

# Redefiniendo estrategias pedagógicas para la enseñanza de la programación estructurada

## Redefining pedagogical strategies for the teaching of structured programming

Ingrith Roselys MARCANO Rojas [1](#); Suhail Aurora ZABALA Ayala [2](#); Pedro Fausto ALFONZO [3](#)

Recibido: 22/03/2018 • Aprobado: 12/05/2018

### Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

Las estrategias pedagógicas son actividades utilizadas por el docente para lograr objetivos de aprendizaje. En la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos I, han sido múltiples las estrategias implementadas; sin embargo, en los últimos 11 años se obtuvo un rendimiento estudiantil de 77% de reprobados. Se estudiaron las estrategias pedagógicas como factor influyente en el rendimiento estudiantil, obteniendo como resultado: (a) la valoración de estrategias pedagógicas implementadas; (b) la propuesta de estrategias compatibles con la asignatura. Es una investigación proyectiva con diseño de campo y documental.

**Palabras clave:** Algoritmo, Estrategias Pedagógicas, Resolución de problemas.

#### ABSTRACT:

The pedagogical strategies are activities used by the teacher to achieve learning objectives. In the subject Algorithms and Data Structures I, there have been multiple strategies implemented; however, in the last 11 years, 77% of failed students were obtained. The pedagogical strategies were studied as an influential factor in student performance, obtaining as a result: (a) the evaluation of pedagogical strategies implemented; (b) the proposal of strategies compatible with the subject. It is a projective research with field and documentary design.

**Keywords:** Algorithm, Pedagogical Strategies, Problem solving.

## 1. Introducción

En la mayoría de las asignaturas que conforman los *pensa* de estudios de carreras profesionales de ingenierías asociadas a la Informática, Sistemas, Computación, o afines, se requiere que el estudiante "aprenda haciendo", aplicando en gran medida su lógica, tal como reza en la teoría del constructivismo; es decir, se trata de asignaturas teórico prácticas, en donde los estudiantes aprenden la nueva información que se les presenta, construyendo sobre el conocimiento que ya poseen. Como ejemplo de este tipo de asignatura está

Algoritmos y Estructuras de Datos I (230-1214), perteneciente a la carrera Licenciatura en Informática de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas (EICA) del Núcleo de Nueva Esparta de la Universidad de Oriente (UDONE), cuyo objetivo es que el estudiante adquiera las destrezas necesarias para el desarrollo de programas informáticos, implementando el paradigma de programación estructurada.

En virtud de que se trata de una asignatura que se cursa en el primer semestre ésta no tiene otra prelación que las habilidades o destrezas matemáticas, así como habilidades de lectura y escritura que poseen los estudiantes al ingresar a la universidad. Además, es la materia inicial del grupo de asignaturas adscritas al Área de Programación de la carrera, en la cual los estudiantes adquieren y practican los conocimientos inherentes a la creación de programas para computadora. Particularmente en la Licenciatura en Informática, las sesiones de clase tanto teóricas como prácticas tienen lugar en el salón de clases, y consisten en que el profesor selecciona y propone problemas a resolver para que seguidamente, se realice el análisis y posterior diseño de un algoritmo bajo el formato de pseudocódigo, donde finalmente se esbozará la lógica para la edición del programa y solución de un problema planteado. Es decir, se trata de una asignatura teórica-práctica, de contenido generalmente nuevo para el estudiante, en donde incide significativamente la dinámica y la variedad de recursos pedagógicos que el docente aplique para poner en práctica las herramientas de programación y la capacidad de razonamiento lógico para resolver problemas a través de la algoritmia, a fin de obtener los mejores resultados: *estudiantes que adquieran las competencias básicas de programación.*

Se inicia esta investigación a razón de los alarmantes porcentajes de estudiantes que reprueban la asignatura, para ilustrar esta situación se muestran los resultados académicos de los últimos once (11) años (ver Cuadro 1), en donde el promedio de reprobados es de setenta y siete con treinta y seis centésimas por ciento (77,36%). Lo cual pone en evidencia que se deben mejorar tales resultados, siendo éste uno de los esfuerzos impostergables que debe asumir el docente en todo momento, quien debe apostar por un proceso educativo que genere una enseñanza transformadora y promotora del aprendizaje; un proceso que sea generador de cambios donde coexista la reflexión así como la construcción y aplicación de métodos adecuados que garanticen el éxito del proceso educativo.

**Cuadro 1**  
Rendimiento Estudiantil en Asignatura Caso de Estudio

<b>Año</b>	<b>Inscritos</b>	<b>Aprobados</b>	<b>Reprobados</b>	<b>%Aprobados</b>	<b>%Reprobados</b>
2006	319	113	206	35,42	64,58
2007	304	77	227	25,33	74,67
2008	466	101	365	21,67	78,33
2009	474	138	336	29,11	70,89
2010	300	63	237	21,00	79,00
2011	288	54	234	18,75	81,25
2012	414	58	356	14,01	85,99
2013	135	20	115	14,81	85,19
2014	295	61	234	20,68	79,32

2015	89	22	67	24,72	75,28
2016	157	37	120	23,57	76,43

**Nota.** Datos Suministrados por el Departamento de Admisión y Control de Estudios del Núcleo Nueva Esparta de la Universidad de Oriente (DACENE, 2017).

Es así como en medio de la práctica docente, se considera pertinente esta iniciativa en pro del mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje, siendo específicamente esa la pretensión en esta tarea, donde se hace una revisión de las estrategias pedagógicas de enseñanza utilizadas en la asignatura caso de estudio, a fin de identificarlas y compararlas con las aplicadas por el resto de los docentes que imparten la asignatura y con aquellas que señala la literatura especializada en estrategias de enseñanza aprendizaje, todo ello para promover un cambio a favor de los resultados que se han venido obteniendo últimamente y que de cualquier forma, afectan a la carrera en sí y por supuesto, al rendimiento estudiantil generalmente hablando.

De esta forma se reafirma la autonomía del docente quien reconoce la importante tarea de decidir en torno a las actividades que sean pertinentes y faciliten el tránsito por el proceso de enseñanza, a fin de que el estudiante pase desde un nivel de incertidumbre hasta el logro del aprendizaje, y en medio del proceso éste pueda encontrar soluciones adecuadas a los problemas planteados en relación al tema en estudio, con suficiente pertinencia como para lograr en él un anclaje que convierta en suyo el conocimiento adquirido, el cual será base para proseguir el curso tanto de las asignaturas del Área de Programación, como del resto de las asignaturas que forman parte del componente de formación profesional de estos estudiantes, por cuanto, la programación es en sí misma uno de los pilares del conocimiento impartido de la carrera Licenciatura en Informática, y especialmente, útil para la evolución exitosa del estudiantado en formación y para su futuro ejercicio profesional; procurando de esta manera la prosecución de sus estudios en la carrera Licenciatura en Informática y que no termine como en muchos casos cambiando de especialidad, de universidad o en el peor de los casos, desertando del Sistema de Educación Universitaria.

