandura, A. (1983). Self-efficacy determinants of anticipated fears and calamities. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 464–469. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.2.464>
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge: University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527692>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman. <https://psycnet.apa.org/record/1997-08589-000>
- Bandura, A. (2012). On the Functional Properties of Perceived Self-Efficacy Revisited. *Journal of Management*, 38(1), 9-44. <https://doi.org/10.1177/0149206311410606>
- Bandura, A. (2015). On Deconstructing Commentaries Regarding Alternative Theories of Self-Regulation, *Journal of Management*, 41(4), 1025–1044. <https://doi.org/10.1177/0149206315572826>
- Bandura, A., & Cervone, D. (1983). Self-evaluative and self-efficacy mechanisms governing the motivational effects of goal systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(5) 1017-1028. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.5.1017>
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586-598. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.41.3.586>
- Barbero García, M. I., Holgado Tello, F. P., Vila, E., & Chacón Moscoso, S. (2007). Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en Matemáticas: diferencias por género. *Psicothema*, 19(3), 413-421. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72719309>
- Bibb, R., Eggbeer, D. & Paterson. A. (2015). Case Studies. *Medical Modelling* (2da Ed). <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-300-3.00005-6>

- Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: a perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology*, *54*, 199-231. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x>
- Boer, H. D., Donker-Bergstra, A., Kostons, D., Korpershoek, H., & Werf, M. P. (2012). *Effective Strategies for Self-regulated Learning: A Meta-Analysis*. Groningen: GION onderzoek/onderwijs. https://research.rug.nl/files/54332660/Effective_Strategies_for_Self_regulated_Learning.pdf
- Bono Cabré, R. (2012). *Diseños cuasi-experimentales y longitudinales*. <http://hdl.handle.net/2445/30783>
- Broadbent, J., & Fuller-Tyszkiewicz, M. (2018). Profiles in self-regulated learning and their correlates for online and blended learning students. *Educational Technology Research and Development*, *66*, 1435–1455. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9595-9>
- Brody, G. H., & Zimmerman, B. J. (1975). The Effects of Modeling and Classroom Organization on the Personal Space of Third and Fourth Grade Children. *American Educational Research Journal*, *12*(2), 157-168. <https://doi.org/10.2307/1162418>
- Brody, G. H., & Zimmerman, B. J. (1978). CONCEPT FORMATION A Social Process. *Education and urban society*, *10*(4), 459-476. <https://doi.org/10.1177/0013124578010004>
- Bruna, D., Pérez, M. V., Bustos., C., & Núñez, J. C. (2017). Propiedades psicométricas del inventario de procesos de autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios chilenos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación psicológica*, *2*(44), 77-91. <https://doi.org/10.21865/RIDEP44.2.07>
- Caprara, G. V., Fida, R., Vecchione, M., Del Bove, G., Vecchio, G. M., Barbaranelli, C., & Bandura, A. (2008). Longitudinal analysis of the role of perceived efficacy for self-regulated learning in academic continuance and achievement. *Journal of Educational Psychology*, *100*(3), 525-534. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.525>
- Cartagena Beteta, M. (2008). Relación entre la Autoeficacia en el Rendimiento Escolar y los Hábitos de Estudio en el Rendimiento Académico en Alumnos de Secundaria. *Revista*

- Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), 59-99.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55160304>
- Castejón, J. L., Gilar, G., Miñano, P., & Veas, A. (2016). Identificación y establecimiento de las características motivacionales y actitudinales de los estudiantes con rendimiento académico menor de lo esperado según su capacidad (underachievement). *European Journal of Education and Psychology*, 9(2), 63-71.
<https://doi.org/10.1016/j.ejeps.2016.04.001>.
- Castellanos, A., Sánchez, C., & Calderero, J. F. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 1-9. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.1148>
- Rangel Ledezma, Y., Blanco Vega, H., Rodríguez-Villalobos, J. M., Castillo Fernández, I., & López-Walle, J. (2015) Self-efficacy perceived in academic behaviors in university students of 'health' and 'social' sciences. *Science Journal of Education*, 1(3), 6-10.
<https://doi.org/10.11648/j.sjedu.20150301.12>
- Catalán, X., & Santelices, M. V. (2014). Rendimiento académico de estudiantes de distinto nivel socioeconómico en universidades: El caso de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Calidad en la educación*, 2014(40), 21-52. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652014000100002>
- Cecchinato, G. (2013). Massification and personalization, the apparent antinomy of the MOOCs. *Research on Education and Media*, 5(2), 69-77.
https://issuu.com/pensamultimedia/docs/rem_2-2013/71
- Cecchinato, G. (2014). Flipped classroom: innovare la scuola con le tecnologie digitali. *TD Tecnologie Didattiche*, 22(1), 11-20.
<https://www.readcube.com/articles/10.17471%2F2499-4324%2F75>
- Cerda, G., Pérez, C., Romera, E. M., Ortega-Ruiz, R., & Casas, J. A. (2017). Influencia de variables cognitivas y motivacionales en el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes chilenos. *Educación XXI*, 20(2), 365-385.
<https://www.redalyc.org/pdf/706/70651145016.pdf>
- Cerda Rodríguez, S. I. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/4336/1/1080259393.pdf>

- Cerezo, R., Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., Rosario, P., Álvarez, L., González-Castro, P., Rodríguez, C., Álvarez, D., Bernardo, A., Valle, A., Cabanach, R. G., & Rodríguez, S. (2009). Entrenamiento de los procesos de autorregulación del aprendizaje en soporte Moodle. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 317-323. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349832323035>
- Chilca Alva, M. L. (2017). Self-Esteem, Study Habits and Academic Performance Among University Student. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 102-127. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.145>
- Chu, L., Nautiyal, A., Rais, S., & Yamtich, H. (2018, Abril 26). *Does Khan Academy Work?*. https://www.ischool.berkeley.edu/sites/default/files/sproject_attachments/w241_final_report_does_khan_work.pdf
- Cicchinelli, A., Veas, E., Pardo, A., Pammer-Schindler, V., Fessl, A., Barreiros, C., & Lindstädt., S. (2018). Finding Traces of Self-Regulated Learning in Activity Streams. En Association for Computing Machinery, *LAK'18: International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 191-200). <https://doi.org/10.1145/3170358.3170381>
- Clarebout, G., & Elen, J. (2006). Tool use in computer-based learning environments: Towards a research framework. *Computers in Human Behavior*, 22(3), 389-411. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.09.007>.
- Clarebout, G., Horz, H., Schnotz, W., & Elen, J. (2010). The relation between self-regulation and the embedding of support in learning environments. *Educational Technology Research & Development*, 58, 573 – 587. <https://doi.org/10.1007/s11423-009-9147-4>.
- Clark, N. M., & Zimmerman, B. J. (1990). A social cognitive view of self-regulated learning about health. *Health Education Research*, 5(3), 371-379. <https://doi.org/10.1093/her/5.3.371>
- Cleary, T. J., Callan, G. L., & Zimmerman, B. J. (2012) Assessing Self-Regulation as a Cyclical, Context-Specific Phenomenon: Overview and Analysis of SRL Microanalytic Protocols. *Education Research International*, 2012, 1-19. <https://doi.org/10.1155/2012/428639>

- Coleman, D., & Schmeiser, C. B. (2017). Delivering Opportunities. *The Collage Board*.
<https://research.collegeboard.org/pdf/college-board-delivering-opportunities-suite-results-2016-17.pdf>
- Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. (2017a). *Ejes, categorías e indicadores para la evaluación de Programas de Educación Superior 2016*. CIEES.
https://facmed.unach.mx/images/geronto_ciees/Ejes_categorias_e_indicadores.pdf
- Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. (2017b). *Principios y estándares para la evaluación de programas educativos en las instituciones de educación superior de México 2016*. México: Autor.
- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería. (2017). *Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional (Ingenierías)*. Benito Juárez, DF: Autor.
- Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. (2016). *Marco General de Referencia para los Procesos de Acreditación de Programas Académicos de Tipo Superior Ver. 3.0*. México: Autor.
- Cruz Martínez, R. F. (2014). *Intervención a distancia para la autorregulación de la práctica de actividad física con estudiantes universitarios* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital.
<http://eprints.uanl.mx/4352/>
- Cruz Núñez, F., & Quiñones Urquijo, A. (2011). Hábitos de estudio y rendimiento académico en enfermería. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3), 1-17. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44722178008>
- Cueli, M., García, T., & González-Castro, P. (2013). Autorregulación y rendimiento académico en Matemáticas. *Aula Abierta*, 41(1), 39-48.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4097743>
- Del Blanco, A., Serrano, A., Freire, M., Martinez-Ortiz, I., & Fernandez-Manjon, B. (2013). E-Learning standards and learning analytics. Can data collection be improved by using standard data models?. *2013 IEEE Global Engineering Education Conference*.
<https://doi.org/10.1109/EduCon.2013.6530268>
- Díaz, A., Pérez, M. V., González-Pienda, J. A., & Núñez, J. C. (2017). Impacto de un entrenamiento en aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Perfiles*

