

Artículo científico de investigación

DOI: <https://orcid.org/0000-0001-8727-5776>

Una Ecología de Aprendizaje implementada en un curso de Química General: identificación de estrategias de Aprendizaje Autorregulado en el estudiantado

A Learning Ecology Approach in a General Chemistry Course: Identifying Self-Regulated Learning Strategies among Students

Jenncy Carazo Mesén
Universidad de Costa Rica
Alajuela, Costa Rica
yensi.carazo@ucr.ac.cr
<https://orcid.org/0000-0001-8727-5776>

Recepción: 14 de agosto de 2024
Aceptado: 18 de noviembre de 2024

¿Cómo citar este artículo?

Carazo-Mesén, Y. (2025). Una Ecología de Aprendizaje implementada en un curso de Química General: identificación de estrategias de Aprendizaje Autorregulado en el estudiantado. *Revista Educación*, 49(1). <http://doi.org/10.15517/revedu.v49i1.61273>

Esta obra se encuentra protegida por la licencia Creativa Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



RESUMEN

Se implementó una ecología de aprendizaje virtual en el curso de Química General impartido en la Sede Interuniversitaria de Alajuela, Universidad de Costa Rica durante el primer ciclo del 2023, con el objetivo de explorar la presencia de las estrategias de autorregulación dentro del grupo estudiantil mientras hace uso de la ecología de aprendizaje. Esta ecología de aprendizaje consistió en recursos y herramientas digitales desarrolladas con las TIC, para apoyar el contenido del curso. La investigación adoptó un enfoque mixto, utilizando un diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC), participaron 60 estudiantes que matricularon el curso en la fase cuantitativa y 12 estudiantes en la fase cualitativa, todos pertenecientes a las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica SPI. Para la fase cuantitativa, los datos se recolectaron con un cuestionario y los datos cualitativos con un grupo focal. Se destacó que la estrategia principal que impulsa la autorregulación del aprendizaje es la motivación, evidenciada como el motor fundamental para iniciar, persistir y alcanzar los objetivos planteados en el proceso de aprendizaje por parte de la persona estudiante. Se encontró evidencia de que, en este grupo estudiantil, las estrategias de planificación y control son componentes fundamentales para gestionar eficazmente su propio aprendizaje, permitiendo procesar la información de manera más profunda para comprender conceptos complejos y adaptarse a los desafíos académicos que el curso representa. Esta ecología de aprendizaje creó un espacio que permitió al grupo estudiantil interactuar con diversos elementos, desde tecnología y recursos digitales hasta interacciones sociales con pares y personas docentes. Se concluye que, promover este tipo de espacios en cursos universitarios puede potenciar la capacidad del estudiantado para autorregular su aprendizaje de manera más efectiva. Se recomienda potenciar el desarrollo de ecologías de aprendizaje por parte de la persona docente ya que estos espacios, se revelan como una vía efectiva para enriquecer el proceso educativo dando más flexibilidad y accesibilidad a recursos educativos.

PALABRAS CLAVE: Ecología de aprendizaje, Aprendizaje autorregulado, Química, Educación superior.

ABSTRACT

A virtual learning ecology was implemented in the General Chemistry course offered at the Interuniversity Campus of Alajuela, University of Costa Rica, during the first semester of 2023. The objective was to investigate the presence of self-regulated learning strategies among students engaged with this learning ecology. This ecology consisted of digital resources and tools developed through ICT to support course content. The study employed a mixed-methods approach, using a nested concurrent design with a dominant model (DIAC). Sixty students enrolled in the course participated in the quantitative phase, while 12 students took part in the qualitative phase, all from the Industrial and Mechanical Engineering programs. Quantitative data were collected through a questionnaire,

and qualitative insights were gathered using a focus group. Results indicated that motivation is the primary driver of self-regulated learning, serving as the foundational factor for initiating, persisting, and achieving learning goals. Additionally, planning and control strategies emerged as essential components for effective learning management, enabling deeper processing of information, comprehension of complex concepts, and adaptation to academic challenges. This learning ecology facilitated interactions with diverse elements, including technology, digital resources, and social exchanges with peers and instructors. The findings suggest that promoting such spaces in university courses can enhance students' ability to self-regulate their learning effectively. It is recommended that instructors develop and integrate learning ecologies as these environments offer flexibility and improved access to educational resources, enriching the overall educational experience.

KEYWORDS: Learning Ecology, Self-regulated Learning, Chemistry, Higher Education.

INTRODUCCIÓN

Los cursos de Química representan una constante en los programas universitarios de áreas de la salud, ingenierías y ciencias básicas. Los mismos, proporcionan conocimientos esenciales sobre la composición, estructura y transformación de la materia, temas de importancia en el desarrollo profesional dentro de estas disciplinas. Sin embargo, el estudiantado enfrenta dificultades significativas para abordar este tipo de cursos debido a la complejidad de los conceptos y a la necesidad de desarrollar habilidades analíticas avanzadas para comprender y aplicar teorías abstractas a problemas prácticos.

La química por su naturaleza exige que las personas aprendices comprendan conceptos abstractos que no siempre pueden visualizarse fácilmente, lo que genera confusión y obstáculos en el aprendizaje. A menudo, se encuentran con problemas para conectar los conocimientos teóricos con aplicaciones prácticas o experimentales, lo cual impacta negativamente en su comprensión y rendimiento académico. Por otra parte, el dominio de habilidades matemáticas es esencial en este campo, pero el estudiantado encuentra dificultades para aplicar correctamente fórmulas y realizar cálculos precisos.

Estos problemas se ven agravados por la enseñanza tradicional de la química, que suele basarse en una transmisión unidireccional del conocimiento, relegando a la persona estudiante a un rol pasivo, dificultando la comprensión e integración significativa de los contenidos. Como resultado, el estudiantado, tiende a mostrar desinterés cuando se emplean metodologías que no promuevan su participación, ni el compromiso con la materia evitando el aprendizaje profundo y significativo (Layza-Candela et al., 2022; Sánchez-Rosario, 2020; Vergara, 2021).

En este contexto, la implementación de una ecología de aprendizaje (EA) se presenta como una estrategia innovadora para enriquecer el entorno educativo, un entorno de aprendizaje dinámico e interconectado que incluye recursos, herramientas prácticas y relaciones que facilitan y enriquecen el apren-

dizaje (González-Sanmamed et al., 2018), un espacio diverso y flexible que abarca una amplia gama de tecnologías y enfoques pedagógicos permitiendo la co-creación de experiencias de aprendizaje y el desarrollo de habilidades profesionales (González-Sanmamed et al., 2020), esta integración de métodos pedagógicos y tecnologías en una EA ayuda a crear un entorno que sea más interactivo y colaborativo.

El aprendizaje autorregulado, por su parte, es una competencia esencial para el éxito académico, ya que las personas de manera sistemática inician y mantienen una serie de acciones cognitivas, motivacionales y conductuales para adquirir conocimientos, habilidades y competencias de manera efectiva en un contexto específico (Chaves-Barboza y Rodríguez-Miranda, 2017).

Esta competencia capacita a la persona estudiante para gestionar su propio proceso de aprendizaje mediante la planificación, monitoreo y evaluación de sus estrategias para la resolución de tareas y problemas, principalmente en aquellos que requieran del pensamiento abstracto como los propuestos por las materias con contenido científico como en este caso los cursos universitarios de Química (Queiruga et al., 2021). En el aprendizaje autorregulado, las personas aprendices son participantes activos de sus propios procesos de aprendizaje de una forma consciente y deliberada (Requena-Arellano, 2020), la persona aprendiz inicia y dirige sus esfuerzos para adquirir conocimientos y habilidades para de esta manera lograr alcanzar los objetivos previamente establecidos (Barriga-Pizarro et al., 2021).