Por parte de los docentes, se espera que estos resultados sean considerados al momento de emprender acciones que conduzcan a la innovación o redefinición de su praxis en pro de mejorar los resultados obtenidos de ésta. Claro está a sabiendas de que cada profesor tiene una forma peculiar de conducir el proceso enseñanza aprendizaje, la cual se constituye a partir de las experiencias personales y de la formación profesional, e incluso del mismo carácter y personalidad del docente, determinando así la manera de instrucción en el aula; es por esto que en ocasiones es difícil encontrar propuestas claras para seleccionar una estrategia de enseñanza absolutamente adecuada para el proceso educacional; porque lo que puede funcionar para un docente y grupo de estudiantes, no opera para otros de la misma manera. Sin embargo, es importante tomar en consideración los estudios realizados por otros docentes investigadores, a fin de considerar o bien descartar aquellos que arrojen tales investigaciones derivadas de otras experiencias, poniéndolas a prueba dentro del proceso en el intento siempre de lograr su mejor aprovechamiento y resultado.

## 2. Metodología

El abordaje metodológico se hizo a través de una investigación de tipo proyectiva, tal como lo define Hurtado (2000, p. 90) "intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta". En este sentido, se consideró como una necesidad de tipo práctica la situación de bajo rendimiento estudiantil en la asignatura caso de estudio, abordándola de forma explorativa para identificar desde el punto de vista de las estrategias didácticas, cuáles son las prácticas que ejecutan generalmente los docentes que la imparten, cotejándolas con el conjunto de estrategias instruccionales que son compatibles con su contenido programático; todo lo cual representa una primera intencionalidad, debido a que el abordaje general de la situación involucra múltiples factores que deben estudiarse formalmente y que no están contemplados en el alcance de la investigación.

Se debe precisar que el proceso investigativo se configuró a través del diseño de campo y documental. El diseño es de campo por cuanto la recogida de datos se realizó en el contexto natural donde éstos se presentan, en la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas (EICA) de la Universidad de Oriente, Núcleo de Nueva Esparta (UDONE) de mano de los docentes de la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos I, perteneciente al pensum de estudios de la carrera Licenciatura en Informática. Por otra parte, se apoyó en el proceso de revisión documental, a partir del cual se sustentó desde el punto de vista teórico. En cuanto a las técnicas de recolección de datos se aplicó la entrevista no estructurada a la totalidad de los informantes claves representados por los siete (7) docentes que han impartido la asignatura desde el año 2006, incluyendo a la autora principal; el fin de las entrevistas fue obtener información sobre la implementación de estrategias de enseñanza en el aula de clase; por otro lado, se utilizó la técnica de revisión documental a través de medios físicos y electrónicos.

En lo que concierne al análisis de datos, éste se realizó a través de la descripción e interpretación de los aportes realizados por los docentes entrevistados en cuanto a las estrategias didácticas que son aplicadas en la asignatura; realizando un proceso de categorización de dicha información. Una vez recogidos los datos, se procedió a su categorización la cual "consiste en resumir o sintetizar en una idea, palabra o expresión, un conjunto de datos o información escrita, grabada o filmada para su fácil manejo posterior" (Martínez, 2006, p.250). En este sentido, se revisaron con detalle los hallazgos en cada entrevista, extrayendo las categorías que describen las estrategias identificadas por cada informante, a fin de presentarlas de forma ordenada y metódica (tabulación). La tabulación obedece a un proceso en el cual se identifican las palabras claves o resaltantes, para luego hacer un conteo de su frecuencia y su presentación en la tabla o cuadro resumen, elemento a partir del cual se inicia el proceso de análisis de los datos categorizados, incluyendo a su vez el cúmulo de información que transmitió cada entrevistado durante la recogida de datos.

---

### **3. Resultados**

Pérez (2002) plantea que una enseñanza de corte tradicionalista, sólo conduce a la memorización de contenidos mediante el uso de estrategias pedagógicas inadecuadas y recursos didácticos inoperantes. Los educadores deben enfrentar desde el desinterés y la apatía de sus alumnos, hasta la hostilidad en unas aulas que se van convirtiendo en espacios de difícil convivencia. Ante esta realidad tratan de reducir su papel al de meros instructores de unos conocimientos que muy poco importan o interesan a los alumnos, y se van convenciendo de que educar se está convirtiendo en una tarea compleja.

Posición que se debe contrarrestar a diario con la formulación de estudios en el entorno educativo que apuesten al cambio de esta expectativa, tal como es el caso de la investigación actual en la cual se consideraron las estrategias que tradicionalmente vienen aplicando los docentes en el proceso instruccional en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos I, en los últimos once (11) años, para identificarlas y analizar qué tan variado es el conglomerado de estrategias implementadas, qué tan efectivas han sido, y si de verdad conllevan a la consecución de las competencias planteadas en el contenido programático de la asignatura; además verificando si están acorde a las nuevas tendencias y herramientas que ofrece la tecnología del momento en apoyo a la educación, así como a las necesidades de atención de los nuevos grupos de estudiantes que asisten a las aulas de clase, estudiantes con bajo incentivo al estudio, con muy poca preparación previa, pues provienen de un sistema de educación media deficitario, que carecen de adecuados niveles de organización de sus actividades académicas, así como adolecen de técnicas adecuadas de estudio; todo lo cual viene aunado con niveles altos de estrés dada la situación actual que se vive en Venezuela; que lejos de fomentar el estudio, desvía la atención de los alumnos hacia otras preocupaciones, ya que nos encontramos en una nación donde estudiar se ha convertido más en una obligación parental, pasatiempo o realización personal que en un plan de desarrollo futuro; dado lo infravalorado que se encuentran los profesionales en Venezuela.

En este orden de ideas (Álvarez, Colorado y Ospina, 2010, p. 3) afirman que en algunos

casos, una de las principales angustias que se viven dentro de la academia es la carencia de estrategias didácticas en la orientación de algunas asignaturas y su respectiva transposición didáctica para alcanzar ambientes gratos de aprendizajes, significativos y perdurables.

Al respecto, los docentes han promovido estrategias que quizá no surten los efectos deseados en la mejora del rendimiento estudiantil y el aprovechamiento del conocimiento impartido, y por cansancio se apegan a una planificación perenne en el tiempo, sin revisión, ni adaptación al momento y grupo de estudiantes con quien le corresponde trabajar, lo cual se traduce en un error típico en el proceso educativo, es decir, pretender que con el mismo plan se pueden atender a todos los grupos de estudiantes por igual; en lugar de renovarlo y adaptarlo a los nuevos escenarios que se presentan, tratando en todo momento de obtener la mejor experiencia docente-discente y por consiguiente, lograr que el estudiante también obtenga tal satisfacción en la consecución de sus objetivos.

De las entrevistas aplicadas al grupo de docentes que ha impartido la asignatura caso de estudio en el lapso comprendido desde el año 2006 hasta el año 2016, se obtuvo la siguiente categorización de estrategias pedagógicas (ver Cuadro 2), a partir del cual se sistematizó el análisis que seguidamente se desglosa.