- Educativos*, 39(157), 87-104. <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v39n157/0185-2698-peredu-39-157-00087.pdf>
- DeCoster, J. (1998). *Overview of Factor Analysis*. <http://www.stat-help.com/factor.pdf>
- DiStefano, C., & Hess, B. (2005). Using confirmatory factor analyses for construct validation: An empirical review. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 23(3), 225-241. <https://doi.org/10.1177/073428290502300303>
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 2008(3), 231–264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>.
- Dignath, C., Büttner, G., & Langfeldt, H.-P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively?. *Educational Research Review*, 3(2), 101–129. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.02.003>.
- Dimas Castro, J. L. (2006). *Relación entre la actividad física y el rendimiento académico en estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/6911/>
- Edel, R. (2004). El concepto de enseñanza-aprendizaje. *Red Científica*. <https://aaym.files.wordpress.com/2011/06/redcient3adfica-el-concepto-de-ensec3blanza-aprendizaje.pdf>
- Efklides, A. (2011). Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: the MASRL model. *Educational Psychologist*, 46(1), 6-25. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.538645>
- Ellis, J. M., & Helaire, L. J. (2018). The Effects of Adolescent Self-Regulated Learning on Engagement in a College Access Program: An Exploratory Study. *American Educational Research Association Open*, 4(1). <https://doi.org/10.1177/2332858418756051>
- Enchufetv. (2018, abril 22). *Como salvar el semestre* [archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=0VFKKQwIE6A&t=16s>
- Enchufetv. (2019, junio 23). *El monstruo de la procrastinación* [archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=t466WjWI5fs>

- Enríquez, M., Fajardo, M., & Garzón, F. (2015). Una revisión general a los hábitos y técnicas de estudio en el ámbito universitario. *Psicogente*, 18(33), 166-187. <https://doi.org/10.17081/psico.18.33.64>
- Espinoza, E. (2006). Impacto del maltrato en el rendimiento académico. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(2), 221-238. <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293122821005.pdf>
- Esteban García, M., Bernardo Gutiérrez, A. B., Tuero Herrero, E., Cerezo Menéndez, R., & Núñez Pérez, J. C. (2016). El contexto sí importa: identificación de relaciones entre el abandono de titulación y variables contextuales. *European Journal of Education and Psychology*, 9(2), 79-88. <https://doi.org/10.1016/j.ejeps.2015.06.001>
- Esteban García, M., Bernardo Gutierrez, A. B., Tuero Herrero, E., Antonio Cervero, Joana Casanova. (2017). Variables influyentes en progreso académico y permanencia en la universidad. *European Journal of Education and Psychology*, 10(2), 75-81. <https://doi.org/10.1016/j.ejeps.2017.07.003>.
- European Network for Accreditation of Engineering Education (2015). *EUR-ACE Framework Standards and Guidelines*. <https://www.enaee.eu/wp-assets-enaee/uploads/2017/11/EAFSG-Doc-Full-status-8-Sept-15-on-web-fm.pdf>
- Everson, H. (2010, noviembre 13). *Learning and the Adolescent Mind*. http://learningandtheadolescentmind.org/people_04.html
- Fan, Y., Chen, J., Shirkey, G., Ranjeet, J., Wu, S. R., Park, H. & Shao, C. (2016). Applications of structural equation modeling (SEM) in ecological studies: an updated review. *Ecological Processes*, 5(19). <https://doi.org/10.1186/s13717-016-0063-3>
- Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. (2011). *Programa Analítico FIME: Física 1*. http://www.fime.uanl.mx/oferta_educativa/licenciatura/ESP/401/files/Fisica.pdf
- Feldmann, S. C., & Martinez Pons, M. (1995). The relationship of self-efficacy, self-regulation, and collaborative verbal behavior with grades: Preliminary findings. *Psychological Reports*, 77(3), 971-978. <https://doi.org/10.2466/pr0.1995.77.3.97>
- Fernández, E., & Bernardo, A. (2011). Autoeficacia en la autorregulación del aprendizaje de estudiantes universitarios. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 201-208. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5482757.pdf>

- Fernández, E., Bernardo, A., Suárez, N., Cerezo, R., Núñez, J. C., & Rosário, P. (2013). Predicción del uso de estrategias de autorregulación en educación superior. *Anales de psicología*, 29(3), 867-875. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.139341>
- Fernández, E., Cerezo, R., Núñez, J. C., Bernardo, A. B., Rodríguez, C., González-Castro, P., González, A., & Bernardo, I. (2010). Autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1). <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832326023.pdf>
- Francis, P. (2013). Examplecast: The unreasonable effectiveness of webcast worked examples in introductory university physics. En *Proceedings of the Australian Conference of Science and Mathematics Education*. <http://hdl.handle.net/1885/147242>
- Frenette, M. (2007). Why Are Youth from Lower-income Families Less Likely to Attend University? Evidence from Academic Abilities, Parental Influences, and Financial Constraints. *Analytical Studies Branch Research Paper Series*. <https://ideas.repec.org/p/stc/stcp3e/2007295e.html>
- Fondo de Población de las Naciones Unidas. (2018). *Plan Estratégico 2018-2021*. New York: Autor.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2018). *Informe Anual 2017*. New York: Autor.
- Fonseca, G., & García, F. (2016). Permanencia y abandono de estudios en estudiantes universitarios: un análisis desde la teoría organizacional. *Revista de la Educación Superior*, 45(179), 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.06.004>
- García Flores, L. C. (2005). *Autoconcepto, autoestima y su relación con el rendimiento académico*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/6882/>
- García López, R. I., Cuevas Salazar, O., Vales García, J. J., & Cruz Medina, I. R. (2012). Impacto del Programa de Tutoría en el desempeño académico de los alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(1), 106-121. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/299/462>
- Garza Páez, A. G. P., & Segoviano Hernández, J. (2015). Factores personales, familiares, escolares, culturales y sociales correlacionados con el rendimiento académico:

- estudio en alumnos de la Licenciatura en Administración de la UANL. *Vinculatégica Escuelas y Facultades de Administración y Negocios*, 1(1), 2081-2100. http://eprints.uanl.mx/13417/1/2015%20Articulo%20Vincula%20Tegica%20EFAN_Factores%20personales%20familiares.pdf
- Gilbert Wrenn, C. (1997). *Inventario de hábitos de estudio*. (J. Bernstein, Trad.). Buenos Aires: Paidós. (Trabajo original publicado en 1976)
- Gobierno de México. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México: Autor.
- Gobierno de México. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. México: Autor.
- Gobierno de México. (2017). *5to Informe de Gobierno 2016-2017 Anexo Estadístico*. México: Autor.
- González Almanza, D. (2014). *Uso de un blog como estrategia didáctica para la construcción del aprendizaje y rendimiento académico en la asignatura de química* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Colección Digital. <https://cd.dgb.uanl.mx/handle/201504211/6053>
- González, M. L., & Arroyo, J. C. (2015). Implicación académica en matemáticas: percepción de metas docentes y procesos autorregulatorios en estudiantes de bachillerato. *Revista Ibero-Americana de Estudios em Educação*, 9(4), 951-968. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6202728>
- González Cabanach, R., Valle, A., García Gerpe, M., Rodríguez, S., & Piñeiro A. (2005). Uso de estrategias de autorregulación cognitiva y de regulación del esfuerzo en estudiantes universitarios con múltiples metas. *Revista de Psicología y Educación*, 1(2), 66-87. <http://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/16.pdf>
- Graves, M. (Director), Bocquelet, B. (Escritor), Cassuto, G. (Escritor), Hull, T. (Escritor), Parham, J. (Escritor), & Wilson, T. (Escritor). (2015, enero 8). La pregunta [Episodio de serie de televisión]. En D. Lennard (Productor ejecutivo), *El asombroso mundo de Gumball*. Reino Unido: Cartoon Network Studios Europe.
- Grupo Banco Mundial (2017). *World Development Report 2018: Learning to Realize Education's Promise*. Washington, DC: Autor. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28340/9781464810961.pdf>