Para este estudio, las estrategias de planificación y control se centran en la capacidad del estudiantado en organizar y gestionar su tiempo y recursos de manera eficiente junto al acompañamiento de la ecología de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje autorregulado incluyen establecer metas claras, organización del tiempo y recursos, la reflexión sobre el proceso y resultados obtenidos, de esta manera el estudiantado incrementa así la autonomía y responsabilidad del aprendizaje. Como complemento, la motivación juega un papel crucial en el aprendizaje autorregulado, el estudiantado debe mantener una alta motivación, creer en su capacidad para alcanzar sus objetivos y encontrar valor en las actividades de aprendizaje que realizan.

La conexión entre una ecología de aprendizaje y el aprendizaje autorregulado es relevante en la enseñanza de la Química. Este espacio de aprendizaje flexible, dinámico y diverso puede fomentar la autorregulación en el grupo estudiantil, dándoles la oportunidad de adoptar un papel más activo en su educación. En la actualidad, la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el desarrollo de nuevos espacios de aprendizaje ha promovido formas innovadoras de interacción entre los actores del proceso educativo (Lecaros-Palma, 2021).

Estas tecnologías facilitan la creación de ambientes educativos más dinámicos, y dan la oportunidad a la persona docente de diseñar o crear didácticas más atractivas y cercanas a las experiencias cotidianas del estudiantado, que puede estar más familiarizado y motivado en desarrollar su aprendizaje en entornos mediados por tecnologías que forman parte de su vida diaria.

Este artículo explora cómo la implementación de una ecología de aprendizaje en un curso universitario de Química General, como parte de una investigación realizada para la tesis de graduación (Carazo-Mesén, 2024), puede potenciar las estrategias de aprendizaje autorregulado, para que el estudiantado mejore su compromiso y autonomía durante su proceso de aprendizaje.

En este contexto, el objetivo de este artículo consistió en explorar estrategias de autorregulación en el grupo estudiantil y usa la ecología de aprendizaje implementada en el curso de Química General para identificar los procesos asociados al aprendizaje autorregulado.

Referentes teóricos

Ecologías de aprendizaje

Las ecologías de aprendizaje se pueden definir como un entorno dinámico y personalizado que se desarrolla intencionalmente para fomentar el aprendizaje. Estos espacios combinan recursos, herramientas digitales, experiencias y relaciones provenientes de contextos formales, informales y no formales.

En relación con lo anterior, los entornos son flexibles y están constituidos por elementos en entornos virtuales y presenciales que se interrelacionan de manera continua, promoviendo el aprendizaje autónomo, colaborativo y adaptado a las necesidades y metas de la persona docente que lo construye (González-Sanmamed et al., 2018; González-Sanmaned et al., 2020). Las ecologías de aprendizaje promueven la integración de las TIC, fomentan competencias claves en el estudiantado para ser aprendices más autónomos, creativos y de pensamiento crítico (Monsalve-Lorente y Aguasanta-Regalado, 2020).

La posibilidad de adaptar los entornos de aprendizaje según las necesidades, estilos y ritmos del estudiantado es una de las grandes ventajas de las ecologías de aprendizaje que integran tecnologías digitales, ya que permite una enseñanza más centrada en el estudiantado, dejando de ser receptores pasivos para convertirse en agentes activos, participando en la construcción de su propio aprendizaje, les permite además reflexionar sobre este proceso, identificar áreas de mejora y buscar nuevas estrategias para lograr el desarrollo de su conocimiento (Souto-Seijo et al., 2021), aspectos característicos del aprendizaje autorregulado.

Por lo tanto, en el contexto de esta investigación, la ecología de aprendizaje constituirá un conjunto de recursos o herramientas digitales elaboradas con recursos TIC, como apoyo al desarrollo del contenido del curso; cada recurso académico incluido fue creado o desarrollado por la persona docente con la intencionalidad de promover en el estudiantado el aprendizaje autorregulado, dando la oportunidad al aprendiz de contar con un entorno virtual al que pueda acceder de forma inmediata a diversos recursos académicos que fomenten la gestión y el desarrollo de su proceso de aprendizaje de una forma más activa.

Aprendizaje autorregulado

En el aprendizaje mediado por entornos virtuales, la autorregulación del aprendizaje se ha consolidado como una habilidad crucial, pues existe evidencia de que el estudiantado que autorregula de manera adecuada sus aprendizajes es más eficaz y se involucra activamente en el planteamiento y consecución de sus objetivos y metas resultando un en mejor rendimiento académico (Chaves-Barboza y Rodríguez-Miranda, 2017; Castro-Méndez et al., 2021).

Diversas estrategias de autorregulación se desarrollan a través de procesos cognitivos que incluyen el establecimiento de metas por parte del estudiantado, la ejecución de estrategias que favorecen el conocimiento y el monitoreo constante de su desempeño, estos elementos junto a la motivación, potencian el aprendizaje, fortalecen las creencias de autoeficacia y responden a las contingencias internas y externas que influyen en el proceso de aprendizaje, constituyéndose en factores clave para el logro de metas Berridi-Ramírez y Martínez-Guerrero (2017).

El aprendizaje autorregulado, es un proceso de adquisición de conocimientos, en el que las personas aprendices son participantes activos metacognitiva, motivacional y conductualmente en sus propios procesos de aprendizaje en una forma consciente y deliberada (Zimmerman, 2013); el sujeto realiza un control sobre sus pensamientos, acciones, emociones y motivación a través de estrategias personales para alcanzar los objetivos que ha establecido (Panadero y Tapia, 2014); según estos autores, el aprendizaje autorregulado se manifiesta por diversos procesos como el establecimiento de objetivos, desarrollo de creencias auto-motivadoras, por ejemplo las expectativas de resultados; procesos de auto-control como el desarrollo de estrategias específicas, gestión del tiempo, control del entorno de trabajo, búsqueda de ayuda; procesos de auto-juicio que incluyen la autoevaluación.

METODOLOGÍA

Se implementó una EA como acompañamiento a clases presenciales de un curso universitario de Química General impartido en la Sede Interuniversitaria de Alajuela, Universidad de Costa Rica. La EA se construyó con 10 módulos de acuerdo con cada unidad de aprendizaje planteada en el programa del curso. Cada módulo consistió en un conjunto de recursos o herramientas digitales desarrolladas mediante aplicaciones que emplean las TIC, diseñadas para proporcionar actividades de aprendizaje que apoyen el desarrollo del contenido del curso. Estos recursos incluían videos, infografías, guías de estudio, módulos y prácticas interactivas, se hizo uso de la plataforma virtual de la Universidad de Costa Rica, para compartir este espacio de aprendizaje al estudiantado. Conforme al desarrollo del contenido del curso, se habilitó el acceso a los módulos de aprendizaje.

La estructura de cada uno incluía los objetivos de aprendizaje, una guía de estudio o un módulo interactivo que detallaba el contenido de la unidad, una infografía con los conceptos que la persona estudiante debía tener presente para cumplir con los objetivos y finalmente una práctica interactiva

que contenía un cuestionario gamificado que se planteó para desarrollar en sesiones presenciales en forma grupal o individual en sus casas para promover el proceso reflexivo y la autoevaluación.

Enfoque y diseño

La investigación se planteó con un enfoque de tipo mixto y se aplicó un diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante (DIAC). El método dominante fue el cuantitativo, el método cualitativo apoyó el análisis e interpretación de los resultados, los cuales recolectados con el uso de ambas metodologías se interpretaron y discutieron.