**Cuadro 2**  
Categorización de Estrategias Pedagógicas Destacadas por los Informantes

<b>Estrategia/Informante</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>
Clases teóricas.			X					1
Clase teórico prácticas.	X	X	X		X	X	X	6
Clase teórica-práctica con video beam.				X				1
Resolución de problemas.		X		X	X	X	X	5
Resolución de problemas de la vida real.					X			1
Aportar soluciones diferentes al mismo problema.						X		1
Codificación de programas en pizarra.	X		X					2
Intervenciones.	X		X					2
Guía de ejercicios propuestos.	X	X	X	X				4
Guía de ejercicios resueltos.			X					1
Talleres formativos.	X							1
Método análisis orientado a ejemplos.						X		1
Método análisis PyR.							X	1
Compartir información mediante Dropbox, Google Drive.			X				X	2
Exámenes parciales.	X	X	X	X	X	X	X	7
Exámenes prácticos.		X	X	X	X	X	X	6

Parciales evaluados en dos partes (70% examen y 30% codificación).				X					1
Parciales evaluados en dos partes (50% examen y 50% codificación).								X	1
Proyectos largos.	X	X							2
Proyectos/Programas cortos.		X							1
Proyectos grupales.			X	X	X	X			4
Exposiciones.								X	1
Tareas cortas.								X	1
Examen final (proyecto de archivos).		X							1
Tareas como puntos al examen parcial.		X							1
Laboratorio.				X				X	2
Consultas.		X							1
Blog de la asignatura.			X					X	2
Plataforma Moodle								X	1

Tal como se puede apreciar, las estrategias aplicadas por los docentes se pueden caracterizar, en primer lugar, por las clases teórico prácticas en el aula, cuyo propósito es dar la explicación desde el punto de vista teórico de las herramientas de programación y desde el punto de vista práctico abordan la resolución de problemas a través del análisis y diseño de algoritmos donde se implementen dichas herramientas de programación. Al respecto, seis (6) de los informantes señalaron esta estrategia como clases teórico prácticas, de los cuales se pueden destacar ciertas variantes: uno (1) de ellos tuvo la oportunidad de utilizar video beam como recurso de apoyo; dos (2) de ellos señalaron que en las clases prácticas también abordan el tema de la codificación de los algoritmos en el lenguaje de programación utilizado en la asignatura (Pascal o C++).

En cuanto a este último aspecto, se debe indicar que genera confusión en los estudiantes, ya que esta tarea amerita una mayor precisión de cómo se debe llevar a cabo la codificación haciendo uso del computador, debido a que dicha tarea involucra la descarga, instalación, configuración del lenguaje de programación, además de la exploración y dominio del entorno de desarrollo a utilizar. Apreciación que es compartida entre los docentes que codifican los problemas en la pizarra; sin embargo, sostienen que a pesar de toda la confusión que puedan expresar los alumnos, esta estrategia representa una ayuda para el estudiante que no tiene noción sobre el proceso de codificación y que al menos así puede tener una idea inicial, de cómo queda un programa codificado en el lenguaje de programación que utilizan en la asignatura.

Otra estrategia identificada entre el grupo de docentes es la clase teórica, solo un (1) informante se refirió a ésta, es decir, sesiones de clase donde se imparten los lineamientos para el uso de herramientas de programación, sin llegar a la resolución de problemas en la misma, separando así las sesiones prácticas de las teóricas. En ambos casos tanto las clases teóricas como prácticas se ajustan a la filosofía de la clase magistral donde tiene

participación tanto el docente como el estudiante como actores del proceso enseñanza aprendizaje.

Del mismo modo, cinco (5) de los informantes señalaron la estrategia resolución de problemas, cuyas sesiones de clases están dedicadas técnicamente a clases prácticas cuyo fin es el descrito en el párrafo anterior, es decir, solucionan problemas a través de algoritmos, guardando relación en este sentido con la estrategia de aprendizaje basado en problemas.

Llama poderosamente la atención el hecho de que solo dos (2) informantes refirieron las intervenciones de los estudiantes en la resolución de los problemas planteados en el aula, aspecto que debe atenderse ya que es precisamente un elemento importante en el proceso de comunicación durante el acto didáctico, que exista interacción entre el docente y los estudiantes, todos enfocados en la resolución de problemas, de tal forma que el estudiante no se conforme solo a observar la forma como el profesor resuelve el problema, sino más bien que esté activo en el proceso y participe en la construcción de dicha solución, con lo cual podrá afianzar sus destrezas y conocimientos. Además, la interacción de los estudiantes favorece al grupo ya que las aclaratorias, ideas, dudas que se comparten en ese momento son recibidas por todos los participantes y eso puede fortalecer su experiencia en esta tarea y sin duda alguna todos estos beneficios fortalecen también la experiencia del docente involucrado.

En este punto es válido acotar: (a) acerca del tipo de problemas que los docentes aplican en las prácticas, de lo cual se deriva que un (1) docente refirió el diseño de problemas de la vida real, es decir, vinculados a procesos del quehacer humano rutinario, todo ello para que el estudiante aborde situaciones que conoce y proponga su solución con la incorporación de la lógica y las herramientas de programación a través del diseño de algoritmos. Este aspecto es importante ya que muchas de las deficiencias que los docentes han observado al momento de la resolución de problemas es que el estudiante al no comprender la naturaleza del problema, no avanza en su resolución; entonces, este tipo de iniciativa es un recurso pedagógico que se debería generalizar a todos los docentes para aprovechar sus ventajas, tomando en cuenta el principio universal de plantear problemas bien estructurados, coherentes, de baja o mediana complejidad cuya solución implique el uso de las herramientas de programación impartidas en la asignatura; (b) de las soluciones que se le dan a los problemas planteados en las clases prácticas, destacando lo referido por un (1) informante que señaló la propuesta de distintas soluciones al mismo problema, con lo cual se presentan diferentes alternativas de solución al problema, ejemplificando que existen diversos caminos que conllevan a resolver el mismo problema, destacando que la construcción lógica de estas alternativas dependen directamente del ingenio, habilidad y conocimiento del solucionador de problemas.

Continuando con el análisis, se destaca entre las respuestas de los informantes, la asignación de guías de ejercicios propuestos, la cual fue enunciada por cuatro (4) de ellos; mientras que solo uno (1) refirió las guías de ejercicios resueltos. Notándose de esta manera que los docentes asignan ejercicios, demuestran la resolución de problemas en clase, pero no asignan en su mayoría problemas resueltos para que sirvan de material de referencia a los estudiantes, el cual es un aspecto que se debe mejorar.