- Guerra, O. (2012). Latino Educational Technologies Practices in North Carolina: A Proposed Study (November 19, 2012). *Social Science Research Network*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2348520>
- Guzmán Valdivia, C. H. (2013) Reprobación y Desinterés en Alumnos de Ingeniería Mecatrónica. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 9(25), 33-46. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70928419003>
- Hadwin, A. F., Järvelä, S., & Miller, M. (2017). Self-regulated, co-regulated, and shared regulation in collaborative environments. In D. H. Schunk, & J. A. Greene (Eds.), *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (pp.65–84). Routledge. www.researchgate.net/publication/313369294
- Hemisferio Derecho. (2018, julio 8). *Hábitos de ESTUDIO - Consejos Respaldados Científicamente* [archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZGJizJsSF8A>
- Henderson, R. W., Swanson, R., & Zimmerman, B. J. (1975). Training Seriation Responses in Young Children through Televised Modeling Of Hierarchically Sequenced Rule Components. *American Educational Research Journal*, 12(4), 479-489. <https://doi.org/10.3102/00028312012004479>
- Hernández Barrios, A., & Camargo Uribe, Á. (2017). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 2(49), 146-160. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2017.01.001>
- Hernández Herrera, C. A., Perego Rodríguez, N., & Vargas Garza, Á. E. (2012). Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería. *Revista de La Educación Superior*, 41(163), 67–87. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60425380005>
- Hernández Maldonado, S. D. (2004). *Importancia del uso de actividades en el rendimiento académico del estudiante de inglés como segunda lengua: Centro de Idiomas, Facultad de Filosofía y Letras UANL* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/1475/>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Delegación Álvaro Obregón, Ciudad de México: Mc Graw Hill Education.
- Herrera Gómez, M., Aráoz, M. F., de Lafuente, G., D'jorge, M. L., Granado, M. J., Michel Rivero, A., & Paz Terán, C. (2005). *Técnicas para datos multinivel: Aplicación a los determinantes del rendimiento educativo*. <https://www.researchgate.net/publication/235799610>
- Hodgkinson-Williams, C., Arinto, P. B., Cartmill, T., & King, T. (2017). Factors influencing Open Educational Practices and OER in the Global South: Meta-synthesis of the ROER4D project. En C. Hodgkinson-Williams & P. B. Arinto (Eds.), *Adoption and impact of OER in the Global South* (pp. 27–67). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1037088>
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F. K. S. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.021>
- Huamancusi Huamancayo, M. (2017). *Estrategias de autorregulación del aprendizaje y metas de estudio en alumnos de la Universidad Nacional de Educación* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1377>
- Huang, J. L., Curran, P. G., Keeney, J., Poposki, E. M., & DeShon, R. P. (2012). Detecting and deterring insufficient effort responding to surveys. *Journal of Business and Psychology*, 27(1), 99–114. <https://doi.org/10.1007/s10869-011-9231-8>
- Hutchinson, S. R., Olmos, A., & Teman, E. (2013). *Adequacy of model fit in confirmatory factor analysis and structural equation models: It depends on what software you use*. <https://portfolio.du.edu/downloadItem/316080>
- Iaconelli, R., & Wolters, C. A. (2020). Insufficient Effort Responding in Surveys Assessing Self-Regulated Learning: Nuisance or Fatal Flaw?. *Frontline Learning Research*, 8(3), 104 - 125. <https://doi.org/10.14786/flr.v8i3.521>

- Institute of International Education. (2019). “*Internatioanl Students by field of Study, 2015/2016 – 2018-2019.*” *Open Doors Report International Educational Exchange*.
<https://www.iie.org/opendoors>
- International Engineering Alliance (2018). *Educational Accords*.
<http://www.ieagreements.org/assets/Uploads/ Accord-Rules-and-Procedures-July-2018-version-2018.1.pdf>
- Jansen, R. S., Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S., Conijn, R., & Kester, L. (2020). Supporting learners’ self-regulated learning in Massive Open Online Courses. *Computers & Education*, 146. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103771>
- Jansen, R. S., Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S., & Kester, L. (2019). Self-regulated learning partially mediates the effect of self-regulated learning interventions on achievement in higher education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100292>
- Jardines Garza, F. J. (2010). Comparación de la educación a distancia con educación presencial: modelos de educación, diseños instruccionales y rendimiento académico de los alumnos. *Innovaciones de negocios*, 7(14), 293-314.
<https://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/152/142>
- Jesiek, B. K., Borrego, M., & Beddoes, K. (2013). Advancing Global Capacity for Engineering Education Research (AGCEER): Relating Research to Practice, Policy, and Industry. *Journal of Engineering Education*, 99(2), 107-119.
<https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2010.tb01048.x>
- Juárez Juárez, Y. J., Sánchez Zeferino, D. E., & Cerezo Venegas, P. S. (2016). Hábitos de estudio en estudiantes de educación superior: caso Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos. *Revista de Investigación en Ciencias Contables y Administrativas*, 1(2), 127-152.
<http://ricca.umich.mx/index.php/ricca/article/download/18/21>
- Kenny, D. (2020). *Measuring Model Fit*. <http://www.davidakenny.net/cm/fit.htm>
- Khan Academy, (2021). *Khan Academy About*. <https://www.khanacademy.org/about>
- Khan Academy. (2020, septiembre 8). ¿Cómo me puedo asegurar de que al usar Khan Academy no consumo datos como cliente de Telcel en México?.
[https://support.khanacademy.org/hc/es/articles/227667927--C%C3%B3mo-me-](https://support.khanacademy.org/hc/es/articles/227667927--C%C3%B3mo-me)

[puedo-asegurar-de-que-al-usar-Khan-Academy-no-consumo-datos-como-cliente-de-Telcel-en-M%C3%A9xico-](#)

- Khan Academy Education Team. (2013, Agosto 26). *Why I use Khan Academy - an educator's perspective* [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=1SseqbIzXjg>
- Khan, S. (2012). *The one world schoolhouse: Education reimaged*. New York, NY: Twelve.
- Khan, S. (2015, Noviembre). *Let's teach for mastery - not test scores* [Archivo de video]. TEDx Conferences. https://www.ted.com/talks/sal_khan_let_s_teach_for_mastery_not_test_scores
- Kizilcec, R. F., Pérez-Sanagustín, M., & Maldonado, J. J. (2016). Recommending self-regulated learning strategies does not improve performance in a MOOC. En *L@S '16: Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning* (pp. 101 – 104). <https://doi.org/10.1145/2876034.2893378>.
- Kelly, D. P., & Rutherford, T. (2017). Khan Academy as Supplemental Instruction: A Controlled Study of a Computer-Based Mathematics Intervention. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(4). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i4.2984>
- Laake, P., & Fagerland, M. W. (2015). Statistical Inference. En P. Laake, H. Benestad, & B. R. Olsen (2da Ed), *Research in Medical and Biological Sciences*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799943-2.00011-2>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lammie, F. (2016, marzo 13). *Planear o Improvisar | Casi Creativo* [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=E-XOVOQt1HA>
- Lee, D., Lee, S. L., & Watson, W. R. (2019). Systematic literature review on self-regulated learning in massive open online courses. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(1), 28-41. <https://doi.org/10.14742/ajet.3749>

- Leon, A. C. (1998). Research and Methods. En A. S. Bellack, & M. Hersen (1ra Ed), *Comprehensive Clinical Psychology*. [https://doi.org/10.1016/B0080-4270\(73\)00264-9](https://doi.org/10.1016/B0080-4270(73)00264-9)
- Li, Y.-F., Tseng, C.-M., & Kang, S.-C. (2017). A New Learning Model, Guided Soft Classroom, Integrating MOOCs into Conventional Classrooms for University Students. *American Society of Civil Engineers International Workshop on Computing in Civil Engineering 2017*. <https://doi.org/10.1061/9780784480830.008>
- Light, D., & Pierson, E. (2014). Increasing Student Engagement in Math: The Use of Khan Academy in Chilean Classrooms. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 10(2), 103-109. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1071280.pdf>
- Lindstrom, C. (2015). Using Khan Academy to support students' mathematical skill development in a physics course. En *122nd American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition*. <https://doi.org/10.18260/p.25005>
- Lindstrøm, C., & Gray, J. (2017, Julio 26). *Pre-service teachers' experience with Khan Academy in introductory physics*. En Physics Education Research Conference 2017. <https://www.compadre.org/Repository/document/ServeFile.cfm?ID=14617&DocID=4794>
- Liu, L. (2018). Biostatistical Basis of Inference in Heart Failure Study. *Heart Failure: Epidemiology and Research Methods*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48558-6.00004-9>
- MANAUS. (2016). *Funsepa Evaluation Report*. http://docs.wixstatic.com/ugd/ac62c7_c32a8ffc96a44d1b93914c20c8c2c6eb.pdf
- MANAUS. (2018). Assessing the use of technology and Khan Academy to improve educational outcomes. *Funsepa Evaluation Report*. https://conference.iste.org/uploads/ISTE2018/HANDOUTS/KEY_110817691/ISTE_2018_FinalPaper.pdf
- Mancera Velázquez, J. J. (2012). *Fiabilidad de la escala feedback correctivo en jugadores universitarios de fútbol soccer: estudios preliminares* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/3034/>

- Maldonado-Mahauad, J., Pérez-Sanagustín, M., Kizilcec, R. F., Morales, N., & Muñoz-Gama, J. (2017). Mining theory-based patterns from big data: Identifying self-regulated learning strategies in Massive Open Online Courses. *Computers in Human Behavior*, 80, 179–196. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.11.011>.
- Maldonado-Mahauad J., Pérez-Sanagustín M., Moreno-Marcos P.M., Alario-Hoyos C., Muñoz-Merino P.J., Delgado-Kloos C. (2018) Predicting Learners' Success in a Self-paced MOOC Through Sequence Patterns of Self-regulated Learning. En Pammer-Schindler V., Pérez-Sanagustín M., Drachsler H., Elferink R., Scheffel M. (Eds.) *Lifelong Technology-Enhanced Learning*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98572-5_27
- Maldonado Maldonado, E., Pacheco Ríos, R., Rangel Colmenero, B. R., López Walle, J. M., Martínez Martínez, C., Zamarripa Rivera, J. I., & Quintero Floyd, J. (2011). Resiliencia estudiantil y rendimiento académico de estudiantes universitarios de la FOD. *Revista de Ciencias del Ejercicio FOD*, 7, 141-145. <http://eprints.uanl.mx/5485/1/Resiliencia.PDF>
- Marino, M. J. (2018). Statistical Analysis in Preclinical Biomedical Research. En M. Williams, M. Curtis, & K. Mullane (1ra Ed), *Research in the Biomedical Sciences*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804725-5.00003-3>
- Martinez Pons, M. (2000). Emotional Intelligence as a self-regulatory process: A social cognitive view. *Imagination, cognition and personality*, 19(4), 331-350. <https://doi.org/10.2190/WVMC-AEF1-T3XX-8P>
- Matos Fernández, L. (2009). Adaptación de dos cuestionarios de motivación: Autorregulación del Aprendizaje y Clima de Aprendizaje. *Persona*, (12), 167-185. <https://www.redalyc.org/pdf/1471/147117618010.pdf>
- McLeod, S.A. (2019, Julio 10). *What does effect size tell you? Simply psychology*. <https://www.simplypsychology.org/effect-size.html>
- Méndez Reyna, S. P. (2004). *Relación entre los hábitos de estudio y el rendimiento académico en los alumnos de preparatoria núm. 22 de la Universidad Autónoma de Nuevo León* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/5471/>

