



## Acciones estratégicas de coordinación para mejorar la retención y el éxito académico

**Steven Cruz Sancho**

Universidad Nacional, Costa Rica  
[steven.cruz.sancho@una.ac.cr](mailto:steven.cruz.sancho@una.ac.cr)

**Rodolfo León Anchía**

Universidad Nacional, Costa Rica  
[rodolfo.leon.anchia@una.ac.cr](mailto:rodolfo.leon.anchia@una.ac.cr)

**Cristel Astorga Aguilar**

Universidad Nacional, Costa Rica  
[cristel.astorga.aguilar@una.ac.cr](mailto:cristel.astorga.aguilar@una.ac.cr)

**Adrián Carmona Miranda**

Universidad Nacional, Costa Rica  
[adrian.carmona.miranda@una.ac.cr](mailto:adrian.carmona.miranda@una.ac.cr)

### Resumen:

Este artículo presenta los resultados de las acciones estratégicas implementadas por la coordinación de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Costa Rica, Sección Regional Huetar Norte, con el fin de reducir la deserción estudiantil e incrementar la población graduada, dicho estudio inicia en el año 2022 al primer semestre del año 2024. La investigación adoptó un enfoque metodológico cualitativo que se apoyó en la revisión exhaustiva de archivos propios de la gestión de la carrera, así como en acciones de seguimiento y acompañamiento para la reincorporación de los estudiantes en la Universidad. La información secundaria se obtuvo mediante la recopilación de datos provenientes de artículos científicos, sitios web y otras fuentes documentales relevantes.

Entre los hallazgos más significativos se destaca la importancia del acompañamiento estudiantil durante los primeros dos años de la carrera, así como la eficacia de prácticas como las tutorías académicas y la apertura de cursos en verano. Estas estrategias, junto con la motivación, ejercen una influencia positiva en la retención de estudiantes y en la prevención de la deserción universitaria, lo que a su vez se traduce en un aumento notable en la población graduada de la carrera.

**Descriptor:** Deserción, Población Graduada, Acciones Estratégicas, Acompañamiento, Motivación.

## Introducción

La Universidad Nacional de Costa Rica, en su Sección Regional Huetar Norte y Caribe, siguiendo sus principios constituyentes de orientar su quehacer hacia aquellos sectores menos favorecidos inicia operaciones en el año 2009 en Sarapiquí (Sección Regional Huetar Norte y Caribe, s.f.). Adicionalmente, con el objetivo de regionalizar la oferta existente de alta preferencia, se da la apertura de la carrera Ingeniería en Sistemas de información desde el inicio de operaciones del Campus, donde del año 2009 al 2018 se aceptan aproximadamente 30 personas por año y del 2019 al 2024 se aceptan alrededor de 60 educandos de primer ingreso.

Estas cifras evidencian el ingreso de aproximadamente 650 estudiantes a la carrera, donde a junio del 2024, la Sección Regional Huetar Norte y Caribe cuenta con 85 personas graduadas, dando un promedio de un 13% de graduados de forma general y de un 20% de forma específica de acuerdo con los períodos de graduación (entiéndase como el lapso de “4 años” para la graduación de un estudiante para completar su plan de estudios).

El bajo porcentaje en población graduada en la carrera se debe a una serie de razones ya detectadas como:

- Complejidad de una carrera del área Steam: La permanencia en carreras STEM enfrenta numerosos desafíos, incluyendo la percepción de que estos campos son difíciles y requieren una gran inversión de tiempo y recursos, además, la falta de diversidad y representación en estas áreas puede desmotivar a estudiantes de diferentes antecedentes culturales y de género. La necesidad de apoyo académico, mentores y un ambiente inclusivo son cruciales para que los estudiantes superen estos obstáculos y mantengan su interés en las carreras STEM (Siregar y Rosli, 2021).
- También se debe entender que los estudiantes que cursan carreras en ámbitos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) a menudo enfrentan múltiples desafíos que impactan su permanencia, entre los factores que influyen se encuentran la falta de representación y apoyo, así como el alto nivel de exigencia académica y financiera, con lo que perciben que las carreras en STEM son demasiado difíciles y costosas, lo que contribuye a tasas más altas de deserción (Kricorian et al., 2020).
- Estudiantes de zonas rurales: Los estudiantes de zonas rurales enfrentan desafíos específicos que pueden impactar su desempeño académico y su experiencia educativa en general, estos desafíos incluyen, pero no se limitan a barreras culturales y pragmáticas, estigmas sociales, y acceso limitado a recursos educativos o apoyo emocional, donde, en particular grupos de minorías étnicas, pueden experimentar una mayor prevalencia de baja autoestima, lo cual está fuertemente correlacionado con un rendimiento académico inferior, por lo cual mejorar la autoestima, acompañar al estudiante y proporcionar un entorno de apoyo adecuado son cruciales para ayudarlos a alcanzar sus objetivos académicos (Yu et al., 2022).
- Afectaciones por el “apagón educativo”: La pandemia de COVID-19 ha exacerbado el “apagón educativo” en Costa Rica, entendido como el desfase en el nivel educativo de los educandos, afectando gravemente el rendimiento académico de los estudiantes; tras el período de pandemia se ha

observado una disminución significativa en los puntajes de las pruebas, especialmente en matemáticas y español, con caídas que superan las de otras interrupciones escolares a gran escala (Kuhfeld et al., 2022).

- Pensamiento lógico matemático: Las dificultades en la educación lógica-matemática y de programación representan un desafío significativo para muchos estudiantes, donde enfrentan barreras debido a la complejidad sintáctica y semántica de los lenguajes de programación, lo cual puede desmotivar y reducir la confianza en sus habilidades para resolver problemas (Sun et al., 2021).

El estado actual de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en el Campus Sarapiquí no es ajeno al común denominador de otras instituciones de educación superior nacionales o internacionales, sin embargo, no es justificante para determinar esa naturalidad como aceptable, con lo cual la presente investigación propicia estrategias para subsanar paulatinamente el déficit en población graduada en la carrera.

El rendimiento académico en los cursos de educación superior es un tema de gran interés y relevancia, ya que influye significativamente en la tasa de graduación y en la calidad de los profesionales que egresan de las instituciones educativas. Diversos estudios han mostrado que múltiples factores, tanto internos como externos, impactan en el desempeño de los estudiantes, entre estos factores, se destacan las estrategias de enseñanza, la motivación del estudiante, y el apoyo académico disponible (Boulton et al., 2019). Además, la integración de metodologías activas de aprendizaje ha demostrado ser efectiva en la mejora del rendimiento académico, promoviendo un mayor compromiso y comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes (Freeman et al., 2014; Lund et al., 2015).

La deserción en la educación superior es un problema persistente que afecta a muchas instituciones a nivel mundial, no solo a nuestro Campus, según López-Aguilar et al. (2022), los factores que influyen en la deserción incluyen variables socioacadémicas dinámicas, como la adaptabilidad y el compromiso académico, especialmente en contextos de incertidumbre como la pandemia reciente, por ende se destaca que un entorno psicosocial percibido como negativo y emociones académicas adversas pueden aumentar significativamente la intención de abandono entre los estudiantes universitarios. Es atinado indicar que la deserción en la Sección Regional obedece principalmente a estudiantes de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, dado que las otras 5 carreras que se imparten actualmente presentan escalas de graduados con cifras cercanas a su población de ingreso.

En un tema que correlaciona, la repitencia de cursos debido a su complejidad es una dinámica común en primer año de carrera, dicha repitencia en la educación superior es un fenómeno significativo que afecta el progreso académico de los estudiantes. Las causas de la repitencia pueden ser diversas, incluyendo la dificultad inherente de los contenidos, la falta de preparación previa, y las estrategias de enseñanza utilizadas (Hartikainen et al., 2019).

Adicionalmente, como lo explican (McCann y Hewitt, 2023), el rendimiento académico en los primeros años de universidad puede influir en la capacidad de los estudiantes para completar sus programas de estudio. Aquellos con un bajo rendimiento inicial tienden a enfrentar mayores dificultades y son más propensos a repetir cursos, lo que prolonga su tiempo de permanencia en la universidad y puede aumentar la tasa de deserción, con lo cual se vislumbra la necesidad de implementar estrategias de apoyo académico temprano para mitigar estos efectos negativos.

Dadas estas condiciones, la Universidad Nacional de Costa Rica determinó en el Plan de Mediano Plazo Institucional 2023-2027 metas estratégicas enfocadas en el reto de fortalecer las acciones de seguimiento, acompañamiento, atención del rezago y la repitencia, para la permanencia, logro y graduación en tiempo oportuno de las personas estudiantes (meta estratégica 2.3.7).

Ante esta normativa institucional y los esfuerzos propios de gestión del Campus, se hace un estudio por parte de la coordinación de la carrera,

apoyado por la subdirección y otras coordinaciones para mejorar las condiciones y facilidades brindadas a la población estudiantil de la carrera, iniciando con una visión general del plan de estudios versus tasas de aprobación.

Para colocar en contexto, se muestran los cursos de la carrera con mayor nivel de complejidad y reprobación detectados en los primeros 2 años de carrera, en la siguiente tabla no se agregan los cursos de generales e idiomas ya que no representan problemáticas en reprobación.

**Tabla 1. Cursos de mayor reprobación de la carrera Ingeniería en Sistemas**

| Año | Ciclo | Cursos                                                                          |
|-----|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| I   | I     | Fundamentos de Informática – Matemática para Informática                        |
| I   | II    | Programación I – Cálculo I                                                      |
| II  | I     | Estructuras discretas para Informáticos – Programación II – Sistemas Operativos |
| II  | II    | Estructura de Datos – Arquitectura de Computadores                              |

Fuente: Adaptación propia derivada a recopilación histórica académica de los cursos impartidos en la Sección Regional.



Ante este panorama, se realizó un estudio de porcentajes de aprobación de los cursos con altas tasas de repitencia desde el año 2018 a la fecha, presentando los siguientes datos como tabla de resumen de un consolidado detallado por curso y ciclo durante los últimos 6 años.

En Campus Sarapiquí para la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, está es la fotografía de la situación actual referente a los cursos con altos niveles de reprobación y que generan mayor deserción en la población estudiantil.

**Tabla 2. Tasas de aprobación de cursos de mayor reprobación de la carrera Ingeniería en Sistemas**

| I CICLO     |             |            |                 |                       |                     |
|-------------|-------------|------------|-----------------|-----------------------|---------------------|
| Año/Curso   | Fundamentos | Matemática | Programación I  | Estructuras Discretas | Álgebra Lineal      |
| <b>2018</b> | 18,75%      | 7,89%      | 48,39%          | 54,55%                | 31,25%              |
| <b>2019</b> | 25,45%      | 27,14%     | 70,83%          | 43,75%                | 50,00%              |
| <b>2020</b> | 25,64%      | 33,78%     | 48,28%          | 42,11%                | 100,00%             |
| <b>2021</b> | 37,70%      | 32,79%     | 94,59%          | 21,05%                | 54,76%              |
| <b>2022</b> | 52,17%      | 28,36%     | 92,86%          | 26,32%                | 43,33%              |
| <b>2023</b> | 71,74%      | 40,00%     | 54,76%          | 64,81%                | 54,05%              |
| II CICLO    |             |            |                 |                       |                     |
| Año/Curso   | Fundamentos | Matemática | Programación II | Cálculo I             | Estructura de Datos |
| <b>2018</b> | 16,70%      | 100,00%    | 50,00%          | 31,58%                | 55,00%              |
| <b>2019</b> | 40,00%      | 48,78%     | 50,91%          | 28,92%                | 73,91%              |
| <b>2020</b> | 53,33%      | 20,00%     | 42,19%          | 60,47%                | 56,25%              |
| <b>2021</b> | 23,53%      | 36,11%     | 47,37%          | 37,31%                | 37,50%              |
| <b>2022</b> | 62,50%      | 55,00%     | 51,72%          | 25,93%                | 25,81%              |
| <b>2023</b> | 61,67%      | 30,77%     | 69,39%          | 25,00%                | 54,29%              |

Fuente: Adaptación propia derivada a recopilación histórica académica de los cursos impartidos en la Sección Regional.

## Objetivo

Se cuenta como eje central la validación de acciones estratégicas diversas para evitar la deserción temprana y aumentar la cantidad de población graduada de la carrera Ingeniería en

Sistemas de Información, estrategias basadas en la recopilación del historial académico de los cursos impartidos y las particularidades de la Sección Regional.

## Metodología

Para abordar el análisis de datos históricos de aprobación y notas de estudiantes en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, y proponer estrategias de mejora como la apertura de cursos dobles, de repitencia y cursos de verano, se emplea una metodología que combine varios enfoques.

En primer instancia, se realizará una revisión exhaustiva de la literatura, en esta etapa se busca contextualizar el estudio dentro del marco teórico de la deserción y el rendimiento académico en carreras de ingeniería, se revisan artículos científicos y ponencias de congresos que aborden estrategias de retención en la educación superior, el impacto de los cursos de verano y de repitencia, y los factores que influyen en la deserción y el rendimiento en estas carreras, con dicha revisión se identificarán las mejores prácticas y estrategias efectivas documentadas en estudios previos (Tinto, 2017; Braxton, 2019).

En segunda fase, se procederá con el análisis de datos histórico, donde se recopilarán y evaluarán los datos de aprobación y notas de los

estudiantes desde el año 2018 al año 2023. Este análisis descriptivo y exploratorio incluirá la tasa de aprobación por año, la distribución de notas por curso y la identificación de cursos con mayor índice de repitencia.

Con base en los hallazgos del análisis de datos, se diseñarán estrategias específicas para la apertura de cursos dobles, de repitencia y cursos de verano, estas estrategias incluirán la planificación de horarios y recursos necesarios, medidas de apoyo académico adicional como tutorías y asesoramiento académico, donde se evaluará la viabilidad de las estrategias propuestas.

Finalmente, se discutirá la interpretación de los resultados en comparación con la literatura existente y se identificarán las limitaciones del estudio y las futuras líneas de investigación. Esta metodología permitirá abordar de manera integral el problema de la deserción y el rendimiento académico en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, proporcionando soluciones basadas en datos y respaldadas por la investigación científica.

## Resultados

El presente estudio basado en datos históricos de rendimiento académico desde el año 2018 se viene realizando por la coordinación de la carrera asesorado por las demás coordinaciones desde el año 2022, sumado a esto y las

líneas de trabajo expuestas por el programa de Éxito Académico, en colaboración con la subdirección generan las siguientes estrategias de trabajo con la carrera:

- Apertura de tutorías en grupos de repitencia.
- Apertura de grupos exclusivos para estudiantes repitentes.
- Mentorías para cursos de Fundamentos de la Informática y Programación I.
- Sensibilización docente para atención a la población estudiantil de primer ingreso.
- Mejoramiento en las prácticas pedagógicas docentes.
- Reuniones con el personal docente a inicio y final de ciclo como estrategia mediadora de los cursos y su retroalimentación, situaciones especiales del semestre y compartir de experiencia.
- Mejoramiento de los canales de comunicación de los profesores del mismo ciclo de carrera para abordar de forma temprana estudiantes desertores o con bajo rendimiento.
- Apoyo docente bajo la aceptación de mayor cantidad de estudiantes para posibilitar que ningún educando quede sin cupo, generando grupos de hasta más de 50 estudiantes.

Cada una de las estrategias descritas anteriormente se han evaluado para verificar su efectividad y replicación, dicha serie de estrategias han tenido resultados positivos en números de aprobación estudiantil en cursos expuestos anteriormente como de alta complejidad. No obstante, estas tasas de aprobación han generado complicaciones en segundo año de carrera, donde los grupos superan los 40 estudiantes, generando dificultades por nuestra infraestructura física y las implicaciones pedagógicas que esto conlleva.

El resultado fructífero de los esfuerzos de la coordinación de carrera en conjunto con el programa de Éxito Académico con los cursos de primer y segundo año de carrera, aunado al discurso de la Universidad Nacional de Costa Rica donde se mantiene el compromiso con la permanencia estudiantil, proyectan la necesidad de generar nuevas estrategias para la atención de dicha población estudiantil, específicamente los de segundo año de carrera, para no continuar con grupos de hasta 55 estudiantes en cursos de matemáticas o programación.

**Tabla 3. Cantidad de estudiantes matriculados en segundo año de la carrera Ingeniería en Sistemas**

| Ciclo    | Curso / Año                  | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024   |
|----------|------------------------------|------|------|------|------|--------|
| I Ciclo  | Programación II              | 29   | 37   | 28   | 42   | 56 (2) |
|          | Soporte Técnico              | 32   | 37   | 35   | 43   | 52     |
|          | Álgebra Lineal               | 20   | 36   | 30   | 37   | 48     |
|          | Estructuras Discretas        | 38   | 37   | 38   | 54   | 55     |
| II Ciclo | Programación III             | 17   | 27   | 17   | 23   |        |
|          | Estructura de Datos          | 16   | 27   | 27   | 36   | 0      |
|          | Arquitectura de Computadoras | 30   | 25   | 31   | 55   | 0      |
|          | Organización y su Entorno    | 26   | 25   | 24   | 24   | 0      |
|          | Probabilidad y Estadística   | 21   | 27   | 17   | 41   | 0      |

Fuente: Adaptación propia derivada a recopilación histórica académica de los cursos impartidos en la Sección Regional.

La tabla anterior muestra los grupos de segundo año de carrera y su crecimiento debido al éxito en la implementación de la estrategia de repitencia, la cual es la siguiente:

- Para el primer ciclo de primer año, todos los grupos de cursos técnicos (Fundamentos de la Informática y Matemática para Informáticos) se abren dobles.
- Para el segundo ciclo de primer año, en los grupos de cursos técnicos (Programación I y Cálculo), se abre solo un grupo y adicionalmente, se apertura por repitencia uno de Fundamentos de Informática y otro de Matemática para Informáticos para atender a la población reprobada del ciclo anterior.
- Para el tercer ciclo (verano) se planifica apertura los cursos de Programación I y Cálculo para los estudiantes que reprobaron alguno de ellos en el II ciclo o para estudiantes que en ese mismo II ciclo aprobaron los cursos por repitencia de Fundamentos de la Informática o Matemática para Informáticos, y por consiguiente alinearse con el plan de estudios de la carrera.

Dicha estrategia ha sido exitosa, sin embargo, se queda corta al crecimiento poblacional y de necesidades actuales, por lo tanto y ante los números de reprobación y/o crecimiento en cursos, se propone la siguiente estrategia:

- Para primer año en primer ciclo mantener los grupos dobles.
- Para primer año en segundo ciclo, además de abrir según Programación I y Cálculo I según el plan de estudios, abrir nuevamente un grupo de Fundamentos de la Informática y otro de Matemática para Informáticos para estudiantes repitentes.
- Para segundo año en primer ciclo ante la cantidad de estudiantes que se mantienen

en la carrera y con el propósito de minimizar la deserción, se propone abrir grupos dobles en todos los cursos con una necesidad igual o superior a 40 cupos (dicha necesidad bajo previo estudio de demanda realizado por el coordinador de la carrera). Bajo la premisa que la apertura de grupos dobles obedece a un tema presupuestario, el orden de necesidad de grupos dobles se da en razón de los datos de reprobación y la complejidad técnica matemática del curso, orientada de la siguiente manera (Programación II, Álgebra lineal, Estructuras discretas para informática, Inglés Integrado III y Soporte técnico).

- Para segundo ciclo de segundo año es requerido un grupo doble del curso Arquitectura de Computadoras debido a que los requisitos para matrícula son Programación I (abordado con la estrategia de repitencia) y Soporte Técnico, mismo que han venido presentando un alza en sus tasas de aprobación. Por ende, se requiere abrir doble el curso de Arquitectura de computadores y no se requiere abrir como grupo doble:
  - Estructura de datos: Ya que tiene 2 requisitos (Programación II y Cálculo) y la suma de aprobados no supera las 40 personas.
  - Programación III: Ya que tiene 2 requisitos (Programación II y Estructuras discretas para informática) y la suma de aprobados no supera las 40 personas.
  - Probabilidad y estadística: Ya que tiene 2 requisitos (Estructuras discretas para informática y Cálculo) y la suma de aprobados no supera las 40 personas.
  - La organización y su entorno: Dicho curso al ser enfocado en el ámbito de la administración y gerencia de

tecnología, aunque cuente con una población mayor a 40 estudiantes, no tiene en su histórico problemáticas con tasas de reprobación por parte de los educandos.

- La apertura de cursos de repitencia para nivelación y de grupos dobles requiere como esfuerzo adicional por parte del

estudiantado de llevar cursos en el tercer ciclo conocido como verano con el propósito de reincorporarse a la naturalidad cronológica en el plan de estudios. La presente investigación desprende la necesidad de apertura para verano en orden de los siguientes cursos (Cálculo I, Programación I, Programación III y Estructura de Datos).

## Conclusiones

La naturalización de la deserción y bajas tasas de graduación en la carrera de ingeniería debe ser vista como un aspecto de mejora, donde se planifiquen acciones en búsqueda de minimizar tales acciones, con una coordinación de carrera con trabajo activo en favor del estudiantado. La estrategia pudo ser desarrollada gracias a factores como:

- Trabajo activo de la coordinación de la carrera con el fin de propiciar mecanismos que posibiliten el éxito del estudiantado.
- Sesiones de diálogo y escucha del estudiantado como actor principal que conlleva las dificultades, con lo cual se sienten parte del proceso y no solo observadores, apoyando su motivación y permanencia, sustentando lo establecido por (Yu et al., 2022) sobre acompañamiento estudiantil.
- Sesiones de diálogo y escucha con el personal académico para mostrar los datos cualitativos de la carrera en su histórico, y socializar líneas de acción en metodologías, estrategias de trabajo activas y alertas tempranas sobre rendimiento académico estudiantil como lo propician (Boulton et al., 2019).

- Sesiones de entendimiento con la Unidad de Vida Estudiantil para el manejo de alertas prematuras en casos de estudiantes donde su bajo nivel académico repercute en sus beneficios complementarios como la beca o residencia, factor detonante en la deserción estudiantil.
- Acompañamiento y asesoría del Programa de Éxito Académico de la vicerrectoría de Docencia, para la incorporación de planes de tutorías, mentorías, y preparación académica previa al ingreso a la Universidad para favorecer al estudiantado según lo manifiestan (Siregar y Rosli, 2021) y (Kuhfeld et al., 2022).
- Trabajo en conjunto con la subdirección académica para posibilitar esfuerzos coordinados con la unidad de registro con el propósito de garantizar las cargas académicas para verano.