A propósito de brindar al estudiante material complementario a las clases para el estudio de la asignatura, dos (2) de los docentes indicaron el uso de blogs como apoyo al proceso educativo, a través de los cuales se lleva un registro en línea de los materiales que el docente dispone a través de esta herramienta para sus estudiantes y para toda persona que visite el sitio web del blog ([www.ayed1udone.blogspot.com](http://www.ayed1udone.blogspot.com), [www.Ayediblog.Blogspot.com](http://www.Ayediblog.Blogspot.com)) aprovechando así este aporte de las tecnologías de información y comunicación. Otra opción propuesta por dos (2) de los docentes es el uso compartido de información a través de los servicios de alojamiento de archivos Dropbox y Google Drive, facilitándole a los estudiantes los hipervínculos asociados a dicha información compartida, para que la puedan consultar y descargar en el momento cuando lo precisen. Los informantes aclaran que el material complementario contiene información clave para el desarrollo de la asignatura, tales como el detalle de la notación de pseudocódigo que se utilizará para escribir algoritmos, de igual

forma se hace referencia a la sintaxis y semántica del lenguaje de programación utilizado para codificar los programas, se muestran exámenes de periodos académicos pasados para mostrar una idea de cómo puede ser una evaluación escrita en la asignatura, se ofrecen guías de ejercicios resueltos y de problemas propuestos, asignaciones prácticas y proyectos. En este orden de ideas, solo un (1) docente refirió el uso de la plataforma Moodle de la UDONE, en la cual publicaba este tipo de material complementario, además se podían hacer evaluaciones a través de este sistema, así como recibir los proyectos, programas u otras asignaciones de parte de sus estudiantes, puntualizando que actualmente la UDONE no dispone de tal herramienta.

Aquí se debe destacar que este material complementario representa un cúmulo de información que el docente debe vincular a las sesiones de clase para que el mismo tenga pertinencia en su revisión por parte del estudiante, puesto que no tendría sentido para el estudiante explorar y mantenerse al día con el contenido de estos materiales si los mismos no son referidos en las sesiones de clase. Otro aspecto que se debe resaltar de esta estrategia es que el alumno tiene la ventaja de estudiar los contenidos de la asignatura previamente a su discusión, dándole la oportunidad de prepararse con antelación a fin de despejar dudas en medio del desarrollo de la clase. Ésta es una estrategia que coincide en gran parte con la clase invertida (*Flipped Classroom*) la cual representa una oportunidad por explotar completamente, puesto que en cierta forma se tiene una aproximación de la aplicación de su filosofía; sin embargo, ninguno de los profesores involucrados en la investigación ha manifestado la creación de video clases preparadas con fines didácticos para que sus estudiantes revisen contenidos de esta forma, solo se han limitado a la preparación de material estático publicado en blogs y compartidos en servicios de almacenamiento como Google Drive o Dropbox tal como se mencionó anteriormente; en este sentido, ésta es una puerta abierta por explorar en la búsqueda de adecuar las estrategias haciendo uso de las tecnologías que se tienen a la mano en la actualidad, en donde la mayoría de los estudiantes disponen de computadora personal, teléfonos inteligentes y acceso a Internet, a través de los cuales pueden acceder a videos preparados por sus profesores para estudiar parte de los contenidos impartidos en la asignatura.

Estas iniciativas en la disposición de material complementario por parte de los profesores debería generalizarse en el grupo de docentes, además se puede inferir que sería valiosa la propuesta de que entre todos los docentes involucrados construyan de forma colaborativa un blog general para la asignatura logrando proyectar un repositorio más significativo.

En lo que se refiere a la revisión de conocimientos, destacan los exámenes tanto parciales como prácticos, de lo cual se obtuvo que todos aplican exámenes parciales, cuyo contenido aborda la resolución de problemas sin incorporar elementos de lenguajes de programación; y seis (6) mencionan las evaluaciones prácticas a través de exámenes. Nótese que solo (2) profesores hacen la acotación de que las evaluaciones parciales las dividen en dos (2) partes con diferentes ponderaciones, de tal forma que el examen parcial lo presentan a través de un examen escrito (que deben resolver en el salón de clases) y la asignación de un programa (que entregan posteriormente para completar la evaluación). Esto lo que evidencia es una descarga en el peso de la evaluación al facilitar su presentación en dos partes, lo cual es considerado por los docentes como un elemento indicador de flexibilidad en su plan de evaluación.

Se puede apreciar que las evaluaciones son diversas, tomando como tipos de evaluaciones generales los parciales, prácticos y el examen final, en apego al Reglamento de Evaluación de la Universidad de Oriente, que estipula realizar un cincuenta por ciento (50%) a través de evaluaciones parciales, un veinte por ciento (20%) para evaluaciones prácticas y un treinta (30%) para el examen final en semestres regulares (en semestres no regulares se elimina el examen final y se evalúa de forma continua un cien por ciento entre parciales y prácticos); en este sentido, los docentes aplican talleres, asignan tareas cortas, programas cortos, proyectos largos tanto individuales como grupales, asignan problemas para ser considerados como puntos de un examen parcial, en fin, el docente en esta asignatura tiene la ventaja de diversificar el tipo de evaluación que puede aplicar a sus estudiantes, teniéndose por ejemplo el caso de que el examen final para un docente puede estar conformado por la asignación de un proyecto, para el cual el estudiante resuelve un problema originándose de



este esfuerzo, el análisis, el algoritmo y la codificación, todo un trabajo documentado bajo los lineamientos que socializa el docente en el aula de clases; mientras que para otro docente, un parcial es un examen donde se pide resolver algorítmicamente uno o varios problemas.

Al abordar la estrategia de la aplicación de proyectos, es interesante destacar la principal cualidad que tiene esta estrategia: integrar conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores asociados con la programación. Los informantes todos coinciden en que los proyectos inician con la asignación del enunciado del problema, en donde se pone de manifiesto el proceso a automatizar a través de un programa, también coinciden en que se debe entregar como producto de la evaluación, tanto la resolución algorítmica como el programa fuente; precisando que algunos proyectos son individuales y otros grupales. El tiempo asignado para resolver el proyecto es de dos (2) semanas mínimo y tres (3) como máximo. El lenguaje de programación lo asigna el docente y hasta el momento se han utilizado Pascal o C++. Es necesario apuntar que esta estrategia es muy importante en la asignatura ya que a través de ella el estudiante pone en práctica y consolida en un solo producto todos los conocimientos y destrezas adquiridos en el curso de la asignatura demostrando así las competencias alcanzadas, lo cual el profesor podrá constatar al aplicar la defensa del proyecto (que es una actividad en donde el mismo estudiante pone en funcionamiento el programa desarrollado y resuelve las interrogantes que el docente precise en ese momento con respecto al producto presentado). Esta defensa, vale decir, no se aplica de forma estricta por parte de todos los profesores, debido a que para ello deben disponer de acceso a un computador, y en ocasiones por falta de este recurso obvian la actividad, lo que conlleva a que evalúen integralmente el producto entregado por el estudiante, sin tener la oportunidad de la interacción y retroalimentación que se deriva de la defensa del proyecto lo cual puede en muchos casos despejar dudas al estudiante, precisar detalles asociados al código del programa, entre otras bondades que permite este momento de comunicación.

Un factor determinante para que el estudiante logre la realización del proyecto, es el dominio del lenguaje de programación, por lo cual resulta contradictorio de que a pesar de que algunos docentes explican la sintaxis del lenguaje de programación en el aula de clases (dos (2) en total), todos coinciden en que la adquisición de las competencias para su uso es responsabilidad exclusiva del estudiante, a quien se le indica al inicio del periodo académico que es su responsabilidad indagar información referida al lenguaje de programación y prepararse para esa tarea, la cual le será asignada en el momento oportuno a medida que se avance en el contenido teórico práctico de la asignatura, siendo éste un ejemplo de la estrategia contrato de aprendizaje donde el estudiante de esta asignatura no tiene otra opción que aceptar esta forma de trabajo, lo que ha traído como consecuencia que gran número de estudiantes no se preparen en este aspecto y por ende no desarrollan la tarea de codificación.