- Miranda, A., & Tirado, F. (2012). Las nuevas universidades. El fenómeno de comunidades de aprendizaje en línea. *Revista de la Educación Superior*, 41(164). <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v41n164/v41n164a1.pdf>
- Monge-López, D., Bonilla, R., & Aguilar-Freyan, W. (2017). El Inventario de Estrategias de Autorregulación: traducción al español, características psicométricas preliminares y su relación con variables sociodemográficas en una muestra de estudiantes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(1), 61-78. <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.3729>
- Montes Iturrizaga, I. (2012). Investigación longitudinal de los hábitos de estudio en una cohorte de alumnos universitarios. *Revista Lasallista de Investigación*, 9(1), 96-110. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69524955005>
- Morales Burgos, A., García Sosa, J., & Escalante Triay, E. (2009). Causas de reprobación en los cursos de Mecánica de Fluidos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. *Ingeniería*, 13(3), 45-51. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46712187006>
- Morrison, B. B., & DiSalvo, B. (2014). Khan academy gamifies computer science. *Proceedings of the 45th Association for Computing Machinery technical symposium on computer science education*. <https://doi.org/10.1145/2538862.2538946>
- Muñoz-Merino, P. J., Ruipérez Valiente, J. A., & Delgado Kloos, C. (2013). *Inferring higher level learning information from low level data for the Khan Academy platform*. En Association for Computing Machinery, Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge (pp. 112-116). <https://doi.org/10.1145/2460296.2460318>
- Muñoz-Merino, P. J., Ruipérez-Valiente, J. A., Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., & Delgado Kloos, C. (2015). Precise Effectiveness Strategy for analyzing the effectiveness of students with educational resources and activities in MOOCs. *Computers in Human Behavior*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.10.003>
- Ngugi Mbugua, S., Kiboss, J., & Tanui, E. (2015). Influence of Integration of Information Communication Technology in Teaching on Students' Academic Performance. *Journal of Education and Practice*, 6(24). <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1078808.pdf>

- Nwosu, J. C., John, H. C., Izang, A. A., & Akorede, O. J. (2018). Assessment of information and communication technology (ICT) competence and literacy skills among undergraduates as a determinant factor of academic achievement. *Educational Research and Reviews*, 13(15), 582-589. <https://doi.org/10.5897/ERR2018.3539>
- Ortiz Ojeda, A. F., & Canto Herrera, P. J. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería en México. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 6(11). <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/978>
- Olajide, O. (2016). Impact of electronic resources use on academic performance of undergraduates in Nigeria. *Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management*, 7(2), 56-65. <http://dx.doi.org/10.4314/ijikm.v7i2.6>
- Olakanmi, E. E. (2017). The Effects of a Flipped Classroom Model of Instruction on Students' Performance and Attitudes Towards Chemistry. *Journal of Science Education and Technology*. 26, 127-137. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-016-9657-x>
- Onivehu, A. O., Adegunju, A. K., Ohawuro, E. O., & Oyeniran, J. B. (2018). The Relationship among ICT Utilization, SRL and Academic Performance of Prospective Teachers. *Acta Didactica Napocensia*, 11(1), 69-85. <https://doi.org/10.24193/adn.11.1.6>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). *Graduates by field*. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EDU_GRAD_FIELD
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2018). *Education at a Glance 2018: OECD Indicators*. Paris: Author. <https://doi.org/10.1787/eag-2018-en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4*. New York: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas (2015). *Objetivos de desarrollo sustentable*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Memoria del Secretario General sobre la labor de la Organización*. <https://undocs.org/es/A/72/1>
- Organización de las Naciones Unidas (2018a). *4 Educación de Calidad*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

- Organización de las Naciones Unidas (2018b). *4 Educación de Calidad: Porque es importante*. http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/4_Spanish_Why_it_Matters.pdf
- Ortiz Ojeda, A.F, & Canto Herrera, P. J. (2013). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de ingeniería en México. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 6(11). <https://doi.org/10.55777/rea.v6i11.978>
- Osés Bargas, R. M., Aguayo Chan, J. C., Duarte Briceño, E., & Manuel Ortega, J. I. (2010). Hábitos de estudio y autorregulación. Validación para instrumentos para su medición. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 15(2), 343-356. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29215980007>
- Panadero, E. (2017). A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-28. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- Panadero, E., & Alonso-Tapia, J. (2014). How do students self-regulate? Review of Zimmerman's cyclical model of self-regulated learning. *Anales de psicología*, 30(2), 450-462. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.167221>
- Panadero, E., Andrade, H. & Brookhart, S. (2018). Fusing self-regulated learning and formative assessment: a roadmap of where we are, how we got here, and where we are going. *The Australian Educational Research*, 45, 13–31. <https://doi.org/10.1007/s13384-018-0258-y>
- Park, T., Cha, H., & Lee, G. (2016). A Study on Design Guidelines of Learning Analytics to Facilitate Self-Regulated Learning in MOOCs. *Educational Technology International*, 17(1), 117-150. http://kset.or.kr/eti_ojs/index.php/instruction/article/view/61
- Phillips, D., & Cohen, J. (2015). Learning Gets Personal. *The Khan Academy Report*. <https://s3.amazonaws.com/KA-share/impact/learning-gets-personal.pdf>
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In, M. Boekaerts, M. Zeidner, & P. R. Pintrich (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 451-502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>

- Radcliffe, D.E., Knappenberger, T., & Daigh, A.L. (2016). Using Khan Academy Videos in Flipped Classroom Mode to Bolster Calculus Skills in Soil Physics Courses. *Natural Sciences Education*, 45, 1-7. <https://doi.org/10.4195/nse2016.04.0008>
- Ramdass, D., & Zimmerman, B. J. (2008). Effects of self-correction strategy training on middle school students' self-efficacy, self-evaluation, and mathematics division learning. *Journal of Advanced Academics*, 20(1), 18-41. <https://psycnet.apa.org/record/2009-08068-002>
- Ramdass, D., & Zimmerman, B. J. (2011). Developing Self-Regulation Skills: The Important Role of Homework. *Journal of Advanced Academics*, 22(2), 18-41. <https://doi.org/10.1177/1932202X1102200202>
- Ramlo, S. (2015). Student Views about a Flipped Physics Course: A Tool for Program Evaluation and Improvement. *Research in the Schools*, 22(1), 44-59. <https://www.proquest.com/openview/1ea961bad3f61478368ccc5a1e8951c5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=10235>
- Ramlo, S. (2016). Students' Views About Potentially Offering Physics Courses Online. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 489-496. <http://dx.doi.org/doi:10.1007/s10956-016-9608-6>
- Ramlo, S. (2017). Student views regarding online freshmen physics courses. *Research in Science and Technological Education*, 1-16. <http://dx.doi.org/10.1080/02635143.2017.1353961>
- Ramos Garza, M. (1998). *Autoaprendizaje en la educación superior* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/7853/>
- Ramírez - Ochoa, M. I. (2016). Posibilidades del uso educativo de YouTube. *Ra Ximhai*, 12(6), 537-546. <https://doi.org/10.35197/rx.12.01.e3.2016.34.mr>
- Ramírez-Ochoa, M. I., & Vizcarra-Brito, J. J. (2016). Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes normalistas mediante Khan Academy. *Ra Ximhai*, 12(6), 285-293. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194019>
- Ramírez Treviño, L. M. (2015). *Motivación de logro, apoyo social percibido y rendimiento académico en estudiantes universitarios* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/9650/>

- Reyes, S. L., & Obaya, V. A. (2008). Hábitos de Estudio de Alumnos de Ingeniería Agrícola y su Impacto en el Rendimiento Obtenido en un Curso de Química Básica. *Formación Universitaria*, 1(5), 29-34. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062008000500005>
- Riego Gaona, M. A. (2013). Factores Académicos que Explican la Reprobación en Cálculo Diferencial. *Conciencia Tecnológica*, (46), 29-35. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94429298006>
- Rodríguez Ramírez, S. L. (2011). *Factores que definen el rendimiento académico de los adolescentes en el nivel medio superior un estudio de casos de los jóvenes preparatorianos* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/2766/>
- Rodríguez Valladares, F. E., Monsiváis Pérez, A., Medina Garza, V., y González Ibarra, A. M. (2011). *Programa Analítico: Laboratorio de Física I*. http://www.fime.uanl.mx/oferta_educativa/licenciatura/ESP/401/files/Labora.pdf
- Gandomkar, R., & Sandars, J. (2018): Clearing the confusion about self-directed learning and self-regulated learning, *Medical Teacher*, <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1425382>
- Rojas-Torres, L. (2020). Robustez de los índices de ajuste del análisis factorial confirmatorio a los valores extremos. *Revista de Matemática Teoría y Aplicaciones*, 27(2), 383-404. <https://dx.doi.org/10.15517/rmta.v27i2.33677>
- Rosário, P., González-Pienda, J. A., Núñez, J.C., & Mourão, R. (2005). Mejora del proceso de estudio y aprendizaje mediante la promoción de los procesos de autorregulación en estudiantes de Enseñanza Primaria y Secundaria. *Revista de Psicología y Educación*, 1(2), 51-61. <http://rpye.es/pdf/15.pdf>
- Rosário, P., Lourenço, A., Núñez, J. C., González-Pienda, Solano, P., & Valle, A. (2012a). Autoeficacia y utilidad percibida como condiciones necesarias para un aprendizaje académico autorregulado. *Anales de Psicología*, 28(1), 1695-2294. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/140502/126592>
- Rosário, P., Lourenço, A. A., Paiva, O., Rodrigues, A., Valle, A., & Tuero-Herrero, E. (2012b). Predicción del rendimiento en matemáticas: efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. *Psicothema*, 24(2), 289-295. <http://www.psicothema.com/pdf/4013.pdf>

- Rosário, P., Mourão, R., Baldaque, M., Nunes, T., Nuñez, J., González-Pienda, J., Cerezo, R., & Valle, A. (2010). Tareas para casa, autorregulación del aprendizaje y rendimiento en matemáticas. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2), 179-192. <https://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/721>
- Rosário, P., Mourão, R., Núñez, J. C., González-Pienda, J., Solano, P., & Valle, A. (2007). Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior. *Psicothema*, 19(3), 422-427. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72719310.pdf>
- 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(2), 781-797. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-2.aars>.
- Rose, J. A., O'Meara, J. M., Gerhardt, T. C., & Williams, M. (2016). Gamification: using elements of video games to improve engagement in an undergraduate physics class. *Physics Education*, 51(5). <https://doi.org/10.1088/0031-9120/51/5/055007>
- Rueda, K., & Rey, M. (2018). The learning of differential calculus mediated by the platform Khan-academy. *Journal of Physics: Conference Series*. 1126. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1126/1/012047>
- Rueda, K., & Serrano, O. (2019). Online training for the strengthening of mathematical preknowledge mediated by Khan-Academy platform. *IOP Conference Series: Journal of Physics*, 1161, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1161/1/012019>
- Ruipérez-Valiente, J. A., Muñoz-Merino, P. J., & Kloos, C. D. (2013). An architecture for extending the learning analytics support in the Khan Academy framework. *Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality*, 277-284. <https://doi.org/10.1145/2536536.2536578>
- Ruipérez-Valiente, J. A., Muñoz-Merino, P. J., Kloos, C. D., Niemann, K., Scheffel, M., & Wolpers, M. (2016). Analyzing the Impact of Using Optional Activities in Self-Regulated Learning. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Transactions on Learning Technologies*, 9(3), 231-243. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2518172>.

- Ruiz Bolívar, C. (2015). El MOOC: ¿un modelo alternativo para la educación universitaria?. *Revista Apertura*, 7(2), 86-100. <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v7n2/2007-1094-apertura-7-02-00086.pdf>
- Ruiz Ledesma, E. F. (2018). Empleo de aplicaciones tecnológicas en el tratamiento de temas de Probabilidad y Estadística. Dificultades presentadas por los estudiantes en la formulación de planteamientos correctos. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16). <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.339>
- Sáez-Delgado, F., Bustos-Navarrete, C., & Díaz-Mujica, A. (2018). Autoeficacia Cuestionario de Autorregulación de Estudio Readiness. *Avaliação Psicológica*, 17(1), 92-100. <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2017.1701.10.13348>
- Saltos Alcocer, M. E., & Simbaña Sotomayor, M. C. (2020). *Autorregulación del aprendizaje en estudiantes de educación general básica superior y bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Lev Vygotsky durante el año lectivo 2019 – 2020* [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20666>
- Sánchez García, J. E. (2016). Presentación. *Ra Ximhai*, 12(6), 17-23. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46148194001>
- Sánchez Miranda, M. P. (2006). *Inteligencia emocional, inteligencia cognitiva y rendimiento académico en alumnos de la Facultad de Psicología*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/1755/>
- Sarmiento, R. P., & Costa, V. (2019). *Confirmatory Factor Analysis - A Case study*. <https://arxiv.org/pdf/1905.05598.pdf>
- Scheff, S. W. (2016). Nonparametric Statistics. *Fundamental Statistical Principles for the Neurobiologist*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804753-8.00008-7>
- Secretaría de Educación Pública. (2015). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2020). *Reglas de operación del programa para el desarrollo profesional docente para el ejercicio fiscal 2019*. https://www.dof.gob.mx/2019/SEP/ANEXO_AL_ACUERDO_07_02_19.pdf

- Secretaría de Educación Pública. (2020). *Programa Sectorial de Educación 2019-2024*. México: Autor.
- Silva Mar, M. A., García Oramas, M. A., & Castro López, C. R. (2010). *Propuesta de una Escala Alternativa para Medir Hábitos de Estudio en el Universitario*. En S. F. Juárez Cerrillo. Memoria del 2º Encuentro de Biometría y la V Reunión de la Región Centroamericana y del Caribe de la Sociedad de Biometría. <https://docplayer.es/40640182-Memoria-del-2-encuentro-de-biometria-y-la-v-reunion-de-la-region-centroamericana-y-del-caribe-de-la-sociedad-de-biometria.html>
- Skool Foundation. (2013). *Khan Academy*. <https://skoll.org/organization/khan-academy/>
- Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs (2018). SEFI Annual Report 2017-2018 Building engineering education community in Europe for 45 years. Bélgica: Autor.
- Špilka, R., & Maněnová, M. (2013). Flipped classroom, web-based teaching method analysis focused on academic performance. *Communications, Circuits and Educational Technologies*, 95-100. <http://www.inase.org/library/2014/prague/bypaper/ECS-EET/ECS-EET-13.pdf>
- Suchmacher, M., & Geller, M. (2012). Step 6: Hypothesis Testing. *Practical Biostatistics* (1ra Ed). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-415794-1.00009-4>
- Sun, J. (2005). Assessing Goodness of Fit in Confirmatory Factor Analysis. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 37(4), 240-256. <https://doi.org/10.1080/07481756.2005.11909764>.
- Sun, Z., Xie, K., & Anderman, L. H. (2018). The role of self-regulated learning in students' success in flipped undergraduate math courses. *The Internet and Higher Education*, 36, 41–53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.09.003>
- Won, S., Wolters, C. A., & Mueller, S. A. (2018). Sense of belonging and self-regulated learning: Testing achievement goals as mediators. *The Journal of Experimental Education*, 86(3), 402–418. <https://doi.org/10.1080/00220973.2016.1277337>
- Tamez Aguirre, P. J. (2012). *Adicción a la red social de Facebook y su incidencia en el rendimiento académico de estudiantes de la preparatoria 20 de la Universidad*

- Autónoma de Nuevo León*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/3354/1/1080256440.pdf>
- Tapia Bernabé, I. R. (2019). El poder de Khan Academy en el aprendizaje de las Matemáticas en el CONALEP. *Revista RedCA*, 1(3), 120-142. <https://revistaredca.uaemex.mx/article/view/12129>
- Treviño Lecea, D. M. (2006). *Relación entre puntaje de pruebas psicométricas, perfil deseado, rendimiento académico, escala de identificación y satisfacción* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/5583/>
- Torres Narváez, M. R., Tolosa Guzmán, I., Urrea González, M. C., & Monsalve Robayo, A. M. (2009). Hábitos de estudio vs. Fracaso académico. *Educación*, 33(2), 15-24. <http://www.redalyc.org/pdf/440/44012058002>
- Universidad Autónoma Nuevo León. (2011). *Visión 2020 UANL*. México: Autor.
- Universidad Autónoma Nuevo León. (2013). *Programa Institucional de Tutoría*. México: Autor.
- Universidad Autónoma Nuevo León. (2019). *Plan de Desarrollo Institucional 2018-2030*. México: Autor.
- Universidad de California Los Ángeles. (2022). *A practical introduction to factor analysis: confirmatory factor analysis*. <https://stats.oarc.ucla.edu/spss/seminars/introduction-to-factor-analysis/a-practical-introduction-to-factor-analysis-confirmatory-factor-analysis/>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Self-efficacy for self-regulated learning: A validation study. *Educational and Psychological Measurement*, 68(3), 443–463. <https://doi.org/10.1177/0013164407308475>
- Valdivia Vázquez, J. A. (2006). *Inteligencia emocional, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios de psicología* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/1758/>
- Valeriani, D., Cinel, C., & Poli, R. (2019). Hybrid Collaborative Brain–Computer Interfaces to Augment Group Decision-Making. En H. Ayaz, & F. Dehais (1ra Ed), *Neuroergonomics*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811926-6.00031-2>
- van den Boom, G., Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2007). Effects of elicited reflections combined with tutor or peer feedback on self-regulated learning and learning

- outcomes. *Learning and Instruction*, 17(5), 532–548. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.003>.
- van Houten-Schat, M.A., Berkhout, J.J., van Dijk, N., Endedijk, M.D., Jaarsma, A.D.C., & Diemers, A.D. (2018), Self-regulated learning in the clinical context: a systematic review. *Medical Education*, 52(10), 1008-1015. <https://doi.org/10.1111/medu.13615>
- Veas, A., Castejón, J.-L., Gilar, R., & Miñano, P. (2015). Academic achievement in early adolescence: The influence of cognitive and non-cognitive variables. *Journal of General Psychology*, 142(4), 273–294. <https://doi.org/10.1080/00221309.2015.1092940>
- Vidal, L., Gálvez, M., & Reyes-Sánchez, L.B. (2009). Análisis de Hábitos de Estudio en Alumnos de Primer Año de Ingeniería Civil Agrícola. *Formación Universitaria*, 2(2), 27-33. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062009000200005>
- Villa Piedra, N. E. (2012). *Inteligencia emocional, motivación para el pensamiento crítico y rendimiento académico en estudiantes de psicología* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/3408/>
- Villarreal Lozano, N. A. (2015). *Componentes actitudinales que impactan en el rendimiento académico de matemáticas en alumnos de cuarto semestre de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UANL* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/11282/>
- Villegas Pantoja, M. A. (2014). *Crianza parental, funciones ejecutivas y su influencia en el consumo de alcohol de adolescentes* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/3955/>
- Weeraratne, B., & Chin, B. (2018). Can Khan Academy e-learning video tutorials improve mathematics achievement in Sri Lanka?. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 14(3), 93-112. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1201489>
- Westermann Juárez, W., & Venegas Muggli, J. I. (2017). Effectiveness of OER use in first-year higher education students' mathematical course performance: A case study. En C. Hodgkinson-Williams & P. B. Arinto (Eds.), *Adoption and impact of OER in the Global South* (pp. 187–229). <https://doi.org/10.5281/zenodo.601203>

- Winch, J. K., & Cahn, E. S. (2015). Improving Student Performance in a Management Science Course With Supplemental Tutorial Videos. *Journal of Education for Business*, 90(7), 402-409. <http://dx.doi.org/10.1080/08832323.2015.1081865>
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated engagement in learning. In D. Hacker, J. Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Metacognition in Educational Theory and Practice* (277-304). Routledge. <https://psycnet.apa.org/record/1998-07283-000>
- Winne, P. H., Nesbit, J. C., Kumar, V., & Hadwin, A. F., Lajoie, S. P., Azevedo, R. A., & Perry, N. E. (2006). Supporting self-regulated learning with gStudy software: The Learning Kit Project. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 3(1), 105-113. <https://www.researchgate.net/publication/228374584>
- Wong, J., Baars, M., Davis, D., Van Der Zee, T., Houben, G.-J., & Paas, F. (2019). Supporting self-regulated learning in online learning environments and MOOCs: A systematic review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(4-5), 356–373. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543084>
- Wong, J., Khalil, M., Baars, M., de Koning, B. B., & Paas, F. (2019). Exploring sequences of learner activities in relation to self-regulated learning in a massive open online course. *Computers & Education*, 140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103595>
- Xia, Y., & Yang, Y. (2019). RMSEA, CFI, and TLI in structural equation modeling with ordered categorical data: The story they tell depends on the estimation methods. *Behavior Research Methods*, 51, 409-428. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1055-2>
- Yeh, Y.-C., & Kwok, O.-M., Chien, H.-Y., & Sweany, N. W., Baek, E., & McIntosh, W. (2019). How College Students' Achievement Goal Orientations Predict Their Expected Online Learning Outcome: The Mediation Roles of Self-Regulated Learning Strategies and Supportive Online Learning Behaviors. *Online Learning*, 23(4), 23-41. <https://doi.org/10.24059/olj.v23i4.2076>.
- Young, C. (2020). *15 Engineering Salaries in 2020: Which Field is on the Rise this Year*. <https://interestingengineering.com/15-engineering-salaries-in-2020-which-field-is-on-the-rise-this-year>

- Zavala Gómez, L. S. (2015). *Implementación de estrategias de aprendizaje significativo con el uso de TIC en ciencias experimentales* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/11328/>
- Zertuche Meléndez, M. L. (2013). *Estudio del liderazgo positivo y el análisis de los rasgos positivos que los subordinados perciben en sus líderes que propiciarán un ambiente sano dentro de la organización*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital. <http://eprints.uanl.mx/3760/>
- Zhang, M. (2015). Internet use that reproduces educational inequalities: Evidence from big data. *Computers & Education*, 86, 212-223. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.007>
- Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 11(4), 307–313. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(86\)90027-5](https://doi.org/10.1016/0361-476X(86)90027-5)
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329–339. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (13-39). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166–183. <https://doi.org/10.3102/0002831207312909>
- Zimmerman, B. J. (2013). From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. *Educational Psychologist*, 48(3), 135–147. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676>
- Zimmerman, B. J., & Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*, 31(4), 845–862. <https://doi.org/10.2307/1163397>

- Zimmerman, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29(3), 663–676. <https://doi.org/10.2307/1163261>
- Zimmerman, B. J., & Campillo, M. (2003). Motivating self-regulated problem solvers. En J. E. Davidson y R. J. Sternberg (Eds.) *The Psychology of Problem Solving* (pp. 233–262). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511615771.009>
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1997). Developmental phases in self-regulation: Shifting from process goals to outcome goals. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 29–36. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.1.29>
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1999). Acquiring writing revision skill: Shifting from process to outcome self-regulatory goals. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 241–250. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.2.241>
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2002). Acquiring writing revision and self-regulatory skill through observation and emulation. *Journal of Educational Psychology*, 94(4), 660–668. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.660>
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2005). The Hidden Dimension of Personal Competence: Self-Regulated Learning and Practice. En A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 509–526). Guilford Publication. <https://psycnet.apa.org/record/2005-08058-000>
- Zimmerman, B., & Kitsantas, A. (2007). Reliability and validity of Self-Efficacy for Learning Form (SELF) scores of college students. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology*, 215(3), 157–163. <https://doi.org/10.1027/0044-3409.215.3.157>
- Zimmerman, B. J., & Pons, M. M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23(4), 614–628. <https://doi.org/10.2307/1163093>
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 284–290. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.3.284>
- Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook*

- of metacognition in education* (pp. 299–315). Routledge/Taylor & Francis Group.
<https://psycnet.apa.org/record/2010-06038-000>
- Zimmerman, B. J., Moylan, A. R., Hudesman, J., White, N., & Flugman, B. (2011). Enhancing self-reflection and mathematics achievement of at-risk urban technical college students. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53(1), 141–160.
<https://psycnet.apa.org/record/2011-13343-007>
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2011). *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance*. New York, NY: Routledge.
- Zengin, Y. (2017). Investigating the Use of the Khan Academy and Mathematics Software with a Flipped Classroom Approach in Mathematics Teaching. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 89-100.
<http://www.jstor.org/stable/90002166>
- Zownorega, S. J. (2013). *Effectiveness of flipping the classroom in a honors level, mechanics-based physics class* [Tesis de maestría, Universidad de Eastern Illinois]. The Keep.
<http://thekeep.eiu.edu/theses/1155>
- Zheng, B., Ward, A., & Stanulis, R. (2020). Self-regulated learning in a competency-based and flipped learning environment: learning strategies across achievement levels and years. *Medical Education Online*, 25(1).
<https://doi.org/10.1080/10872981.2019.1686949>
- Zheng, L. (2016). The effectiveness of self-regulated learning scaffolds on academic performance in computer-based learning environments: a meta-analysis. *Asia Pacific Education Review*, 17, 187–202. <https://doi.org/10.1007/s12564-016-9426-9>

ANEXOS

Anexo A

A continuación, se muestran los instrumentos originales tal cual como fueron encontrados en los artículos correspondientes y antes de hacer adaptaciones o adecuaciones para su aplicación.

Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje (IPAA) de Rosário, Mourao, Núñez, Gonzales-Pienda, Solano y Valle (2007).

1. Hago un plan antes de comenzar a hacer un trabajo escrito. Pienso lo que voy a hacer y lo que necesito para conseguirlo.
2. Después de terminar un examen parcial / final, lo reviso mentalmente para saber dónde tuve los aciertos y errores y, hacerme una idea de la nota que voy a tener.
3. Cuando estudio, intento comprender las materias, tomar apuntes, hacer resúmenes, resolver ejercicios, hacer preguntas sobre los contenidos.
4. Cuando recibo una nota, suelo pensar en cosas concretas que tengo que hacer para mejorar mi rendimiento/ nota media.
5. Estoy seguro de que soy capaz de comprender lo que me van a enseñar y por eso creo que voy a tener buenas notas.
6. Cumpro mis horarios de estudio, e introduzco pequeños cambios siempre que es necesario.
7. Guardo y analizo las correcciones de los trabajos escritos o pruebas parciales, para ver dónde me equivoqué y saber qué tengo que cambiar para mejorar.
8. Mientras estoy en clase o estudiando, si me distraigo o pierdo el hilo, suelo hacer algo para volver a la tarea y alcanzar mis objetivos.
9. Establezco objetivos académicos concretos para cada asignatura.
10. Busco un sitio tranquilo y donde pueda estar concentrado para estudiar.
11. Comparo las notas que saco con los objetivos que me había marcado para esa asignatura.
12. Antes de comenzar a estudiar, compruebo si tengo todo lo que necesito: diccionarios, libros, lápices, cuadernos, fotocopias, para no estar siempre interrumpiendo mi estudio.

Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio (CAPADE) de Sáez-Delgado, Bustos-Navarrete y Díaz-Mujica (2018).

