

ARTÍCULO ORIGINAL

## **Análisis para potenciar el aprendizaje de algoritmos en estudiantes de Licenciatura en Educación Informática**

Neylis Chávez Millares\* 0000-0002-5604-1413

Universidad Agraria de La Habana

\*Autor para la correspondencia: Neylis Chávez Millares. E-mail: neylis@unah.edu.cu

### **Resumen**

La incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones al proceso educativo ha potenciado nuevas metodologías de enseñanza – aprendizaje. Sin embargo, los estudiantes de tercero, cuarto y quinto años (Plan de Estudios E) de la Licenciatura en Educación Informática, de la Universidad Agraria de La Habana (UNAH), han tenido bajos resultados en el aprendizaje de algoritmos presente en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Con el propósito de transformar la situación descrita, se propuso un plan de medidas y sugerencias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje. Se realizó una encuesta a través de Google Docs a los estudiantes referidos. Los datos se procesaron y graficaron utilizando Excel 2016. Se evidenció la existencia de fortalezas y debilidades en el aprendizaje de algoritmos. En consecuencia, se propuso aumentar las clases prácticas, mejorar la comunicación entre profesores y alumnos, y mejorar la capacidad de motivación de los profesores. Las sugerencias metodológicas se dividieron en cuatro etapas: asistencia a clases, planificación del tiempo, organización del estudio y del estudio individual. Los resultados de la investigación se dieron a conocer a los docentes y a los estudiantes, quienes deben trabajar de manera conjunta para erradicar las deficiencias identificadas.

**Palabras clave:** docentes, estudiantes, enseñanza – aprendizaje, algoritmos, tecnología

### **Abstract**

The incorporation of Information and Communications Technologies into the educational process has promoted new teaching-learning methodologies. However, the third, fourth and fifth year students (Study Plan E) of the Bachelor's Degree in Computer Education, at the Agrarian University of Havana (UNAH), have had low results in learning the algorithms present in the Languages discipline. and Programming Techniques. With the purpose of transforming the situation described, a plan of measures and methodological suggestions was proposed to improve the teaching-learning process. A survey was conducted through Google Docs to the referred students. The data was processed and graphed using Excel 2016. The existence of strengths and weaknesses in learning algorithms was evident. Consequently, it was proposed to increase practical classes, improve communication between teachers and students, and improve the motivation capacity of teachers. The methodological suggestions were divided into four stages: class attendance, time planning, organization of the study and individual study. The results of the

research were made known to teachers and students, who must work together to eradicate the identified deficiencies.

**Keywords:** teachers, students, teaching – learning, algorithms, technology

Recibido: 12/12/2023

Aceptado: 23/12/2023

## Introducción

La evolución vertiginosa de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se ha convertido en un fenómeno importante de la vida diaria. Su efecto es tan variado que ha impuesto un nuevo orden a la existencia humana al crear nuevas relaciones de interdependencia, de pensamiento y de conocimiento. La incorporación de estas tecnologías a las aulas ha sido una auténtica revolución metodológica, así como las aulas virtuales han permitido las clases a distancia y el acceso fácil a la información ya que los recursos de la web ayudan a impulsar metodologías más flexibles, activas y participativas (Cobos, Gómez, y López, 2016). Esto ha sido posible gracias a los algoritmos que se emplean con el fin de ofrecer soluciones a problemas actuales.

Los algoritmos permiten a los estudiantes adquirir las habilidades necesarias para programar, así como el desarrollo de un pensamiento lógico para la solución de problemas en función de la demanda social. La base fundamental de la programación es la implementación de algoritmos, los estudiantes pueden encontrar diversas maneras de solucionar una determinada situación poniendo a prueba su capacidad (Fonden-Calzadilla, Stuart-Cárdenas, y Rodríguez-Matos, 2018). Con la inclusión de los algoritmos en las operaciones racionales para el proceso de solución computacional de las situaciones o problemas, aparecen nuevos rasgos y se manifiesta como una habilidad importante en este proceso. El logro de esta habilidad garantiza la formación de profesionales de esta ciencia, capaces de dar soluciones de forma independiente y creativa (Alonso, Salgado, Blanco, 2020).