En este punto es válido plantear que las horas prácticas de la asignatura deberían emplearse tanto para la resolución algorítmica de problemas como para la codificación, pero no ocurre así, es decir, la mayoría de los docentes no detallan la codificación en el salón de clases. Esta situación debería cambiar, puesto que de alguna forma se predispone al estudiante en cuanto a su preparación para el uso del lenguaje de programación, en lugar de eso, el docente debería ejecutar esta tarea de codificación para completar el proceso de creación de programas en las clases, con lo cual se estaría de alguna manera contribuyendo al dominio del lenguaje de programación mediante las demostraciones activas de esta fase con los recursos disponibles en el aula (pizarra), lo cual puede apreciarse en sí como una ventaja y es aquí donde el docente debe hallar el justo equilibrio de estas actividades para hacer que sus clases aborden de manera integral todas las herramientas que el estudiante debe aplicar en la asignatura.

Los laboratorios como estrategias innovadoras para la enseñanza también fueron referidos por dos (2) docentes, al respecto vale manifestar que la autora principal realizó esta tarea de codificación con sus estudiantes en el laboratorio docente de la carrera Licenciatura en Informática obteniendo en esa oportunidad (semestre II-2015) una buena experiencia con estudiantes quienes en su mayoría nunca habían codificado un programa de computadora, destacándose de esta práctica que la función orientadora del docente en el laboratorio es

muy importante para la etapa de iniciación del estudiantado en la codificación de programas. Esta experiencia también fue compartida por otro docente quien durante el mismo periodo académico utilizó el laboratorio con sus estudiantes, resaltando de su vivencia solo beneficios para el proceso de enseñanza aprendizaje de la codificación de programas, donde el estudiante bajo la asistencia del docente podía comprobar que su codificación del programa funcionaba, o bien, podía aprender rápidamente a interpretar los mensajes de error que indica el compilador del lenguaje de programación utilizado, y hasta se les proporcionó ayuda en actividades tan sencillas como encender el computador, descargar el entorno de desarrollo del lenguaje de programación, instalarlo, en fin; este tipo de orientación favorece en mayor medida a los estudiantes menos curiosos de afrontar dichas actividades desde sus hogares o en aquellos lugares donde tenga acceso al uso del computador, el cual es una herramienta imprescindible en todo este proceso. Lamentablemente, el laboratorio en referencia no está en funcionamiento por falta de aire acondicionado desde hace dos (2) años aproximadamente, y solamente dos (2) profesores tuvieron la experiencia de su uso.

En un siguiente nivel de apreciación resaltan los informantes que han ideado sus propios métodos de trabajo, es decir, estableciendo modos de trabajo alternativos a los que expone la literatura acerca de los pasos y representaciones a seguir para analizar un problema algorítmico, proponiendo sus propios modelos ajustados a sus requerimientos pedagógicos. Tal es el caso de (Rosa, 2010) quien desarrolló y aplicó con sus estudiantes el método de análisis basado en ejemplos; de igual forma (Marcano, 2012) creó y aplicó el método de análisis PyR (Piensa y Resuelve) el cual se desarrolló luego de haber estudiado específicamente el método de análisis utilizado en la asignatura caso de estudio, todo ello a través de un proceso formal de investigación (Marcano, 2010); sin embargo, la implementación de esta innovación desde su creación hasta la fecha no ha revelado una diferencia notable en los resultados del rendimiento académico.

El alcance de estos métodos se refiere a la representación del resultado de la tarea de análisis de problemas, así el método de análisis basado en ejemplos del profesor M. Rosa, propone una corrida en frío para detectar entradas de datos, salidas y proceso, utilizando para cada aspecto un color diferente al momento de su tabulación en la pizarra: el naranja denota datos de entrada; el rojo se refiere a valores constantes que ya vienen incorporados en el planteamiento; y el verde precisa los resultados de cualquier cálculo realizado. Este método ofrece un constructo de pasos y características que hacen del análisis un proceso más empírico y menos formal por medio de la consideración de ejemplos y/o casos de prueba, asegurando resultados fiables y una manera sencilla de representar las situaciones de estudio que conlleven al diseño de algoritmos más acertado con las realidades que buscan representar. Otro detalle que destaca es que este mecanismo de análisis representa un paso previo a los análisis tradicionales de problemas algorítmicos, por cuanto supone crear situaciones diversas que ejemplifican el dominio del problema en cuestión, permitiendo de esta manera tener una visión más amplia del mismo e identificar todos los datos involucrados y su comportamiento.

Por su parte, el método de análisis de problemas algorítmicos PyR desarrollado por Marcano (2012) alude a la importancia del lenguaje y los símbolos, así como al significado y la representación del resultado de la fase de análisis, de tal forma que éste sea útil para proseguir al diseño de un algoritmo y de un programa. El mismo se enfoca en cuatro (4) preguntas: problema, entradas, salidas y operaciones, haciendo uso de un lenguaje propio asociado a las estructuras de control básicas que se utilizan en la asignatura para representar las operaciones inherentes a la solución.

En términos generales los docentes a pesar de que cambian estrategias de enseñanza y de evaluación con fines de ajustarlas al grupo de estudiantes que reciben en cada periodo académico, no han obtenido de ningún plan en particular un resultado satisfactorio que se corresponda con un mejor rendimiento estudiantil, prevaleciendo en consecuencia los altos porcentajes de estudiantes que reprueban la asignatura, así como la deserción tanto a nivel de la asignatura (abandono de la asignatura) como la deserción de la universidad (estudiantes que no vuelven a la institución); sin embargo, aunque esta realidad parezca el común denominador, se continúan realizando ajustes en la búsqueda de una mejoría notable

en el rendimiento estudiantil, esto al menos por parte de los docentes que se sienten comprometidos con su vocación de trabajo, quienes están conscientes de que el hecho de adaptar las estrategias es un aporte más no la solución al problema, ya que se deben considerar otros factores que afectan directamente a esta dinámica, entre los que se pueden indicar según los informantes:

La desvalorización de la función docente.

Desmotivación de los estudiantes al logro de una carrera universitaria.

La difícil situación económica que afecta al país entero, lo cual incide en el transporte, la alimentación, la salud, la seguridad ciudadana, en el sustento elemental de estos jóvenes quienes necesitan dedicar parte de su tiempo a los estudios para procurar cumplir con cada exigencia realizada en las asignaturas cursadas en cada periodo académico.

Las deficiencias cognitivas elementales con las que ingresan los estudiantes a los estudios universitarios.

La mala concepción de lo que consiste el estudio de la carrera Licenciatura en Informática.