1. Fijarme objetivos académicos (por ejemplo, obtener una nota elevada).
2. Hacer una lista de tareas académicas por hacer.
3. Tener el material necesario antes de empezar a estudiar.
4. Gestionar el tiempo para actividades académicas, considerando el resto de actividades personales.
5. Buscar un lugar óptimo para estudiar.
6. Cumplir con el horario de estudio planificado.
7. Dividir un objetivo complejo en metas más pequeñas y manejables.
8. Organizar mi lugar de estudio.
9. Revisar mis objetivos para hacer cambios si es necesario.

Anexo B

A continuación, se muestran los instrumentos adecuados y modificados tal cual como fueron aplicados en la muestra para realizar la validación estadística correspondiente. Se incluye los cambios específicos que se realizaron en cada una de los instrumentos e ítems.

Adaptación del Inventario de Procesos de Autorregulación del Aprendizaje (IPAA) de Rosário, Mourao, Núñez, Gonzales-Pienda, Solano y Valle (2007).

1. Hago un plan antes de comenzar a hacer un trabajo escrito. Pienso lo que voy a hacer y lo que necesito para conseguirlo.
2. Después de terminar un examen parcial / final, lo reviso mentalmente para saber dónde tuve los aciertos y errores y, hacerme una idea de la calificación que voy a tener.
3. Cuando estudio, intento comprender las materias, tomar apuntes, hacer resúmenes, resolver ejercicios, hacer preguntas sobre los contenidos.
4. Cuando recibo una calificación, suelo pensar en cosas concretas que tengo que hacer para mejorarla.
5. Estoy seguro de que soy capaz de comprender lo que me van a enseñar y por eso creo que voy a tener buenas calificaciones.
6. Cumpló mis horarios de estudio, e introduzco pequeños cambios siempre que es necesario.
7. Guardo y analizo las correcciones de los trabajos escritos o pruebas parciales, para ver dónde me equivoqué y saber qué tengo que cambiar para mejorar.
8. Mientras estoy en clase o estudiando, si me distraigo o pierdo el hilo, suelo hacer algo para volver a la tarea y alcanzar mis objetivos.
9. Establezco objetivos académicos concretos para cada materia.
10. Busco un sitio tranquilo y donde pueda estar concentrado para estudiar.
11. Comparo las calificaciones que saco con los objetivos que me había marcado para esa materia.
12. Antes de comenzar a estudiar, compruebo si tengo todo lo que necesito: diccionarios, libros, lápices, cuadernos, fotocopias, para no interrumpir mi estudio.

Adaptación del Cuestionario de Autoeficacia para la Autorregulación del Estudio (CAPADE) de Sáez-Delgado, Bustos-Navarrete y Díaz-Mujica (2018).

1. Fijo objetivos académicos (por ejemplo, obtener una calificación alta).
2. Hago una lista de tareas académicas por hacer.
3. Tengo el material necesario antes de empezar a estudiar.
4. Organizo el tiempo para actividades académicas, considerando el resto de las actividades personales.
5. Busco un lugar óptimo para estudiar.
6. Cumpló con el horario de estudio planificado.
7. Divido un objetivo complejo en metas más pequeñas y manejables.
8. Organizo mi lugar de estudio.
9. Reviso mis objetivos para hacer cambios si es necesario.

Control de cambios de la redacción en los instrumentos e ítems para la aplicación

| Instrumento | Ítem | Decía | Cambio a |
|--------------------|-------------|-------------------------------------|------------------|
| IPAA | 2 | “nota” | “calificación” |
| IPAA | 4 | “nota” | “calificación” |
| IPAA | 4 | “mejorar mi rendimiento/nota media” | “mejorarla” |
| IPAA | 5 | “notas” | “calificaciones” |
| IPAA | 9 | “asignatura” | “materia” |
| IPAA | 11 | “notas” | “calificaciones” |
| IPAA | 11 | “asignatura” | “materia” |
| IPAA | 12 | “estar siempre interrumpiendo” | “interrumpir” |
| CAPADE | 1 | “Fijarme” | “Fijo” |
| CAPADE | 2 | “Hacer” | “Hago” |
| CAPADE | 3 | “Tener” | “Tengo” |
| CAPADE | 4 | “Gestionar” | “Organizo” |
| CAPADE | 5 | “Buscar” | “Busco” |
| CAPADE | 6 | “Cumplir” | “Cumplo” |
| CAPADE | 7 | “Dividir” | “Divido” |
| CAPADE | 8 | “Organizar” | “Organizo” |
| CAPADE | 9 | “Revisar” | “Reviso” |

Anexo C

Cuestionario de aplicación 1

Cuestionario 1 – Folio: _____

El presente cuestionario busca obtener datos sociodemográficos, académicos y de procesos de aprendizaje en estudiantes universitarios con fines exclusivos de investigación. De forma voluntaria comprendo y acepto participar llenando el cuestionario con la información que se indica. _____ **Si acepto** _____ **No acepto**

Nombre: _____ Email: _____

Matrícula: _____ Carrera: _____ Edad: _____ Sexo: _____ Grupo: _____

Preparatoria: _____ UANL _____ Externa ¿Duración de la preparatoria? _____ 2 años _____ 3 años

Nivel de estudio (padre): _____ Primaria _____ Secundaria _____ Prepa _____ Superior _____ No se

Nivel de estudio (madre): _____ Primaria _____ Secundaria _____ Prepa _____ Superior _____ No se

| | Instrucciones: Marca con una (X) la opción que te describa mejor en cada una de las preguntas. Recuerda contestar de forma honesto , ya que no hay respuestas correctas o incorrectas. | Nunca | Casi nunca | Algunas veces | Casi siempre | Siempre |
|-------|---|-------|------------|---------------|--------------|---------|
| a1P | Hago un plan antes de comenzar a hacer un trabajo escrito. Pienso lo que voy a hacer y lo que necesito para conseguirlo. | | | | | |
| a2Ev | Después de terminar un examen parcial / final, lo reviso mentalmente para saber dónde tuve los aciertos y errores y, hacerme una idea de la calificación que voy a tener. | | | | | |
| a3E | Cuando estudio, intento comprender las materias, tomar apuntes, hacer resúmenes, resolver ejercicios, hacer preguntas sobre los contenidos. | | | | | |
| a4Ev | Cuando recibo una calificación, suelo pensar en cosas concretas que tengo que hacer para mejorarla. | | | | | |
| a5P | Estoy seguro de que soy capaz de comprender lo que me van a enseñar y por eso creo que voy a tener buenas calificaciones. | | | | | |
| a6e | Cumplo mis horarios de estudio, e introduzco pequeños cambios siempre que es necesario. | | | | | |
| a7Ev | Guardo y analizo las correcciones de los trabajos escritos o pruebas parciales, para ver dónde me equivoqué y saber qué tengo que cambiar para mejorar. | | | | | |
| a8E | Mientras estoy en clase o estudiando, si me distraigo o pierdo el hilo, suelo hacer algo para volver a la tarea y alcanzar mis objetivos. | | | | | |
| a9P | Establezco objetivos académicos concretos para cada materia. | | | | | |
| a10E | Busco un sitio tranquilo y donde pueda estar concentrado para estudiar. | | | | | |
| a11Ev | Comparo las calificaciones que saco con los objetivos que me había marcado para esa materia. | | | | | |
| A12P | Antes de comenzar a estudiar, compruebo si tengo todo lo que necesito: diccionarios, libros, lápices, cuadernos, fotocopias, para no interrumpir mi estudio. | | | | | |
| b1EO | Fijo objetivos académicos (por ejemplo, obtener una calificación alta). | | | | | |
| b2GT | Hago una lista de tareas académicas por hacer. | | | | | |
| b3OR | Tengo el material necesario antes de empezar a estudiar. | | | | | |
| b4GT | Organizo el tiempo para actividades académicas, considerando el resto de actividades personales. | | | | | |
| b5OR | Busco un lugar óptimo para estudiar. | | | | | |
| b6GT | Cumplo con el horario de estudio planificado. | | | | | |
| b7EO | Divido un objetivo complejo en metas más pequeñas y manejables. | | | | | |
| b8OR | Organizo mi lugar de estudio. | | | | | |
| b9EO | Reviso mis objetivos para hacer cambios si es necesario. | | | | | |

Cuestionario de aplicación 2

Cuestionario 2 – Folio: _____

El presente cuestionario busca obtener datos sociodemográficos, académicos y de procesos de aprendizaje en estudiantes universitarios con fines exclusivos de investigación. De forma voluntaria comprendo y acepto participar llenando el cuestionario con la información que se indica. _____ ***Si acepto*** _____ ***No acepto***

Nombre: _____ Matricula: _____

Antes de entrar a FIME, ¿Conocías Khan Academy? ___ Sí ___ No ¿Usaste Khan Academy durante el semestre? ___ Sí ___ No

¿Con que frecuencia usaste Khan Academy en el semestre? ___ Nunca ___ Casi nunca ___ Algunas veces ___ Casi siempre ___ Siempre

 ¿A cuántas sesiones de tutoría plenaria asististe? ___ Menos de 3 ___ Entre 3 y 6 ___ Más de 6 sesiones

 ¿Qué tal útil es Khan Academy para tú aprendizaje? ___ Nada útil ___ Algo útil ___ Útil ___ Bastante útil

¿Consultaste Khan Academy para resolver dudas para otras materias? ___ Sí ___ No ¿Cuál(es)? _____

| Instrucciones: Marca con una (X) la opción que te describa mejor en cada una de las preguntas. Recuerda contestar de forma honesto , ya que no hay respuestas correctas o incorrectas. | | Nunca | Casi nunca | Algunas veces | Casi siempre | Siempre |
|---|---|-------|------------|---------------|--------------|---------|
| a1P | Hago un plan antes de comenzar a hacer un trabajo escrito. Pienso lo que voy a hacer y lo que necesito para conseguirlo. | | | | | |
| a2Ev | Después de terminar un examen parcial / final, lo reviso mentalmente para saber dónde tuve los aciertos y errores y, hacerme una idea de la calificación que voy a tener. | | | | | |
| a3E | Cuando estudio, intento comprender las materias, tomar apuntes, hacer resúmenes, resolver ejercicios, hacer preguntas sobre los contenidos. | | | | | |
| a4Ev | Cuando recibo una calificación, suelo pensar en cosas concretas que tengo que hacer para mejorarla. | | | | | |
| a5P | Estoy seguro de que soy capaz de comprender lo que me van a enseñar y por eso creo que voy a tener buenas calificaciones. | | | | | |
| a6e | Cumplo mis horarios de estudio, e introduzco pequeños cambios siempre que es necesario. | | | | | |
| a7Ev | Guardo y analizo las correcciones de los trabajos escritos o pruebas parciales, para ver dónde me equivoqué y saber qué tengo que cambiar para mejorar. | | | | | |
| a8E | Mientras estoy en clase o estudiando, si me distraigo o pierdo el hilo, suelo hacer algo para volver a la tarea y alcanzar mis objetivos. | | | | | |
| a9P | Establezco objetivos académicos concretos para cada materia. | | | | | |
| a10E | Busco un sitio tranquilo y donde pueda estar concentrado para estudiar. | | | | | |
| a11Ev | Comparo las calificaciones que saco con los objetivos que me había marcado para esa materia. | | | | | |
| A12P | Antes de comenzar a estudiar, compruebo si tengo todo lo que necesito: diccionarios, libros, lápices, cuadernos, fotocopias, para no interrumpir mi estudio. | | | | | |
| b1EO | Fijo objetivos académicos (por ejemplo, obtener una calificación alta). | | | | | |
| b2GT | Hago una lista de tareas académicas por hacer. | | | | | |
| b3OR | Tengo el material necesario antes de empezar a estudiar. | | | | | |
| b4GT | Organizo el tiempo para actividades académicas, considerando el resto de actividades personales. | | | | | |
| b5OR | Busco un lugar óptimo para estudiar. | | | | | |
| b6GT | Cumplo con el horario de estudio planificado. | | | | | |
| b7EO | Divido un objetivo complejo en metas más pequeñas y manejables. | | | | | |
| b8OR | Organizo mi lugar de estudio. | | | | | |
| b9EO | Reviso mis objetivos para hacer cambios si es necesario. | | | | | |

Anexo D

Sesiones de para curso de autorregulación en estudiantes de ingeniería.

- Sesión 1. Definición de trabajo, firma de consentimiento informado y explicación de la función, objetivo y alcance del curso.
- Sesión 2. Evaluación de habilidades de autorregulación y explicación sobre la importancia para la mejora en el rendimiento académico.
- Sesión 3. Autoevaluación y desarrollo de estrategias para el aprendizaje.
- Sesión 4. Estrategias para desarrollar o mejorar la autorregulación en el aprendizaje.
- Sesión 5. Automotivación y evaluación del desempeño personal.
- Sesión 6. Trabajo y desarrollo de la sesión en conjunto con los estudiantes I.
- Sesión 7. Trabajo, desarrollo de la sesión y evaluación en conjunto con los estudiantes II.
- Sesión 8. Evaluación final y retroalimentación del trabajo realizado.

| | |
|---|--|
| Numero de sesión: | 1 |
| Objetivo: | Explicar a los estudiantes el objetivo del curso, número de sesiones y la forma en que se llevara a cabo. Evaluar las habilidades de autorregulación en las estudiantes previas al curso. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Ninguna. |
| Duración: | 40 minutos. |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del instructor. - Presentación del curso. - Explicación sobre que es la autorregulación del aprendizaje. - Explicación sobre la plataforma Khan Academy - Aplicación del cuestionario 1. - Preguntas y dudas en general. |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora. - Presentación en Power Point de la sesión 1. - Cuestionario de aplicación 1. |
| Modalidad: | Presencial. |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales. |

| | |
|---|---|
| Numero de sesión: | 2 |
| Objetivo: | Explicar y demostrar la estudiante la importancia de la distribución y asignación del tiempo en su proceso de aprendizaje, así como de la planeación de actividades académicas previas a sus clases y exámenes. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Planeación. |
| Duración: | 40 minutos |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - Fase de planeación según el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman. - Importancia de organización del tiempo en la universidad. - Promedio de horas que deben dedicarse a una carrera universitaria. - Importancia de la planificación de tiempo, recursos y establecimiento de metas académicas. - Preguntas y dudas en general. |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora. - Presentación en Power Point de la sesión 2. |
| Modalidad: | Presencial |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales |

| | |
|---|---|
| Numero de sesión: | 3 |
| Objetivo: | Explicar y demostrar la estudiante la importancia de la distribución y asignación del tiempo en su proceso de aprendizaje, así como de la planeación de actividades académicas previas a sus clases y exámenes. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Planeación |
| Duración: | 40 minutos |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo aprendemos? - Fase de planeación según el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman. - ¿Cuánto tiempo dedicar a una carrera? - ¿Cómo planear mis actividades académicas en el semestre? - Preguntas y dudas en general |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora - Presentación en Power Point de la sesión 3 |
| Modalidad: | Presencial. |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales. |

| | |
|---|--|
| Numero de sesión: | 4 |
| Objetivo: | Explicar y demostrar la estudiante la trascendencia de ejecutar los planes trazados previamente como parte de su proceso de aprendizaje. Como evitar distracciones y formas de procrastinar para llevar a cabo sus actividades académicas. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Ejecución |
| Duración: | 40 minutos |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - Fase de ejecución según el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman. - ¿Cómo ejecutar adecuadamente mis planes? - ¿Quiénes son propensos a procrastinar? - ¿Qué puedo hacer para evitar procrastinar? - Preguntas y dudas en general |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora - Presentación en Power Point de la sesión 4 |
| Modalidad: | Presencial |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales |

| | |
|---|--|
| Numero de sesión: | 5 |
| Objetivo: | Explicar y demostrar la estudiante la trascendencia de ejecutar los planes trazados previamente como parte de su proceso de aprendizaje. Ofrecer técnicas y recomendaciones sobre formas de estudiar y uso de plataformas de aprendizaje. Mostrar ejemplos sobre cómo mejorar el área de estudio personal. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Ejecución |
| Duración: | 40 minutos |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - Fase de ejecución según el modelo de autorregulación del aprendizaje de Zimmerman - Hábitos y técnicas de estudio - Recomendaciones para tus horas de estudio - Preguntas y dudas en general |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora - Presentación en Power Point de la sesión 5 |
| Modalidad: | Presencial |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales |

| | |
|---|--|
| Numero de sesión: | 6 |
| Objetivo: | Retomar los temas abordados hasta el momento y hacer una recapitulación de la importancia de los mismos hacia el estudiante. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Ninguna |
| Duración: | 40 minutos |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - Explicación de las fases de planeación y ejecución según el modelo de Zimmerman. - Uso de la practica espaciada. - Actividades basadas en metas y objetivos. - Administración del tiempo. - Sugerencias y recomendaciones para rescatar el semestre. - Preguntas y dudas en general |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora - Presentación en Power Point de la sesión 6 |
| Modalidad: | Presencial |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales |

| | |
|---|--|
| Numero de sesión: | 7 |
| Objetivo: | Explicar y demostrar la importancia de la autorreflexión del aprendizaje a los estudiantes. Mostrar como la autorreflexión ayuda a mejorar nuestra planeación y ejecución futura de las actividades de aprendizaje. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Autorreflexión |
| Duración: | 40 minutos |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la autorreflexión? - ¿Sobre qué se debe reflexionar? - La mejor herramienta para la autorreflexión: metacognición. - Formas de usar la metacognición para mejorar nuestro proceso de aprendizaje. - Preguntas y dudas en general |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora - Presentación en Power Point de la sesión 7 |
| Modalidad: | Presencial |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales |

| | |
|---|---|
| Numero de sesión: | 8 |
| Objetivo: | Explicar y demostrar la importancia de la autorreflexión del aprendizaje a los estudiantes. Mostrar como la autorreflexión ayuda a mejorar nuestra planeación y ejecución futura de las actividades de aprendizaje. |
| Fase del modelo de Zimmerman que aborda: | Autorreflexión |
| Duración: | 40 minutos |
| Temas: | <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la autorreflexión? - ¿Sobre qué se debe reflexionar? - La autorreflexión como parte de mi proceso de aprendizaje. - Metas personales - Preguntas y dudas en general - Cierre del curso |
| Material: | <ul style="list-style-type: none"> - Computadora - Presentación en Power Point de la sesión 8 - Cuestionario de aplicación 2. |
| Modalidad: | Presencial |
| Instructor: | Oscar Manuel Lara Pinales |