



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

**FACTORES ASOCIADOS A LA REPROBACIÓN
DE LA ASIGNATURA DE LÓGICA Y
ALGORITMOS I DE LA UNIVERSIDAD
DE LA AMAZONIA**

**FACTORS ASSOCIATED WITH FAILING THE SUBJECT
OF LOGIC AND ALGORITHMS I AT THE UNIVERSITY
OF THE AMAZON**

John Arley Garcia Quintero

Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología, Panamá

Marleny Velasco Sánchez

Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología, Panamá

Néstor Julián Pérez Rincón

Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología, Panamá

María Emilia Aponte

Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología, Panamá

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10766

Factores Asociados a la Reprobación de la Asignatura de Lógica y Algoritmos I de la Universidad de la Amazonia

John Arley Garcia Quintero¹

johngarcia.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0000-0002-5530-1746>

Universidad Metropolitana de Educación
Ciencia y Tecnología
Ciudad de Panamá - Panamá
Universidad de la Amazonia.
Florencia – Caquetá, Colombia

Marleny Velasco Sánchez

marlenyvelasco.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0000-0002-9316-536X>

Universidad Metropolitana de Educación
Ciencia y Tecnología
Ciudad de Panamá - Panamá

Néstor Julián Pérez Rincón

nestorperez.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0000-0003-4607-3670>

Universidad Metropolitana de Educación
Ciencia y Tecnología
Ciudad de Panamá – Panamá

María Emilia Aponte

mariaaponte.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0009-0001-4937-0892>

Universidad Metropolitana de Educación
Ciencia y Tecnología
Ciudad de Panamá - Panamá

RESUMEN

En esta investigación se destaca la importancia de la programación de computadoras en la educación superior, dada la alta demanda de la industria del software. Sin embargo, desarrollar esta habilidad es un desafío debido a la necesidad de competencias en lógica, matemáticas y resolución de problemas. La Universidad de la Amazonia enfrenta altos niveles de reprobación en la asignatura de Lógica y Algoritmos I, lo que lleva a un aumento en las tasas de retención estudiantil y puede influir en la eficiencia de la calidad educativa. El estudio fue abordado desde enfoque cualitativo, ya que se centró en comprender las causas de la reprobación de los estudiantes en la asignatura previamente mencionada del programa de ingeniería de sistemas de la institución. Asimismo, el alcance es exploratorio, a partir de una revisión documental y descriptivo por medio de la entrevista la cual permitió conocer las opiniones de los encuestados. De acuerdo con la investigación, se concluye que existen aspectos diferentes a los académicos que se asocian a la reprobación de la asignatura como los problemas emocionales y familiares, los conocimientos previos y la motivación.

Palabras clave: programación de computadores, ingeniería de sistemas, resolución de problemas, reprobación, retención estudiantil

¹ Autor principal.

Correspondencia: johngarcia.est@umecit.edu.pa

Factors associated with failing the subject of Logic and Algorithms I at the University of the Amazon

ABSTRACT

This research highlights the importance of computer programming in higher education, given the high demand of the software industry. However, developing this skill is challenging due to the need for competencies in logic, mathematics, and problem solving. The University of the Amazon faces high levels of failure in the subject of Logic and Algorithms I, which leads to an increase in student retention rates and can influence the efficiency of educational quality. The study was approached from a qualitative approach, since it focused on understanding the causes of student failure in the previously mentioned subject of the institution's systems engineering program. Likewise, the scope is exploratory, based on a documentary and descriptive review through the interview which allowed us to know the opinions of the respondents. According to the research, it is concluded that there are aspects other than academic ones that are associated with failing the subject, such as emotional and family problems, prior knowledge and motivation.

Keywords: computer programming, systems engineering, problem solving, reprobation, student retention

Artículo recibido 25 febrero 2024

Aceptado para publicación: 27 marzo 2024



INTRODUCCIÓN

La programación de computadores es una de las habilidades que en los últimos años se ha pretendido potenciar en diferentes niveles académicos en especial en la Educación Superior (Soto, 2018). Esto debido a la alta demanda de ingenieros, técnicos y profesionales que está exigiendo en la actualidad la industria del software (Medina y Torres, 2011). Sin embargo, esta habilidad no es fácil de desarrollar, ya que exige habilidades que deben ser adquiridas en etapas escolares iniciales como las lógicas matemáticas y la resolución de problemas, para luego aprender acerca de estructuras de control y sintaxis en idiomas como el inglés (Muñoz et al., 2015; Jiménez-Toledo, 2019 y Velasco Ramírez, 2020).

La adquisición de habilidades en programación de computadoras es fundamental para los ingenieros de sistemas, pero su desarrollo se ve desafiado por la necesidad de competencias que no logran ser alcanzados en su ciclo universitario. En este sentido, la universidad de la Amazonia no está exenta a las problemáticas anteriormente mencionadas con relación a la dificultad que presentan los estudiantes para aprender a programar. Particularmente, la institución por medio del programa de Ingeniería de Sistemas presenta altos niveles de reprobación en especial en asignaturas afines a la programación de computadores. En este programa académico, la asignatura de Lógica y algoritmos I presenta un índice de repitencias alto, lo que ha encendido las alertas de la administración

presenta altos niveles de reprobación en las asignaturas asociadas a la programación en especial en el programa de ingeniería de sistemas cuenta en su plan de estudios con la asignatura caracterizada por su dificultad y altos índices de pérdida en este espacio académico. Teniendo en cuenta lo anterior, los datos de la universidad revelan un preocupante promedio de reprobación del 67% en Lógica y Algoritmos I (Universidad de la Amazonia, 2024). Este alto índice de reprobación trae consecuencias como incremento de las tasas de retención estudiantil; es decir, un estudiante toma más tiempo de lo contemplado en el plan de estudios (Naranjo, 2020). Dicha retención también afecta el retrasando de su graduación o incluso los lleva a tomar la decisión de abandonar el programa de ingeniería de sistemas (Cano-Guevara y García-Quintero, 2016). Esta situación requiere atención y análisis desde la investigación, ya que, influye en la eficiencia de la calidad educativa de la universidad y directamente el programa de ingeniería de sistemas (Suárez-Montes y Díaz-Subieta, 2015).

El propósito de este estudio es abordar de manera sistemática las causas y efectos de los altos niveles de



reprobación en esta asignatura. Para la investigación se utilizó la metodología cualitativa que implica la recopilación y análisis de datos a través de entrevistas a estudiantes que cursaron la asignatura y se caracterizaron por haberla perdido por lo menos una vez.

Teniendo en cuenta la importancia de la programación en la formación de ingenieros de sistemas, se percibe una escasa presencia en la literatura académica en cuanto a estudios específicos sobre las dificultades en Lógica y Algoritmos I en la Universidad de la Amazonia. Este estudio busca enriquecer las discusiones académicas e investigativas al proporcionar datos concretos y análisis que enriquecerán la comprensión actual de los desafíos en la enseñanza de esta asignatura.

En el marco de esta investigación, el informe se estructurará en dos secciones. La primera proporcionará una visión general, incluyendo el contexto, los objetivos y la metodología. La segunda presentará los resultados del estudio, incluyendo la recopilación y análisis de datos, así como las conclusiones y las recomendaciones resultantes. El objetivo es describir los factores asociados a la reprobación de la asignatura de Lógica y Algoritmos del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia, proporcionando información valiosa para tomar decisiones y una posible mejora en el proceso educativo.

METODOLOGÍA

La investigación es de enfoque cualitativo, ya que se centró en comprender las causas de la reprobación de los estudiantes en la asignatura Lógica y Algoritmos I del programa de ingeniería de sistemas de la Universidad de la Amazonia. En relación con el tipo de investigación, es exploratoria y descriptiva. Es exploratoria, ya que se utilizó la técnica de revisión documental, donde se examinaron documentos de la oficina de planeación de la Universidad de la Amazonia. El cual permitió identificar los índices de los estudiantes que aprobaron y reprobaron la asignatura Lógica y Algoritmos I, entre los periodos del 2013-I al 2023-II. Además, se consultaron otros documentos en bases de datos, donde se obtuvo información importante acerca del tema. La investigación es descriptiva porque se empleó la técnica de la entrevista que permitió conocer las opiniones y experiencias que tienen los estudiantes al cursar la asignatura.

El diseño de la investigación es contemporáneo y transaccional. En primer lugar, la recopilación de la información se realizó en el presente y el segundo lugar la obtención de dichos datos solo fue en un



momento. Ambos enfoques dieron información fundamental de la población de estudio y de la relevancia del tema actualmente.

La investigación se realizó en tres fases: En la primera se hizo una revisión documental en bases de datos como Django, Scielo, Google académico y documentos de la universidad donde se trató dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las principales causas de los altos niveles de reprobación de estudiantes en la asignatura de Lógica y Algoritmos I de la Universidad de la Amazonia? En la segunda fase se aplicó la entrevista a 30 estudiantes, la muestra fue no probabilística por conveniencia. Estos estudiantes fueron seleccionados bajo el criterio de estar matriculados en el periodo 2023-II y en el grupo 3, caracterizado porque todos sus integrantes han cursado esta asignatura por lo menos una vez.

El instrumento consta de 4 categorías que exploran como los factores académicos, económicos, emocionales y sociales influyen en el estudio de la asignatura de Lógica y Algoritmos I. Además, se indaga sobre la importancia de los conocimientos previos en matemáticas y lógica para abordar con éxito la asignatura. Por otro lado, una de las categorías aborda las motivaciones de los estudiantes al prepararse como futuros ingenieros. Asimismo, se examina cómo el estilo de enseñanza del docente repercute en el aprendizaje de los contenidos de esta asignatura. La validez del instrumento se realizó a través de 3 expertos formados en ciencias de la educación e ingeniería, donde se obtuvo un resultado satisfactorio. Lo que permitió que el instrumento se pudiera utilizar de manera confiable.

En la tercera fase, se analizó la información mediante la confrontación de la información obtenida tanto en la revisión documental y las entrevistas. En primer lugar, se realizó la transcripción de las entrevistas. Luego, se elaboró una grilla para segmentar los fragmentos textuales de las entrevistas por ejes temáticos. Posteriormente, se asigna una codificación a las respuestas a las preguntas. Finalmente, se llevó a cabo una confrontación de los hallazgos encontrados en la entrevista y se relacionaron con los datos obtenidos por la revisión documental (Seid, 2016). Con base a la información obtenida se logró desarrollar inferencias y teorías sobre las causas de reprobación en la asignatura Lógica y Algoritmos I.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia tiene un recorrido de más de 25 años, en los cuales ha generado un número significativo de profesionales de las ciencias de la



computación los cuales en su mayoría se desempeñan de manera profesional como programadores de computadores. Sin embargo, este recorrido no ha sido nada fácil dadas las características que trae consigo fortalecer un programa académico y las dificultades propias de los estudiantes al aprender a programar, como la complejidad para comprender las estructuras y sintaxis de los lenguajes de programación, las habilidades no desarrolladas anteriormente como las matemáticas, la resolución de problemas y en algunos casos, la falta de motivación (Insuasti, 2016).

En este orden de ideas, Claros-Moreno et al. (2019) identificaron en su pesquisa, las variables que generan problemas en el aprendizaje en los estudiantes que cursan la Lógica y Algoritmos I (asignatura donde se presentan los fundamentos para aprender a programar); logrando evidenciar que los porcentajes de pérdida de esta asignatura son significativamente altos, ya que entre los periodos académicos del 2015-II al 2017-I, el porcentaje de estudiantes que perdieron la asignatura fue del 67%. Por otro lado, la investigación evidenció que la procrastinación de las tareas de programación y el miedo a fracaso académico, son los factores que influyen en los altos porcentajes de pérdida.

Los datos presentados por el investigador son confirmados por la Universidad de la Amazonia (2024), ya que la oficina de planeación presentó un reporte acerca del número de estudiantes que aprueban y reprueban la asignatura de Lógica y Algoritmos I entre los periodos del 2013-I al 2023-II. En la tabla 1 se presentan los resultados expuestos por la institución.

Tabla 1. Aprobación y no aprobación de la asignatura Lógica y Algoritmos I.

Periodo	Nº de Estudiantes	Aprobaron	% Aprobados	No Aprobaron	% No Aprobados
2013 - I	91	16	17,58%	75	82,41%
2013 - II	85	17	20%	68	80%
2014 - I	135	27	20%	108	80%
2014 - II	95	25	26,31%	70	73,68%
2015 - I	113	35	30,87%	78	69,02%
2015 - II	141	33	23,40%	108	76,59%
2016 - I	150	71	47,33%	79	52,66%
2016 - II	118	53	44,91%	65	55,08%
2017-I	151	49	32,45%	102	67,55%
2017-II	121	34	28,10%	87	71,90%

2018-I	127	53	41,73%	74	58,27%
2018-II	93	35	37,63%	58	62,37%
2019-I	103	75	72,82%	28	27,18%
2019-II	92	29	31,52%	63	68,48%
2020-I	105	50	47,62%	55	52,38%
2020-II	95	39	41,05%	56	58,95%
2021-I	109	48	44,04%	61	55,96%
2021 - II	103	31	30,09%	72	69,90%
2022- I	107	51	47,66%	56	52,33%
2022- II	100	35	35%	65	65%
2023 - I	98	53	54,08%	45	45,91%
2023 - II	106	53	50%	53	50%

Fuente: Universidad de la Amazonia

Los resultados expresados en la tabla 1 reflejan que el porcentaje de pérdida de los estudiantes de la asignatura Lógica y Algoritmos I a lo largo de los últimos 10 años han estado en la mayor parte del tiempo por encima del 50%, destacando semestres como 2013-I, 2013-II, 2014-I, 2014-II, 2015-II y 2017-II, los cuales se ubican por estar por arriba del 70% y si bien, se han reducido como es el caso del 2019-I donde el porcentaje de perdida bajó al 27,18%, los porcentajes no siguen siendo muy altos, lo cual deja en evidencia una problemática persistente entre los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia.

En este orden de ideas, la pérdida de asignaturas en los programas académicos de las instituciones de educación superior genera un escenario preocupante, el cual es la retención estudiantil, la cual es definida por Himmel (2002) como el tiempo que tarda un estudiante desde el inicio de su carrera universitaria hasta alcanzar su título, teniendo en cuenta factores como la repitencia, suspensión temporal de estudio o por matricular una carga académica inferior a la planteada por los planes de estudio a lo largo de los semestres.

En este sentido, La Universidad de la Amazonia (2024), presenta la tasa de retención estudiantil a nivel nacional y en el programa de Ingeniería de Sistemas, la cual se pueden visualizar en la tabla 2.



Tabla 2. Tasa de retención anual en Colombia y en el programa de ingeniería de sistemas Uniamazonia.

Periodo	Tasa de retención nacional (Colombia)	Tasa de retención Programa Ingeniería de Sistemas
2017-I	90.44%	90.3%
2017-II	88.36%	88.92%
2018-I	90.82%	89.14%
2018-II	88.23%	89.08%
2019-I	92.29%	90.56%
2019-II	88.29%	85.98%
2020-I	92.51%	94.76%
2020-II	87.3%	84.14%
2021-I	91.2%	94.89%
2021-II	88.92%	90.91%
2022-I	92.35%	90%
2022-II	88.21%	91.94%

Fuente: Universidad de la Amazonia

Los resultados expuestos en la tabla 2 sobre la tasa de retención estudiantil del programa de Ingeniería de Sistemas y la nacional, evidencian que son muy cercanos y en semestres como el 2017-II, 2018-II, 2020-I, 2021-I, 2021-II y 2022-II, estos porcentajes superan los valores a nivel Colombia, lo cual genera preocupación y deja entre ver que la pérdida de asignaturas como la de Lógica y Algoritmos I hace que estos porcentajes negativos se mantengan y en algunas ocasiones puedan llegar a ser superiores.

De acuerdo con información anteriormente expuesta, es crucial abordar la pérdida de la asignatura de Lógica y Algoritmos I y la retención en los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia. En este sentido, es importante identificar y analizar los factores asociados a la problemática presentada en este documento y generar alternativas de solución desde lo académico, lo administrativo, pero también con el apoyo de la unidad de bienestar universitario.

En la Tabla 3 se presenta los aspectos relevantes generados a partir de la entrevista a los estudiantes del curso de Lógica y Algoritmos I determinando cuatro aspectos principales relacionados con las dificultades para aprender a programar computadores. Las categorías relevantes en este estudio de caso fueron: aspectos no académicos, conocimientos previos, motivaciones hacia el estudio y estilos de enseñanza.



Tabla 3 Categorías asociadas a la pérdida de la asignatura de lógica y algoritmos I.

Categoría Deductiva	Proposiciones Agrupadas	Categorías Inductivas	Cod.
No académicas	Problemas familiares y emocionales	Problemas familiares	PF
	dificiles de enfrentar los cuales impiden tener constancia en el aprendizaje.	Problemas emocionales	PE PC
	Emocional y económica, vivo muy lejos de la universidad y a veces no puede asistir.	Problemas económicos	PF
	Hizo copia en los parciales	Problemas de convivencia	
Conocimientos Previos	Por mi parte, no recibí ningún tipo de formación en el colegio sobre lógica y programación.	Conocimientos previos en Lógica y Matemáticas.	CP
	Las matemáticas que aprendí en mi fase escolar fueron muy básicas y hasta ahora, todo lo que se lo he aprendido por mi cuenta, de manera autodidacta en internet o con academias.	Estructura de los lenguajes de programación	LP
	El inglés es muy importante porque al momento de programar los programas está en inglés y a mí se me dificulta.	Conocimientos del idioma inglés	CI
Motivación hacia el estudio	Me siento muy bien, me gusta mucho la programación y me parece muy interesante y divertido la resolución de problemas mediate código.	Motivación hacia el aprendizaje de programación	MP MI
	Tengo un nivel alto de querer seguir con los estudios, todo es cuestión de compromiso y capacidad	Motivación para graduarse como ingeniero de sistemas	
Estilos de enseñanza	A pesar de que he perdido algunas materias mi motivación de continuar es poder algún día tener mi título de ingeniera para conseguir un empleo y ayudar a mis padres.		
	Los profesores explican muy bien y tienen la paciencia de hacerlo incluso con los estudiantes que repiten esta asignatura.	Habilidades blandas (paciencia)	PA



A pesar de haber perdido la materia el profesor tiene paciencia y explica la materia como si fuéramos primíparos.

Los docentes que he tenido la oportunidad de aprender, me ha gustado su metodología, la paciencia que utiliza y su actitud hacia la enseñanza.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describe los aspectos identificados en la tabla 3, por medio de la entrevista y relacionados a las dificultades en el aprendizaje de la programación de computadores en los estudiantes que cursaron la asignatura de Lógica y Algoritmos I en el segundo periodo del año 2023 en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia.

No académica

Entre los problemas no académicos mencionados por los entrevistados se destacan las dificultades emocionales, familiares, económicos y de convivencia. Cabe anotar la interacción que anotan los entrevistados entre las problemáticas, pues consideran que los problemas económicos y familiares impiden la concentración en el estudio, asimismo la inasistencia constante a clase causa desazón emocional y esto conlleva en algunos casos a cometer fraude o copia en los exámenes.

En relación con lo anterior, investigaciones como la de Dueñas y Lourdes (2017 citado por Castillo-Sánchez, et al., 2020) exponen situaciones similares a las presentadas por los encuestados; los autores señalan que algunos factores socioeconómicos como el estrato social, la situación laboral del estudiante o de sus familiares, la dependencia económica, y las circunstancias del entorno familiar y del país pueden influir de manera importante en la reprobación de los estudiantes. Es decir, los estudiantes que pertenecen a un entorno familiar y social cuyas dificultades y situaciones de cambio permanente, se ven afectados en varios aspectos que se relacionan entre sí y deben ser comprendidos como una cadena de eventos que de no ser manejados adecuadamente resultarán en el fracaso escolar.

De acuerdo con Castillo-Sánchez, et al. (2020) desde el punto de vista de los estudiantes, los factores que influyen en la reprobación son: la falta de tiempo para estudiar, priorizar otras asignaturas, bajo esfuerzo, la falta de atención y organización, poca asistencia y consulta a los profesores, problemas



económicos, laborales y familiares, falta de ayuda por parte del profesorado, insuficientes horas para las lecciones teóricas y la metodología con que se imparten las lecciones. Por su parte, el personal docente menciona la falta de bases teóricas previas, poco esfuerzo o motivación, ausencia en las clases de consulta, poca dedicación o estudio del curso como consecuencia de su participación en otras tareas curriculares o extracurriculares e insuficiente capacitación de algunos docentes en metodologías para la enseñanza.

Así pues, podemos subrayar la existencia de factores personales que incluyen los hábitos de estudio del estudiante, la capacidad de atención y las estrategias que emplean para aprender (Mamani, 2015; Pascua-Cantarero, 2016 y Cortés, 2017). Por otro lado, se han observado factores socioafectivos que afectan a los estudiantes como la falta de motivación, la ansiedad, el autoconcepto académico, la autoestima y por ende las relaciones interpersonales que dificultan el trabajo en equipo (Cortés, 2017 citado por Castillo-Sánchez, et al., 2020).

Conocimientos previos

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes encuestados, estas sugieren que los conocimientos previos sobre matemáticas y lógica influyen en el aprendizaje de la programación de computadores. Ausubel (1968) afirma que el aprendizaje se produce cuando los nuevos conocimientos se relacionan con los conocimientos previos del estudiante. En el caso de la programación, los conocimientos previos sobre matemáticas y lógica pueden ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos y las estructuras de los algoritmos en programación.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos conocimientos no son suficientes por sí solos. Es necesario que los estudiantes tengan una base sólida en matemáticas y lógica para poder comprender los conceptos y algoritmos de programación, tal como lo expresa uno de los estudiantes el cual al afirmar *“Por mi parte, no recibí ningún tipo de formación en el colegio sobre lógica y programación”*.

De acuerdo con Piaget (1978), los estudiantes aprenden nuevos conocimientos asimilando estos conocimientos a sus estructuras mentales existentes. Algunas razones de la pérdida de asignaturas relacionadas con la programación, de acuerdo con Insuasti (2016), están relacionadas con la carencia de competencias básicas en matemáticas que tienen los estudiantes que inician el primer semestre de las carreras universitarias como la ingeniería de sistemas.



Por otro lado, Fuentes-Rosado y Moo-Medina (2017) identificaron que los estudiantes de semestres iniciales en carreras de ingeniería tienen dificultades para comprender el lenguaje de programación, el cual exige que el estudiante tenga un buen desempeño en áreas de lógica matemática. Este patrón de desagrado por parte de los estudiantes por las matemáticas y la carencia de habilidades contribuye a limitar la capacidad para aplicar conocimientos de la programación en situaciones del mundo real y el estancamiento de procesos innovadores en las nuevas tecnologías.

Así mismo, los estudiantes al momento de resolver un ejercicio de programación presentan una lógica inconclusa, lo que se explica como la dificultad de dividir y subdividir un problema en problemas más pequeños que les resulten fácil de resolver, así como la poca familiaridad con los lenguajes de programación por no conocerlos en etapas escolarizadas (Fuentes-Rosado y Moo-Medina, 2017)

Otro de los aspectos claves relacionados con los conocimientos previos es el inglés, el cuál fue expuesto por los encuestados afirmando que *“El inglés es muy importante porque al momento de programar los programas están en inglés y a mí se me dificulta”*. En relación con la investigación de Cheng (2010) un de los problemas que presentan los estudiantes en Hong Kong para aprender a programar, es el dominio del inglés, ya que este es el idioma nativo de los lenguajes de programación.

Asimismo, los encuestados argumenta que *“Las matemáticas que aprendí en mi fase escolar fueron muy básicas y hasta ahora, todo lo que se lo he aprendido por mi cuenta, de manera autodidacta en internet o con academias”*, lo que confirma investigaciones como la de Byrne y Lyones (2001) los cuales argumentan que una de las dificultades más fuertes a la hora de aprender programación es que no lograron comprender los conceptos de cálculo, trigonometría y geometría, los cuales fueron enseñados en el colegio. Esta situación genera que los estudiantes no logren relacionar un texto con un problema y expresarlo en formulas por la frágil formación en el área de matemáticas. De esta manera, la fundamentación en matemáticas debe ser fuerte al igual que la capacidad para resolver problemas como lo destacan las investigaciones de Gomes y Mendes (2014) y Bosse y Gerosa (2017).

Motivación hacia el estudio

La motivación hacia el aprendizaje es caracterizada de acuerdo Guzmán (2022) como aquella que es impulsada por el placer, interés o sentimiento que experimenta un estudiante por aprender. Por lo tanto, aquellos estudiantes que cursan la asignatura Lógica y Algoritmos I y están inmersos en dicho nivel de



motivación, disfrutaban el hecho de aprender programación, como lo expresa un encuestado: *“me parece muy interesante y divertido la resolución de problemas mediante código”*. También se caracterizan usualmente por tener comportamientos académicos positivos como dedicar más tiempo para estudiar fuera de clases y participar en actividades extracurriculares que ayuden a enriquecer su conocimiento. Los estudiantes que sienten gusto y deseo interno de aprender, tienen motivación intrínseca, es decir llevan a cabo las tareas académicas por el mero interés y placer de aprender (Coloma y Gonzáles, 2018). A diferencia de aquellos estudiantes que buscan realizar las actividades a cambio de una recompensa externa, ya sea material o reconocimiento social. A esta motivación se le llama extrínseca. Sin embargo, las dos motivaciones son claves para el éxito académico en los estudiantes de ingeniería de sistemas, ya que de acuerdo con las metas académicas que guían al estudiante así mismo será el esfuerzo, tiempo y energía para alcanzarlas.

En este contexto, según Marchessi (2004), para lograr la motivación de los estudiantes por su proceso académico, es fundamental conocer sus gustos e intereses. Del mismo modo, Acevedo et al., (2015), llevaron a cabo una investigación para determinar la motivación del aprendizaje en estudiantes de primero y quinto semestre del programa de ingeniería de sistemas en la Universidad de Cartagena. Los resultados obtenidos reflejan que el 58,7% de los encuestados presentan desmotivación en su proceso de aprendizaje. La razón principal es que los estudiantes consideran que los contenidos enseñados por los docentes no estaban relacionados con sus intereses. Este desinterés por los contenidos curriculares, según Castillo Sánchez et al., (2020), es una de las causas comunes de reprobación de los estudiantes universitarios.

Lo anterior tiene relación con el 50% de los estudiantes reprobados en la asignatura Lógica y Algoritmos I en periodo 2023- II. Es cierto que hubo estudiantes en las encuestas que manifestaron su interés por aprender, como se mencionó anteriormente. Sin embargo, hubo encuestados quienes expresaron que los contenidos poco o nada reflejaban su interés y utilidad en el futuro. Por lo tanto, conocer el interés y metas que tienen los estudiantes de la universidad de La Amazonia es fundamental para establecer estrategias pedagógicas que mejoren la motivación y contribuya a disminuir los índices de reprobación. Un estudiante motivado, según Mestre y Palmero (2004), persistirá y se esforzará para alcanzar sus objetivos académicos.



Otro tipo de motivación analizado mediante las entrevistas por parte de los estudiantes es el deseo de graduarse como ingeniero de sistemas. Esto también se conoce como motivación al logro. De acuerdo con McClelland (citado por en Edgardo, 2015), lo define como el estudiante que desea conseguir sus metas a pesar de su contexto social, económico y cultural. En palabras de un estudiante entrevistado *“A pesar de que he perdido algunas materias mi motivación de continuar es poder algún día tener mi título de ingeniera para conseguir un empleo y ayudar a mis padres”*. Esto significa, que aquellos estudiantes de la asignatura de Lógica y Algoritmos I, inmersos en este nivel de motivación son conscientes que para lograr dicha meta deberán afrontar adversidades en el camino, como reflexionar sobre las situaciones que los han llevado a la pérdida de la mencionada asignatura.

Es cierto que el estudiante desde el momento que inicia su carrera profesional de ingeniería de sistemas tiene la expectativa y la meta de graduarse. Sin embargo, este nivel de motivación tiende a aumentar o disminuir en el transcurso de la carrera. Por ejemplo, en las encuestas los estudiantes que obtenían buenas calificaciones y se les facilitaba el aprender, mostraban mayor interés y compromiso para alcanzar sus logros. En contraste, aquellos estudiantes que tenían dificultades para comprender los contenidos de la asignatura Lógica y Algoritmos I, experimentaban una disminución en su motivación. De acuerdo con lo anterior, Amado et al., (2014), identificó las causas de reprobación en la carrera de ingeniería del Instituto Tecnológico de Mexicali, las cuales son: los estudiantes no resuelven ejercicios adicionales para entender el tema, es decir, solo realizan las tareas que propone el docente en la clase. Además, no prestan atención a las explicaciones hechas por el docente, no toman notas ni asisten a asesorías extracurriculares. Estas situaciones evidencian la falta de compromiso para mejorar las falencias académicas en una carrera difícil, que requiere de un esfuerzo extra para lograr los aprendizajes requeridos y aprobar las asignaturas.

Por otro lado, la falta de hábitos de estudio también se considera un factor de desmotivación. Según el estudio realizado por Acevedo et al (2015), donde se les pregunta a los estudiantes de ingeniería de primer semestre por sus hábitos de estudio, a lo cual respondieron que 51,4% no tienen un lugar fijo para estudiar, lo que resulta preocupante, dado que este es una característica indispensable de todo estudiante. Además, el 64,5% no duerme 8 horas diarias, lo que afecta el estado de ánimo, la atención y



la capacidad de pensar, el 84,4% de los estudiantes respondieron que no sabían realizar una revisión bibliográfica en bases de datos.

Los resultados anteriores revelan que los universitarios necesitan corregir sus hábitos de estudio, especialmente en la organización y planificación del tiempo para realizar sus actividades académicas y evitar la procrastinación, un problema recurrente en los estudiantes que postergan responsabilidades sustituyéndolas por otras menos relevantes. Dado la importancia de los hábitos de estudio es necesario que la Universidad de la Amazonia, ofrezca a los estudiantes cursos y técnicas de estudio, ya que la disciplina es un factor clave para el éxito académico.

Estilos de enseñanza

La enseñanza es un proceso complejo que busca promover el aprendizaje en los estudiantes. Diversos autores, como Kolb (1984), Honey y Mumford (1992) y Grasha (1996), han descrito diferentes estilos de enseñanza y aprendizaje, donde coinciden que para un aprendizaje efectivo reside en la capacidad del docente de adaptar su estilo a las necesidades e intereses de sus estudiantes.

De acuerdo con el 80% de los encuestados, dentro de la categoría de estilos de enseñanza, los estudiantes de manera general no reconocieron un estilo de enseñanza en particular, sin embargo, reconocen que una de las habilidades blandas que destacan de los docentes en la enseñanza de la asignatura de Lógica y Algoritmos I es la paciencia. La identifican como una habilidad fundamental en el proceso de enseñanza, especialmente en áreas como la programación, donde se enfrentan a dificultades y errores constantes. Autores como Buriticá (2017) y Naranjo (2019), la definen como la capacidad del profesor de mantener la calma, guiando a los estudiantes en su proceso de aprendizaje de forma paciente y comprensiva.

Asimismo, la enseñanza efectiva es un arte que requiere una variedad de habilidades blandas, entre las que se destaca la paciencia. Esta habilidad es esencial en el proceso de aprendizaje y se debe inculcar en la educación a través del ejemplo, la práctica y la reflexión en el aula (Buriticá, 2017). En este orden de ideas, la paciencia emerge como un elemento fundamental en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, especialmente para aquellos que han repetido la asignatura, como lo expresan algunos de los encuestados: *“los profesores explican muy bien y tienen la paciencia de hacerlo incluso con los*



estudiantes que repiten esta asignatura”, “a pesar de haber perdido la materia el profesor tiene paciencia y explica como si fuéramos primíparos”.

Diversas investigaciones, como las realizadas por Smith y Jones (2010), han demostrado que la paciencia del profesor tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Además, reduce la ansiedad en el aula y crea un ambiente de aprendizaje positivo y efectivo. Los resultados de la encuesta realizada a estudiantes de la asignatura de Lógica y Algoritmos I confirman la importancia de la paciencia como habilidad blanda en la enseñanza, ya que los estudiantes valoran especialmente la capacidad del docente de explicar con claridad, ser tolerante ante las dificultades y brindar apoyo individualizado.

En definitiva, la paciencia es una herramienta indispensable para el docente, no solo para lograr un mejor rendimiento académico, sino también para crear un ambiente de aprendizaje positivo y memorable para sus estudiantes.

CONCLUSIONES

La programación de computadores es una de las profesiones que hoy en día ha tenido mayor impulso y oferta gracias al impacto y penetración de las TIC en todos los aspectos sociales. Sin embargo, el aprendizaje de la programación es tan complejo como aprender matemáticas o un segundo idioma; es una habilidad que requiere de conocimientos previos y de una constaste práctica. En este sentido, la Universidad de la Amazonia por medio del programa de Ingeniería de Sistemas no es la excepción a la norma con relación a esta problemática y se evidencia con la asignatura de Lógica y Algoritmos I, curso de introducción a la programación el cual presenta altos porcentajes de perdida contribuyendo a la retención estudiantil en el programa.

Dentro de las problemáticas que afrontan los encuestados se destacan los aspectos académicos, sin embargo, la intención de este estudio se centra en los aspectos no académicos, en específico se resaltan problemas de tipo emocional, familiar y económicos que influyen de manera directa con su rendimiento estudiantil, ya que estas situaciones les generan preocupación y poca concentración a los estudiantes, además les impide asistir de manera continua a las clases, lo cual puede desembocar en deserción en el mediano plazo. Todos estos elementos suscitan el hecho de incurrir en fraude ya que los estudiantes evitan reprobar la asignatura debido a su baja tolerancia a la frustración.



Otro aspecto para tener en cuenta en esta investigación son los conocimientos previos, ya que los estudiantes que ingresan al primer semestre de la carrera de ingeniería de sistemas tienen muy pocos o nulos conocimientos en la resolución de problemas, lógica, matemáticas e inglés. Esta situación causa que los estudiantes tengan bajo rendimiento académico e incluso puedan llegar a reprobado la asignatura. Por lo tanto, muchos de ellos han tenido que recurrir a seminarios extracurriculares o recursos didácticos de internet con el propósito de fortalecer sus deficiencias y así afrontar con más destreza los temas y actividades curriculares propuestas por la Universidad de la Amazonia.

La motivación es un factor clave para el éxito académico, ya que determina la energía y compromiso del estudiante por aprender y lograr las metas propuestas. Por lo tanto, esta investigación identificó que la motivación en los estudiantes que cursan el primer semestre de ingeniería de sistemas es un elemento clave en el proceso del aprendizaje, principalmente en la asignatura de Lógica y Algoritmos I, donde se encontró que los estudiantes que tienen un nivel alto en motivación hacia el aprendizaje de la programación disfrutaban de las clases y los temas, a pesar de haber perdido la asignatura.

Sin embargo, también se encontraron estudiantes con motivación baja en las entrevistas; la razón es que les resultaba muy difícil comprender los temas de la clase. Por consiguiente, una medida para mitigar esta dificultad es implementar estrategias activas que incrementen la motivación de los estudiantes, estas pueden ser talleres o cursos donde se les enseñe la importancia de su carrera y hábitos de estudio, así como privilegiar el trabajo colaborativo junto a un currículo flexible que centre los contenidos en el saber hacer y ofrezca alternativas de aprobación significativas, como el desarrollo de proyectos integrales en escenarios de la vida diaria.

Los estudiantes no identifican un estilo de enseñanza claro por parte de sus docentes y lo confunden con la habilidad blanda de la paciencia, la cual se considera como una cualidad fundamental de los docentes especializados en la programación. De tal modo, los estudiantes de Lógica y Algoritmos I, la reconocen y valoran profundamente, a pesar de haber enfrentado dificultades y están convencidos de que los docentes enseñan con esmero y dedicación.

La comprensión, desde una perspectiva humanista en la educación, adquiere múltiples significados. Por un lado, se manifiesta en la individualización del aprendizaje, es decir, que cada estudiante tiene su propio ritmo de asimilación de conceptos, algunos captan las estructuras lógicas con rapidez, mientras



que otros requieren más tiempo para entenderlas. Por otro lado, la comprensión está íntimamente ligada a la capacidad de aprender de los errores y fracasos, en este sentido la reprobación de la asignatura no se considera un fracaso absoluto, sino una oportunidad de aprendizaje. Algunos docentes ven los errores como parte inherente del proceso de crecimiento y en consecuencia la paciencia se manifiesta al guiar a los estudiantes a través de sus dificultades, los docentes no se limitan a transmitir conocimientos, sino que también fomentan la reflexión sobre los fallos y la búsqueda de soluciones.

Finalmente, algunas de las dificultades que presentan los estudiantes de Lógica y Algoritmos I del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de la Amazonia, relacionados con el aprendizaje de la programación, sobrepasan el aspecto académico como se evidenció en esta investigación. Adicionalmente, se pudo concluir que la motivación, los problemas emocionales y familiares, los conocimientos previos en lógica y matemáticas, son factores claves, que deben considerarse a la hora de implementar estrategias pedagógicas para disminuir las problemáticas que propician la pérdida de la asignatura y la alta tasa de retención estudiantil en el programa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amado Moreno, M. G., García Velázquez, Á., Brito Páez, R. A., Sánchez Luján, B. I., y Sagaste Bernal, C. A. (2014). Causas de reprobación en ingeniería desde la perspectiva del académico y administradores. *UNICIENCIA*, 34(1), 219-245. DOI: 10.15359/ru.34-1.13
- Ausubel, D. P. (1968). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Bosse, Y., & Gerosa, M. A. (2017). Why is programming so difficult to learn? Patterns of Difficulties Related to Programming Learning Mid-Stage. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41(6), 1-6. <https://doi.org/10.1145/3011286.3011301> .
- Buriticá, O. I. T. (2017). *Programación imperativa con lenguaje C*. Ecoe Ediciones.
- Byrne, P., & Lyons, G. (2001, June). The effect of student attributes on success in programming. In *Proceedings of the 6th annual conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 49-52).
- Cano-Guevara, J. A., & García-Quintero, J. A. (2016). Flipped Classroom en la enseñanza de lógica y algoritmos en la universidad de la amazonia; una sistematización de experiencias. *Revista Científica*, 26, 53-61.



- Castillo-Sánchez, M., Gamboa-Araya, R., y Hidalgo-Mora, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *UNICIENCIA*, 34(1), 219-245. DOI: 10.15359/ru.34-1.13
- Cevedo, D., Torres, J. D., y Tirado, D. F. (2015). Análisis de los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje a distancia en alumnos de ingeniería de sistemas de la Universidad de Cartagena (Colombia). *Formación Universitaria*, 8(5), 59-66
- Cheng, W. F. J. (2010). Improving lower-performing Hong Kong students in learning computer programming: A grounded theory study. *The International Journal of Learning*, 17(5), 423-438.
- Claros-Moreno, F. C., Sánchez-Lopera, S. A., & Millán-Rojas, E. E. (2019). Variables generadoras de la repitencia y procastinación en estudiantes de Lógica y algoritmos I y II en la Universidad de la Amazonia. *Encuentros*, 17(02), 108-117. <https://doi.org/10.15665/encuent.v17i02.1994>
- Coloma, A., y González, W. (2018). El desarrollo de la motivación profesional por la informática en el Instituto Tecnológico Bolivariano. *Opuntia Brava*, 10(3), 1-14. <https://doi.org/10.35195/opuntiabrava.v10n3a12>
- Cortés, G. (2017). Factores que intervienen en la reprobación de asignaturas de los estudiantes de primer año de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. (Tesis de maestría). Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Recuperado de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2017/05/83/Cortes-Guillermo.pdf>
- Edgardo, C. (2015). Motivación de logro escolar, autoficacia académica, estilo atribucional académico y rendimiento escolar de estudiantes de bachillerato. [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Ferre, A. (2014). Estudio sobre la motivación y su relación en el rendimiento académico [Tesis de Maestría, Universidad de Almería] <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3064/Trabajo.pdf?sequence=1>
- Fuentes-Rosado, J. I., & Moo-Medina, M. (2017). Dificultades de aprender a programar. *Revista Educación En Ingeniería*, 12(24), 76-82. <https://doi.org/10.26507/rei.v12n24.728>



- Gomes, A., & Mendes, A. (2014). A teacher's view about introductory programming teaching and learning: Difficulties, strategies and motivations. In 2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings.1-8. <https://doi.org/10.1109/FIE.2014.7044086>
- Grasha, A. F. (1996). Teaching styles and student learning. ERIC Clearinghouse on Higher Education, Washington, DC.
- Guzmán, A. (2022). Niveles de motivación de los estudiantes respecto a su aprendizaje en el Centro Educativo el Reparó del municipio del Planeta Rica Córdoba. [tesis de Maetria, Universitaria Los Libertadores].
- Himmel, E. (2002). Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Calidad en la Educación*, (17), 91-108.
- Honey, P., & Mumford, A. (1992). The learning styles questionnaire. Peter Honey Publications, Maidenhead, UK.
- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista Educación y Desarrollo Social*. <https://doi.org/10.18359/reds.1966>.
- J. A. Jiménez-Toledo, C. Collazos, y O. Revelo-Sánchez, “Consideraciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje para un primer curso de programación de computadores: una revisión sistemática de la literatura”, *TecnoLógicas*, vol. 22, pp. 83-117, 2019. <https://doi.org/10.22430/22565337.1520>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Mamani, R. (2015). Factores que influyen en el bajo rendimiento académico en matemática I en los estudiantes de la carrera de ingeniería civil de la UAJMS2. *Revista Ventana Científica*, 6(14), 14-22. Recuperado de http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvc/v6n10/v6n10_a03.pdf
- Marchessi, A. (2004). *Qué será de nosotros los malos alumnos*. Madrid: Alianza Editorial.
- Medina, A. Z., & Torres, A. C. (2011). Uso de herramientas informáticas como estrategia para la enseñanza de la programación de computadores. *Revista Unimar*, 29(1).
- Mestre, J. y Palermo, F. (2004). *Procesos psicológicos básicos. Una guía académica para los estudios en psicopedagogía, psicología y pedagogía*. Editorial McGRAW-HILL



- Naranjo, A. (2019). La importancia de las habilidades blandas para la docencia universitaria en el contexto actual. *Revista Pensamiento Académico*, 2(1), 82-100.
- Naranjo, A. N. (2020). Deserción y estrategias de retención: un análisis desde la universidad particular. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(5), 79-87.
- Pascua-Cantarero, P. (2016). Factors Related to Dropping Out in the Freshman and Sophomore Years in the Career of Teaching Mathematics at Universidad Nacional de Costa Rica. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-23. doi: <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.5>
- Piaget, J. (1978). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. New York: Viking Press.
- Seid, G. (2016). Procedimientos para el análisis cualitativo de entrevistas. Una propuesta didáctica. V Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales, 16 al 18 de noviembre de 2016, Mendoza, Argentina. *Métodos, metodologías y nuevas epistemologías en las ciencias sociales: desafíos para el conocimiento profundo de Nuestra América*. En *Memoria Académica*. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8585/ev.8585.pdf
- Smith, J., & Jones, M. (2010). The relationship between teacher patience and student achievement. *Journal of Educational Research*, 103(2), 143-152.
- Soto, J. H. B. (2018). La Ingeniería de Sistemas en el sector educativo oficial en Colombia. *RHS: Revista Humanismo y Sociedad*, 6(2), 82-88.
- Suárez-Montes, N., & Díaz-Subieta, L. B. (2015). Estrés académico, deserción y estrategias de retención de estudiantes en la educación superior. *Revista de salud pública*, 17, 300-313.
- Universidad de la Amazonia (23 de febrero de 2024). Tabla de deserción y retención [Archivo en Excel]. Ingeniería de Sistemas, Florencia, Colombia.
- Velasco Ramírez, M. L. (2020). Resolución de problemas algorítmicos y objetos de aprendizaje: una revisión de la literatura. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.630>