En suma, consideran como factores institucionales que afectan negativamente el proceso, el número de alumnos que asignan a cada sección de esta materia, todos coinciden en que son demasiados estudiantes por sección y que al ser una asignatura teórico práctica que debe cumplir tanto horas teóricas como horas de práctica (estas últimas en un Laboratorio de Computación o Laboratorio Docente) debería tener inscritos a lo sumo veinte (20) estudiantes tal como lo contempla la II Convención Colectiva Universitaria (Ministerio del Poder Popular de Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología, 2016, p. 41), donde la Cláusula 41 establece "en clase teórica hasta un máximo de 30 alumnos por aula", "en clase teórica práctica hasta un máximo de 20 alumnos por actividad" y "en clase desarrollada en laboratorios hasta un máximo de 16 alumnos"; sin embargo, en la actualidad la institución desatiende esto y las secciones son de tamaño variable estando por encima de 30 y hasta 45 estudiantes, lo que dificulta brindar una atención más personalizada y directa al estudiante, y por consiguiente dificulta el uso de cualquier laboratorio de los que dispone la institución (si se toma en cuenta la poca capacidad de estos espacios). Vale destacar que este aspecto representa una carencia en la carrera debido a que el laboratorio docente funcionó desde su creación solamente un periodo académico y luego se cerró por falta de aire acondicionado, mientras que el laboratorio de computación se ha mantenido en funcionamiento sin aire acondicionado, lo cual deja sin posibilidad su uso para las labores prácticas inherentes a la asignatura, dado que sería insostenible ocupar a su máxima capacidad este laboratorio ya que la exposición al calor en este espacio sería aún mayor cuando se ponen en funcionamiento todos los equipos de los que dispone (alrededor de veinte equipos).

En este orden de ideas, otro punto que debe resaltarse como factor negativo al proceso es la falta de un clima gratificante que debe prevalecer en el salón de clases como requisito para la confianza y el bienestar, lo cual es imprescindible para la expresión de ideas y la comunicación, el ambiente cooperativo, la presencia del humor, etc. Tal como lo refieren (Torre y Violant, 2003, p. 29) como principios didácticos de la enseñanza innovadora, este factor se dificulta por completo ya que las aulas asignadas para el curso de esta asignatura están desprovistas de ventilación y de aire acondicionado, haciendo de estos lugares literalmente unos hornos en donde se supone debe fluir la cooperación, intervención, etc., y por el contrario, fluye la incomodidad, el agotamiento y las molestias que vienen al caso, incidiendo negativamente en la participación activa del estudiante durante las clases y en el agotamiento físico del docente.

De lo anteriormente señalado se puede puntualizar que existe un alto grado de insatisfacción de los alumnos y de los docentes en lo que respecta a las condiciones físicas del aula de clases y a la asignación del número de estudiantes en las secciones de la asignatura, lo que incide negativamente en la actividad gratificante del estudio y la enseñanza.

Cuando referimos el punto de la productividad en la asignatura, se puede afirmar que ésta se caracteriza por el diseño de programas, lo que conlleva al trabajo articulado del estudiante para aplicar las herramientas de programación dadas en clase, en combinación con su ingenio y creatividad para lograr resolver el problema a través de un programa para computadora; se puede decir que el estudiante cuando tiene alta productividad significa que está aplicando la práctica en la asignatura, y en este punto se puede acotar que son minoría los grupos que así se desempeñan en la clase, siendo tarea del docente establecer un ambiente que amplíe estos grupos para conseguir un mejor rendimiento estudiantil.

Generalmente hablando, existen otros factores que inciden de forma negativa al rendimiento estudiantil que preocupa en ésta y en muchas otras asignaturas tanto a nivel de la carrera Licenciatura en Informática como en otras carreras de la institución, siendo este campo abierto para trabajos de investigación que pueden emprenderse desde el seno institucional. Por lo cual se debe precisar que esta investigación es un estudio de introspección que evalúa factores que están a nuestra mano como docentes, es decir sometemos a valoración un factor que depende directamente del docente, esto es, las estrategias pedagógicas aplicadas, las cuales juegan un papel importante dentro del proceso educativo.

En consecuencia, se presume que las estrategias categorizadas son pertinentes, pero se pueden alternar con otras, o bien, se pueden administrar de manera diferente, es decir, aplicando mayor énfasis en la producción de resultados propuestos por los estudiantes, se indica esto dado que en la mayoría de los estudiantes predomina la negación a incursionar en la resolución de los problemas propuestos y/o en la revisión del material didáctico otorgado, por ende, se desorientan en cuanto a la asignatura, que persigue la adquisición de competencias en la resolución algorítmica de problemas.

Esto apunta hacia el tema del incentivo al estudio por parte del estudiante y hacia el estímulo a un mayor control y poder de persuasión por parte del docente quien debe insistir a través de sus estrategias, a la incorporación del estudiantado a cursar responsablemente la asignatura, es decir, tratar de asistirlo lo suficiente como para que el estudiante no se sienta solo en el proceso, para ello debe valerse de la incorporación del trabajo grupal en la mayoría de las actividades de formación y evaluación que se aplican, además de fomentar las premisas de colaboración, intercambio de información, producción de conocimiento, aprovechamiento de las TIC, asistencia al estudiante en las tutorías, las cuales deben rescatarse, ya que solo un (1) profesor hizo alusión a la atención de consultas de estudiantes fuera de clase, mención que hizo debido a la asignación de tareas que suman punto a una evaluación parcial por lo cual los estudiantes van a consultar sobre dicha asignación; no obstante, las consultas deben ser frecuentes y valoradas tanto por el estudiante como por el profesor como un momento necesario en el proceso enseñanza aprendizaje, ya que en una consulta el estudiante ha interiorizado una duda que necesita que el docente le ayude a resolver, o bien, el estudiante puede plantear alguna observación, un reto, un aporte, una alternativa a algún problema que haya sido resuelto en clase, en fin en una consulta es valiosa la interacción docente- alumno y eso hay que rescatarlo en la asignatura caso de estudio.

Para finalizar este análisis se debe precisar que las estrategias mencionadas por los docentes están medianamente acordes a las nuevas tendencias y herramientas que ofrece la tecnología del momento en apoyo a la educación; esto debido a la poca participación de éstos en la propuesta de material de apoyo instruccional orientado a las TIC, lo cual es un fenómeno a explotar en pro de obtener los grandes beneficios que se ofrecen en apoyo a la educación, tales como por ejemplo el incentivo y uso de micro cursos en línea, los libros digitales, foros de programación, blogs especializados en el tema de programación, y el acceso a material didáctico disponible en la web.

### **3.1. La propuesta**

La práctica docente es conocida como una acción que permite al profesor innovar, profundizar y transformar el proceso de enseñanza en el aula. Esta práctica está vinculada a la realidad que docentes y estudiantes viven en el aula, debido a que todo lo que hace el docente repercute como estímulo al estudiante en su tarea de adquirir conocimientos y

competencias. Todo educador debe tener como deseo el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje, a su vez debe estimular el pensamiento creativo y crítico del estudiante y prepararlo para que supere la comprensión de la enseñanza como una forma de actuación en la sociedad. Desde esta perspectiva, el docente es mediador del proceso, por lo tanto, es importante que el mismo haga explícito sus esquemas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje para que éstos sean puestos en práctica y validados en algún momento tanto por docentes y estudiantes que tengan especial interés en los planteamientos propuestos.