Participantes

Un total de 70 personas estudiantes que matricularon el curso durante el primer ciclo del 2023 pertenecientes a las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica con énfasis en protección contra incendios (SPI) fueron incluidas y matriculadas en la EA dentro del entorno virtual del curso de Química General, esto les permitió participar de todas las actividades académicas planteadas para el desarrollo de los contenidos. De la totalidad de personas estudiantes matriculadas en la EA, solamente 60 respondieron el instrumento cuantitativo proporcionado dentro del mismo espacio virtual una vez finalizado el curso.

Para desarrollar la metodología cualitativa, las personas participantes constituyeron una muestra anidada de personas estudiantes que participaron de la fase cuantitativa. La misma, estuvo constituida por 7 personas estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y 5 de Ingeniería Mecánica (SPI) su participación fue voluntaria y la convocatoria fue realizada por la investigadora a todo el grupo estudiantil.

Instrumentos y recolección de la información

La recolección de datos cuantitativos y cualitativos se realizó aproximadamente al mismo tiempo. Los datos cuantitativos se obtuvieron mediante un cuestionario basado en la Escala de aprendizaje autorregulado en contextos virtuales desarrollado por [Berridi-Ramírez y Martínez-Guerrero \(2017\)](#), el cual está basado en el modelo de aprendizaje autorregulado de [Zimmerman \(2013\)](#).

La escala está constituida por 25 reactivos con 5 opciones de respuesta tipo Likert asociados a las estrategias de planificación y control, que incluye control de tiempo, horarios, materiales, establecimiento de objetivos y estrategias de autorregulación; respecto a la motivación se indaga sobre aspectos asociados al interés, entusiasmo y gusto por el aprendizaje por último los aspectos asociados al contexto indagan sobre la relación con la persona docente y con sus pares.

Los datos cualitativos se recolectaron a través de dos grupos focales, utilizando una guía de preguntas ([Anexo](#)), la misma explora aspectos clave de la autorregulación del aprendizaje, como el establecimiento de metas y las creencias auto-motivadoras de las personas estudiantes; indaga también sobre estrategias que utiliza el estudiantado para cumplir con sus responsabilidades académicas, estrategias de control, planificación, motivación y reflexión.

Validación de los instrumentos

Para validarla la guía se sometieron a juicio de expertos. La validación del cuestionario se hizo mediante un pilotaje previo con 37 estudiantes que no participaron en el estudio pero que utilizaron la EA como apoyo educativo. Además, se realizó un análisis factorial que arrojó un KMO de 0.746 y la prueba de esfericidad de Bartlett resultó significativa. La prueba de fiabilidad agrupó los ítems asociados al aprendizaje autorregulado a cuatro factores, generando valores de alfa de Cronbach aceptables y confiables para cada factor; con estos cuatro factores se logró explicar el 66,99% de la varianza total de las respuestas.

Análisis de la información

Los datos cuantitativos obtenidos se agruparon conforme a los cuatro factores obtenidos en la prueba de fiabilidad y se construyeron cuatro indicadores: Planificación y Control, Motivación, Trabajo colaborativo y Apoyo docente, los cuales fueron utilizados para evaluar el nivel de aprendizaje autorregulado en el grupo estudiantil. Se hizo uso de estadística descriptiva e inferencial que incluyó pruebas estadísticas no paramétricas como la W de Kendall y el ANOVA de Friedman para el análisis de los datos recolectados.

Por otra parte, los datos cualitativos fueron analizados profundamente para identificar patrones, temas, categorías. Se realizó una codificación identificando unidades de interés mediante el etiquetado de frases claves. Estos aportes cualitativos se integraron para analizar más holísticamente los resultados cuantitativos obtenidos, permitiendo comprender el contexto específico de las estrategias de aprendizaje autorregulado del grupo estudiantil.

RESULTADOS

Los datos presentados en la [Tabla 1](#) ilustran los estadísticos descriptivos de las estrategias de autorregulación que se manifiestan durante el uso de la EA como apoyo al curso presencial.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos de los factores indicadores del aprendizaje autorregulado

	Estadísticos descriptivos			
	Trabajo colaborativo	Apoyo docente	Planificación y control	Motivación
<i>n</i>	60	60	60	60
Media	57.3	63.3	71.5	76.0
Mediana	57.5	67.5	73.4	75.0
Moda	75.0	100.0	75.0	100.0
Cuartil 1	30.0	41.3	63.3	62.5
Cuartil 3	85.0	85.0	81.3	98.4
Mínimo	0.0	0.0	28.1	18.8

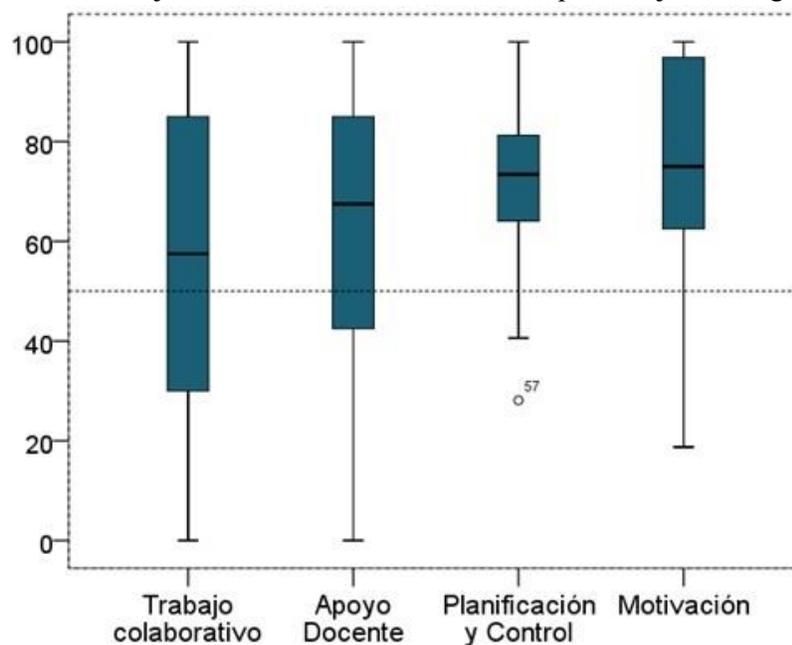
Máximo	100.0	100.0	100.0	100.0
DS	31.8	27.2	15.9	20.8
CV %	55.4	43.1	22.2	27.4

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que la motivación, con la mayor puntuación de 76.0 es fundamental en el proceso de aprendizaje de los participantes. En segundo lugar, se identificó el factor de planificación y control con un valor de 71.5. Asimismo, se puede observar en la [Figura 1](#), que estos dos factores presentan la menor variabilidad. Por otro lado, con las puntuaciones más bajas y mayor variabilidad, se encuentran los factores de apoyo docente con un valor de 63.3 y trabajo colaborativo con 57.3. Estos resultados reflejan que, aunque estos factores son relevantes, la preferencia del estudiantado es variable.

Figura 1.