Entre los antecedentes de la investigación figuran:

- El Desarrollo del Pensamiento Computacional para la Resolución de Problemas en la Enseñanza Inicial de la Programación (Zuñiga, Rosas, Fernández, y Guerrero, 2014).
- El desarrollo de la habilidad: implementar algoritmos. Teoría para su operacionalización (Saez, Ciudad, Puentes y Menéndez, 2015).
- La algoritmización: requisito necesario para la solución de problemas con el empleo de un lenguaje de programación (Fonden-Calzadilla *et al.*, 2018).
- Sistema básico de habilidades para la algoritmización computacional (Alonso Berenguer *et al.*, 2020).
- Manual de técnicas de estudio (Lorenzo y Lledó, 2020).

Sin embargo, en Licenciatura en Educación Informática de la Universidad Agraria de La Habana (UNAH), los estudiantes han tenido bajo desempeño y malas calificaciones en la Disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Con el propósito de transformar la situación descrita, la presente investigación se planteó como objetivo proponer un plan de medidas y sugerencias metodológicas para potenciar el aprendizaje de algoritmos en estudiantes de Licenciatura en Educación Informática de la Universidad Agraria de la Habana.

## Desarrollo

La educación superior es un reto en la actualidad tanto para los docentes como para los estudiantes. Las condiciones existentes, como el rápido avance de la ciencia y la tecnología, la política, y las epidemias como la COVID 19, que azotan a nivel mundial, han obligado a la universidad a adaptarse a cambios que demanda la sociedad. La educación, más que un deber, se ha convertido en un derecho para todas las personas y tiene como propósito la formación de profesionales útiles para el logro del bien común. Si la universidad prepara a docentes con los conocimientos y la calidad necesaria para impartir clases a sus estudiantes, entonces la universidad formará a estudiantes con habilidades y conocimientos que les ayudarán a enfrentarse a los problemas que se presenten en el ámbito profesional. El desarrollo profesional es importante, un trabajador capaz es muy bien recibido en una entidad, pero también debe poseer valores éticos y morales que deben inculcarse desde los primeros años de estudio y reforzarse en la educación superior con el objetivo de instruir estudiantes para el bien social (UNESCO, 1998).

La metodología del proceso de enseñanza – aprendizaje se considera actualmente una prioridad en la educación, actualmente. Unida a la demanda de la informatización de la sociedad, la educación informática se convierte en una necesidad primordial, por esta razón, muchos autores han estudiado este tema.

Zuñiga *et al.* (2014), desde el punto de vista docente y la perspectiva de los estudiantes, identificaron un grupo de factores que inciden de forma negativa en el desempeño académico los cuales quedan expuestos a un alto porcentaje de deserción y un bajo rendimiento. Los factores identificados son:

- las [insuficientes] habilidades académicas que caracterizan a la mayoría de los alumnos ingresantes y que se relacionan principalmente con la falta de hábito de estudio, problemas en la comprensión de textos y dificultad en la resolución de problemas.
- la falta de motivación o poco interés de los alumnos. Potenciado por el hecho de que están acostumbrados a trabajar y contar con diferentes recursos tecnológicos que, si bien son utilizados, no son considerados el eje principal.
- bajo umbral de tolerancia al fracaso, entre otros.

Saez *et al.* (2015) consideran que los componentes inductivos están fuertemente asociados a lo efectivo y a la necesidad de establecer una dirección durante el proceso de enseñanza – aprendizaje. Los autores identifican como componentes inductivos:

- la guía metodológica oportuna del profesor.
- la motivación hacia el contenido y los modos de actuación profesional.

El impacto social del resultado de la práctica profesional y el reconocimiento personal son fuentes naturales de motivación. La atención diferenciada y el establecimiento de buenas relaciones comunicativas interpersonales pueden facilitar el aprendizaje en los estudiantes, en tanto favorezcan su autorregulación.

En la investigación presentada por Fonden-Calzadilla *et al.* (2018), se plantea como dificultades en la programación:

- la deficiente interpretación de los problemas planteados
- la mala aplicación de las estructuras algorítmicas necesarias para resolver cada problema
- la tendencia a programar directamente en la computadora, sin antes realizar un algoritmo
- la solución del problema mediante el método “tanteo y error” hasta llegar a la solución
- memorizar códigos completos o fragmentos de código en vez de emplear el razonamiento lógico para obtenerlos
- aprender a programar en un lenguaje de programación ignorando la existencia de normas generales y elementales adaptables a todo lenguaje
- no tener en cuenta los posibles errores que se presentarán en la ejecución del software
- pretender aplicar la lógica de solución de un tipo de problema a otro muy diferente sin un previo análisis
- las dificultades para explicar un algoritmo o programa y el poco hábito de realizar la corrida de un algoritmo introduciéndoles una diversidad de datos antes de codificarlo

Alonso Berenguer *et al.* (2020) propone un Sistema Básico de Habilidades para la Algoritmización Computacional que favorece el perfeccionamiento del proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas de programación. En la investigación se expone cada una de las habilidades necesarias para la implementación de algoritmos en las cuales se define la habilidad, la importancia de su formación, las ejemplifica, realiza un análisis de su relación con las demás habilidades del sistema y propone orientaciones metodológicas para su desarrollo.

Lorenzo y Lledó (2020) proponen algunas estrategias y técnicas que pueden aplicar los estudiantes universitarios con el fin de mejorar el estudio, obtener mejores resultados y una mayor satisfacción. Se realizan sugerencias como el espacio de estudio, la planificación del tiempo y, por último, analizan detalladamente cada una de las técnicas y estrategias de estudio.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se concluye que es necesario orientar a docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. El estudiante universitario debe

ser capaz de aplicar nuevas metodologías de estudio, crear un ambiente de desarrollo personal idóneo para el estudio, organizar su tiempo, con el propósito de mejorar el rendimiento académico. Por tanto, identificar los factores negativos que inciden sobre el objeto de estudio, es fundamental para desarrollar un plan de medidas que se ajuste a las indicaciones del Plan de Estudios E (MES, 2016) de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación en la carrera Licenciatura en Educación Informática para que los estudiantes puedan alcanzar mejores resultados.

## **Metodología**

En la investigación fueron empleados los siguientes métodos teóricos:

**Analítico-Sintético:** Permitió realizar un estudio de la bibliografía relacionada con el proceso de enseñanza y aprendizaje de los algoritmos que se utilizan en la disciplina Lenguajes y Técnicas de programación.

**Inductivo-Deductivo:** Posibilitó constatar que la inadecuada organización y planificación del tiempo de estudio y la escasa motivación hacia la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación está dificultando el rendimiento académico de los estudiantes.

### Empíricos:

**Observación Científica:** Permitió apreciar el comportamiento del objeto de investigación tal y como este se da en la realidad, brindó la posibilidad de acceder a la información directa e inmediata sobre el proceso que está siendo investigado, con el objetivo de describirlo e interpretarlo científicamente.

**Encuesta:** Fue empleada para determinar el comportamiento del objeto de estudio y los factores que inciden sobre él.

Se analizó el desempeño de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Informática en la UNAH, a través de las observaciones realizadas a las evaluaciones sistemáticas orales y dirigidas en los turnos de clase. Se realizó una encuesta en línea a 20 de ellos utilizando Google Docs. Dicha encuesta constó de 16 preguntas (**Anexo 1**). Las respuestas a las preguntas fueron plasmadas en gráficos de pastel y de barras utilizando Excel 2016. Se realizó un diagnóstico para determinar el estado en que se encuentran los estudiantes con el fin de identificar las fortalezas y debilidades del proceso de enseñanza – aprendizaje de algoritmos. Se creó una propuesta de medidas para mejorar dicho proceso. Como técnica de muestreo se utilizó el muestreo probabilístico con listados o bases de datos que consiste en disponer de una base de datos o listado para el reclutamiento de la muestra lo que permite diseñar y reclutar una muestra probabilística (Arroyo y Finkel, 2019).

## **Metodología para el desarrollo de la encuesta sobre el aprendizaje de algoritmos**

Dado el bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes de Licenciatura en Educación Informática, se hizo necesario conocer las causas de dicho problema.

- Determinación del problema:

Conociendo el problema se puede evaluar las necesidades y exigencias, no solo de los estudiantes, también del claustro de profesores que imparten la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación. Se convierte en una prioridad elevar el aprendizaje académico de los alumnos para realizar algoritmos ya que esta habilidad es fundamental en la carrera, así como desarrollar un pensamiento lógico para la solución de problemas informáticos.

- Recopilación de información a través de la encuesta en línea:

Se determinó la realización de una encuesta a través de Internet ya que posee un bajo costo en comparación con las encuestas personales. Además, proporciona un ahorro considerable del tiempo y una mayor facilidad de uso.

- Diseño de la muestra:

La técnica de muestreo utilizada fue el Muestreo probabilístico con listados o bases de datos. A partir del listado de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Informática, se seleccionaron a los alumnos de tercero, cuarto y quinto año para realizar la encuesta debido a que tienen experiencia utilizando la habilidad de implementar algoritmos.

- Diseño de la encuesta:

Las preguntas de la encuesta se elaboraron en función de la disciplina y de la información que se deseaba conocer para que sirviera de base en la determinación de las fortalezas y debilidades de los estudiantes respecto de la implementación de algoritmos.

- Aplicación de la encuesta:

La encuesta se realizó a través de la herramienta Google Docs donde se plasmaron las preguntas previamente diseñadas. Posteriormente, los estudiantes recibieron el enlace que utilizaron para responder las preguntas.

- Interpretación y análisis de los datos.

## **Diagnóstico de la implementación de algoritmos en estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Informática**

El aprendizaje de algoritmos es una habilidad que se encuentra presente en todas las asignaturas de la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación de la carrera Licenciatura en Educación Informática de la Universidad Agraria de La Habana. Su objetivo principal es desarrollar algoritmos para la solución de problemas utilizando un lenguaje de programación donde se pone a prueba las habilidades básicas de análisis, diseño e implementación de algoritmos. La disciplina está dividida en cuatro asignaturas: Diseño de algoritmos, Introducción a la programación, Programación orientada a objetos y, en último lugar, Diseño de interfaces y pruebas.

Los objetivos generales de la disciplina son:

1. Caracterizar los diferentes paradigmas de la programación a partir del análisis de los elementos que los tipifican y sus metodologías inherentes asumiendo una posición reflexiva y crítica en cuanto a la cultura para desarrollar la programación.
2. Resolver problemas de diversos contextos, aplicando las metodologías relacionadas con las técnicas de programación que se estudian, teniendo en cuenta los recursos que brindan los diferentes paradigmas de programación y el fomento de intereses motivacionales, habilidades profesionales e investigativas y el desarrollo de cualidades morales en el proceso de su resolución.
3. Estimular desde la resolución de problemas formas de pensamiento lógico y heurísticos que conduzcan al logro de aprendizajes significativos, autorregulados y con alto índice de motivación que promuevan el aprendizaje independiente con un enfoque interdisciplinario e integrador.

Las habilidades a dominar en la disciplina son:

- Caracterizar los diferentes paradigmas de la programación, las estructuras de datos, las estructuras de control, los algoritmos básicos, los editores integrados.
- Modelar las diferentes estructuras de control para solucionar problemas.
- Explicar las esencias de los procedimientos básicos.
- Representar fórmulas en el cálculo proposicional a partir de situaciones vinculadas a la Ingeniería Informática.

- Diseñar interfaces de comunicación hombre máquina.
- Describir la solución algorítmica de un problema.
- Poner a punto programas utilizando las facilidades de los editores integrados.
- Validar información.
- Manipular datos.
- Resolver problemas de diferentes contextos socioeconómicos.
- Implementar un algoritmo.
- Rastrear un algoritmo o programa.
- Diseñar una clase.
- Implementar clases.

Los valores a desarrollar en los futuros profesionales son:

- **Compromiso moral:** manifiesta el patriotismo, la solidaridad, el humanismo y la intransigencia en su actuación profesional en la institución educativa y en su comportamiento ciudadano en la comunidad, en la comprensión de la necesidad de trabajar por inculcar este compromiso en sus estudiantes, para vivir en una sociedad informatizada haciendo hincapié en el aporte de los lenguajes y técnicas de programación en este empeño.
- **Ejemplo personal:** manifiesto en su independencia cognoscitiva, organización, creatividad y autocontrol en el empleo de las técnicas de programación y de las metodologías inherentes a los diferentes paradigmas de programación y su aplicación en la solución de problemas de variados contextos socioeconómicos.
- **Autoridad profesional:** dada por los saberes teóricos y metodológicos que va adquiriendo en el área de la Informática y, en particular, de la Programación y que están vinculados al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Programación, así como en el empleo de las TIC como medio para su enseñanza y herramienta de trabajo.
- **Honestidad:** manifiesta en el establecimiento de relaciones de respeto y modestia consigo mismo, con los demás y en la solución de problemas utilizando un lenguaje de programación, en expresar las ideas sobre los elementos tomados en consideración, en reconocer el trabajo de los demás, en el ejercicio de la crítica y la autocrítica, así como en las valoraciones en cuanto a las dificultades que presenta.
- **Responsabilidad y laboriosidad:** manifiestas en el conocimiento y la asunción de los deberes en el desarrollo docente, en mantener una adecuada disciplina, en el uso y cuidado de los recursos informáticos disponibles en función de la solución de problemas y la obtención de la información y el conocimiento actualizado, así como en el cumplimiento de estas tareas y en la actitud de no abandonarlas hasta encontrar su solución, poniendo a prueba su perseverancia y decisión de enfrentar los obstáculos que la tarea entraña.

- **Ética profesional:** basada en el amor a la profesión y al ser humano manifiestos en su preparación académica y cultura sobre la programación, en su preparación para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Programación ejerciendo la crítica oportuna, siendo tolerante y respetando la diversidad; actuando con imparcialidad y conservando la ética informática en el tratamiento de la información y en el cumplimiento de las medidas de la seguridad informática.
- **Cooperación:** se expresa mediante las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo para la solución de problemas y en el asesoramiento al colectivo de profesores.

Desde el punto de vista docente, el claustro que imparte clases en la disciplina ha preparado las conferencias, las clases prácticas, la bibliografía, multimedias y guías de ejercicios con las indicaciones y la creatividad requerida. Según su observación, uno de los principales factores que influyen en el estudiante es el tiempo dedicado al estudio individual. Por otra parte, los alumnos que asisten al aula, por lo general no transmiten sus dudas al profesor. Ello provoca que no puedan ser aclaradas y se acumulen durante el transcurso de la asignatura. La disciplina posee un fuerte rigor en sus modalidades y, si a esto se suma la falta de estudio e interés, se puede comprender los bajos resultados académicos.

Para evidenciar la forma de pensar y el criterio de los estudiantes, se realizó una encuesta que fue aplicada a 20 alumnos de Licenciatura en Educación Informática, en el curso 2022. Este grupo constituyó la muestra de un total de 81 estudiantes matriculados en la carrera y representó el 24.69 % del total. Se usó la herramienta Goolge Docs. Tras el análisis de la encuesta, se determinó un grupo de fortalezas y debilidades que presentan los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de algoritmos.

## **Fortalezas**

Las fortalezas son las habilidades o capacidades que se realizan de forma correcta como aspectos positivos de un determinado proceso. Las fortalezas, aunque son puntos fuertes, deben potenciarse de forma correcta ya que con el tiempo pueden convertirse en debilidades. Una buena evaluación de estos aspectos ayuda a los docentes a interpretar el comportamiento de los estudiantes (Ponce, 2006).

Entre las principales fortalezas identificadas se encontró que:

1. El 95 % está consciente de que la programación es un pilar importante en la carrera.
2. El 95 % considera que los profesores tienen un alto conocimiento del contenido impartido.
3. El 100 % considera que mantienen buena comunicación con los profesores.
4. El 90 % considera que los profesores tienen buena capacidad de motivación.
5. El 95 % entiende correctamente las explicaciones de los docentes.

6. El 85 % adopta buenas formas de estudios.
7. El 90 % considera que han aprendido durante la disciplina.
8. El 90 % considera haber desarrollado el trabajo en equipos.

### **Debilidades**

Las debilidades se consideran como factores vulnerables de cualquier proceso o entidad. También, se puede observar como una deficiencia (Ponce, 2006). Reconocer las debilidades permite a los docentes erradicar poco a poco los problemas que debilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje. Conociendo los factores que dificultan el aprendizaje, se puede tomar medidas para disminuir estos problemas y, posteriormente, convertir las debilidades en fortalezas.

Entre las principales debilidades identificadas se encontró que:

1. El 65 % no tiene conocimientos previos de programación.
2. El 78.95 % no le dedica suficientes horas de estudio a la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
3. El 55 % no estudia sistemáticamente.
4. El 35 % no tiene medios propios para estudiar.
5. El 65 % usa poco el Internet como herramienta de estudio.
6. El 75 % no posee buena conectividad a Internet.
7. Fueron detectadas varias causas que impiden que los alumnos estudien debidamente:
  - El 35 % presenta problemas familiares.
  - El 10% tiene falta de capacidad para conseguir sus objetivos.
  - El 35 % tiene dificultades para estudiar de forma independiente.
  - El 15 % considera que el nivel del examen es superior al nivel impartido.
  - El 30 % tienen difícil acceso a las tecnologías.

El conocimiento de las fortalezas y debilidades detectadas permitió determinar las características generales que presentan los estudiantes con el aprendizaje de algoritmos en la carrera de Licenciatura en Educación Informática, así como los inconvenientes y aspectos favorables del proceso de enseñanza – aprendizaje. Debe tenerse en cuenta que algunos de los factores desfavorables durante el proceso son ajenos a los docentes y a la institución educativa.

### **Resultados y discusión**

## **Plan de medidas para mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje de algoritmos en estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Informática**

Tras analizar las fortalezas y debilidades detectadas, se creó un Plan de medidas con el propósito de potenciar las fortalezas y disminuir las debilidades identificadas en el epígrafe anterior. Dicho plan cuenta con aspectos que ayudarán a los docentes a mejorar sus técnicas de enseñanza – aprendizaje habiendo conocido las características generales de los estudiantes respecto de la habilidad de implementación de algoritmos, así como factores tanto favorables como desfavorables.

### **Plan de Medidas**

El siguiente plan de medidas para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje está basado en las observaciones realizadas durante las clases, así como en las evaluaciones orales y escritas. También en la encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera sin violar el plan de estudios E (MES, 2016) de la Licenciatura en Educación Informática.

1. Aumentar las clases prácticas. Al incrementar las clases prácticas, el estudiante puede ir adquiriendo un pensamiento lógico y habilidades para la resolución de problemas a través de algoritmos.
2. Mejorar los materiales bibliográficos. Con la mejora de los materiales bibliográficos se puede hacer un mejor uso de ellos, y proporcionar una base sólida para el estudio individual.
3. Proponer a los estudiantes métodos de estudios más efectivos. Dichos métodos proporcionan una mejor organización para el estudio individual, por lo que encontrar un método de estudio adecuado a las características del estudiante puede mejorar el aprendizaje.
4. Mejorar la comunicación entre profesores y estudiantes. La comunicación estudiante – profesor es un aspecto relevante en el proceso educativo. Esta relación le permite al docente identificar las dificultades que presenta el estudiante con la implementación de algoritmos y determinar el nivel de conocimientos que posee.
5. Mejorar la capacidad de motivación de los profesores. La motivación puede incrementar el interés del estudiante por la disciplina, incentivarlos a estudiar, a querer aprender más. Ello puede aumentar la satisfacción del estudiante propiciando un ambiente confortable para desarrollarse plenamente.
6. Aumentar el trabajo en equipo de los estudiantes. El trabajo en equipo permite la colaboración y puede ser un método factible para alcanzar buenos resultados.
7. Promover la superación de los profesores. Los docentes con más experiencia pueden desenvolverse mejor en el aula, por lo que potenciar la superación de los más jóvenes puede ser una opción fiable.

8. Ayudar al estudiante a planificar mejor su tiempo de estudio. Esto puede ayudarlo a adquirir conocimientos de forma sistemática; combinado con un buen método de estudio se logran mayores resultados.
9. Potenciar el trabajo individual. Orientar más trabajos o tareas individuales puede ser una forma de incentivar al estudiante a estudiar más en su tiempo libre. Esto debe ser equilibrado puesto que demasiado estudio individual puede producir el efecto contrario a lo que se desea.
10. Explotar los medios informáticos para incrementar el interés del estudiante por la disciplina. Bien empleados pueden cautivar la atención del alumno.
11. Equilibrar el nivel de las clases con el nivel de los exámenes. Alcanzar un equilibrio entre el nivel de las clases y el nivel exigido en los exámenes posibilita la obtención de mejores resultados. Si el nivel exigido en los exámenes es mayor que el nivel de las clases, el estudiante se puede desmotivar. Lograr una mejor calidad en las clases es fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

### **Sugerencias metodológicas propuestas**

El docente debe educar a los estudiantes en cuanto a la importancia y la necesidad de la programación en la carrera. Usar la creatividad para motivar al estudiante por la disciplina es fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El estudiante debe dividir su proceso de aprendizaje en 4 etapas: asistencia a clases, planificación del tiempo, organización del estudio y estudio individual.

#### **1. Etapa 1 (Asistencia a clases)**

La asistencia a clases es importante. Recibir las orientaciones y explicaciones del profesor, tomar notas, estar atento puede ayudar a mejorar a los resultados. Las clases y los horarios de consultas establecidos son un buen momento para acercarse al docente y aclarar las dudas existentes. Cuando estas se van acumulando no pueden ser aclaradas en su totalidad antes de un examen, por eso el estudiante debe aprovechar el tiempo en clases, y hacer todas las anotaciones posibles debido a que la memoria puede fallar.

#### **2. Etapa 2 (Planificación del Tiempo)**

La planificación del tiempo es el siguiente paso. Establecer las actividades a las que necesita dedicar más tiempo, anotar estas actividades si se considera necesario, crear un cronograma de actividades. Existen varios tipos de estas: académicas (relacionadas con la universidad), de rutina (las que se realizan diariamente o de forma relativa) y eventuales (las que no se planifican y aparecen inesperadamente). Distribuir el tiempo entre las diferentes actividades ayuda a la

planificación. De igual forma, definir las actividades con prioridad es una manera de distribuir el tiempo si hay demasiadas cosas por hacer.

### 3. Etapa 3 (Organización del Estudio)

Organizar el tiempo de estudio es igual de importante que planificarlo. La forma en que se estudia, así como el lugar, los métodos y las técnicas, ayuda en el proceso de aprendizaje. Para organizar el tiempo de estudio hay que ir paso a paso: buscar un lugar tranquilo con un ambiente ideal y cómodo para estudiar, establecer los métodos y las técnicas de estudio que se va a aplicar,

### 4. Etapa 4 (Estudio Individual)

Después de haber pasado por las etapas anteriores, el estudiante puede estudiar de forma individual y correcta. Realizar la tarea orientada, resolver los ejercicios propuestos por el profesor y leer las notas tomadas en clase es una forma de comenzar a estudiar siempre que se aplique los métodos y las técnicas definidos anteriormente.

## **Conclusiones**

- Los estudiantes están plenamente conscientes de la importancia del aprendizaje de algoritmos en la carrera Licenciatura en Educación Informática, especialmente en la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- El análisis de los referentes bibliográficos y de los antecedentes de la investigación brindaron las bases metodológicas para su desarrollo.
- La aplicación de la encuesta permitió identificar algunos factores desfavorables que están dificultando el rendimiento académico de los estudiantes, entre los que destacan la organización y planificación del tiempo de estudio y la motivación hacia la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación.
- El diagnóstico permitió conocer el estado en que se encuentran los estudiantes a través de la interpretación de los resultados de la encuesta.
- El plan de medidas y las sugerencias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje están enfocados tanto en el docente como en el estudiante. Los estudiantes deben trabajar principalmente en la planificación del tiempo de estudio y los profesores deben mejorar la motivación de los estudiantes potenciando los medios que tienen a su alcance.

## **Referencias bibliográficas**

- Alonso Berenguer, I., Salgado Castillo, A., Blanco Hamad, A. (2020). Sistema básico de habilidades para la algoritmización computacional. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 11 (2), 50 - 74. ISSN:2224-2643
- Arroyo, M., Finkel, L. (2019). Encuestas por Internet y nuevos procedimientos muestrales. *Panorama Social*, 30 (4), 41 - 53.
- Cobos, D., Gómez, J., López, E. (2016). *La Educación Superior en el Siglo XXI: Nuevas Características Profesionales y Científicas* (U. Press Ed.). San Juan: Universidad Metropolitana
- Fonden-Calzadilla, J. C., Stuart-Cárdenas, M. L., Rodríguez-Matos, L. (2018). La algoritmización: requisito necesario para la solución de problemas con el empleo de un lenguaje de programación. *Luz*, 17 (3). ISSN:1814-151X
- Lorenzo, A., Lledó, A. (2020). *Guía de estrategias y técnicas de estudio para el alumnado universitario*. Universidad de Alicante
- Plan de Estudio "E" de la Carrera Licenciatura en Educación Informática. Ministerio de Educación Superior. (2016).
- Ponce, H. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la Economía*. ISSN:16968360
- Saez, A., Ciudad, F. Á., Puentes, U., Menéndez, J. S. (2015). El desarrollo de la habilidad: implementar algoritmos. Teoría para su operacionalización. *Scielo. Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9 (3), 99 - 112. ISSN:2227-1899
- UNESCO. (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior. *Educación Superior y Sociedad*, 9 (2).
- Zuñiga, M. E., Rosas, M. V., Fernández, J. M., Guerrero, R. A. (2014). *El Desarrollo del Pensamiento Computacional para la Resolución de Problemas en la Enseñanza Inicial de la Programación*. Paper presented at the WICC 2014 XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, San Luis, Argentina.

## Anexos

**Anexo 1.** Encuesta a estudiantes de Licenciatura en Educación Informática en 2022 sobre el aprendizaje de algoritmos

1. ¿Tenías conocimientos previos de Programación cuando comenzó la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación?

\_\_\_ sí \_\_\_no

2. ¿Consideras la programación como un pilar importante en la carrera Licenciatura en Educación Informática?

sí  no

3. Valora el nivel de conocimiento que tienen los profesores (siendo el 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto).

1  2  3  4  5

4. Valora el trato personal con los profesores (siendo el 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto).

1  2  3  4  5

5. Valora la capacidad de motivación de los profesores (siendo el 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto).

1  2  3  4  5

6. Valora la claridad de las explicaciones (siendo el 1 el valor más bajo y 5 el valor más alto).

1  2  3  4  5

7. Entre clases de teoría, clases prácticas y estudio individual, ¿cuántas horas totales has dedicado al estudio de la implementación de algoritmos aproximadamente? \_\_\_\_\_

8. ¿Cómo te organizas para estudiar fuera del horario docente?

Todos los días al menos una hora

Al menos 3 días a la semana.

Una vez por semana

Solo cuando hay examen.

Nunca, con lo aprendido en clases en suficiente.

9. ¿Tienes algún método particular de estudio?

Estudio toda la teoría y luego hago ejercicios prácticos.

Estudio la teoría por temas o clases y hago ejercicios relacionados con el tema que estudié en ese momento.

Hago solo ejercicios prácticos.

Otro (en este caso explicar cuál)

10. ¿Cuánto crees que has aprendido durante la disciplina Lenguajes y Técnicas de Programación?

Nada

Poco

Suficiente

Bastante

Mucho

11. ¿Has trabajado en equipo?

sí  no

12. ¿Qué medios usas para estudiar?

Portátil Personal

Computadora Personal

Laboratorio de Informática

No estudio

Otros

13. ¿Te apoyas en el Internet para estudiar?

- Nada
- Poco
- Lo necesario
- Bastante
- Mucho

14. ¿Cómo consideras tu acceso de a Internet?

- Fácil
- Regular
- Difícil
- No tengo acceso a internet

15. ¿Cuáles crees que son las causas que dificultan el aprendizaje de algoritmos?

- La preparación previa era insuficiente
- Problemas familiares
- Falta de autoestima
- Falta de interés en la programación
- Falta de interés en general
- Falta de capacidad para conseguir los objetivos
- Los profesores no motivan
- Los profesores no explican bien
- Los profesores no dominan el tema
- Dificultades para estudiar de forma independiente
- El nivel exigido en el examen es superior al impartido
- No hay suficiente material bibliográfico
- Difícil acceso a las tecnologías
- Difícil acceso a internet
- Otras (en este caso explicar cuáles)

16. ¿Cuáles son las posibles soluciones a las causas detectadas anteriormente? (marca las que consideres oportunas).

- Estudiar más
- Estudiar mejor

- Reducir temario
- Ampliar temario
- Quitar algunas cosas y añadir otras
- Hacer el examen en papel
- Profesores con más experiencia
- Más profesores en las clases prácticas
- Más clases prácticas
- Menos clases prácticas
- Mejor material bibliográfico
- Otras (en este caso explicar cuáles)