De este modo tomando en cuenta el resultado del análisis de las estrategias implementadas por los docentes involucrados en el estudio, se presenta a continuación una propuesta a considerar para la planificación de estrategias pedagógicas aplicables en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos I, que puede servir de referencia a la comunidad interesada en esta temática, la cual tiene como valor agregado al proceso de enseñanza aprendizaje, la diversificación y flexibilización de las estrategias. Diversificación en tanto se han considerado todas las que utilizaron los docentes involucrados, incorporando otras que no han sido exploradas por éstos como por ejemplo, el uso de software de apoyo para la edición y prueba de algoritmos.

Vale destacar que los resultados sintetizados en la propuesta se fundamentan en el paradigma constructivista "aprendizaje como construcción de significados" y en el conectivismo "aprendizaje colaborativo basado en la conexión del estudiante en redes de información", reforzando además el sentido de la continuidad y la importancia de la interacción en el proceso enseñanza aprendizaje, de manera tal que el estudiante se vincule en el proceso desde el inicio hasta el final desarrollando pertinencia con los temas estudiados, ya que éstos son provechosos para la resolución de problemas de la vida real, tal como se puede apreciar con la obtención de un programa informático capaz de calcular en cuestiones de segundos una operación matemática, o bien, facturar las ventas de una farmacia o supermercado, entre otros miles de ejemplos que se pueden citar, que en sí llevan a la reafirmación del impacto de la Informática en cuanto a la producción de software de apoyo a las tareas rutinarias del hombre.

La puesta en práctica de esta propuesta amerita que el docente que la asuma sea consciente de su rol como mediador del proceso enseñanza aprendizaje y del debido acompañamiento que debe hacer a sus estudiantes en todo el proceso, tomando en cuenta las necesidades individuales de éstos, un docente que propicie la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos, de competencias y aptitudes para la comunicación, el trabajo colaborativo, la creatividad y la autocrítica, lo cual es fundamental ya que en el estudio de esta temática de la programación se evidencia en gran magnitud el tema de la frustración (tanto del estudiante como del docente), del docente porque no entiende por qué sus técnicas de trabajo no dan buenos resultados, y por parte del estudiante porque sus resoluciones de problemas no son correctas.

Esto último referido a la frustración difícilmente se pueda suprimir del proceso, sin embargo, se puede aprender a canalizar, a sobrellevar, es decir, entendiendo que el hecho de cometer un error es necesario para estimular la autocrítica, autoevaluación, la autocorrección, la creatividad, la autoconfianza. Es decir, el estudiante debe asumir un compromiso personal de hacer bien las cosas y disfrutar aprendiendo de sus errores, para convertir esas vivencias (errores) en logros tras salir de ellos (resolverlos), sin darle camino a la frustración, que se traduce en abandono de las ganas de resolver el problema y rendirse en la tarea. Por parte del docente, debe superarla indagando formalmente a través del proceso investigativo, dónde están sus debilidades para convertirlas en fortalezas. En este sentido el concepto de la propuesta se esboza seguidamente:

Implementar clases teóricas sobre herramientas de programación incluidas en el contenido programático.

Aplicar sesiones de clases prácticas de resolución de problemas tomando como referencia los métodos de análisis de problemas propuestos por (Marcano, 2012), (Marcano y Rosa, 2013) y (Rosa, 2010), además de una notación de pseudocódigo, con énfasis en la corrida en frío de cada solución propuesta.

Diseñar enunciados de problemas que tengan pertinencia con la vida cotidiana, de forma tal que estos problemas se vinculen con procesos cercanos al estudiante facilitando su comprensión y abordaje para su correspondiente solución. Los mismos serán propuestos directamente en clases o serán extraídos de las guías de ejercicios propuestos asignados a los estudiantes previamente en clase o por medio del material complementario publicado en blogs o por cualquier otra vía.

Hacer énfasis en cada solución algorítmica diseñada en clases, que existen otros caminos, otras vías que conducen a la solución del mismo problema, de tal forma que el estudiante haga conciencia de que con su creatividad puede proponer soluciones particulares a un problema, solución que puede diferir de la propuesta por otro estudiante.

Aplicar sesiones prácticas de codificación de programas en el salón de clases o en un laboratorio docente, de tal forma que se puedan realizar demostraciones activas de la tarea de codificación y asistir a los estudiantes con las dudas que se les presenten en cuanto a esta fase del proceso de creación de programas.

Utilizar como referencia en las clases, el material didáctico publicado en los blog ([www.Ayediblog.Blogspot.com](http://www.Ayediblog.Blogspot.com)) o ([www.Ayedi1udone.Blogspot.com](http://www.Ayedi1udone.Blogspot.com)) ambos disponibles en la web con contenido apropiado a la asignatura, vinculando así estos contenidos con la asignatura, de esta forma el estudiante se sentirá incentivado al uso de dicho material.

Seleccionar y hacer referencia a micro clases (material audiovisual) disponibles en la web, donde se explique paso a paso la resolución de problemas en pseudocódigo, utilizando cada una de las estructuras de programación inherentes al contenido programático, a fin de incentivar la adopción de la filosofía de la estrategia clase invertida.

Seleccionar y hacer referencia a micro clases (material audiovisual) disponibles en la web, donde se explique paso a paso la codificación de programas en el lenguaje seleccionado en la asignatura.

Promover el uso de herramientas de prueba de algoritmos escritos en pseudocódigo, disponibles en la web y facilitan el desarrollo de la lógica de programación.

Incentivar a las tutorías fuera de clase como complemento a las explicaciones y demostraciones que se realizan en las sesiones de clase teóricas y prácticas.

Promover la asistencia de los estudiantes a las sesiones de clase de las preparadurías docentes (prácticas) cuando estén disponibles en la asignatura.

Aplicar exámenes prácticos semanales, a fin de mantener activos a los estudiantes en cuanto a la resolución de problemas asignados en cada sesión de clase, las cuales pueden alternarse entre individuales y grupales, fomentando de esta forma a la preparación del estudiante para resolver problemas de forma continua.

Aplicar talleres grupales a cuaderno abierto para la resolución de problemas y su respectiva discusión en clase, el cuaderno abierto y acceso libre a cualquier recurso del que dispongan, lo cual fomentará la aplicación de los conocimientos del estudiante a la resolución del problema sin que el mismo deba preocuparse por memorizar formato de pseudocódigos, estructuras de programación, permitiendo que se enfoque más en la lógica y la creatividad. Estos talleres se pueden alternar semanalmente con los exámenes prácticos.

Incluir en el plan de evaluación proyectos cortos grupales asignados cada dos (2) semanas, a fin de mantener la práctica en la codificación y monitorear que los estudiantes estén al día con el dominio de esta fase del proceso de creación de programas (competencia general de la asignatura), se trata de asignaciones de baja complejidad, por cuanto el estudiante podrá disponer de hasta 3 días para ejecutarla y enviar su código fuente al correo electrónico que se facilite para la asignatura.