Es imperativo sustentar los esfuerzos articulados de la coordinación de la carrera, el Programa de Éxito Académico y la subdirección con recursos en cargas académicas que alinean las intenciones estratégicas de la Universidad en la temática de pertinencia con la realidad de la carrera, y así, favorecer un espacio en la

Sección Regional que proyecte la carrera con mayor cantidad de graduados cada año, manteniendo a nuestros estudiantes en las aulas. Dicha permanencia, aunque depende principalmente de cada estudiante, los esfuerzos de apoyo brindados en los primeros años de carrera inciden favorablemente en la retención, posibilitando el acceso a educación superior individualizada enfocada en propiciar el éxito académico en cada educando.

Finalmente, como aspectos de mejora y estudio futuro, se proyecta la creación de perfiles por estudiante que brinde en tiempo real la situación del educando respecto a la carrera para una atención temprana sobre variables que puedan afectar su deserción, además de hacer un mapeo completo del histórico de los estudiantes graduados versus las proyecciones de futuros educandos titulados por año.

## Referencias

- Boulton, C. A., Hughes, E., Kent, C., Smith, J. R., y Williams, H. T. P. (2019). Student engagement and wellbeing over time at a higher education institution. *PLOS ONE*, 14(11), e0225770. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225770>
- Braxton, J. M. (2019). *Perspectives on College Student Retention: American Higher Education in the Twenty-First Century*. Jossey-Bass.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., y Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Hartikainen, S., Rintala, H., Pylväs, L., y Nokelainen, P. (2019). The concept of active learning and the measurement of learning outcomes: A review of research in engineering higher education. *Education Sciences*, 9(4), 276. <https://doi.org/10.3390/educsci9040276>
- Kricorian, K., Seu, M., Lopez, D., Ureta, E., y Equils, O. (2020). Factors influencing participation of underrepresented students in STEM fields: Matched mentors and mindsets. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00219-2>
- Kuhfeld, M., Soland, J., Lewis, K., y Morton, E. R. (2022). The pandemic has had devastating impacts on learning. What will it take to help students catch up? *Brookings*. Retrieved from <https://www.brookings.edu/blog/brown-center-chalkboard/2022/01/25/the-pandemic-has-had-devastating-impacts-on-learning-what-will-it-take-to-help-students-catch-up/>
- López-Aguilar, D., Álvarez-Pérez, P. R., y Ravelo-González, Y. (2022). Capacidad de adaptabilidad e intención de abandono académico en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 40(1), 237-255. <https://doi.org/10.6018/rie.463811>
- Lund, T. J., y Stains, M. (2015). The importance of context: an exploration of factors influencing the adoption of student-centered teaching among chemistry, biology, and physics faculty. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40594-015-0026-8>
- McCann, M., y Hewitt, M. (2023). Academic performance and work placements: does academic performance influence the decision to complete a work placement? *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 13(1), 97-112. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-11-2021-0224>
- Sección Regional Huetar Norte y Caribe. (s.f.). *Información general*. Sección Regional Huetar Norte y Caribe. <https://www.srhnc.una.ac.cr/index.php/conozcanos/men-info-gen>
- Siregar, R., y Rosli, R. (2021). A systematic literature review: Recent techniques of predicting STEM enrollment. *International Journal of STEM Education*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00258-6>
- Sun, D., Gao, C., y Xu, X. (2021). Precision education via timely intervention in K-12 computer programming course to enhance programming skill and affective-domain learning objectives. *International Journal of STEM Education*. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00306-y>
- Tinto, V. (2017). Through the eyes of students. *Journal of College Student Retention: Research, Theory y Practice*, 19(3), 254-269. <https://doi.org/10.1177/1521025115621917>
- Yu, W., Qian, Y., Abbey, C., Wang, H., Rozelle, S., Stoffel, L. A., y Dai, C. (2022). The role of self-esteem in the academic performance of rural students in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13317. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013317>