Gráfico de caja de los factores indicadores del aprendizaje autorregulado



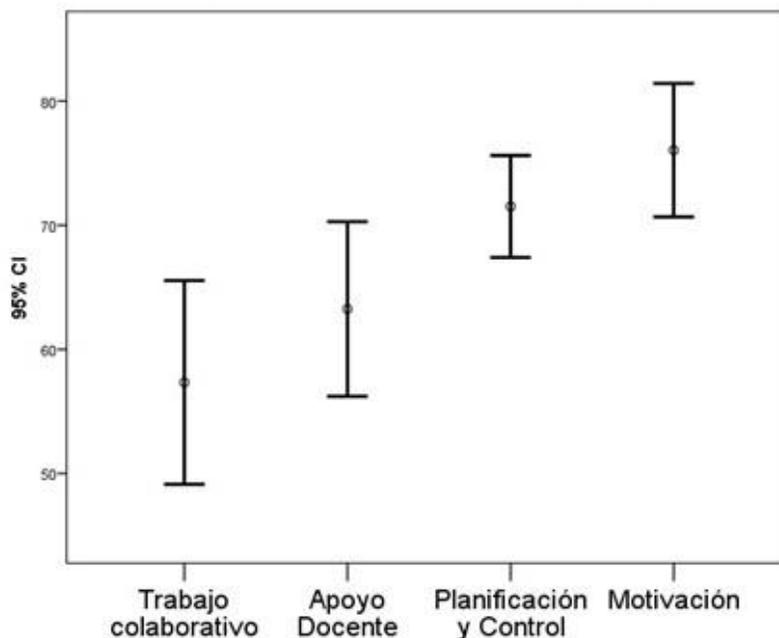
Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de intervalos que se muestra en la [Figura 2](#), revela que los factores de motivación y el de planificación y control presenta los rangos de promedios poblacionales más estrechos. Estos están seguidos por los factores de apoyo docente y trabajo colaborativo, que muestran una similitud en sus rangos. Se observa también que los intervalos de los factores de motivación y planificación y control se superponen entre sí, al igual que el de planificación y control con el de apoyo docente, y el de apoyo docente con el de trabajo colaborativo. Esto sugiere que no hay evidencia estadística de diferencia entre estos promedios poblacionales. Sin embargo, el intervalo de trabajo colaborativo no se

superpone con el de motivación ni con el de planificación y control, indicando diferencias estadísticas entre estos promedios poblacionales.

Figura 2.

Diagrama de intervalos para los indicadores calculados para aprendizaje autorregulado



Fuente: Elaboración propia.

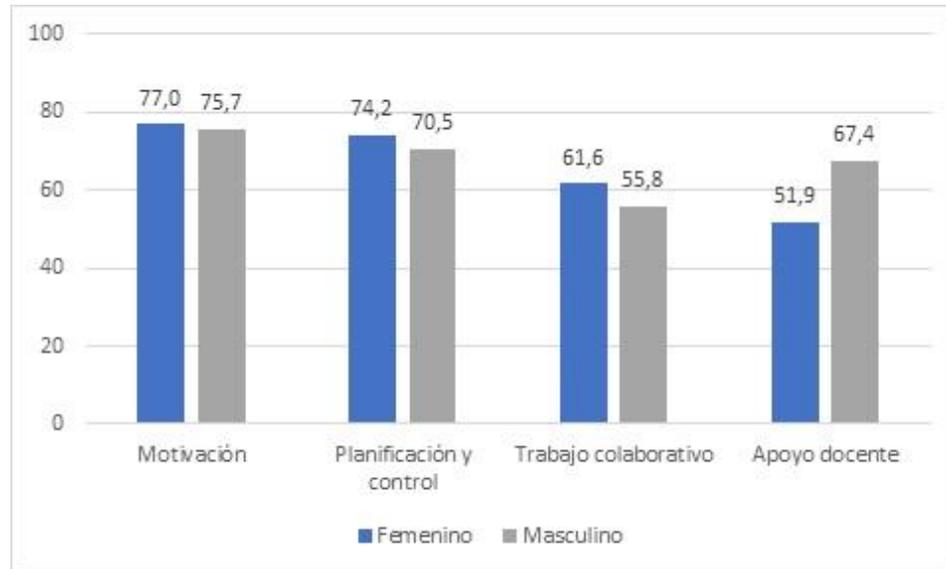
Estas diferencias se respaldan con las pruebas de W de Kendall y el ANOVA de Friedman, que confirman que los factores de motivación y el de planificación y control son los que obtienen las mejores puntuaciones como indicadores del aprendizaje autorregulado en el estudiantado. Esto sugiere que una alta motivación puede llevar a una mejor disposición en la población estudiantil para planificar sus estrategias de estudio y controlar más eficientemente los factores que pueden influir en su desempeño académico.

Para identificar las diferencias detectadas anteriormente, se compararon los promedios de los cuatro factores del aprendizaje autorregulado considerando el parámetro de género, [Figura 3](#); y el de pertenencia a las diferentes carreras, [Figura 4](#).

Estos resultados revelan que, de acuerdo con el género de la persona estudiante ([Figura 3](#)), las mujeres presentan mayores puntuaciones en los indicadores de motivación, trabajo colaborativo y en el de planificación y control, mientras que los hombres presentan mayores puntuaciones en el apoyo docente. Un trabajo similar realizado por [Villanueva-De la Cruz et al. \(2021\)](#) evidenció que las mujeres presentaron mejores puntuaciones en las estrategias de trabajo colaborativo y en las de planificación y control, resultados que concuerdan con los obtenidos en este estudio, sin embargo, difieren en que los hombres presentan mejores puntuaciones en el aspecto motivacional contrario a lo obtenido en esta investigación, ya que el único factor con mejor puntuación en ellos es el de apoyo docente.

Figura 3.

Puntuación en los indicadores del aprendizaje autorregulado estudiados según sexo



Fuente: Elaboración propia.

En forma general, ambos estudios coinciden en que estas puntuaciones no presentan estadísticamente una diferencia significativa ($p > 0.05$) de los cuatro factores según el género de las personas estudiantes. Por otra parte, en el estudio de [Velasco-Angulo y Cardeñoso-Ramírez \(2020\)](#) se aporta evidencia de que en el caso de las mujeres hay diferencias significativas respecto a los hombres principalmente en factores relacionados con la organización, manejo eficaz del tiempo, procesos relacionados al factor de planificación y control.

En general estos resultados refuerzan la idea que se pueden establecer estrategias educativas en la EA para promover el aprendizaje autorregulado independientemente del género del estudiantado.

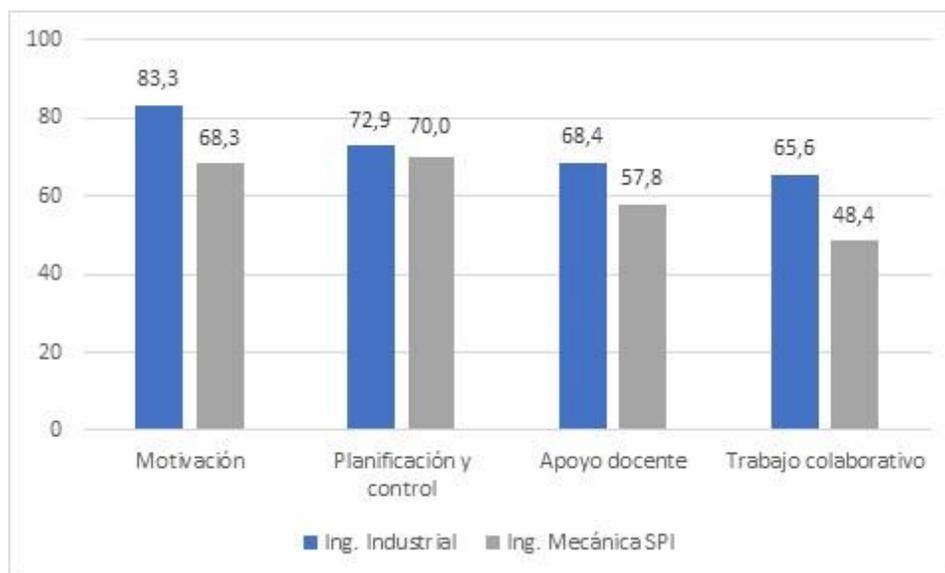
Por otra parte, al comparar los promedios poblacionales de cada factor según la carrera a la que pertenece el estudiantado ([Figura 4](#)), se encontró evidencia de diferencias estadísticamente significativas con un nivel de significancia del 5%. Específicamente, se encontraron diferencias en los promedios relacionados con los factores de motivación y trabajo colaborativo entre las personas estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica (SPI). Esta información es importante, ya que permite desarrollar estrategias pedagógicas diferenciadas para estimular la motivación y el trabajo colaborativo según sea necesario en cada carrera.

El análisis realizado refuerza la idea que las estrategias de aprendizaje autorregulado pueden implementarse de manera equitativa entre géneros, lo cual es positivo para el diseño de programas educativos inclusivos. Sin embargo, la identificación de diferencias significativas entre las carreras de

Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica (SPI) en los factores de motivación y trabajo colaborativo resalta la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las particularidades de cada disciplina. Estas diferencias indican que, mientras algunas estrategias pueden ser universales, otras deben ser específicas para maximizar el impacto en el desempeño académico del estudiantado en sus respectivos campos de estudio.

Figura 4.

Puntuación en los indicadores del aprendizaje autorregulado estudiados según carrera



Fuente: Elaboración propia.

Fomentar el aprendizaje autorregulado en el estudiantado es un factor importante ya que les permite empoderarse y tomar el control de su propio proceso de aprendizaje, impulsando la autonomía, la responsabilidad y el desarrollo de habilidades críticas para el aprendizaje a lo largo de la vida, es así como la creación de una EA se presenta como una estrategia para fomentar y enriquecer el aprendizaje autorregulado. Para cada uno de los factores medidos del aprendizaje autorregulado se complementan los datos con los siguientes hallazgos de aportes estudiantiles.

Diversos motivadores impulsan la autorregulación del aprendizaje en el estudiantado

La motivación juega un papel importante en la autorregulación del aprendizaje, puede ser el motor que impulsa para iniciar, persistir y alcanzar los objetivos educativos, por ejemplo, Participante 1 resalta, cómo la ecología de aprendizaje y las herramientas de apoyo que se incluyen influyen en su capacidad para sobrellevar el curso de química cuando señala:

algo que ayuda mucho, eh, como lo decía anteriormente, es como el entorno virtual, ¿verdad?

O porque a veces digamos, usted profe, usted pone como este tipo de infografías y a veces pone

como conceptos básicos que son necesarios para entender, como la materia como tal, entonces los conceptos básicos que uno dice es que es que ya deberían de haberlo sabido en el colegio o lo que sea, es lo que ayuda realmente a sobrellevar el curso de química (Participante 1, comunicación personal, 3 de julio de 2023).

Se puede resaltar de este extracto, que el uso del entorno virtual (EA), en este caso con el recurso de las infografías, se promueve una facilitación del aprendizaje, ya que este tipo de herramienta al tener una estructura visual le podría ayudar a comprender conceptos básicos, esto refuerza su seguridad y confianza en sus capacidades, además al indicar que este recurso le ayuda a reforzar conocimientos previos, evita que la persona estudiante se sienta perdida, lo que brinda un sentido de progreso, fomentando su motivación para continuar aprendiendo y sobrellevar el curso de Química.

Por otra parte, el hecho de que la información se encuentre en un formato accesible permite que las personas estudiantes puedan repasar y consolidar sus conocimientos de forma autónoma fomentando la autorregulación y la sensación de control sobre su aprendizaje. Además, al considerar que el material proporcionado por la persona docente es esencial para entender la materia hace que este tipo de recurso sea valorado, generando una motivación intrínseca para su mejor aprovechamiento.

Asimismo, en el caso del Participante 2, la motivación se fundamenta en su logro de haber sido aceptado en la Universidad de Costa Rica. Este logro es particularmente significativo para él, dado que su familia es de escasos recursos y no habrían podido costearle una educación privada: “ya cuando logré entrar fue un gran logro por parte de mi familia porque di, realmente económicamente no puedo estudiar en una privada” (Participante 2, comunicación personal, 3 de julio de 2023); con el Participante 3, la motivación es muy personal, ya que para él su objetivo en la vida es superar a su abuelo, a quien admira profundamente:

el asunto aquí es que ... yo tengo como meta superar a mi Abuelo, es mi principal objetivo en la vida. ... Entonces ese es mi principal objetivo como superarme a nivel personal, superar mis propios límites, mis capacidades y tratar de ser el mejor profesional, que pueda superar a ese viejo (Participante 3, comunicación personal, 3 de julio de 2023).

En estos extractos se da evidencia de los dos principales tipos de motivación que pueden influir en la autorregulación del aprendizaje: la motivación intrínseca y la extrínseca. La motivación intrínseca se refiere más que todo al impulso interno que lleva al estudiantado a aprender por el mero placer y satisfacción que encuentran en el desarrollo de su proceso de aprendizaje, mientras que la extrínseca está relacionada con factores externos, como recompensas, calificaciones y reconocimiento (Trasmonte-Rosendo y Maldonado-Mosquera, 2022).

Para la Participante 1, esta EA no solo le proporciona los recursos esenciales que le ayudan a reforzar su comprensión en los conceptos fundamentales, sino que también fomenta su motivación intrínseca al facilitar un aprendizaje más accesible y manejable. Al integrar estos recursos visuales y

explicaciones claras, esta EA apoya a la Participante 1 en su proceso de aprendizaje, permitiéndole superar de una manera más efectiva las dificultades que el curso de química pueda presentar. Por otra parte, el Participante 4 siente una profunda satisfacción personal y orgullo por alcanzar esta meta, que constituye una fuerte motivación intrínseca, al acceder a una educación de calidad, le permite mejorar su situación económica y social, aspectos que pueden actuar como poderosos incentivos extrínsecos.

De igual manera, el Participante 3, su objetivo refleja su deseo de crecimiento personal y autorrealización lo que son claras manifestaciones de motivación intrínseca. A la vez, su aspiración de honrar el legado familiar y recibir el reconocimiento por sus logros puede considerarse una motivación extrínseca. En todos los casos estas combinaciones de motivaciones intrínsecas y extrínsecas pueden impulsar a cada estudiante a esforzarse continuamente por lograr sus metas y superar sus propios límites.

Respecto a la autorregulación, la Participante 1, destaca que los recursos proporcionados por la persona docente le ayudan a entender conceptos necesarios para el curso. Lo anterior implica autorregulación, ya que se da un reconocimiento de estrategias y recursos que le resultan más útiles para avanzar en su aprendizaje. En el caso de Ricardo, se destaca la importancia de ingresar a una universidad pública por las dificultades económicas de su familia para entrar a una institución privada. Esto refleja una gran capacidad de autorregulación, ya que el joven estudiante ha superado obstáculos significativos para planificar su educación, refleja perseverancia y manejo de recursos limitados. Por último, el Participante 3, que desea superar a su abuelo y sus propios límites, sugiere un alto nivel de autorregulación ya que esta persona estudiante establece metas claras que le ayudan a guiar su comportamiento y su compromiso con los estudios.

Estudiantes utilizan estrategias de planificación y control para gestionar su aprendizaje

Dentro del aprendizaje autorregulado, tener establecidas estrategias de planificación y control favorecen el éxito académico. Estas estrategias impulsan en el estudiantado a establecer objetivos claros, organizar las tareas y gestionar el tiempo de una forma eficiente. Dentro de la planificación se considera definir metas a corto y largo plazo, así como una ruta para lograrlas, por otra parte, en el control se incluye la supervisión y el ajuste constante y continuo requerido en función del progreso y los resultados obtenidos. Poder establecer metas realistas y alcanzables facilita el monitoreo del progreso, esto permite al estudiantado autorregularse de forma eficiente adaptando las estrategias de acuerdo con los resultados obtenidos y superando los desafíos que puedan aparecer. Respecto a esto, el estudiantado evidencia los siguientes aspectos:

realmente en expectativas o metas, digamos, es sacarse la mejor nota posible, obviamente intentar optar por tener esa nota y si no se puede, pues no importa, pero si se puede y perfecto porque, al fin y al cabo, me estoy ahorrando un examen que me tomaría un montón de tiempo, que puedo aprovechar para di estudiar para cualquier otra cosa (Participante 5, comunicación personal, 26 de junio de 2023).

Este extracto enfatiza la eficiencia y el uso estratégico del tiempo a buscar la mejor calificación posible, mostrando de esta manera una meta muy bien definida de maximizar su rendimiento académico mientras gestiona los recursos de manera efectiva, evitar exámenes adicionales muestra como establece metas específicas para optimizar su carga de trabajo y así también mantener sus estándares académicos.

La Participante 6 por su parte revela altas expectativas personales y un deseo de destacarse académicamente: “bueno, mi meta era obviamente salir bien, este ahora ..., yo puedo decir que tenía expectativas muy altas porque si me estaba costando” (Participante 6, comunicación personal, 26 de junio de 2023), la estudiante enfrenta desafíos, su objetivo inicial era alcanzar un rendimiento sobresaliente, meta ambiciosa, pero realista. A medida que ajusta sus expectativas a las circunstancias, muestra una adaptación continua en la formulación de sus metas para alinearlas con su progreso y desempeño reales.

El Participante 7, desea eximirse y tener éxito académico: “pero igualmente la meta era eximirse, ahora pasar ... principalmente por los objetivos que se pone uno, por ejemplo, de poder sacar la carrera, poder sacar todos los cursos. Y, bueno y especialmente, y preferiblemente con una buena nota” (Participante 7, comunicación personal, 26 de junio de 2020). Para el Participante 7, querer completar la carrera con éxito y obtener buenas notas, muestra una motivación para el logro y superación personal destacando su compromiso con el rendimiento académico y el cumplimiento de sus aspiraciones profesionales.

De igual manera, otra persona indica que “la importancia de sacar todos objetivos para salir bien en los exámenes, en todas las materias, no solo en química, es para mí lo más importante es no atrasarse en la carrera” (Participante 8, comunicación personal, 26 de junio de 2023), muestra que dentro de sus metas es mantener un progreso constante y completo en su proceso educativo.

Su objetivo de no atrasarse en la carrera y de sacar adelante todos los cursos, no solo química, es una muestra de su determinación por mantener un rendimiento consistente y satisfactorio en todas las áreas académicas, dando una muestra de su compromiso de su proceso educativo y éxito personal. Estos ejemplos muestran las diversas metas que se puede establecer el estudiantado y de cómo cada uno adapta sus circunstancias y aspiraciones personales, evidenciando la importancia de la autorregulación y la planificación estratégica en el proceso educativo.

El grupo estudiantil menciona diversas metas específicas, por ejemplo: sacarse la mejor nota, eximirse, no atrasarse en la carrera. La definición de estas metas refleja un nivel de planificación que ayuda a impulsar los procesos de autorregulación. El establecimiento de objetivos claros ayuda a dirigir esfuerzos de manera más eficiente, ajustar estrategias de aprendizaje y controlar el progreso hacia el logro de esos objetivos.

Por ejemplo, plantearse la meta de eximirse de un examen, permite a la persona estudiante optimizar su tiempo al evitar una evaluación; esta planificación proactiva refleja autorregulación ya que la persona estudiante ajusta su comportamiento en función del resultado esperado, prioriza sus tareas

optimizando su tiempo y recursos. Al establecer una meta clara (eximirse para evitar un examen y ahorrar tiempo) se evidencia autorregulación ya que organiza sus actividades en función de las demandas académicas y su capacidad de gestión.

Por otra parte, el Participante 5, evidencia una planificación flexible, lo que le permite adaptar sus expectativas en función de su rendimiento y circunstancias; estas expectativas flexibles, reducen la frustración y la desmotivación, permitiendo un ajuste de estrategias sin abandonar las metas generales. En el caso de la Participante 6, que reconoce que le cuesta, el proceso de autorregulación se evidencia en que monitorea sus capacidades y modifica sus planes para lograr el éxito.

En estos extractos se presenta evidencia de metas a largo plazo, por ejemplo: no atrasarse en su carrera o poder sacar todos los cursos; esto refleja el proceso de autorregulación ya que el grupo estudiantil estructuran las actividades actuales en función de su proceso académico global, mostrando un interés no solo por tareas inmediatas sino también por su progreso general en su programa educativo, esto fomenta que el estudiantado pueda manejar su tiempo y energía de forma sostenible, evitando la procrastinación o el estrés por la falta de organización.

Ahora bien, la EA con la integración de diversos recursos TIC, es de gran beneficio en la promoción de los procesos de autorregulación y la obtención de metas como las que mencionan las personas estudiantes (sacarse la mejor nota, eximirse, no atrasarse en la carrera). Algunos beneficios clave que se pueden destacar son:

1) Facilidad de acceso a recursos educativos: la EA permite que el estudiantado busque y encuentre lo que necesita en el momento adecuado, esto favorece la planificación del tiempo de estudio más eficientemente. Por otra parte, la variedad de recursos provistos les permite acceder al recurso que más se adapte a sus necesidades, esto ayuda al ajuste de sus estrategias según la dificultad de los temas.

2) Monitoreo y evaluación del progreso: las prácticas interactivas en la EA, permite al estudiantado monitorear su progreso en tiempo real, permitiendo adaptar su forma de estudio en caso de detectar áreas de debilidad. Esta retroalimentación inmediata fomenta la autorregulación ya que el estudiantado puede revisar sus metas, modificar sus estrategias y planificar mejor su tiempo para cumplir sus objetivos como eximirse o mantener un progreso adecuado a lo largo de su carrera.

3) Flexibilidad: esta EA le da la oportunidad al estudiantado de acceder a las clases, materiales o actividades académicas en cualquier momento y en cualquier lugar, promoviendo así una planificación más efectiva, dando a lugar a una mejor organización del tiempo.

4) Personalización del aprendizaje: esta EA al estar constituida por diferentes recursos, permite que la persona estudiante pueda escoger el que mejor se adapte a sus metas personales, por ejemplo, si busca eximirse puede hacer uso de las prácticas interactivas para reforzar su aprendizaje identificando que aspectos le están constando y así ajustar sus estrategias.

Interacción con pares y docentes para la gestión del aprendizaje

El aprendizaje autorregulado es una competencia esencial que debe ser fomentada durante el proceso formativo del estudiantado, ya que les permite gestionar de manera autónoma su propio proceso de aprendizaje. Este aprendizaje está estrechamente relacionado con el contexto en el que se desarrollan estos procesos, siendo dos factores importantes el trabajo colaborativo y el apoyo docente.

El trabajo colaborativo permite al estudiantado aprender juntos y mediante el intercambio de ideas, se pueden descubrir nuevas formas de abordar el aprendizaje y mejorar sus propias prácticas. En los extractos obtenidos de los grupos focales no se encontró una evidencia clara del trabajo colaborativo entre las personas estudiantes, pero si se logró encontrar alguna evidencia de trabajo cooperativo, como en el caso del Participante 9 que indica que explicar los conceptos a otros, refuerza su propio aprendizaje

yo de verdad había estudiado un montón, más bien les había explicado a compañeros, es algo que me suele servir mucho, tal vez no tanto estudiar para mí, sino de estudiar yo para después llegar y explicarle a otras personas es algo que a mí me sirve mucho. (Participante 9, comunicación personal 3 de julio de 2023).

Por otra parte, la orientación y retroalimentación de la persona docente le permite al estudiante evaluar su progreso y ajustar sus estrategias de aprendizaje. En este sentido el apoyo por parte de la persona docente puede aumentar la autoconfianza y la persistencia, como en el caso de la Participante 10 que manifiesta la importancia del apoyo de su docente confiando en que puede aclarar sus dudas “si tengo alguna duda preguntarle” (Participante 10, comunicación personal, 26 de junio de 2023), mientras que el Participante 11 aprecia el entusiasmo de sus profesores por enseñar en la universidad “lo que más se diferencia de la U de acá del cole, son más que todos los profes, como las ganas de enseñar” (Participante 11, comunicación personal, 26 de junio de 2023), siendo esto evidencia de que una relación positiva y de apoyo con el personal docente es fundamental, ya que estas actitudes pueden fomentar confianza en las habilidades de autorregulación.

CONCLUSIONES

La ecología de aprendizaje se refiere a un espacio virtual de aprendizaje diversificado y dinámico que integra múltiples recursos, herramientas y contextos educativos. Esto permite al estudiantado interactuar con diversos elementos del entorno del aprendizaje, desde la tecnología y los recursos digitales hasta los espacios físicos y las interacciones sociales. Promover por parte de la persona docente este tipo de espacios en sus cursos universitarios puede potenciar la capacidad del grupo estudiantil para autorregular su aprendizaje de manera más efectiva.

La integración de una ecología de aprendizaje como complemento virtual en un curso universitario facilita la autorregulación, ya que al tener acceso a recursos personalizados permite al estudiantado ajustar sus estrategias de aprendizaje en función de sus necesidades, metas específicas.

Con relación a los factores indicadores del aprendizaje autorregulado durante el uso de la ecología de aprendizaje, la motivación presentó la puntuación más alta en el grupo estudiantil participante, estos resultados destacan la motivación como un motor fundamental en el proceso de aprendizaje autorregulado en el contexto de la ecología de aprendizaje, resultado congruente con lo publicado por [Ruiz-Alzate y Roncancio-Moreno \(2023\)](#).

Si el grupo estudiantil se encuentra motivado, se evidencia mayor disponibilidad a establecer metas de aprendizaje, a planificar y llevar a cabo estrategias efectivas para controlar su propio progreso. Los recursos educativos utilizados en la ecología de aprendizaje le dan la oportunidad al estudiantado de explorar y profundizar sus deseos de adquirir conocimientos conforme a sus intereses personales y anhelos de superación.

Por otra parte, respecto a la planificación y control, el grupo estudiantil evidenció el establecimiento de metas claras y que fueran logrables, considerando las capacidades y habilidades individuales; asimismo se identificó la capacidad para determinar los recursos necesarios para lograr las metas y establecer las estrategias apropiadas para cumplir los objetivos planteados.

El estudiantado, mostró diversas estrategias dentro de la planificación, por ejemplo la planificación del tiempo de estudio, organización de sus horarios y la identificación de materiales de apoyo dentro de los recursos tecnológicos proporcionados con la ecología de aprendizaje, esto es evidencia de como este entorno de aprendizaje, como recurso que acompaña el aprendizaje, puede funcionar como ese espacio que brinde al estudiantado los recursos y herramientas para planificar y controlar su proceso de aprendizaje de forma autónoma.

Ahora bien, el indicador de apoyo docente se evidenció que es relevante y que para este grupo estudiantil se puede considerar como un recurso significativo en su proceso de autorregulación, aunque la variabilidad en las puntuaciones sugiere que la percepción y la utilización de este apoyo puede variar entre los individuos. La variabilidad de este indicador puede tener causas diversas, se recomienda poner especial atención a la disponibilidad del tiempo de la persona docente, efectividad de la comunicación, promoción de espacios de atención individualizada y una retroalimentación constante al estudiantado sobre su progreso.

Recomendaciones

Las experiencias vividas durante la pandemia de Covid-19 han catalizado las transformaciones en el ámbito educativo ([Navarro-Hudiel, 2020](#)) por lo que el desarrollo de estas ecologías de aprendizaje se presenta como un espacio que complementa las actividades presenciales de los cursos con modalidades virtuales como una forma efectiva de enriquecer el proceso educativo, por medio de la flexibilidad y la accesibilidad a diversos recursos educativos. La integración de estrategias que potencien el uso de recursos tecnológicos enriquece y personaliza el aprendizaje de cada estudiante,

adicionalmente tal como lo establece el Noveno Informe Estado de la Educación: “la tecnología se ha convertido en aliada y complemento para maximizar el aprovechamiento del proceso educativo” (Lentini-Gilli et al., 2023, p. 319).

Este escenario presenta un desafío significativo para las instituciones universitarias, ya que no solo necesitan mantener actualizados los espacios virtuales en las que se desarrollan este tipo de experiencias educativas, sino que también impulsar el compromiso activo entre el cuerpo docente. En el caso de la Universidad de Costa Rica existe un compromiso en este sentido establecido en el Marco de Referencia para el desarrollo de la Docencia en Entornos Virtuales en la Universidad de Costa Rica establecida en la resolución de Vicerrectoría de Docencia VD-R-9374-2016 (Ocampo-Hernández, 2016).

Se resalta la recomendación planteada por Lentini-Gilli et al. (2023) al establecer la importancia en promover la capacitación docente en la incorporación de la tecnología en la docencia para favorecer aprendizajes, así como la promoción del conocimiento en el grupo docente, de cómo sus acciones pueden influir en el aprendizaje autorregulado por medio del desarrollo de ambientes que estimulen el aprendizaje tal y como lo plantea Castro-Méndez et al. (2021).

Entre las posibles líneas de investigación, se propone analizar el comportamiento del aprendizaje autorregulado en el grupo estudiantil matriculado en dos cursos consecutivos, en este caso particular los de Química General 1 y 2, así como su desarrollo conforme el estudiantado avanza en cursos de la carrera. Además, se considera la incorporación de la inteligencia artificial en estas ecologías de aprendizaje, para determinar cómo interactúan los estudiantes con estos recursos y el impacto en su aprendizaje autorregulado. Por último, se sugiere estudiar el efecto motivacional con el grupo docente para desarrollar estrategias efectivas en la implementación del aprendizaje autorregulado y maximizar el uso de las ecologías de aprendizaje.

REFERENCIAS

- Barriga-Pizarro, M. E., Balón-Pinillo, S. M., Torres-Ruiz, H. M., Balseca-Córdova, M.C. y Asunción-Parrales, R. A. (2021). Las habilidades metacognitivas en el desarrollo del aprendizaje autorregulado en los estudiantes de la Educación Superior. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 34(3), 433-444. <https://www.proquest.com/openview/0729f972a9957f4c73d588647bc75d22/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2031961>
- Berridi-Ramírez, R. y Martínez-Guerrero, J. I. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles educativos*, 39(156), 89-102. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982017000200089&lng=es&tlng=es
- Carazo-Mesén, J. (2024). *Una ecología de aprendizaje implementada en un curso de química general y su relación con el aprendizaje autorregulado en el estudiantado* [Tesis de maestría, Universidad de Costa Rica, Costa Rica]. Repositorio Kérwá. <https://hdl.handle.net/10669/91438>

- Castro-Méndez, N. P., Suárez-Cretton, X. A. y Rivera-Olguín, P. (2021). Estrategias de autorregulación usadas por universitarios en entornos virtuales y satisfacción académica alcanzada en pandemia. *Mendive. Revista de Educación*, 19(4), 1127-1141. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8200470>
- Chaves-Barboza, E. y Rodríguez-Miranda, L. (2017). Aprendizaje autorregulado en la teoría sociocognitiva: Marco conceptual y posibles líneas de investigación. *Ensayos Pedagógicos*, 12(2), 47-71. <http://dx.doi.org/10.15359/rep.12-2.3>
- González-Sanmamed, M., Estévez-Blanco, I., Souto-Seijo, A. y Muñoz-Carril, P. (2020). Digital learning ecologies and professional development of university professors [Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario]. *Comunicar*, 28(62), 9-18. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-01>
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A. y Estévez-Blanco, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la Era Digital: desafíos para la Educación Superior. *Publicaciones*, 48(1), 25-45. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- Layza-Candela, P. A., Andrade-Díaz, E. A., Fabián-Sotelo, G. E. y Torres-Villanueva, G. N. (2022). Las TIC en la enseñanza de la química: Una revisión sistemática. *TecnoHumanismo*, 2(3), 1-22. <https://doi.org/10.53673/th.v2i3.173>
- Lecaros-Palma, O. (2021). Aproximación a las pedagogías emergentes en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 1(2), 181-190. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i2.50>
- Lentini-Gilli, V., Román-Forastelli, M., García-Santamaría, C., Zúñiga-Cordero, A., Barquero-Mejías, K. y Aragón-Ramírez, A. (2023). Capítulo 5: Educación Superior. En *Informe Estado de la Educación* (Informe N.º 9, pp. 257-320). PEN. <https://hdl.handle.net/20.500.12337/8539>
- Monsalve-Lorente, L. y Aguasanta-Regalado, M. E. (2020). Nuevas ecologías del aprendizaje en el currículo: la era digital en la escuela. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 19(1), 139-154. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.1.139>
- Navarro-Hudiel, S. J. (2020). Tendencias en el uso de recursos y herramientas de la tecnología educativa en la educación universitaria ante la pandemia COVID-19. *Revista Ciencia y Tecnología El Higo*, 10(2), 111-122. <https://doi.org/10.5377/elhigo.v10i2.10557>
- Ocampo-Hernández, B. (2016, 24 de octubre). *Resolución de la Vicerrectoría de Docencia impulsa enfoque Multiversa*. Vida UCR. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2016/10/24/resolucion-de-la-vicerrectoria-de-docencia-impulsa-enfoque-multiversa.html>
- Panadero, E. y Tapia, J. (2014). ¿Cómo autorregulan nuestros alumnos? Modelo de Zimmerman sobre estrategias de aprendizaje. *Anales de Psicología*, 30(2), 450-462. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.167221>
- Queiruga, M. A., Vázquez, J. B., Sáiz-Manzanares, M. C., López-Iñesta, E. y Diez, M. (2021). Valoración de la Ecología de Aprendizaje Autorregulado Virtualizada para la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza durante la crisis COVID-19. *Publicaciones*, 51(3), 375-397. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i3.18046>

- Requena-Arellano, M. A. (2020, Julio). *Autorregulación del aprendizaje y su andamiaje en entornos virtuales* [Ponencia]. Actas del XIII Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo-COMPDES2020, Quetzaltenango, Guatemala. <https://api-saber.ucab.edu.ve/server/api/core/bitstreams/b6304f24-3c69-4be1-bc8d-651893fad936/content>
- Ruiz-Alzate, L. y Roncancio-Moreno, M. (2023). Promoción del aprendizaje autorregulado mediado por la virtualidad en la educación superior. *Revista Guillermo de Ockham*, 21(2), 447-461. <https://doi.org/10.21500/22563202.5856>
- Sánchez-Rosario, R. A. (2020). Didáctica transmoderna de la química en el nivel universitario. *Saperes Universitas*, 3(3), 142-154. <https://doi.org/10.53485/rsu.v3i3.152>
- Souto-Seijo, A., Estévez, I. y Sande, O. (2021). Oportunidades de aprendizaje y formación docente: una mirada desde las Ecologías de Aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 39(2), 61-80. <https://doi.org/10.6018/educatio.463211>
- Trasmonte-Rosendo, P. R. y Maldonado-Mosquera, D. (2022). Análisis de la motivación intrínseca y extrínseca del talento humano en las organizaciones escolares. *Gestio et Productio. Revista Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 4(6), 27-47. <https://doi.org/10.35381/gep.v4i6.36>
- Velasco-Angulo, C. y Cardeñoso-Ramírez, O. (2020). Evaluación de la competencia de aprendizaje autorregulado en función del nivel educativo y el género de estudiantado de carreras administrativas. *Perfiles Educativos*, 42(169), 8-20. <https://doi.org/10.22201/ii-sue.24486167e.2020.169.58687>
- Vergara, T. (2021). Nuevas experiencias en un curso de química universitaria. *Educación en la Química*, 27(1), 69-76. <http://hdl.handle.net/11336/140649>
- Villanueva-De la Cruz, I., Santos-Sanabria, V. Y., Rivera-Arellano, E. G. y Vega-Gonzales, E. V. (2021). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje durante el confinamiento social por la pandemia Covid-19. *Revista de Educación*, (23), 253-269. http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/5098/5578
- Zimmerman, B. (2013). From Cognitive Modeling to Self-Regulation: A Social Cognitive Career Path [Del modelado cognitivo a la autorregulación: una trayectoria profesional cognitiva social]. *Educational Psychologist*, 48(3), 135-147. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.794676>

ANEXO.

Guía de preguntas utilizadas en el grupo focal

Preguntas rompe hielo para introducir la conversación:

¿Qué les parece estar en la U?, ¿cómo les ha ido?, ¿han tenido que hacer cambios en sus hábitos de estudio respecto a como lo hacían en el cole? ¿Cuáles?

Preguntas generadoras de la conversación:

1. Pensando en el curso de química, una vez que saben que hay que cumplir con una responsabilidad académica, por ejemplo, presentar un examen en el curso, ¿qué metas se proponen?, ¿consideran

lo que hay que hacer para cumplir con éxito esta responsabilidad?, ¿cómo se organizan para estar preparados(as) a tiempo?, ¿por qué es importante para ustedes cumplir con estas responsabilidades?

2. Sobre la perspectiva que tiene ustedes de sí mismos(as), ¿qué piensan sobre el nivel de desempeño que desean lograr en sus responsabilidades?, ¿qué factores intervienen en sus creencias de éxito?

3. Me pueden comentar ¿qué tipo de estrategias específicas realizan durante su preparación para cumplir con las responsabilidades del curso?, ¿qué hacen para crear un entorno que facilite el aprendizaje (apagan el TV, apagan el teléfono, cierran la puerta del cuarto)? ¿Cómo se automotivan para mantener la concentración y el interés para cumplir con las responsabilidades académicas?

4. Una vez que ya han presentado la tarea y reciben la retroalimentación (la nota del examen), ¿qué pensamientos se vienen a la mente usualmente?, ¿qué factores creen ustedes se relacionan con los resultados obtenidos?, y en el caso de las malas notas ¿qué creen ustedes que puedan mejorar para salir bien con estas responsabilidades?

5. Pensando en el aula virtual, ¿me pueden dar su opinión general y completamente honesta sobre los recursos y actividades que se compartieron?, ¿les parecieron adecuados o no adecuados? ¿Por qué?

6. ¿Cómo los usan?, ¿sirven de apoyo y ayuda a prepararse para sus actividades académicas del curso?, ¿cuáles son de mayor utilidad? ¿Por qué?

7. Si yo los contratara como asistente para que me apoyaras a desarrollar los recursos y actividades del aula virtual, ¿qué mejoras y cambios plantearías?

8. ¿Quisieran comentar alguna experiencia en particular o algo de lo que no hemos conversado acerca de tu trabajo con el aula virtual durante este ciclo?