Aplicar exámenes parciales cuyos contenidos sugeridos son: (1) en el primer parcial evaluar fundamentos básicos de programación, es decir, aplicando algoritmos con acciones y tipos de datos primitivos; (2) en el segundo parcial evaluar programación estructurada con incorporación del diseño modular, incluyendo también tratamiento de cadenas de caracteres y estructuras de datos arreglos; y (3) en el tercer parcial, evaluar los temas de registros y archivos. Incorporando por cada examen escrito una asignación correspondiente a la tarea

de codificación, esta última parte del examen sería ideal resolverla en el laboratorio docente si se tiene disponible, en caso contrario, debe asignarse para su entrega en otro momento bajo la modalidad de proyecto largo, dando como tiempo para su ejecución y entrega una (1) semana, enviando el código fuente al correo electrónico que se facilite para la asignatura. Se recomienda asignar en primer lugar el programa y posteriormente aplicar el examen escrito, ambas evaluaciones individuales y con ponderación del 50% cada una, o bien 70% la prueba escrita y 30% el programa. Con esto se garantiza que el estudiante se prepare para presentar el examen parcial resolviendo primero el proyecto o el programa en el laboratorio si se aplica de esta forma.

Considerar como evaluación del examen final, el contenido del tercer parcial descrito, con lo cual se descarga el peso de una evaluación final (toda la asignatura).

---

## **4. Conclusiones**

Al considerar que el objetivo de la enseñanza es que el estudiante aprenda, es importante aplicar este concepto a nuestro contexto y buscar estrategias que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos I de la carrera Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente, Núcleo de Nueva Esparta (UDONE). Lo que conllevó a realizar este estudio en el cual se reveló la importancia de las estrategias pedagógicas, logrando además categorizar las estrategias didácticas implementadas por el grupo de docentes que han tenido la responsabilidad de impartir dicha asignatura en los últimos once (11) años, obteniéndose las peculiaridades de dichas estrategias así como una propuesta dirigida a la comunidad docente que tenga interés en el tema.

Se cumplió con la intención de la investigación, la cual estuvo enfocada en el análisis de la estrategias pedagógicas aplicadas por los docentes de la asignatura caso de estudio, obteniéndose que estas estrategias deben complementarse con otras a fin de incentivar al trabajo continuo y de promover una participación activa del estudiante en el proceso; por otra parte, se hace énfasis al docente para que disponga de suficiente y adecuado material didáctico que debe poner a disposición de sus estudiantes (traspasando así las fronteras del aula tradicional) y utilizarlo para su debido análisis y discusión durante todo el proceso, incorporando además una variedad de estrategias que apoyan todo este proceso tales como: las clases magistrales que favorezcan la participación estudiantil; la clase invertida que flexibiliza el estudio de los contenidos extra aulas de clase; las demostraciones activas del proceso de codificación de programas; el uso de laboratorios para dar soporte o asistencia al estudiante en el dominio de las herramientas básicas de programación; el aprendizaje basado en problemas con la estructuración adecuada de problemas a resolver, vinculándolos con problemas bien definidos y comunes al quehacer diario de los estudiantes; el aprendizaje basado en proyectos como estrategia integral donde el estudiante organiza y ejecuta todas las fases requeridas para la creación de programas; el uso de software de apoyo a la creación y prueba de algoritmos, como herramienta extra aula para facilitar al estudiante la comprensión de la interacción entre el algoritmo y su usuario para solucionar un problema dado.

En tal sentido, la propuesta derivada de la investigación, representa una sugerencia de estrategias en las que el docente se puede apoyar para guiar su práctica docente, en la misma se hace énfasis en el acompañamiento debido del docente al estudiante en todo el proceso, sustentando su actuación en los materiales didácticos que recomienda y utiliza en el curso. Por otra parte, toma en cuenta un elemento importante el cual se refiere al estímulo permanente a hacer y a aprender haciendo, en donde el estudiante a lo largo del periodo académico será evaluado con frecuencia lo cual coadyuva a la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos y a la superación de obstáculos como pueden ser las dudas sobre un punto o tema en particular, lo cual deberá corregir a partir de las diferentes prácticas y oportunidades que se presentarán para estos efectos.

---

## **Referencias bibliográficas**

Álvarez, D., Colorado, H. y Ospina, L. (2010). Didáctica de las Matemáticas [Libro en línea].

Recuperado de: [https://books.google.co.ve/books?id=LXjbdpezl\\_IC&pg=PT6&dq=estrategias+pedagogicas&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjf-PyCk9PNAhXE0h4KHSiHCUgQ6AEIJjAC#v=onepage&q=estrategias%20pedagogicas&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=LXjbdpezl_IC&pg=PT6&dq=estrategias+pedagogicas&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjf-PyCk9PNAhXE0h4KHSiHCUgQ6AEIJjAC#v=onepage&q=estrategias%20pedagogicas&f=false)

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación*. Venezuela: Sypal.

Martínez M., Miguel (2006). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas.

Marcano, I. (2010). Evaluación de la Efectividad de un Método de Análisis de Problemas (Caso de Estudio). *Revista Espacios* [Revista en línea], 31 (4). Recuperado de: <http://revistaespacios.com/a10v31n04/10310471.html>

Marcano, I. (2012). *Estructura de representación iconográfica PyR para el análisis de problemas: una estrategia de apoyo para la enseñanza de la programación*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

Marcano, I. y Rosa, M. (2013). Método de análisis de problemas algorítmicos (PYR). *Revista Espacios* [Revista en línea], 34(3). Recuperado de: <http://revistaespacios.com/a13v34n03/13340319.html>

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (2016). II Convención Colectiva Universitaria [Documento en línea]. Recuperado de: <https://www.mppeuct.gob.ve/sites/default/files/descargables/mppeuct-iiconvencioncolectivaunica.pdf>

Pérez, A. (2002). Educar en el tercer milenio. Caracas-Venezuela. En Pisano, J. (2000). *Dinámicas de grupo para la comunicación*. 4a Edición. Argentina.

Rosa, M. (2010). *Método de análisis basado en ejemplos*. Proyecto de investigación no publicado. Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente Núcleo Nueva Esparta.

Torre, S. y Violant, V. (2003). *Estrategias Creativas en la Enseñanza Universitaria. Una Investigación con Metodología de Desarrollo*. *Revista Creatividad y Sociedad* 1(3).

---

1. Dra. en Educación. Profesor Asociado adscrita al Departamento de Informática de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente. Núcleo de Nueva Esparta. Venezuela. [iroselys@gmail.com](mailto:iroselys@gmail.com)

2. Dra. en Educación. Profesor Asociado adscrita al Departamento de Informática de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente. Núcleo de Nueva Esparta. Venezuela.

3. Dr. en Educación. Profesor Titular adscrito al Área de Matemáticas de la Unidad de Cursos Básicos de la Universidad de Oriente. Núcleo de Nueva Esparta. Venezuela. [Pedro.fausto2009@gmail.com](mailto:Pedro.fausto2009@gmail.com)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 39 (Nº 35) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2018. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados