



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO SUCRE  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN  
MENCIÓN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS

## **EL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO COMO FUNDAMENTO PEDAGÓGICO EN EL DESARROLLO DE ALGORITMOS**

Trabajo de Grado para optar al Título de Magister Scientiarum en Educación Mención  
Enseñanza de las Matemáticas Básicas

Autor: **Joannolis A. Hernández O.**  
Tutor: **Msc. Henry Márquez**

Cumaná, enero de 2017



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Núcleo de: ..... SUCRE.....  
Postgrado en: ..... EDUCACIÓN CON MENCIONES.....

N° 007-2017.....

ACTA DE DEFENSA DE TRABAJO DE GRADO

Nosotros, **HENRY MÁRQUEZ, FRANKLIN DELGADO y SAÚL MOSQUEDA**, integrantes del jurado designado por la Comisión Coordinadora del Postgrado en Educación con Menciones, para examinar el Trabajo de Grado titulado: **“EL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO COMO FUNDAMENTO PEDAGÓGICO EN EL DESARROLLO DE ALGORITMOS”** presentado por la Lcda. **Joannolis Anayila Hernández Olivares**, portadora de la Cédula de Identidad N°: 10.933.408, a los fines de cumplir con el requisito legal para optar al grado de: **MAGISTER SCIENTIARUM EN EDUCACIÓN, MENCIÓN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS**, hacemos constar que hemos evaluado el mismo y debatido la exposición pública de la postulante, celebrada hoy a las 10:30 A.M., en **EL SALÓN PRINCIPAL DE LA COORDINACIÓN DEL POSTGRADO EN EDUCACIÓN, CERRO DEL MEDIO, CASA N° 11**.

Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **Aprobarlo**, por considerar, que el mismo se ajusta a lo dispuesto y exigido por el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Institución.

**Además, el jurado examinador considera que representa un aporte para la Investigación y la Enseñanza de las Matemáticas Básicas. En atención a ello, concede Mención Publicación del presente Trabajo.** En fe de lo anterior, se levanta la presente Acta, que firmamos conjuntamente con la Coordinadora de Postgrado en Educación con Menciones.

En la ciudad de **CUMANÁ**, a los **NUEVE** días del mes de **MARZO** de 2017.

Jurado Examinador:

**DR. HENRY MÁRQUEZ** C.I: 8.443.874 (TUTOR)

**M.Sc. FRANKLIN DELGADO** C.I: 13.221.431

**M.Sc. SAÚL MOSQUEDA** C.I: 8.464.817

Coordinadora del Programa de Postgrado:  
**DRA. JOSEFA ZABALA**

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	I
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	II
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	III
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	IV
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	V
<b>RESUMEN</b> .....	VI
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	7
<b>EL PROBLEMA</b> .....	7
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
1.2 OBJETIVOS .....	15
1.2.1 Objetivo General .....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	17
<b>CAPÍTULO II</b> .....	19
<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	19
2.1 ANTECEDENTES .....	19
2.2 BASES TEÓRICAS .....	24
2.2.1 Algoritmos .....	25
2.2.2 Pensamiento Lógico-matemático .....	28
2.3 BASES FILOSÓFICAS.....	32
2.4 BASES PSICOLÓGICAS .....	34
2.5 BASES LEGALES .....	36
<b>CAPÍTULO III</b> .....	40
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	40
3.1 CARACTERÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN METODOLOGÍA .....	40
3.1.1 Enfoque.....	40
3.1.2 Tipo de investigación .....	40
3.1.3 Diseño de la investigación .....	41
3.2 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	41

3.2.1 Diagnóstico de la problemática .....	42
3.2.2 Diseño de la propuesta .....	42
3.2.3 Aplicación de la propuesta .....	43
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	44
3.3.1 Población .....	44
3.3.2 Muestra y Proceso de muestreo .....	44
3.4. ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO .....	45
3.4.1 Instrumentos para estudiantes .....	45
3.4.2 Instrumentos para docentes .....	45
3.4.3 Validación del instrumento .....	46
3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	46
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>48</b>
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
4.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS APLICADOS .....	48
4.1.1 Instrumento aplicado a los estudiantes .....	48
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>56</b>
<b>LA PROPUESTA .....</b>	<b>56</b>
5.1 PRESENTACIÓN .....	56
5.2 JUSTIFICACIÓN .....	58
5.3. OBJETIVOS .....	59
5.3.1. Objetivo General .....	59
5.3.2. Objetivos Específicos .....	59
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>91</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>91</b>
6.1 CONCLUSIONES .....	91
6.2 RECOMENDACIONES .....	92
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>93</b>
ANEXOS .....	100
<b>HOJAS DE METADATOS .....</b>	<b>108</b>

## DEDICATORIA

A mi esposo *Luis Ricardo*

Por su paciencia y comprensión en los momentos difíciles durante la construcción de este proyecto

A mis Hijos *Anayleamar Alexandra* y *Luis David*

Todo se logra con constancia y perseverancia

A mis nietos *Danna Alessandra* y *Sebastián David*

Que este trabajo sirva de ejemplo para su formación

## AGRADECIMIENTO

A la Dra. *Felicia Villarroel*  
por el apoyo brindando en la elaboración de esta investigación

A mis compañeras y amigas *Yudermira, Judith y Mélida*  
por estar en los momentos que más las necesitaba y  
ser incondicionales ante las situaciones vividas

A mi amiga y compañera de estudio *Angélica*  
por los momentos agradables que hemos compartido

A mis compañeros de viajes *María y Pedro*  
por compartir y vivir esta experiencia

a ustedes.... GRACIAS....

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura N° 1. Fases para la resolución de un problema .....	<b>11</b>
Figura N° 2. Análisis del problema .....	<b>12</b>
Figura N° 3. Operaciones mentales involucradas con el pensar .....	<b>27</b>

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro N° 1. Razonamiento Numérico .....	46
Cuadro N° 2. Razonamiento Lógico .....	48
Cuadro N° 3. Frecuencia y porcentaje de los aspectos considerados por los docentes en la unidad curricular Algoritmo y Programación .....	50
Cuadro N° 4. Recursos utilizados por los docentes .....	51

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1. Rendimiento académico de estudiantes en la Unidad Curricular Algoritmo y Programación, entre los períodos académicos I-2016 / II-2007 .....	9
Gráfico N° 2. Distribución Porcentual del Razonamiento Numérico .....	47
Gráfico N° 3. Distribución Porcentual del Razonamiento Lógico .....	48
Gráfico N° 4. Distribución Porcentual de los aspectos considerados por los docentes en la Unidad Curricular Algoritmo y Programación ....	50
Gráfico N° 5. Distribución Porcentual de los recursos utilizados por el docente para las clases de la Unidad Curricular Algoritmo y Programación indicando frecuencia .....	52
Gráfico N° 6. Distribución Porcentual de los recursos utilizados por el docente para las clases de la Unidad Curricular Algoritmo y Programación indicando uso .....	52



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO SUCRE  
COORDINACIÓN DE POSTGRADO EN EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIONES  
MENCION ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS

## **EL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO COMO FUNDAMENTO PEDAGÓGICO EN EL DESARROLLO DE ALGORITMOS**

Autor: **Joannolis A. Hernández O.**  
Tutor: **MsC. Henry Márquez**

### **RESUMEN**

El pensamiento lógico-matemático contribuye al razonamiento del individuo, fortaleciendo su conocimiento y comprensión del mundo que lo rodea, con esto se busca romper los viejos esquemas de transmisión del conocimiento, motivando al estudiante a la construcción del mismo. La Unidad Curricular Algoritmo y Programación forma parte del eje profesional del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social de la Universidad Bolivariana de Venezuela, esta unidad curricular conforma la columna vertebral de la carrera, sin embargo el rendimiento académico de los estudiantes que la cursan es bajo, ocasionando deserción estudiantil o atrasos en la culminación de la carrera. Esta investigación pretende identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la construcción de algoritmos computacionales y las debilidades que tienen al poner en práctica el razonamiento lógico-matemático. El enfoque utilizado en el desarrollo del trabajo es holístico, tipo de investigación proyectiva y enmarcada en un diseño de campo. Las técnicas e instrumentos aplicados para la recolección de datos es la entrevista, la encuesta y un test diagnóstico, que ayude a precisar las causas que ocasionan este fenómeno. Esta investigación presenta una propuesta pedagógica partiendo del pensamiento lógico-matemático para el desarrollo de algoritmos, en la cual se diseña un taller para el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático estructurado en tres (03) fases que al integrarlas son ingredientes básicos para el desarrollo de algoritmos. A través de la misma se busca estimular en los estudiantes la capacidad de análisis, interpretación, razonamiento, formulación de conjeturas y argumentación garantizando de esta manera dar respuestas a las necesidades que presenta la industria del software.

**Palabras claves:** Pensamiento lógico-matemático, Algoritmo, Pedagogía.

## INTRODUCCIÓN

La educación a nivel mundial juega un papel importante, debido a que contribuye a impulsar el desarrollo de una nación. Por tal motivo, es indispensable que se garantice una educación de calidad a toda la población, ya que a través de ésta se desarrollan las capacidades del ser humano para que contribuya al cambio social que día a día emerge con los avances científicos y tecnológicos.

En las últimas décadas, el sistema educativo se ha hecho más complejo. Lo que impulsa a la educación a buscar estrategias que permitan generar cambios e innovación en una sociedad que se encuentra en vías de transformación. A pesar que el término educación tiene múltiples connotaciones, todas apuntan a lo mismo, desarrollar las potencialidades del individuo para insertarlo en una sociedad cada vez más exigente. Es por ello que el sistema educativo venezolano se ha visto en la necesidad de ir perfeccionando sus mecanismos, para que éstos sean más efectivos e incrementen la calidad de la misma.

En el proceso educativo es fundamental formar ciudadanos creativos, capaces de enfrentarse a un mundo cada vez más competitivo, donde los problemas están latentes y el hombre busca alternativas razonables y lógicas para solventar la problemática del entorno. En efecto, las estrategias deben brindar la oportunidad de generar soluciones a problemas reales, a través de un análisis, donde se desglosen los elementos involucrados, es decir, con lo que se cuenta y lo que desea resolver. Existen estrategias que contribuyen en el desarrollo y aprendizaje de los estudiantes, entre ellas están las tecnológicas, como son los software, que requieren ser elaborados por programadores, quienes aplican la creatividad para construir aplicaciones adaptadas a los diversos procesos que involucra el sistema educativo. Por esto, algunas universidades de Venezuela han ofertado nuevas carreras, con el fin de formar profesionales en este ámbito tecnológico.

El desarrollo de estas aplicaciones requiere de análisis, razonamiento, imaginación y

creatividad. Todo esto contribuye a la elaboración de softwares más eficientes y eficaces. El Plan de la Patria (2013-2019), en su objetivo estratégico 1.5.2.4 precisa que es necesario “desarrollar aplicaciones informáticas con sentido crítico y atendiendo a necesidades sociales” (p. 10).

La demanda que presentan las carreras en el área de Computación, Informática y Sistemas ha venido en aumento, debido a que la industria tecnológica (elaboración de software) crece incansablemente, requiriendo más profesionales en esta área. Lo que obliga a las universidades que ofertan estas carreras a proporcionar una mejor formación. Sin embargo, las técnicas tradicionales que se han venido aplicado, no satisfacen la demanda, ya que los estudiantes presentan bajo rendimiento en el área de programación. Por tanto, es necesario que los docentes que imparten estas asignaturas busquen nuevas herramientas o estrategias educativas que contrarresten el problema.

La unidad curricular Algoritmo y Programación siempre ha estado presente en los pensa de estudios o mallas curriculares correspondientes a las carreras de: informática, computación y sistemas. Esta se oferta como curso obligatorio, y tiene gran importancia en la ciencia computacional. El rendimiento académico de los estudiantes que cursan la unidad curricular Algoritmo y Programación es indicador clave, en vista que ofrece información de cómo será la trayectoria de los estudiantes en el desarrollo de software.

Hoy día, en la mayoría, por no decir todos, los procesos administrativos, académicos, agrícolas, de salud, censo poblacional, entre otros, que se llevan a cabo en empresas, organizaciones e instituciones se encuentran involucrados el desarrollo de software, donde la matemática y la tecnología son un binomio inseparable. En este binomio juega un papel importante el pensamiento lógico-matemático, para lograr un software más competente al momento de generar respuestas satisfactorias al proceso que se desea automatizar. Sin embargo, en cualquier nivel educativo vemos como el pensamiento lógico-matemático presenta fracturas, lo que debilita el razonamiento del estudiante. Esto no se puede desarrollar con simples técnicas, pero sí podemos aplicar algunas estrategias que contribuyan a su desarrollo; un razonamiento que dé

respuestas apropiadas a un problema presente en nuestro entorno y que, para alcanzarlo, se requiere que el docente enseñe a sus estudiantes a resolver problemas matemáticos u otros, más que simples ejercicios, dejando a un lado la creencia que nuestros estudiantes no son capaces de resolverlos, no subestimar a los mismos, brindando así la oportunidad que ellos aprendan de sus propios errores.

Todo desarrollador de software debe tener conocimientos sólidos con respecto a la lógica y la abstracción. Por lo que se considera indispensable que las personas interesadas en incursionar en este mundo, requieren de destrezas en determinadas herramientas matemáticas que permitan capacitarlas para resolver cualquier situación. El pensamiento lógico-matemático contribuye a madurar en el ser humano la interpretación, el análisis y la comprensión; donde se mezcla un lenguaje matemático, la generalización de casos y la resolución de problemas, alcanzando un razonamiento adecuado que conlleven a feliz término el desarrollo de software.

Con esta investigación se pretende aportar un fundamento pedagógico, que permita al estudiante el diseño de algoritmos, aplicando el razonamiento lógico-matemático para mejorar el rendimiento académico en la unidad curricular Algoritmo y Programación perteneciente al Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social de la Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas. Esta propuesta consta de un Taller para el Fortalecimiento del Pensamiento Lógico-Matemático, estructurado en tres (03) fases. La primera fase, *La Matemática y su Lenguaje Algebraico*, trata de sumergir a los estudiantes en un lenguaje matemático, que sean capaces de expresar de manera simbólica lo expuesto en un lenguaje común. La segunda fase, *Patrones Matemáticos*, pretende inducir al discente al reconocimiento y descripción de patrones geométricos y numéricos, donde se parta de casos particulares para luego llegar a la generalización de los mismos y pueda construir las expresiones algebraicas correspondientes. Y por último, tenemos la tercera fase, *Resolución de problemas*, busca que los estudiantes entiendan la situación inicial, es decir, que interpreten y analicen el problema para así poder concretar un plan que lo conduzca a la solución del este.

Se espera que los discentes desarrollen sus habilidades en la comprensión, análisis e interpretación del enunciado del problema, lo que permitirá identificar los elementos involucrados y los procesos que dan solución a los mismos; estimulando la creatividad matemática, que es factor esencial en el desarrollo de los algoritmos.

¿Por qué la creatividad matemática?, de acuerdo con Ervynck (1991) señala que: “La creatividad matemática es la capacidad para resolver problemas y/o desarrollar el pensamiento en estructuras, teniendo en cuenta la peculiar naturaleza lógico-deductiva de la disciplina y la adecuación de los conceptos generales a lo que es importante en matemática”. La creatividad juega un papel importante en la resolución de problemas, lo cual sería de mucha utilidad para el desarrollo de algoritmos, ya que el mismo parte de un problema que requiere solución a través de este medio. De igual manera se establece la relevancia que presenta la creatividad en el pensamiento matemático, motivando a los estudiantes a plasmar sus ideas y empezar a construir su aprendizaje a partir de ellas.

En la sociedad actual, todo profesional de las ciencias computacionales debe saber razonar de forma adecuada. Es decir, tener la capacidad de dar una respuesta sustentada en la lógica-matemática. Por esta razón, es indispensable apropiarse a los estudiantes de un pensamiento crítico, reflexivo y sobre todo un pensamiento lógico-matemático que abra las puertas al mundo, donde hay que ir a la par con la vanguardia tecnológica. Todo lo antes mencionado da origen a esta investigación.

El presente trabajo de investigación se encuentra estructurado en seis (6) capítulos, como se especifica a continuación:

Capítulo I. El Problema. En este capítulo se detalla el problema, especificando las posibles causas que lo originan y los efectos que traen consigo las mismas, quedando al descubierto los motivos que impulsan esta investigación; también se presentan los objetivos trazados para el desarrollo del trabajo.

Capítulo II. Marco Teórico. Está conformado por los antecedentes de la investigación, de igual manera se desarrollan las bases teóricas que lo sustentan, así como también las teorías educativas, psicológicas y filosófica involucradas con el tema.

Capítulo III. Marco Metodológico. En este capítulo se especifica el enfoque, el nivel y diseño aplicado en el desarrollo de la investigación, los momentos ejecutados en el proceso, además se indican las técnicas e instrumentos empleados señalando la población y la muestra seleccionada.

Capítulo IV. Análisis de los Resultados. Se reflejan los resultados obtenidos una vez aplicados los instrumentos tanto a los docentes como a los discentes. Los datos recolectados se representan a través de cuadros y gráficos correspondientes a cada ítem.

Capítulo V. La propuesta. Se presenta de manera detallada el diseño de propuesta, la cual se espera mejore la problemática planteada justificada a través del aporte en el desarrollo de los algoritmos en las ciencias computacionales, a través de un razonamiento lógico-matemático, se fijan los objetivos y se construyen las actividades que se aplicarán en la propuesta.

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones. Una vez desarrollada la investigación se presentan las conclusiones obtenidas y las recomendaciones relacionadas con el pensamiento lógico-matemático en la construcción de algoritmos.

Por último, se presentan las referencias bibliográficas consultadas para el desarrollo de la investigación y los posibles aportes que complementan la propuesta, también se adicionan los anexos correspondientes que contribuyeron al presente trabajo.



# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo de software ha contribuido a solventar situaciones que anteriormente se ejecutaban de forma manual, lo cual ocasionaba retrasos en los procesos y pérdida de información. El uso de las computadoras ha invadido todos los espacios, por tal motivo emerge la necesidad de preparar profesionales en esta rama, lo que origina que algunas instituciones universitarias oferten nuevas especialidades relacionales con las ciencias computacionales.

Evidentemente, el sector educativo no escapa de esta realidad, el mismo gira en torno a la formación de competencias, más que a la transmisión de conocimiento, para lo cual utiliza herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para contar con software de calidad, se requiere formar profesionales con capacidad de razonamiento, interpretación y comprensión. Un profesional capaz de resolver cualquier problema, que no genere respuestas particulares, sino, de forma generalizada.

Por otra parte, las personas que optan por algunas de estas carreras se ven frustradas en sus primeros años de estudios, al enfrentarse a diseños de algoritmos<sup>1</sup>; tema que, por lo general, no son tratados en la educación básica, y que necesitan de lógica-matemática. Sin embargo, el desarrollo de algoritmos requiere de un alto grado de abstracción; esta es una de las razones que dificultan al discente el aprendizaje del mismo. Para Joyanes Aguilar (2008) la abstracción es fundamental en el desarrollo de algoritmos, ya que considera que “aplicando la abstracción se es capaz de construir, analizar y gestionar sistemas de computadores complejos” (p. 58). De acuerdo con Gómez-Granell (1989) “el pensamiento matemático es esencialmente de carácter abstracto” (p. 6).

---

<sup>1</sup> La palabra Algoritmo, deriva del nombre del matemático persa Al-Khôwarismi (siglo IX), quien es considerado padre de la algoritmia. Alcanzó una gran reputación por los enunciados paso a paso para sumar, restar, multiplicar y dividir números decimales.

Para nadie es un secreto que la formación académica de los estudiantes se orienta en una corriente mecanicista, truncando la creatividad que puedan tener los mismos. El docente obliga al estudiante a memorizar fórmulas, que en ocasiones resultan innecesarias, evitando así la construcción del conocimiento, ese que permitirá al estudiante ser crítico y analítico, características propias que debe poseer un buen programador de acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior.

En Venezuela y otros países del mundo la problemática existente de los factores que influyen en el desarrollo de algoritmos computacionales viene siendo objeto de estudio por parte de profesionales, institutos y/o universidades donde se ofertan las carreras en el área de Informática, Sistema y Computación. Son múltiples las investigaciones que se han realizado al respecto, no obstante los resultados no han variado mucho, es decir, sigue repitiéndose el mismo patrón de deserción estudiantil, bajo rendimiento académico, entre otros. La mayoría de los investigadores basan su estudio en la didáctica empleada en clase. En sí, el problema va más allá de simples cambios en la manera de enseñar. Se requiere desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes, un pensamiento algebraico que ayude a la construcción y diseño de los algoritmos.

La unidad curricular Algoritmo y Programación se encuentra ubicada en el primer tramo de la malla curricular del Programa de Formación de Grado (PFG) Informática para la Gestión Social, programa que se imparte en la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV). Tiene como propósito iniciar al discente en la resolución de problemas algorítmicos, los cuales pueden representarse a través de pseudocódigos o diagramas de flujo<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Un pseudocódigo, es una serie de normas léxicas y gramaticales parecida a la mayoría de los lenguajes de programación, es decir, utiliza una mezcla de lenguaje común, además es pseudocódigo no tiene una estructura semántica ni arquitectura estándar. Diagrama de flujo, es la representación gráfica del algoritmo; consta de una simbología con cierto significado. Molero (s/f). Disponible en línea: <http://www.urbe.edu/info-consultas/web-profesor/12697883/archivos/Introduccion%20a%20la%20computacion2/Ingenieria/Contenido%20Materia/UnidadI-Datos-AlgoritmoYpseudocodigos.pdf>

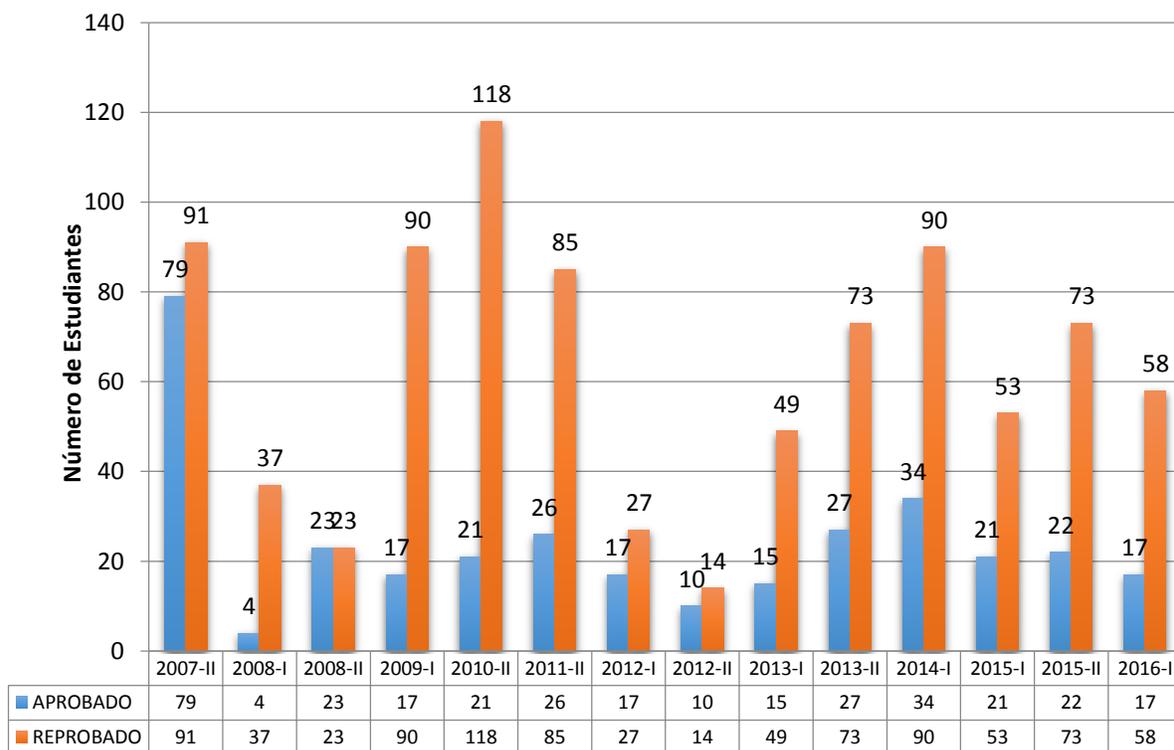
El aprendizaje de esta unidad curricular es de vital importancia en la formación del eje profesional en estudiantes de las ciencias computacionales. La elaboración de un algoritmo con calidad tiende a agilizar los sistemas de información en todos los ámbitos, bien sea en lo social, económico, político, educativo, salud, entre otros. Una buena estructura de los algoritmos garantiza la confiabilidad de los resultados. Joyanes Aguilar (1993), afirma que: “Para el estudiante universitario la asignatura algoritmo y programación se convierte en asignatura clave en su formación, cuyo éxito o fracaso influirá decisivamente en el resto de sus estudios” (p. XV).

Por lo general, los estudiantes manifiestan una actitud negativa en el proceso de aprendizaje de los algoritmos; además, están predispuestos negativamente por tener ideas vagas y presentar dificultades para resolver problemas. También esto puede darse por los métodos que aplican los docentes para la enseñanza de la unidad curricular, dando por sentado que el discente posee conocimientos previos sobre el tema.

Pérez et al (2008), señalan que la gran dificultad para el desarrollo de algoritmos tiene que ver con dos razones principales. La primera, el diseño de algoritmos no es sencillo de elaborar y, la segunda, los estudiantes no poseen hábitos de estudios lo que dificulta el desarrollo de algoritmos. Estos autores también señalan que existen deficiencias en los enunciados de los problemas de programación, impidiendo el desarrollo eficiente que dé respuesta satisfactoria al problema planteado, dicho bagaje en los enunciados afecta principalmente las dos (02) fases para la elaboración de un algoritmo que tiene que ver con el proceso, que no es más que un plan que debe trazarse todo estudiante o buen programador. De igual manera Lozado (1992), afirma que la mayoría de los estudiantes creen que los algoritmos no van más allá de las técnicas de representación de los mismos, pero en sí, el problema radica en no entender los enunciados correctamente (p. 13).

En los archivos de Actas de Notas que reposan en el Programa de Formación de Grado de Informática para la Gestión Social, de la Universidad Bolivariana de

Venezuela – Sede Monagas, se ubicaron las actas correspondientes a la unidad curricular Algoritmo y Programación, comprendidas entre los períodos académicos 2007-II /2016-I, en los que se evidencia el rendimiento académico de quienes cursaron la mencionada unidad curricular. También se aprecia con claridad que el número de estudiantes reprobados, en la mayoría de los períodos académicos, duplica el número de aprobados. (Gráfico 1)



**Gráfico 1.** Rendimiento académico de estudiantes en la Unidad Curricular Algoritmo y Programación, entre los períodos académicos II-2007 / I-2016. **Fuente:** Archivos de Actas de Notas del PFG Informática para la Gestión Social. UBV – Sede Monagas

Es preocupante el elevado número de reprobados por períodos académicos. En ocasiones esto origina deserción estudiantil, reduciéndose considerablemente la matrícula. A pesar que se han buscado nuevos mecanismos para revertir la situación, los resultados siguen siendo los mismos, y por momentos pareciera que se agudiza el problema.

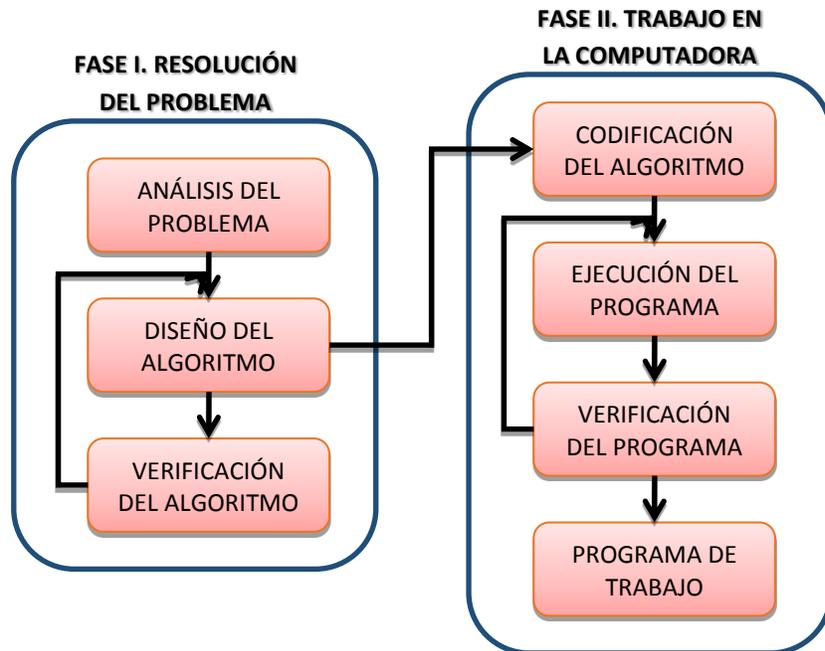
Por lo general, los docentes creen conocer las causas del problema, por simple apreciación. Pero no se ha aplicado ningún instrumento que permita determinar a ciencia cierta estas causas, las cuales afectan notablemente el rendimiento académico de la unidad curricular. En conversación con los docentes que imparten la unidad curricular, éstos hacen conjeturas sobre las causas que originan el problema, tales como:

- ☞ Memorización de la estructura de algún problema en particular, teniendo la esperanza que se presente un problema similar al momento de la evaluación, lo que ocasiona gran decepción en los estudiantes.
- ☞ La forma abstracta en que se expresan los algoritmos ocasiona poco entendimiento de los mismos, aumentando el número de errores en la elaboración de éstos.
- ☞ Debilidad en la interpretación de los problemas planteados, lo que dificulta la resolución de problemas y la puesta en práctica del pensamiento lógico-matemático.
- ☞ La falta de creatividad.

En vista de lo antes expuesto, es necesario que los docentes hagan una revisión de las técnicas de enseñanza-aprendizaje aplicadas en la unidad curricular. Muchas veces, los docentes consideran que las técnicas o herramientas que aplican son las adecuadas, o simplemente porque así ellos aprendieron, y siguen utilizando viejos mecanismos que no conducen a ningún resultado.

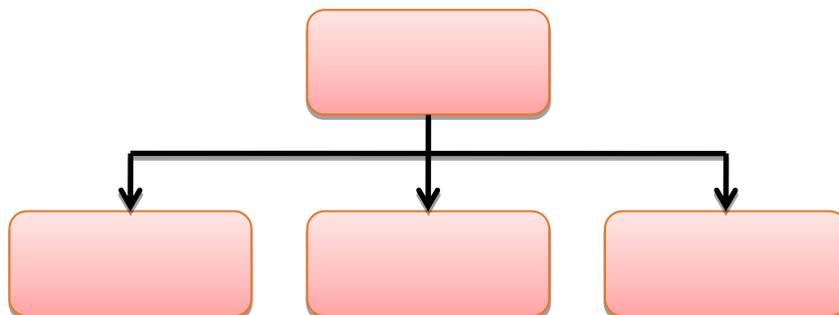
A pesar que los algoritmos son definidos por muchos autores como un grupo o conjunto de instrucciones que deben procesarse de acuerdo con el orden establecido, es necesario aclarar que no existe solamente una vía de solución para resolver los problemas. Estas soluciones dependen de la capacidad de análisis e interpretación del problema por parte del estudiante. En otras palabras, cada individuo tiene su propia óptica del problema, por lo que genera o construye su diseño. Con los algoritmos, se

busca solucionar de forma generalizada un problema través del uso de computadoras. Joyanes et al (1996) dividen en dos (02) fases la resolución de un problema, las cuales a su vez se encuentran divididas en pasos, tal como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Fases para la resolución de un problema (Joyanes et al, 1996, p. 2)

Esta investigación se enfocará en el primer paso de la Fase I (análisis del problema), identificándolo como el más relevante, porque el mismo conlleva a la solución del problema, siempre y cuando se identifiquen los elementos involucrados, lo cual generará una idea clara de lo que se desea. Para el análisis del problema Cairó Battistutti (2005) señala tres (03) módulos, tal como se aprecia en la siguiente figura.



**Figura 2.** Análisis del Problema (Cairo Battistutti, 2005, p. 4)

En el primer módulo se identifican los datos con los cuales cuenta el programador según el enunciado del problema. El segundo módulo es donde se especifican las operaciones o cálculos y se determina el orden en que se ejecutan las operaciones para así dar respuesta al problema. Por último, el módulo tres presenta los resultados de acuerdo con las operaciones realizadas en el módulo anterior, lo que se conoce como la salida de los datos.

Al momento de resolver un problema los estudiantes presentan dificultades para determinar: ¿Cuáles son los elementos con los que cuentan?, ¿Cuáles son los procesos que dan solución al problema? y, ¿Qué es lo que desean lograr? En consecuencia, si no logran detectar ni diferenciar los datos de entradas, los procesos y las salidas de la situación problema, están muy distantes de encontrar la solución.

Para el desarrollo de un algoritmo se requiere de lógica-matemática para dar soluciones a los problemas planteados, que generalmente son situaciones de la vida diaria. Al respecto Ferrándiz et al (2008) establece que:

Desde la propuesta de las inteligencias múltiples, se define la inteligencia lógica-matemática como la capacidad de construir soluciones y resolver problemas, estructurar elementos para realizar deducciones y fundamentarlas con argumentos sólidos... Los alumnos que manifiestan un buen razonamiento matemático les encantan experimentar, preguntar y resolver problemas lógicos; necesitan explorar y pensar... les gusta trabajar con problemas cuya situación exige el uso del pensamiento crítico y divergente, manifiestan unas excelentes habilidades de razonamiento inductivo y deductivo e incluso les gusta proporcionar soluciones y superar desafíos lógicos-matemáticos complejos... (p. 214).

Según lo planteado por Ferrándiz et al (2008), al estimular la inteligencia lógica-matemática, los estudiantes serán capaces de enfrentar cualquier situación, siendo más críticos, reflexivos y creativos. Justamente esto es lo que se requiere para que el discente pueda construir algoritmos computacionales, evidenciándose que el pensamiento lógico-matemático juega un papel esencial en la elaboración de algoritmos.

En sí, la mayoría de los docentes que imparten esta unidad curricular, desconocen los factores que afectan la lógica-matemática de los estudiantes, lo que limita dar solución a los problemas que se plantean. A través del pensamiento lógico se logra: identificar, interpretar, comprender, representar, analizar, comparar, diferenciar, codificar, entre otras; las posibles soluciones que se pueden generar.

La lógica es indispensable para el desarrollo de los algoritmos, por contribuir a dar respuesta satisfactoria a cualquier problema que se plantee. Las capacidades lógicas del individuo, siempre están presentes, pero se requiere estar en constante motivación, para así fortalecer esta habilidad. A través de la lógica, somos capaces de razonar para resolver situaciones presentes en nuestro entorno.

Aristóteles fue el primero en poner en práctica esta ciencia, con el propósito de explicar de forma razonable sus demostraciones. Los griegos afirmaban que el razonamiento está sujeto a ciertos esquemas que se regían por leyes. Sin duda, la lógica ha alcanzado un gran auge en la rama de la informática, pero en qué momento nos hemos detenido a preguntarnos lo siguiente: ¿Las estrategias que aplicamos para la enseñanza de la lógica son las más adecuadas?, ¿Cómo evaluamos el nivel de razonamiento que poseen nuestros estudiantes?

Hoy día, existen aplicaciones, como el PSeint, que permite elaborar algoritmos de forma más concreta, facilitando al estudiante un mayor entendimiento de los mismos. Sin embargo, esto no es suficiente para lograr que el estudiante estructure sus propios algoritmos, debido a que se requiere de otros conocimientos lógicos-matemáticos para alcanzar este propósito.

Ferreira et al (1997), en su investigación titulada *Una propuesta de integración de nociones lógico-matemáticas en la enseñanza de la Programación*, manifiestan que:

El desarrollo de habilidades matemáticas debe ser parte de la formación integral de todo profesional de las ciencias computacionales. Una formación lógico-matemático muy sólida permitirá a los profesionales de la computación una adecuación rápida y eficaz a los acelerados cambios tecnológicos. (p. 2)

La enseñanza de la matemática agiliza el razonamiento y sirve de base estructural para otras ciencias. El razonamiento lógico-matemático, permite dar solución a un problema de la forma más razonable. También ayuda a la comprensión y entendimiento de los acontecimientos de la vida cotidiana. El razonamiento lógico no es fácil de desarrollar, pero puede ir formándose a lo largo de la educación del niño.

De manera general, la problemática radica en la dificultad que presentan los estudiantes en la construcción de algoritmos, bien sea por la dificultad para interpretar el problema, o por tener debilidades en el razonamiento lógico-matemático.

Todo lo antes expuesto da origen a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los factores que influyen en el rendimiento académico de la unidad curricular algoritmo y programación? ¿Cuáles son las estrategias empleadas por los docentes en el proceso enseñanza de los algoritmos? ¿Cómo contribuye el pensamiento lógico-matemático para mejorar el desarrollo de algoritmos?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar una propuesta basada en el pensamiento lógico-matemático como fundamento pedagógico para el desarrollo de algoritmos en las ciencias computacionales.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- ☛ Estudiar las estrategias pedagógicas tradicionales para el desarrollo de algoritmos.
- ☛ Evaluar el rendimiento académico actual de los estudiantes en la unidad curricular Algoritmo y Programación.

- ☞ Diagnosticar a través de un test las destrezas y habilidades que presentan los estudiantes relacionadas con el pensamiento lógico-matemático.
- ☞ Identificar los procedimientos involucrados con el pensamiento lógico-matemático que contribuyan al desarrollo de algoritmos.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La Universidad Bolivariana de Venezuela oferta diversos Programas de Formación de Grado, entre los cuales se encuentra el Programa de Informática para la Gestión Social. En particular, este PFG ha sufrido modificaciones en los últimos años, con el propósito de adaptarlo a las exigencias que el mundo actual demanda en cuanto a la elaboración de software se refiere, lo que obliga a que el discente tenga una excelente formación para poder desarrollar aplicaciones y sistemas que simplifiquen y mejoren los procesos que se ejecutan en las organizaciones, empresas, instituciones, entre otras, desde todos los ámbitos, ya sea en lo económico, social, cultural, político y/o educativo.

Es necesario formar profesionales en el área de las ciencias computacionales, debido a los cambios tecnológicos por los cuales se transitan en la actualidad. Los desarrolladores de software deben contar con creatividad y una lógica-matemática que ayude y facilite el trabajo del programador y así poder generar respuestas oportunas y acordes al problema que desea resolver. Al respecto Serna y Polo (2013) exponen “desarrollar la lógica permite a los ingenieros aprovechar de mejor manera sus habilidades y destrezas para resolver los problemas cada vez más complicados de la sociedad actual” (p 300).

La importancia de esta investigación radica en buscar mecanismos que contribuyan a elaborar adecuadamente algoritmos computacionales, garantizando desarrollar en los estudiantes una amplia comprensión, análisis y generalización de los procesos que se desean automatizar. Este es el principal motivo que impulsa crear una propuesta para estimular el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de las ciencias computacionales, ya que el mismo permite desarrollar habilidades que son indispensables en los profesionales de esta rama.

En el proceso educativo, es fundamental formar ciudadanos creativos, capaces de enfrentarse a un mundo cada vez más competitivo, donde los problemas están latentes y el hombre busca alternativas razonables y lógicas para solventar la problemática, no solamente en el ámbito educativo, sino también tomando en consideración todos los

cambios por los que atraviesa la sociedad, esa sociedad que exige cada día respuestas más satisfactorias, donde los resultados esperados se den en el menor tiempo posible, siendo veraz y oportuna la información procesada.

Esta investigación trae algunos beneficios al proceso educativo, debido que la investigación se considera un fundamento pedagógico innovador, adaptado a las necesidades presentes en las aulas de clases, promoviendo el proceso de enseñanza por competencias, teniendo en cuenta los actuales enfoques del pensamiento para lograr que el individuo desarrolle una lógica-matemática, y pueda apropiarse de un conocimiento sólido.

## CAPÍTULO II

### MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1 ANTECEDENTES

Se realizó una revisión bibliográfica seleccionándose algunas de las investigaciones relacionadas con el tema de estudio, las cuales se mencionan a continuación de acuerdo con el siguiente orden: primero se detallan los casos involucrados con el desarrollo de algoritmos y programación. Luego se procede con aquellas investigaciones sobre el pensamiento lógico-matemático; y por último, las que guardan relación con los dos casos anteriores. Es necesario aclarar que inicialmente se mencionaron los antecedentes de acuerdo con la clasificación antes mencionada y después se procedió a indicar la contribución o aporte que generan los mismos en relación al tema en estudio.

Rosso y Guazzone (1995), en su estudio titulado *Errores que se cometen al resolver un problema con estructura de repetición*, se detectó que la enseñanza en la construcción de algoritmos se sigue implementando de la misma manera a pesar de la evolución que han tenido los lenguajes de programación, sin dar importancia a la resolución de problemas, siendo la causa básica de errores en los programadores. El objetivo establecido por estos autores es la elaboración de algoritmos por parte de los discentes que incluyan estructuras repetitivas sin errores. Realizaron un estudio teórico que permitió detectar cinco tipos de errores cometidos comúnmente por los estudiantes. La metodología aplicada para este estudio de errores fue: mapas conceptuales, la V heurística y la entrevista clínica. La propuesta se basó en un Proyecto pedagógico para la enseñanza-aprendizaje de la algoritmia, además mencionan algunos aspectos:

- ✘ Poner de manifiesto todos los factores que intervienen en la solución de problemas.
  
- ✘ Inducir a utilizar técnicas que permiten la resolución de problemas planteados.

- ✘ Enseñar estructuras de control en un pseudocódigo estructurado, capaz de adaptarse a las especificaciones de un problema.
- ✘ Generar algoritmos en pseudocódigo que establezcan la íntima relación entre datos y las estructuras de control.

Marcano Rojas (2012), basa su investigación en el *Análisis de problemas algorítmicos y su enfoque en la educación universitaria*. En esta investigación se detectó que, el método utilizado por los estudiantes de Algoritmo y Estructura de Datos I en el análisis de problemas es una limitante para representar los resultados, tal afirmación se genera de un estudio comparativo entre diferentes métodos de análisis consultado de forma documental. Concluye que el pensamiento estratégico es el tipo de pensamiento que debe predominar en los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente, ya que los mismos deben desarrollar competencias para resolver problemas en el campo computacional. Además, hace un llamado de atención a los docentes que imparten la asignatura para que reflexionen sobre las estrategias aplicadas y la búsqueda de nuevas herramientas con el fin de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en esta área.

Ferreira Szpiniak y Rojo (2005), realizaron una investigación titulada *Cambios metodológico-didáctico y evaluación del impacto de los mismos en un curso introductorio a los conceptos de algorítmica y programación*. El obstáculo principal detectado por estos autores fue la deserción de alumnos, esto los motivó a buscar las causas que originan dicha deserción, que los condujo a la problemática presente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos de algorítmica y de programación, para lo cual verificaron un conjunto de indicadores que ponían en evidencia la situación problemática que era urgente abordar, algunos de esos indicadores son:

- ✘ Alta cantidad de alumnos que dejan la asignatura.

- ✘ Escasa destreza para el desarrollo de algoritmos de mediana o alta complejidad.
- ✘ Falta de apropiación por parte del alumno de la metodología de resolución de problemas propuesta.
- ✘ Falta de integración de conocimientos con las otras asignaturas de la carrera, especialmente con Lógica Matemática Elemental y con Introducción al Álgebra.

Sobre la base de la problemática antes mencionada, los autores establecen los siguientes objetivos:

- ✘ Lograr que los alumnos mejoren su destreza para solucionar problemas mediante algoritmos correctos.
- ✘ Mejorar el grado de apropiación del método de desarrollo de algoritmos por parte de los alumnos, midiendo la comprensión de éstos respecto a la utilidad de esta metodología.
- ✘ Mejorar la interrelación de contenidos de la materia con los contenidos de las otras materias del pensum.

Los antecedentes mencionados tienen mucho en común, los motivos que impulsaron a los diferentes autores a realizar estos estudios fue debido al bajo rendimiento académico y a la deserción estudiantil. Además, señalan como principales causas de este problema las siguientes: la resistencia al cambio de estrategias que presentan los docentes, que afectan el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes y, las debilidades que presentan los estudiantes en la resolución de problemas; aunado a eso, la escasa capacidad de razonamiento lógico-matemático de los mismos. Estas

investigaciones son de gran ayuda en el presente trabajo, ya que aportan los posibles temas a abordar para mejorar la construcción de algoritmos computaciones. Señalan con precisión que los estudiantes carecen de un razonamiento lógico, y que la resolución de problemas sería una alternativa para paliar este problema.

González Guayllas (2012), realizó su investigación titulada *Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático y su incidencia en el aprendizaje de los niños y niñas del primer año de Educación Básica de la UTE # 9*. El propósito de esta investigación es indagar en las dificultades que presentan los estudiantes en el pensamiento lógico matemático, determinando las principales causas que originan este fenómeno, entre las cuales tenemos:

- ✘ Desconocimiento del desarrollo del pensamiento lógico matemático en la enseñanza aprendizaje en los infantes.
- ✘ Desactualización pedagógica de los maestros.
- ✘ Falta de innovación por parte de los maestros.

Lo que trae como consecuencias que:

- ✘ Los infantes evitan la participación en clase.
- ✘ Dificulta el desarrollo del pensamiento lógico matemático.
- ✘ Los docentes trabajan con recursos no adecuados para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, lo que resulta perjudicial para el infante.

La propuesta de González Guayllas (2012) es una guía metodológica con una serie de actividades de aprendizajes que contribuirá a mejorar y desarrollar el razonamiento lógico matemático. Con la puesta en práctica de la propuesta el autor concluye que la

aplicación de esta guía de actividades incentiva a los niños a ser creativos, partiendo de un clima dentro del aula que les permite imaginar, preguntar, transformar y razonar; generando así un aprendizaje más ágil y oportuno.

Rivero (2012), en su estudio titulado *La planificación de estrategias didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación primaria*, se trazó como objetivo analizar las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de los alumnos de educación primaria. Para este autor es importante tener presente que toda actividad docente tiene la intención de transformar y ejercer su influencia en el interior del alumno, por eso considera que las actividades planificadas para la enseñanza de las matemáticas deben contribuir a cambiar su mundo exterior.

Vargas Paredes (2011) y su investigación titulada *Las estrategias metodológicas fortalecen el razonamiento lógico en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 3ro de bachillerado del Colegio Militar N° 10 “Abdón Calderón”*. Este estudio se dio motivado a la dificultad que tienen los estudiantes para ingresar a las universidades, por la deficiencia en matemáticas, cuyos resultados se encuentran reflejados en la “Prueba Ser 2008”, aplicada a los estudiantes de 3ro de bachillerato, detectando deficiencia en el nivel de razonamiento lógico aritmético. El propósito de la investigación es generar un cuerpo estable de estrategias metodológicas para fortalecer el razonamiento lógico matemático. Su propuesta consistió en una guía didáctica de estrategias metodológicas para desarrollar el razonamiento lógico orientado a mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes. Esta guía radica en fomentar discentes competitivos, participativos, que trabajen en equipo, abiertos a discusiones, con criterio propio. Todas estas potencialidades desarrolladas mediante el razonamiento lógico, así los estudiantes serán capaces de solucionar con coherencia los problemas matemáticos y de la vida diaria; donde vean a la Matemática como una oportunidad para mejorar su aprendizaje, más que una dificultad.

Estas investigaciones relacionadas con el pensamiento lógico-matemático, fueron de utilidad, ya que permitieron explorar desde las diferentes perspectivas de cada autor, la manera en que abordaron los temas, y las diversas estrategias aplicadas por los

mismos para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. También brindó la oportunidad de determinar los beneficios que trae consigo inducir a los estudiantes a un razonamiento lógico, lo que contribuirá a formar hombres y mujeres más críticos y reflexivos, capaces de enfrentar cualquier situación.

Ferrerira Szpiniak et al (1997) desarrollaron su trabajo de investigación titulado *Una propuesta de integración de nociones lógicas-matemáticas en la enseñanza de la programación*. Consideran que el problema radica en que la enseñanza de la Matemática se desarrolla de forma separada de la enseñanza de la computación, por lo cual los estudiantes perciben estas habilidades disociadas de la programación. Su propuesta se basa en modificar el desarrollo de la asignatura Programación Avanzada, adaptando los contenidos para fortalecer la lógica-matemática, bajo la premisa que sólo una formación lógica-matemática muy sólida permitirá a los profesionales de computación una adecuación rápida y eficaz a los acelerados cambios tecnológicos.

Estos autores señalan cómo la matemática se involucra con la programación. Y como sabemos, las Matemáticas están inmersas en todas las disciplinas, y las ciencias computacionales no escapan de esta realidad. Por tal motivo, es necesario tomar en cuenta al momento de elaborar la propuesta, de seleccionar las estrategias más adecuadas que se adapten a la necesidad planteada, y como mencionan los autores no estén disociadas una de la otra, debido a que el propósito es estimular el pensamiento lógico-matemático para facilitar en los estudiantes la construcción de los algoritmos computacionales.

Todas las investigaciones mencionadas anteriormente, visualizan la importancia que posee el pensamiento lógico-matemático en el desarrollo cognitivo del hombre, y cómo el mismo contribuye a la construcción de los algoritmos.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

## 2.2.1 Algoritmos

La palabra algoritmo proviene del nombre del matemático persa Mahammed Al-Khowârizmi, quien fuera uno de los sabios más importante del Islam. El vocablo algoritmo se utilizó como sinónimo de “procedimiento de cálculo”. (Escobar, Lameda y Orellana; 2006, p. 93). Se podría afirmar que el verdadero padre de los algoritmos fue Euclides, matemático griego, por su famoso método para calcular el máximo común divisor de dos números, en el siglo IV a.C.

El algoritmo es un conjunto de pasos ordenados que se deben seguir para llegar a resolver un problema o efectuar un proceso (Salas Aguilar y Rivas de Salas, 1989). El algoritmo es definido por algunos autores como una lista bien definida, ordenada y finita de pasos, que da solución a un problema. Mientras que otros autores, lo definen como un conjunto de actividades que deben ejecutarse en forma sucesiva. También es considerado como el medio que se utiliza para explicar de manera coherente y lógica, la forma de resolver un problema.

Dada la dificultad mostrada por los alumnos en el aprendizaje de los algoritmos, se ha considerado utilizar estrategias para enseñar y aprender, pues el desempeño de los estudiantes de bajo rendimiento académico puede mejorar si se aplican herramientas adecuadas para la enseñanza de los algoritmos.

Giorno (2011), menciona algunas categorías que contribuyen al desarrollo de las habilidades cognitivas del estudiante de informática, además ayudan al docente en el proceso de enseñanza, estas son:

- a. Estrategias cognitivas. Este tipo de estrategias se relacionan con el procesamiento de la información: comprensión, recuerdo, recuperación y aplicación de la información y a la ejecución de esa acción. Las estrategias cognitivas tienen que ver con las habilidades y destrezas del individuo. Estos autores, estudian diferentes enfoque, identificando siete categorías básicas:

1. *Estrategias cognitivas para la toma de decisiones.* Trata sobre la secuencia que utiliza el individuo para elegir dentro de un conjunto de opciones. Este tipo de categoría es de gran utilidad para la elaboración de los algoritmos, ya que parte de la estructura del mismo se basa en la toma de decisiones.
2. *Estrategias cognitivas de memoria.* Aborda la secuencia utilizada por la persona, tanto para almacenar y/o recuperar información relevante.
3. *Estrategias cognitivas de aprendizaje.* Esta secuencia es utilizada por el individuo para adquirir nueva información o mejorar sus habilidades y capacidades. El estudiante de informática requiere de constante actualización de información, por lo cual requiere de este tipo de estrategia.
4. *Estrategias cognitivas de creatividad.* Es una secuencia que genera y desarrolla nuevas posibilidades, opciones e ideas en relación a alguna situación, actividad u objeto. Una de las características que debe estar presente en los estudiantes de informática, es la creativa, ya que ésta ayuda a buscar la solución más idónea, que mejor se adapte a la situación, todo programador debe ser creativo, es decir, debe mostrar un abanico de posibilidades al usuario, con el objeto de cumplir los requerimientos indispensable para el desarrollo de cualquier aplicación.
5. *Estrategias cognitivas de realidad.* Esta secuencia, es utilizada sistemáticamente con el propósito de discernir con precisión aquello que es considerado como “real” de todo aquello que supone “fantasía” o “simple imaginación”.
6. *Estrategias cognitivas de convencimiento.* Es una secuencia que permite a una persona tomar plena conciencia de la validez, de acuerdo con la experiencia o proposición concreta.

7. *Estrategias cognitivas de motivación*. La secuencia específica que permite al individuo emprender con intensidad, energía y entusiasmo aquellas acciones, conductas y pasos necesarios hasta lograr obtener aquello que realmente se desea alcanzar.
- b. Estrategias cognitivo-retóricas (basadas en Perelman & Olbrechts-Tyteca, 1958; Costa, 2001 y Marinkovich, 2005)
  - c. Estrategias metacognitivas. Este tipo de estrategia está relacionada con el control, planificación y evaluación de las acciones de aprendizaje. Las estrategias metacognitivas proporcionan algunos beneficios tales como: Ayuda a la construcción de esquemas mentales; vinculan la información proveniente de diferentes áreas, enlazando la información nueva con la que ya tiene en memoria.
  - d. Estrategias de apoyo o auxiliares.

Ferreira Szpiniak y Rojo (2006), realizaron un estudio relacionado con la enseñanza de la programación, allí señalan que existen diferentes enfoques para la enseñanza de la misma, haciendo referencia a dos de ellos. El primero busca enseñar a programar en un lenguaje particular, lo que ocasiona que se imparta un número considerable de lenguajes de programación innecesarios; el segundo trata de enseñar utilizando un lenguaje algorítmico. Estos autores consideran este enfoque el más apropiado para fortalecer la enseñanza de futuros egresados en la carrera de computación o afines. Además, opinan que de esta manera los estudiantes no están atados a un solo lenguaje de programación.

Serna (2013) confirma cómo la lógica y la abstracción son elementos necesarios en la formación de ingenieros, expresándolo de la siguiente manera:

La mayoría de los sectores productivos exigen a los ingenieros habilidades especiales para su ejercicio profesional, como pensamiento lógico, resolución de problemas y capacidad de abstracción... En contraste,

formación que se imparte en la mayoría de programas de ingeniería no orienta a los estudiantes en pro de alcanzar ese objetivo, por lo que la recomendación es estructurar y poner en marcha currículos que oriente al desarrollo y potencialización de sus capacidades en lógica y abstracción, con la meta de lograr profesionales creativos en ingeniería y con las habilidades, destrezas, conocimiento y operaciones necesarias para resolver los problemas de la sociedad de este siglo. (p. 300)

Con relación a lo antes expuesto, podemos afirmar que, si los estudiantes son capaces de resolver problemas, es debido a que los mismos aplican el razonamiento lógico para dar solución a las problemáticas de su entorno. Esto sería de gran apoyo para los estudiantes que cursan las carreras de las ciencias computacionales, ya que permitirá desarrollar algoritmos desde una visión abstracta y aplicando las operaciones matemáticas necesarias. La lógica contribuye a dar respuesta satisfactoria a cualquier problema que se plantee. Las capacidades lógicas del individuo siempre están presentes, pero se requiere estar en constante motivación, para poder fortalecer esta habilidad. A través de la lógica, somos capaces de razonar para resolver situaciones presentes en nuestro entorno.

### **2.2.2 Pensamiento Lógico-matemático**

López Tamayo (2008), afirma que “El pensamiento es un proceso complejo y los cambios de su formación y desarrollo no están completamente estudiados, por lo que muchos maestros no le dan un tratamiento adecuado al mismo” (p. 1). El pensamiento podría ser considerado como la actividad intelectual que realiza el hombre a través del cual: entiende, comprende y capta alguna necesidad que lo rodea. Gómez Martínez y Méndez Méndez (2015), afirman que, “aprender a pensar” significa una enseñanza que entre otros propósitos propicia en el individuo:

- a) El desarrollo de habilidades y conocimientos para el análisis de los problemas e identificación de los casos en que debe usarlos.
- b) La capacidad de valorar sus habilidades y conocimientos como propios en su proyecto de desarrollo personal.
- c) La capacidad de hacer (se) preguntas, buscar ayuda en su solución y obtener las habilidades y conocimientos necesarios para su solución.
- d) El ejercicio continuo de sus habilidades y conocimientos buscando ocasiones para usarlos en la resolución de problemas que atañe a

sus intereses y necesidades sociales. e) La responsabilidad sobre sus propias habilidades y conocimientos.

Aprender a pensar ayuda a desarrollar diferentes habilidades, donde se involucra lo profesional y lo personal, si logramos avanzar en la manera de pensar, entonces estamos en capacidad de: tomar decisiones, buscar multiplicar alternativas de solución de un problema, tomar la iniciativa para la resolución de problemas, los planteamientos o las propuestas son efectivas y eficaces, estar dispuesto al cambio, entre otros. Para Raths (2005), pensar involucra una serie de operaciones mentales, que podemos apreciar en la figura 3.



**Figura 3.** Operaciones Mentales involucradas con el pensar (Raths et al, 2005, p. 27)

Morín, (1999) en “Los siete saberes necesarios para la educación del futuro”, menciona que los grandes problemas de la humanidad radica en el estilo de vida y el comportamiento de las personas, por lo que se requiere un cambio, y lo primero que hay que hacer para ello, el modificar el pensamiento.

Pero no sólo se requiere de un pensamiento; si a ello le sumamos la lógica, se complementaría aún más la parte cognitiva del ser. La lógica se remota a Sócrates, Platón y Aristóteles. Hall (1976) menciona que la lógica permite a los hombres examinar ideas, conceptos y procesos mentales. Según Fernández Bravo (2001), la lógica no es más que la interpretación del lenguaje, es en sí, el significado del lenguaje. Además

afirma que el desarrollo del razonamiento lógico, no se consigue únicamente cuando se trabajan actividades de un contenido lógico específico, sino en todo momento en que una acción o conjunto de acciones ha provocado una idea. En tanto, Campistraus (1993), sostiene que “el pensamiento lógico, es aquel que es correcto, es decir, el pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real” (p. 26). Mientras que Rivero (2012) considera que:

El desarrollo del pensamiento lógico, es un proceso de adquisición de nuevos códigos que abren las puertas del lenguaje y permite la comunicación con el entorno, constituye la base indispensable para la adquisición de los conocimientos de todas las áreas académicas y es un instrumento a través del cual se asegura la interacción humana, de allí la importancia del desarrollo de competencias de pensamiento lógico esenciales para la formación del ser humano. (p. 42).

En efecto, el sistema educativo venezolano ha tenido la responsabilidad de dar una formación integral a todos los ciudadanos, con la intención de contribuir en la transformación social, política y económica por la cual atraviesa el mundo. Un ser humano preparado en su totalidad, capaz de impulsar los motores de una nación, poniendo en práctica su intelecto para resolver situaciones de la realidad. El pensamiento lógico-matemático sirve de instrumento para complementar lo deseado por el hombre, solventar los problemas del mundo. De acuerdo con González Guayllas (2012), el pensamiento lógico-matemático es imprescindible en el desarrollo cognitivo ya que impulsa a las personas a investigar, descubrir, clasificar, seleccionar. Este autor también sostiene que con el pensamiento lógico-matemático se desarrolla la capacidad para dirigir las actividades con precisión y realizar las planificaciones necesarias ya que gran parte del pensamiento se orienta a la solución de problemas.

El pensamiento lógico-matemático no se desarrolla con simples métodos, es necesario que se comience a estimular desde temprana edad, partiendo de estructuras más simples hasta llegar a las más complejas, utilizando las experiencias que va adquiriendo el ser humano a lo largo de la vida, ya que ésta debe convertirse en un proceso continuo, para que así el hombre se enfrente a situaciones y problemas desconocidos buscando la forma de resolverlo, siendo capaz de desenvolverse en el

mundo actual, donde la ciencia y la tecnología cada vez son más dinámicas en su evolución.

Fernández Bravo (2005), establece cuatro capacidades que favorece el desarrollo del pensamiento lógico matemático:

- La observación: Se debe potenciar sin imponer la atención del niño a lo que el adulto quiere que mire. La observación se canalizará libremente y respetando la acción del sujeto, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas. Esta capacidad de observación se ve aumentada cuando se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuando existe tensión en el sujeto que realiza la actividad. Según Krivenko (1990), hay que tener presente tres factores que intervienen de forma directa en el desarrollo de la atención: El factor tiempo, el factor cantidad y el factor diversidad.
- La imaginación: Entendida como acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas en la acción del sujeto. Ayuda al aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.
- La intuición: Las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben provocar técnicas adivinatorias; el decir por decir no desarrolla pensamiento alguno. La arbitrariedad no forma parte de la actuación lógica. El sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento. Ciertamente, esto no significa que se acepte como verdad todo lo que se le ocurra al niño, sino conseguir que se le ocurra todo aquello que se acepta como verdad.
- El razonamiento lógico: El razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, llegamos a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia. Para Bertrand Russell la lógica y la matemática están tan ligadas que afirma: "la lógica es la

juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica". La referencia al razonamiento lógico se hace desde la dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación, ante un determinado desafío. El desarrollo del pensamiento es resultado de la influencia que ejerce en el sujeto la actividad escolar y familiar.

Al poner el docente en práctica estas capacidades, estará estimulando el pensamiento lógico-matemático en el estudiante, ya que tendrá libertad de dar sus propias opiniones, aprender de sus errores, construyendo premisas y emitiendo juicios sobre ciertas situaciones.

## **2.3 BASES FILOSÓFICAS**

La corriente filosófica constructivista afirma que el conocimiento del individuo es un proceso mental, el cual se desarrolla internamente a medida que el individuo interactúa con el entorno (Carretero, 1993, p. 26). Para alcanzar un conocimiento constructivista, se requiere proporcionar a los estudiantes de herramientas para que ellos puedan construir sus propios procedimientos y así resolver situaciones problemáticas. Por este motivo, este tipo de conocimiento se considera dinámico, ya que el sujeto modifica sus ideas siendo más participativo y comprendiendo las transformaciones que sufre la sociedad. Esta corriente filosófica propone que el sujeto no solamente aprenda sino que también construya su propio aprendizaje.

Bello (2012) expresa su opinión desde dos miradas del constructivismo, en la primera establece que "el constructivismo como teoría del conocimiento y teoría a cerca de llegar a conocer, tiene aplicaciones cuando dota de libertad al hombre para actuar racionalmente" (p. 19). El mismo autor, también sostiene que: "el constructivismo pedagógico plantea que el aprendizaje humano es una construcción que logra modificar la estructura mental, en procura de alcanzar mayor nivel de diversidad y de integración" (p. 19).

El conocimiento en el constructivismo es construido por la persona, partiendo de experiencias previas relacionadas con el medio que lo rodea, teniendo claro que no es

una copia de la realidad. La construcción del conocimiento se produce cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget); cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vygotsky); cuando es significativo para el sujeto (Ausubel).

En tal sentido, Ríos (1999) considera que el constructivismo es:

Una explicación acerca de cómo llegamos a conocer en la cual se concibe al sujeto como un participante activo que, con el apoyo de agentes mediadores, establece relaciones entre su bagaje cultural y la nueva información para lograr reestructuraciones cognitivas que le permitan atribuirle significado a las situaciones que se le presentan. (p. 22)

Con relación a lo antes expuesto, el sujeto debe ser partícipe en su proceso de aprendizaje, ya que de él depende los logros alcanzados en su desarrollo cognitivo, en vista que debe tener una estrecha relación con la realidad para lograr interpretarla; además, las instituciones educativas servirán de agentes mediadores para fortalecer y facilitar los conocimientos que construye el individuo. Confrey (1991) señala como perspectiva constructivista lo siguiente:

El constructivismo considera la matemática como una creación humana, desafilada en el contexto cultural. Buscan la multiplicidad de significados, a través de las disciplinas, culturas, tratamientos históricos y aplicaciones. Suponen que a través de las actividades de reflexión y de comunicación y negociación de significados, la persona construye los conceptos matemáticos, los cuales le permiten estructurar la experiencia y resolver problemas. (Pág. 114).

Con esto podemos decir que, el conocimiento matemático también es construido a través de un proceso reflexivo. El docente de matemática debe apoyarse en las estructuras previas conocidas por el discente con respecto a las mismas y, promover en él la resolución de nuevas situaciones que conlleven a una mejor comprensión de los hechos y el reconocimiento de las operaciones matemáticas involucradas. Tal como lo manifiesta Confrey (1991) “el aprendizaje es una actividad interactiva, tanto individual como construida. En el aprendizaje de la matemática profesores y estudiantes, construyen matemáticamente interpretaciones y promueven la comprensión de su significado matemático.” (p. 35).

Desde el enfoque constructivista de Piaget (1975), Vygotsky (1985) y Ausubel (1976), citados por Rivero (2012), el conocimiento lógico-matemático se construye de la siguiente manera:

- ☞ El conocimiento lógico-matemático no se adquiere por simple transmisión, sino que es necesaria la acción del niño sobre los objetos y el medio que le rodea, no sólo acciones físicas sino también mentales.
- ☞ El conocimiento lógico-matemático se construye e interioriza con la interacción social del niño con los adultos y otros niños en la resolución de situaciones problemáticas de la vida cotidiana.
- ☞ Debemos darle al niño la posibilidad de actuar, sacar sus propias conclusiones, cometer sus propios errores, de ir conformando su pensamiento.

En efecto, el pensamiento lógico-matemático debe ir desarrollándose en todas las etapas del sujeto, que posteriormente se mencionarán, es necesario ir edificando sobre bases sólidas el conocimiento del individuo, sobre todo, ese conocimiento lógico-matemático que permitirá al hombre ser útil a la sociedad, capaz de promover ideas innovadoras que contribuyan a la ciencia y a la tecnología.

## **2.4 BASES PSICOLÓGICAS**

Como bases psicológicas de la investigación se puede mencionar a Piaget, quien desarrolló una ciencia que denominó *epistemología genética* la cual se encargaba del estudio experimental del conocimiento, ya que una de sus principales preocupaciones fue cómo se construye el conocimiento desde la niñez a la adolescencia y cómo se modifican los esquemas intelectuales del ser. Para Piaget (1978) el pensamiento se puede dividir en tres tipos de conocimiento.

- ✘ **Conocimiento físico (descubrimiento):** En este tipo de conocimiento se hace referencia a los objetos, y se interioriza a través de la observación, manipulación y la experimentación de las cosas presentes en su entorno y que forman parte de su interacción con el medio. Es indispensable manipular las cosas para poder desarrollar el conocimiento físico, ya que la principal fuente del mismo es el objeto.
  
- ✘ **Conocimiento lógico-matemático (invención):** Es la actividad mental interna del ser humano, basada en la reflexión que se pueda realizar con relación a la experiencia detallando los acontecimientos que se presentan. El conocimiento lógico-matemático deja de estar en el objeto para estar en el sujeto para construir dicho conocimiento a través de la coordinación y manipulación de los objetos.
  
- ✘ **Conocimiento social (transmisión social):** Este es el conocimiento que se adquiere al interactuar con otras personas del entorno, es decir la relación niño-niño y niño-adulto, la cual se alcanza con una interacción grupal.

A pesar que la investigación se basa en el pensamiento lógico-matemático, los otros dos tipos de conocimientos no pueden quedar de lado, ya que los tres interactúan entre sí. Además, para alcanzar el conocimiento lógico es necesario que el sujeto entre en contacto con el objeto, vemos así como el conocimiento físico está en relación con el lógico matemático. Según Piaget el pensamiento matemático debe ser estimulado y este proceso consta de las siguientes etapas:

- a. Período sensorio motriz (0-2 años): la estimulación temprana ayuda a potenciar la capacidad de aprender de los niños y niñas y el desarrollo potencial intelectual que el niño y niña trae al nacer.
  
- b. Período pre-operacional (2-7 años): es la iniciación a la función simbólica la cual corresponde directamente a la edad infantil, en donde el niño y la niña manejan la

realidad simbólicamente. Los infantes, al principio, no logran generalizar ni tampoco lo individualizan, únicamente usan nociones que transitan de un lado a otro.

- c. Período operacional (7-11 años): el niño/a entiende y aplica operaciones lógicas o principios para ayudar a implementar las experiencias objetiva y racionalmente en un lugar intuitivamente. Al aplicar las aptitudes lógicas los niños/as aprenden a comprender los conceptos básicos de la conservación, el número, la clasificación y muchas ideas científicas.
- d. Período de operaciones formales (desde los 11 años en adelante): el adolescente o adulto es capaz de pensar sobre las abstracciones y conceptos hipotéticos y es capaz de especular mentalmente sobre lo real y lo posible.

Todas estas etapas guardan relación, vemos cómo el niño va construyendo su propio conocimiento, relacionando los objetos con su entorno. A medida que avanza, mejora sus habilidades del pensamiento hasta llegar a un pensamiento simbólico, y a partir de allí se puede dar inicio a la construcción del pensamiento lógico-matemático, un pensamiento más abstracto, permitiendo al hombre dar opiniones propias de una manera más crítica y reflexiva.

## **2.5 BASES LEGALES**

El Sistema Educativo Venezolano sustenta sus bases en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) y en la Ley Orgánica de Educación (LOE). Con respecto a esta investigación también se tomaron en consideración el Documento Rector de la Universidad Bolivariana de Venezuela y la Ley del Plan de la Patria, por guardar relación con el proyecto desarrollado.

El Art. 103 de la C RBV (2006) establece que “toda persona tiene derecho a una educación integral de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades...” (p. 60). Al igual que LOE (2009) en su Art. 6, numeral 1, literal a garantiza “El derecho pleno

a una educación integral, permanente, continua y de calidad para todos y todas con equidad de género en igualdad de condiciones y oportunidades, derechos y deberes”. Todas las instituciones educativas están obligadas a ofertar una educación de calidad, que dé respuesta a los intereses y necesidades presentes; también debe impulsar la creatividad del estudiante, por ello es necesario que los docente estén capacitados y actualizados con los avances educativos, científicos y tecnológicos para poder dar respuestas a los cambios que se enfrenta el hombre constantemente. Con esta investigación se busca formar a un hombre competitivo, que tenga una educación integral que garantice un desenvolvimiento pleno en todas las áreas del saber.

Con respecto a los avances tecnológicos, el Ejecutivo Nacional promueve a través de la CRBV en su Art. 110 que “El estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país...”. Por esta razón se requiere preparar a toda persona que muestre interés en el ámbito tecnológico, ya que la industria del software se ha vuelto cada vez más exigente y competitiva. Además estos software darán respuestas a algunos procesos económicos, políticos, sociales y de salud presentes en el país.

La LOE (2009), sostiene en su artículo 15, numeral 1 y 8 lo siguiente:

Art. 15. La educación, conforme a los principios y valores de la Constitución de la República y de la presente Ley, tiene como fines:

1. Desarrollar el potencial creativo de cada ser humano para el pleno ejercicio de su personalidad y ciudadanía, en una sociedad democrática basada en la valoración ética y social del trabajo liberador y en la participación activa, consciente, protagónica, responsable y solidaria, comprometida con los procesos de transformación social...

8. Desarrollar la capacidad de abstracción y el pensamiento crítico mediante la formación en filosofía, lógica y matemáticas, con métodos innovadores que privilegien el aprendizaje desde la cotidianidad y la experiencia.

Vemos cómo el proceso educativo se traza como metas, formar ciudadanos

conscientes de la realidad, un ser humano que explote las potencialidad en su totalidad, para así estar acordes al mundo actual; ese mundo que requiere de hombres y mujeres críticos, comprometidos, preparados para enfrentarse a los cambios que sufre nuestra sociedad, capaces de adaptarse y salir adelante con las exigencias a la cual se enfrenta el día a día, que traen consigo un nuevo modelo educativo, donde se encuentre inmerso lo filosófico, lo abstracto, y sobre todo lo matemático. Esta misma Ley Orgánica de Educación, hace énfasis en su Artículo 32 en que la formación universitaria debe profundizar en la preparación del nuevo profesional que afrontará en el futuro el reto de llevar las riendas del país. “Art. 32. La educación universitaria profundiza el proceso de formación integral y permanente de ciudadanos críticos y ciudadanas críticas, reflexivas o reflexivas, sensibles y comprometidas o comprometidas, social y éticamente con el desarrollo del país, iniciado en los niveles educativos precedentes...”.

La Universidad Bolivariana de Venezuela, se fundamenta principalmente en el Documento Rector (2003), y en su Capítulo VI correspondiente al ámbito educativo, específicamente al enfoque educativo, comenta en el numeral 1 relacionado con el enfoque educativo que sustenta la función académico- formativo, lo siguiente:

Ante el mundo en que vivimos, tan complejo como imprevisible y sujeto a múltiples cambios, no es posible mantener una universidad burocrática, jerárquica, rígida, estructurada por especialidades y funciones, con una visión fragmentaria del conocimiento y de las prácticas pedagógicas; en síntesis, una universidad disociada del mundo y de la vida que no asuma la responsabilidad de la formación de generaciones de jóvenes y adultos para afrontar un mundo caracterizado por la complejidad y la incertidumbre. Por el contrario, se requiere una universidad en la que se incorporen cambios organizativos y curriculares que faciliten su apertura a nuevos caminos en los cuales se busque conciliar lo que ocurre hoy en el campo de la ciencia y la tecnología con la necesidad impostergable de la revalorización del ser humano y del conocimiento transformador de la realidad.

En efecto, la educación, en esencia, no puede ser estática, todo lo contrario, si estamos en un mundo cada vez más cambiante, es necesario que el hombre tenga una educación dinámica, donde su aprendizaje pueda aplicarse al entorno, no debe estar

disociada de la realidad, ya que si esto sucede, el hombre no sobreviviría a lo complejo del mundo.

El Plan de la Patria (2013-2019), en su objetivo nacional 1.5 sustenta que es necesario “Desarrollar nuestras capacidades científico-tecnológico vinculadas a las necesidades del pueblo” (p. 43). Mientras que en su objetivo estratégico 1.5.2.4 precisa que es necesario “desarrollar aplicaciones informáticas con sentido crítico y atendiendo a necesidades sociales” (p. 44). Para poder gozar de buenos programadores o desarrolladores softwares que atiendan las necesidades de la nación, es importante desarrollar habilidades como la lógica, la abstracción, el razonamiento y la resolución de problemas. De esta manera estaremos formando un sujeto integral, preparado al desarrollo de cualquier aplicación que genere soluciones a los problemas.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se presenta el método aplicado para la elaboración de la investigación, para lo cual se describe el enfoque y diseño de investigación, las etapas de la misma, dándose un esbozo de cada una. Se determinaron los sujetos involucrados en el estudio y los instrumentos empleados para la recolección de la información.

#### **3.1 CARACTERÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN METODOLOGÍA**

##### **3.1.1 Enfoque**

La investigación se apoyó en una investigación holística, Hurtado (2000) manifiesta que este tipo de investigación

La investigación Holística surge como una necesidad de proporcionar criterios de apertura y una metodología más completa y efectiva a las personas que realizan investigación en las diversas áreas del conocimiento. Es una propuesta que presenta la investigación como un proceso global, evolutivo, integrador, concatenado y organizado. La investigación holística trabaja los procesos que tienen que ver con la invención, con la formulación de propuestas novedosas, con la descripción y la clasificación. (p. 14)

Este enfoque de investigación fue seleccionado por permitir, como lo afirma Hurtado unir de forma sintagmática diversos paradigmas. En el caso de esta investigación los paradigmas involucrados en esta unión sintagmática son el cualitativo y el cuantitativo, por contener aspectos de ambos paradigmas, por considerarse que los atributos que rigen cada uno de éstos no están ligados exclusivamente a las técnicas “cualitativas” ni a las “cuantitativas”.

##### **3.1.2 Tipo de investigación**

El trabajo de investigación se encuentra enmarcado en una investigación proyectiva. Según Hurtado de Barrera (2000), este tipo de investigación

Consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futura.(p. 325)

De acuerdo con lo antes expuesto, este tipo investigación busca presentar soluciones a ciertos problemas del entorno, partiendo de una indagación que se realizó previamente del tema en cuestión. A través de ella se busca explicar y comprender los eventos que se desean cambiar, al mismo tiempo construir propuestas para producir dichos cambios.

### **3.1.3 Diseño de la investigación**

Para Balestrini (2006) un diseño de investigación se define como “un plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto las técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos” (p. 131). Esta investigación se encuentra bajo un diseño de campo. Balestrini (2001), considera que el diseño de campo:

Establece una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo; observa y recolecta los datos directamente de la realidad, en su situación natural; profundizar en la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación de los instrumentos. (p. 119)

La presente investigación, se basará en este diseño, en vista que los datos serán recopilados directamente de los docentes adscritos al Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social y los estudiantes que cursan la unidad curricular Algoritmo y Programación correspondiente al período académico 2016-II, quienes son los principales afectados.

## **3.2 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se estructuró en tres etapas: En la primera se realizó un diagnóstico para detectar las fallas presentes en los estudiantes. La segunda es la construcción de la propuesta, que se elaboró con la ayuda del diagnóstico, debido que éste arroja ciertos resultados que contribuyen a definir los elementos esenciales que deben formar parte de la propuesta. Y la última etapa es la puesta en práctica de la propuesta. A continuación se describe cada uno de los momentos mencionados anteriormente.

### **3.2.1 Diagnóstico de la problemática**

Esta etapa se fundamenta en aplicar a los estudiantes que cursan durante el período académico 2016-II el Primer Tramo del PFG Informática para la Gestión Social el test diagnóstico. Las preguntas del test fueron seleccionadas del tal manera que guardaran una estrecha relación con los contenidos de la unidad curricular Algoritmo y Programación. El mismo fue estructurado en dos partes, la primera correspondiente al razonamiento numérico y una segunda parte al razonamiento lógico. La intención del test diagnóstico es evaluar el razonamiento que tienen los estudiantes; al mismo tiempo busca detectar las posibles debilidades presentes en los estudiantes, que les dificulta razonar adecuadamente. También se desea indagar sobre otras competencias importantes que sirva de apoyo a esta investigación.

A los docentes se aplicó una encuesta que evidenciara las estrategias aplicadas por los mismos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la unidad curricular Algoritmo y Programación, involucrando los instrumentos de evaluación. Con la misma se pretende indagar si los docentes realizan un diagnóstico a los estudiantes con respecto a los temas previos que deben conocer para poder avanzar en el desarrollo de algoritmos; y ver la actitud que asumen con respecto a los resultados alcanzados.

### **3.2.2 Diseño de la propuesta**

La propuesta ha sido elaborada para estudiantes del Primer Tramo del PFG Informática para la Gestión Social de la Universidad Bolivariana de Venezuela, ubicada

en la Avenida Bolívar, diagonal a la Redoma Juana la Avanzadora, en la ciudad de Maturín, estado Monagas.

La propuesta está conformada por un taller para el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, el mismo se encuentra estructurado en tres fases.

- ☞ Fase I. La Matemática y su lenguaje
- ☞ Fase II. Los patrones matemáticos
- ☞ Fase III. Los problemas en Matemáticas.

Cada una de estas fases se detalla con mayor precisión en el Capítulo V, especificándose su objetivo, justificación, los contenidos y las estrategias aplicadas para el logro de los objetivos establecidos en cada una de estas fases.

### **3.2.3 Aplicación de la propuesta.**

En esta etapa se procedió a la aplicación de la propuesta con estudiantes del Primer Tramo del PFG Informática para la Gestión Social de la Universidad Bolivariana de Venezuela durante el período académico 2016-II. La cual se puso en práctica de acuerdo con los resultados que se obtuvieron del test diagnóstico, fijándose como propósito estimular el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes que cursan la unidad curricular Algoritmo y programación, que de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, se determinó que contribuye al desarrollo de algoritmos. El tiempo utilizado para poner en práctica la propuesta fueron las horas asignadas en su horario de clases, el cual consta de seis (06) horas semanales, lo que constituye 5 semanas de clases.

Es importante señalar que al momento de ejecutar la propuesta, los contenidos y las actividades diseñadas se aplicaron como un contenido más de la unidad curricular, permitiendo así a los estudiantes una mayor participación en las sesiones de clases, de igual forma se brindó la oportunidad que los mismos identificaran sus debilidades, con el propósito de poder subsanar las mismas.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Esta investigación fue orientada a los estudiantes cursantes del Primer Tramo del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social de la Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas, y los docentes que imparten o han impartido la unidad curricular Algoritmo y Programación.

#### **3.3.1 Población**

Es importante para una investigación definir la población objeto de estudio, y según Hurtado (2000) quien considera que “la población de una investigación está constituida por el conjunto de seres en los cuales se va a estudiar el evento” (p. 152). Mientras que para Arias (2006) “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes” (p. 81).

De acuerdo con lo antes expuesto, la población está integrada por 34 estudiantes que cursan la unidad curricular Algoritmo y Programación correspondiente a una sección, y por 3 docentes que han impartido la mencionada unidad curricular, por ser éstos los involucrados con el evento a estudiar.

#### **3.3.2 Muestra y Proceso de muestreo**

Con respecto a la muestra Balestrini (1997), establece que “la muestra es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población” (p. 138). Se decidió tomar como muestra toda la población, por tener total acceso a la misma y ser una población pequeña. Al respecto Hurtado (1998), considera: “en las poblaciones pequeñas o finitas no se selecciona muestra alguna para no afectar la validez de los resultados” (p. 77).

El muestreo según Ander Egg (1987) citado por Hurtado (2000) es “conjunto de operaciones que se realizan para seleccionar a los integrantes de la muestra” (p. 158). Sin embargo no se aplicó ningún tipo de muestreo por seleccionar toda la población.

### **3.4. ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO**

Al momento de recolectar la información surgió la necesidad de elaborar los instrumentos para la recolección de la misma. Para Sabino (2008), “los instrumentos de recolección de datos, es cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómeno y extraer de ellos información” (p. 73). Los instrumentos elaborados fueron dos: un test diagnóstico aplicado a los estudiantes y una encuesta aplicada a los docentes que imparten la unidad curricular Algoritmo y Programación.

#### **3.4.1 Instrumentos para estudiantes**

De acuerdo con los requerimientos que necesitan los estudiantes para la construcción de los algoritmos computacionales, se escogieron algunos temas matemáticos que guardan relación con los mismos, en los que se determinaron ciertos conocimientos previos que poseen los estudiantes en cuanto al pensamiento lógico-matemático, para lo cual se elaboró una prueba diagnóstico que estuvo estructurada en dos partes. La primera, de razonamiento numérico conformada por 7 ítems, referida a la resolución de problemas. La segunda parte, corresponde al razonamiento lógico, estructurada por 10 preguntas; en las mismas se evaluó la forma de razonar, analizar e interpretar que tienen los discentes con respecto a ciertas situaciones, el lenguaje algebraico y, por último, reconocimiento e identificación de patrones matemáticos.

#### **3.4.2 Instrumentos para docentes**

Con la intención de explorar las estrategias y herramientas aplicadas por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Algoritmo y Programación, se aplicó una encuesta. La misma busca recolectar información sobre el uso y la frecuencia con los cuales son utilizados los recursos. También se determinó la importancia que tiene el docente con respecto al rendimiento académico de sus

estudiantes, partiendo del interés que muestran los docentes con relación a los conocimientos previos de los discentes; y, por último, si relacionan los contenidos de la unidad curricular con el área de matemática.

### **3.4.3 Validación del instrumento**

Valbuena (2005), expone la validez como:

Técnica que consiste en someter a evaluación por parte de un conjunto calificado de personas (expertos), elementos o etapas de un instrumento de recolección de datos, de un proyecto o programa de innovación a los fines de obtener su opinión acerca de la validez, relevancia y factibilidad, coherencia, tipo de deficiencia y tipo de decisiones de los mismos. (p.9)

Los instrumentos diseñados para la recolección de datos en esta investigación, se sometieron a la validación del juicio de tres (03) expertos, todos especialistas en el área de Matemáticas (Dra. Felicia Villarroel, Msc. Lolimar Díaz y Msc. Franklin Delgado) quienes analizaron el test diagnóstico y las encuestas, emitiendo opiniones sobre cada uno de los instrumentos presentados y generando sugerencias, para un apropiado ajuste de los ítems, para garantizar un mejor diagnóstico.

### **3.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Los datos recopilados se agruparon por categorías de acuerdo con las necesidades de la investigación. Luego se procedió a organizarlos en tablas de distribución de frecuencias, especificando las frecuencias simples y los porcentajes arrojados en cada uno de los ítems. También se utilizaron los gráficos como forma de representación, para facilitar el entendimiento de los resultados de una manera sencilla.

Con respecto a la tabulación de datos, se elaboró una matriz de doble entrada para ser procesados, con la intención de definir algunas conclusiones relacionadas con la problemática. En el caso del test diagnóstico que se aplicó a los estudiantes, el procedimiento se llevó a cabo de la siguiente manera: primero se agruparon los datos obtenidos en cada ítem; luego para la tabulación se utilizó una hoja de cálculo (Excel)

en donde se calculaba automática el porcentaje y se creaba un gráfico de barras señalando los ítems acertados y no acertados por los estudiantes. Estas tablas de distribución de frecuencias se agruparon en dos, una para el razonamiento lógico y otra para el razonamiento numérico.

Por último se realizó un análisis que permitió detectar las habilidades y destrezas que poseían los estudiantes sobre el lenguaje algebraico, expresiones algebraicas, ecuaciones lineales (simples), reconocimiento y generalizaciones de patrones matemáticos y resolución de problemas. Todos estos, elementos esenciales para alcanzar un pensamiento lógico-matemático.

Con relación a la encuesta aplicada a los docentes, se procedió de manera similar al aplicado a los estudiantes, es decir, se elaboraron dos tablas de distribución de frecuencia con sus respectivos porcentajes y el gráfico utilizado fue el de barras, por ser el más idóneo para representar la información y apreciarse con mayor claridad. El análisis estuvo enmarcado en las estrategias y los recursos que utilizan los docentes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, y cómo los docentes abordan los contenidos desarrollados en la unidad curricular Algoritmo y Programación.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se expondrán de manera detallada los datos recolectados en el test diagnóstico aplicado a los estudiantes cursantes de la unidad curricular Algoritmo y Programación correspondiente al Primer Tramo del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social en la Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas. Los resultados se presentan en una tabla de distribución de frecuencias (absolutas y relativas). De igual manera se grafican estos datos con el propósito que se puedan apreciar los valores recolectados.

#### 4.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS APLICADOS

##### 4.1.1 Instrumento aplicado a los estudiantes

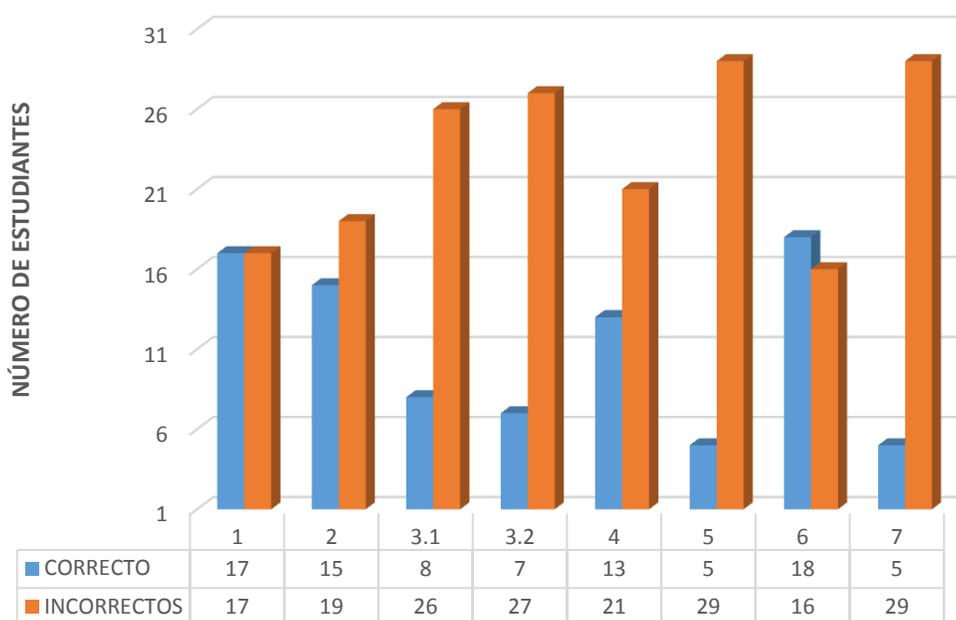
**CUADRO N° 1**  
**Razonamiento Numérico**

ÍTEMS	CORRECTOS		INCORRECTOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	17	50,00	17	50,00
2	15	44,12	19	55,88
3.1	8	23,53	26	76,47
3.2	7	20,59	27	79,41
4	13	38,24	21	61,76
5	5	14,71	29	85,29
6	18	52,94	16	47,06
7	5	14,71	29	85,29

**Fuente:** Test diagnóstico aplicado a los estudiantes del Primer Tramo. PFG Informática para la Gestión Social, Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas.

**Elaborado por:** Joannolis Hernández

## RAZONAMIENTO NUMÉRICO



**Gráfico N° 2.** Distribución Porcentual del Razonamiento Numérico. (Test diagnóstico)

**Análisis:** Se evidencia que los resultados arrojados por el test diagnóstico en su primera parte, relacionada con el razonamiento numérico, fueron muy bajos, lo que nos llevó a inferir lo siguiente: los estudiantes presentan debilidades en interpretar el lenguaje algebraico; también presentan dificultad con el desarrollo de actividades abstractas que los lleva a perder el interés por el problema planteado; son impulsivos al momento de seleccionar las respuestas, lo que ocasiona que escojan la respuesta incorrecta, ya sea por no adecuadamente leer el enunciado del problema o por no interpretar correctamente el mismo. De igual manera se puede afirmar la dificultad de análisis en situaciones cotidianas, ya que generalmente son formados para dar respuestas mecanizadas, es decir, resolver simples ejercicios. En los ítems donde hubo mayor desacierto, tenemos los 3.1, 3.2, 5 y 7. Con respecto al ítem 3.1 los estudiantes no relacionan las fracciones con los cálculos solicitados, evitando que obtengan la respuesta apropiada y por consiguiente es un impedimento para dar respuesta al ítem 3.2. Mientras que en los ítems 5 y 7, se requiere que los estudiantes interpreten adecuadamente el enunciado para poder identificar los datos con los que cuentan,

además de estar claros en lo que se solicita. De manera general podemos afirmar que los estudiantes poseen pocas habilidades tanto algebraicas como aritméticas, o que sus conocimientos con respecto a estos son débiles.

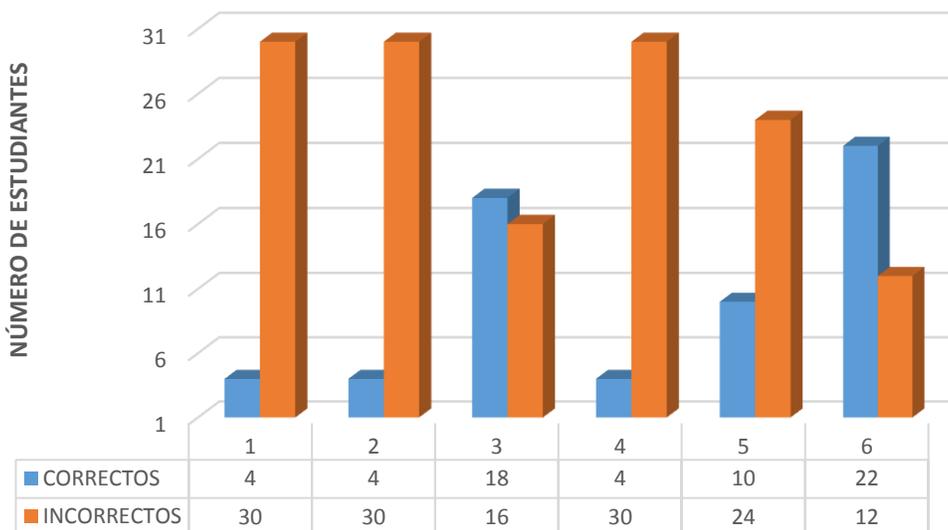
**CUADRO N° 2**  
**Razonamiento Lógico**

ÍTEM	CORRECTOS		INCORRECTOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	4	11,76	30	88,24
2	4	11,76	30	88,24
3	18	52,94	16	47,06
4	4	11,76	30	88,24
5	10	29,41	24	70,59
6	22	64,71	12	35,29

**Fuente:** Test diagnóstico aplicado a los estudiantes del Primer Tramo. PFG Informática para la Gestión Social, Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas.

**Elaborado por:** Joannolis Hernández

**RAZONAMIENTO LÓGICO**



**Gráfico N° 3.** Distribución Porcentual del Razonamiento Lógico. (Test diagnóstico)

**Análisis:** La segunda parte del test, relacionada con el razonamiento lógico, evidenció que los estudiantes presentaron mayor debilidad. El porcentaje de opciones incorrectas fueron extremadamente altos en los ítems 1, 2, 4 y 5, es decir, que más de 66% de las preguntas de selección simple fueron respondidas incorrectamente por el mayor número de estudiantes, por lo que presumimos que se requiere con urgencia fortalecer el razonamiento lógico de los discentes para garantizar que los mismos puedan dar respuestas acordes a las necesidades presentes en su entorno, al mismo tiempo que sean hombres críticos, competentes a la hora de tomar alguna decisión, capaces de enfrentarse al cualquier problema de la sociedad cambiante del mundo de hoy. Para los estudiantes, todo que tenga relación con análisis e interpretación es rechazado por ellos, por considerarlo difícil, aburrido y sin utilidad; minimizando el interés que pueda despertar este tipo de actividad.

Los ítems comprendido del 8 al 10 tienen que ver con patrones matemáticos, sin embargo, la gran mayoría de los estudiantes no respondió a estas interrogantes, se presume que esto se pudo generar por dos motivos. Primero, por el poco tiempo que se utilizó (90 min) para la aplicación del instrumento; y segundo por el grado de dificultad que poseen los mismos. A los discentes les cuesta trabajo reconocer e identificar los patrones presentes en las situaciones planteadas, y más aún, poder generalizar dichas situaciones (construcción de expresiones algebraicas), ocasionando un desánimo y frustración en ellos, que en oportunidades piensan no tener las destrezas necesarias para la resolución de este tipo de problemas. Sin embargo, no podemos dejar de lado la responsabilidad que tienen los docentes en estos casos, que en ocasiones se atrincheran detrás de sus escritorios y no se preocupan por despertar en sus estudiantes el interés sobre las matemáticas, convirtiéndose en simples transmisores del conocimientos, aplicando métodos tradicionales y no buscan la forma de innovar y de utilizar nuevas estrategias que permitan mejorar el proceso de enseñanza y aprendizajes en la educación matemática.

#### 4.1.2 Instrumento aplicado a los docentes

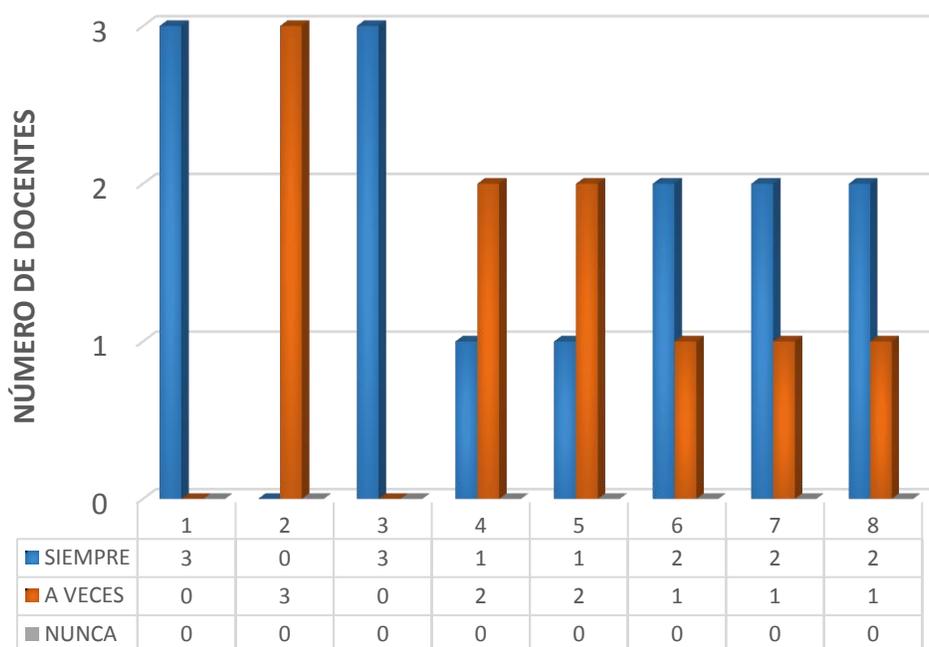
**CUADRO N° 3**

**Frecuencia y porcentaje de los aspectos considerados por los docentes en la unidad curricular Algoritmo y Programación**

ÍTEMS	SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	3	100,00	0	0,00	0	0
2	0	0,00	3	100,00	0	0
3	3	100,00	0	0,00	0	0
4	1	33,33	2	66,67	0	0
5	1	33,33	2	66,67	0	0
6	2	66,67	1	33,33	0	0
7	2	66,67	1	33,33	0	0
8	2	66,67	1	33,33	0	0

**Fuente:** Encuesta aplicada a los docentes que imparten la unidad curricular Algoritmo y Programación del PFG Informática para la Gestión Social, Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas.

**Elaborado por:** Joannolis Hernández



**Gráfico N° 4.** Distribución Porcentual de los aspectos considerados por los docentes en la unidad curricular Algoritmo y Programación.

**Análisis:** Con respecto a la encuesta aplicada a los docentes, todos afirmaron que realizan un diagnóstico de los estudiantes que cursan la unidad curricular Algoritmo y Programación; además sostienen que a veces los discentes tienen suficientes conocimientos para resolver cualquier problema algorítmico, al mismo tiempo que van detectando las fallas que presentan los estudiantes con respecto a las matemáticas. También expresan que a veces indican a sus estudiantes lo importante que son las matemáticas para el desarrollo y la construcción de los algoritmos, y en ocasiones utilizan patrones matemáticos que muestran a los estudiantes cómo lograr la solución de cualquier problema. Sin embargo, nos preguntamos: Si los estudiantes poseen suficientes conocimientos para la construcción de algoritmos ¿Por qué persiste el bajo rendimiento académico en la unidad curricular?; ¿Una vez realizado el diagnóstico, los docentes subsanan las debilidades presentes en los estudiantes para garantizar un mejor rendimiento académico? En verdad, la situación se torna preocupante, desconocemos a ciencia cierta cuál es la actitud que asumen estos docentes con respecto a estas situaciones, o ¿simplemente aplican estas estrategias para cumplir con un requisito? Es hora, que se tomen medidas con respecto a este tema debido que el número de egresados en esta carrera ha disminuido considerablemente, y de acuerdo con las demandas de la industria del software se requiere con urgencia de profesionales de esta rama.

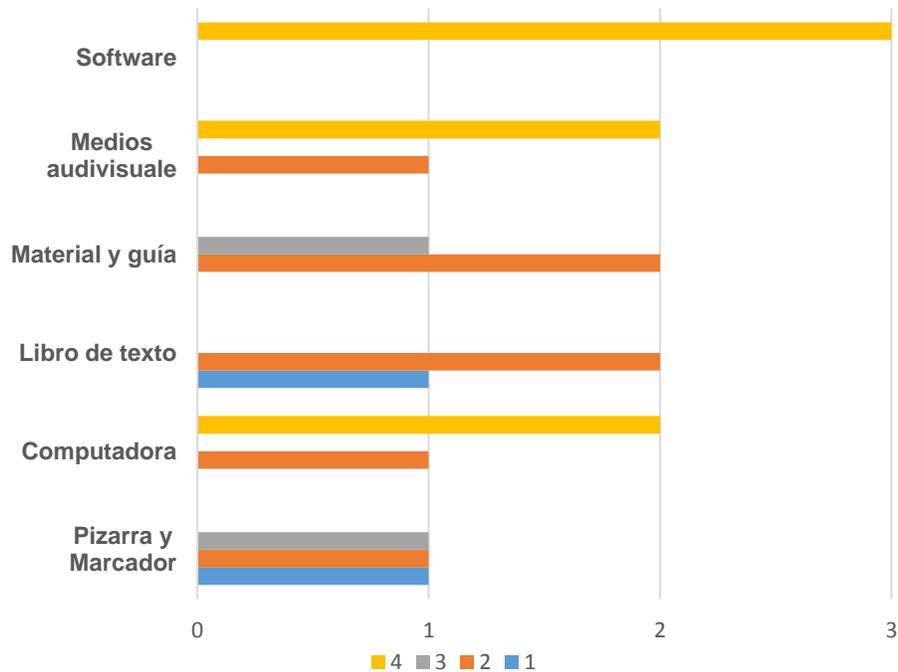
#### CUADRO N° 4

##### Recursos utilizados por el docente para las clases de la unidad curricular Algoritmo y Programa, indicando frecuencia y uso de los mismos

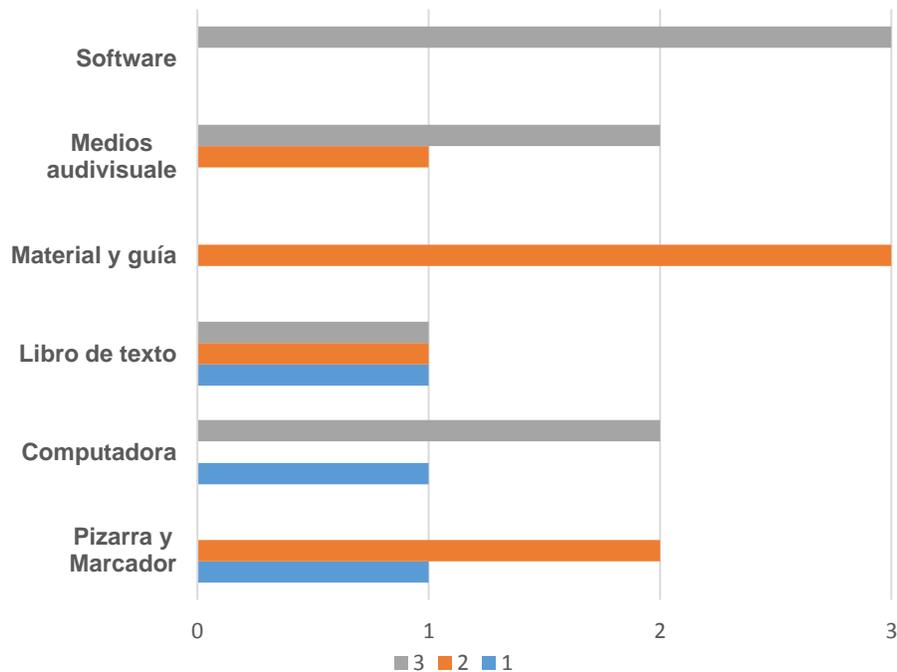
RECURSOS	FRECUENCIA								USO					
	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%	f <sub>i</sub>	%						
Pizarra y Marcador	1	33,33	1	33,33	1	33,33	0	0,00	1	33,33	2	66,67	0	0,00
Computadora	0	0,00	1	33,33	0	0,00	2	66,67	1	33,33	0	0,00	2	66,67
Libro de texto	1	33,33	2	66,67	0	0,00	0	0,00	1	33,33	1	33,33	1	33,33
Material y guía	0	0,00	2	66,67	1	33,33	0	0,00	0	0,00	3	100,00	0	0,00
Medios audiovisuales	0	0,00	1	33,33	0	0,00	2	66,67	0	0,00	1	33,33	2	66,67
Software	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	100,00	0	0,00	0	0,00	3	100,00

**Fuente:** Encuesta aplicada a los docentes que imparten la unidad curricular Algoritmo y Programación del PFG Informática para la Gestión Social, Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas.

**Elaborado por:** Joannolis Hernández



**Gráfico N° 5.** Distribución Porcentual de los recursos utilizados por el docente para las clases de la unidad curricular Algoritmo y Programa indicando frecuencia



**Gráfico N° 6.** Distribución Porcentual de los recursos utilizados por el docente para las clases de la unidad curricular Algoritmo y Programa indicando frecuencia

**Análisis:** También se indagó sobre el tipo de recursos utilizado por los docentes para desarrollar las clases, y el uso que brindaban a estos recursos. Predominaron los siguientes: el software relacionado con la construcción de algoritmos, la computadora y los medios audiovisuales. Pero no basta con el uso de la tecnología para mejorar el rendimiento académico, se requiere de otros elementos esenciales que fortalezcan el conocimiento, estimulen el razonamiento y, de paso, a la toma de decisiones. Todos ellos elementos claves para el desarrollo y construcción de los algoritmos en las ciencias computacionales. De nada vale que los docentes apliquen diferentes software, si el estudiante aún no ha internalizado qué es un algoritmo, realizar su análisis, conocer las diferentes formas de representación, cómo pueden ser expresados (cualitativa y cuantitativamente), reconocer sus elementos de entrada, proceso y salida, elementos que son de gran ayuda al momento de dar respuesta a un problema. Y más aún, desconocen lo que es una expresión algebraica, elemento indispensable para la estructura del cuerpo del algoritmo.

## **CAPÍTULO V**

### **LA PROPUESTA**

#### **5.1 PRESENTACIÓN**

El proceso educativo sufre actualizaciones a diario, lo que demanda que el método de enseñanza se adapte a las exigencias de los cambios científicos y tecnológicos que imperan en el medio, con el propósito de formar individuos creativos que puedan desenvolverse en la sociedad. Estos cambios llevan a una renovación educativa, por lo que es necesario diseñar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que contrarresten la enseñanza mecanicista y/o memorística; que impulsen al individuo a construir su propio conocimiento, para así formar un ser crítico y reflexivo. Es importante señalar que, aquellos docentes que aplican el constructivismo dentro de aulas de clases garantizarán formar un ser más competitivo que pueda tomar sus propias decisiones en determinadas situaciones.

Por lo antes expuesto, y para dar respuesta a la problemática presentada en esta investigación, se decidió diseñar una propuesta orientada a los estudiantes del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social, particularmente para aquellos estudiantes que cursan la unidad curricular Algoritmo y Programación (Primer Tramo), debido a la situación que presentan los mismos con relación al rendimiento académico en dicha unidad curricular. Esta propuesta permitirá a los discentes poner en práctica el razonamiento lógico-matemático para una mejor construcción, comprensión e interpretación de los algoritmos en las ciencias computacionales, y así mejorar su rendimiento académico. Para poder cumplir con lo mencionado anteriormente, se requiere que el estudiante de esta carrera goce de una alfabetización matemática.

*¿Por qué una alfabetización matemática?* Sabemos que para la elaboración de un algoritmo, los estudiantes deben transitar por dos fases, tal como se mencionó en el primer capítulo. La primera fase es la resolución de problemas, siendo el primer paso

de esa fase el análisis del problema, en la cual se enfoca este trabajo de investigación. Los docentes que imparten esta asignatura, hacen mucho énfasis en este paso, por ser donde se identifican los datos con los cuales se cuentan para resolver el problema y a partir de allí empezar a buscar un plan que dé solución al mismo, que no es otra cosa que la salida del algoritmo.

Durante el desarrollo del proceso, los estudiantes deben hallar una expresión algebraica, es decir, que llegue a una generalización del caso. Para lograr alcanzar esta meta, el estudiante debe poseer conocimientos sólidos sobre: lenguaje algebraico, expresión algebraica y resolución de problemas. Rico (2006) señala que la alfabetización matemática o competencias matemáticas “es la capacidad que tienen los estudiantes para analizar, razonar y comunicarse eficazmente, cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones”. Aquí radica la importancia que tiene la alfabetización matemática, en vista que la misma brindará las herramientas necesarias para describir, analizar e interpretar; requisitos indispensables para un buen programador, ya que éste debe poseer habilidades de esta índole.

Por lo expuesto anteriormente, vemos cómo los algoritmos guardan estrecha relación con las matemáticas, en otras palabras, para elaborar un algoritmo computacional es necesario tener ciertos conocimientos matemáticos, pero conocimientos donde se aplique la razón y se dejen de lado los procesos mecanizados. Por lo general, el hombre es formado para pensar de forma mecanizada, lo que ocasiona ciertos inconvenientes al momento de razonar y resolver problemas. Por ello se pensó en el pensamiento lógico-matemático como fundamento pedagógico para la enseñanza de los algoritmos.

En el pensamiento lógico-matemático se encuentran involucrados varios factores como: el lenguaje algebraico, patrones matemáticos (generalización de expresiones algebraicas) y resolución de problemas. Todos ellos contribuyen a fortalecer y a estimular del pensamiento lógico-matemático.

## 5.2 JUSTIFICACIÓN

En el mundo de hoy, las Matemáticas juegan un papel significativo, que goza de una alta relevancia en la ciencia y tecnología. Esta es una de las principales razones por la cual es indispensable que los docentes concienticen a los estudiantes sobre su importancia para el desarrollo de sus capacidades, permitiendo resolver problemas y de esta manera innovar en los procesos que se llevan a cabo en los diferentes ámbitos de la sociedad.

Con la matemática se construye una sólida interpretación para entender la realidad, en donde comúnmente se presentan momentos que requieren de soluciones, siendo el pensamiento lógico-matemático el más idóneo de aplicar para dar respuesta que satisfagan a la sociedad. Según González Guayllas (2012)

El pensamiento lógico matemático se manifiesta cuando se vincula con, argumentaciones, conceptos e interviene el pensamiento inductivo-deductivo. Además, guarda relación con patrones lógicos, enunciados, inferencias, agrupaciones, calculo, juicios lógicos, y cuando se establecen relación entre conceptos... el pensamiento lógico matemático dota al hombre de beneficios mentales, conlleva la construcción de estructuras internas y desarrollo de nociones lógicas...

El pensamiento lógico sería de mucha utilidad, en vista que los algoritmos se muestran de forma abstracta, siendo necesario conocer elementos del álgebra, por ser considerada como la parte de la matemática que emplea números, letras y signos, además contribuye al proceso de abstracción que requiere el desarrollo de algoritmos. El álgebra ayuda a los estudiantes a expresar el lenguaje común a un lenguaje simbólico. A través de la utilización de patrones se contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas, se busca relacionar las experiencias y situaciones cotidianas con las mismas. Mientras que la resolución de problemas enseña a los estudiantes a ser críticos, reflexivos, a que aprendan a argumentar, a tener mayor fluidez en el lenguaje matemático, formular conjeturas, reconocimientos de datos, entre otros.

Para poner en práctica el pensamiento lógico-matemático es recomendable tomar ciertas consideraciones, tal como lo establece Kamii (1981), quien menciona algunas características específicas que posee este tipo de pensamiento, entre las cuales se encuentran:

- No es directamente enseñable porque está construido a partir de las relaciones que el sujeto ha creado entre los objetos. El proceso involucrado aquí es la abstracción reflexiva.
- No hay nada arbitrario en el conocimiento lógico-matemático.
- Tiene carácter permanente, es decir, si se construye una vez nunca se olvidará.

Piaget, al igual que Kamii (1981), afirma que el conocimiento lógico-matemático no puede enseñarse. La propuesta busca estimular el pensamiento lógico-matemático más que enseñarlo. La otra característica resaltante tiene que ver con que, una vez que el discente haya desarrollado esta habilidad, siempre estará presente a lo largo de su vida, es por eso que es de gran relevancia el pensamiento lógico-matemático, lo que se quiere es que los programadores se apropien de este conocimiento para así lograr desarrollar algoritmos más eficientes y efectivos.

### **5.3. OBJETIVOS**

#### **5.3.1. Objetivo General**

Diseñar un taller con fundamentos pedagógicos para estimular el pensamiento lógico-matemático orientado a mejorar la construcción de algoritmos computacionales en estudiantes cursantes de la unidad curricular Algoritmo y Programación del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social.

#### **5.3.2. Objetivos Específicos**

- ✘ Adquirir un bagaje lingüístico que contribuya al manejo de la simbología, para ser más preciso en sus expresiones verbales y escritas relacionadas con las matemáticas.
- ✘ Implementar actividades que permitan al discente razonar de forma lógica, crítica y creativa en la solución de diferentes problemas.
- ✘ Fortalecer el razonamiento lógico-matemático a través de resolución de problemas
- ✘ Proporcionar a los estudiantes elementos para estimular el pensamiento lógico-matemático.
- ✘ Desarrollar el pensamiento lógico – matemático para mejorar la capacidad de razonar lógicamente, resolver problemas, elaborar conjeturas y realizar pruebas.

## TALLER PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO LÓGICO – MATEMÁTICO

### Presentación

El taller fue elaborado tomando en consideración los fundamentos teóricos para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático que conlleve a la construcción de algoritmos computacionales, donde el estudiante pueda apropiarse de elementos indispensables que contribuyan con su formación, especialmente en su capacidad de análisis e interpretación de problemas. Con éste se pretende estimular el razonamiento numérico, que conlleve a un pensamiento algebraico. También se busca que los estudiantes reconozcan los patrones presentes en los problemas, partiendo de casos particulares para luego llegar a la generalización de cada caso, para poder construir la expresión algebraica requerida. Por último, y no menos importante, es la identificación de los datos.

Es resaltante señalar que el taller pretende indagar hasta dónde los estudiantes involucrados son capaces de reconocer sus fortalezas y debilidades con respecto al análisis, interpretación y razonamiento. Además de estimular el pensamiento lógico-matemático que está presente en cada persona, como lo afirma Gardner (1998) en su estudio relacionado con las inteligencias múltiples.

### Propósito

El propósito de este taller es desarrollar en los estudiantes habilidades para fortalecer el pensamiento lógico-matemático, permitiendo así:

- ☞ Analizar
- ☞ Interpretar
- ☞ Representar
- ☞ Identificar patrones

## Descripción

El Taller tendrá una duración de 30 horas/clases, correspondiente a 15 sesiones de 2 horas cada sesión. El mismo se encuentra estructurado en tres (03) fases. Las cuales se identifican a continuación:

### **Fase I.** La Matemática y su lenguaje Algebraico.

Si bien es cierto que la matemática exige un alto nivel de formalización y que no es fácil su entendimiento, para lograr la comprensión de esta ciencia es relevante el aprendizaje de esa formalización que parte del lenguaje algebraico. Con el lenguaje algebraico se afianza el conocimiento matemático alcanzando un significado para el ser humano. El lenguaje matemático no puede dejarse de lado, ya que es un factor importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Mayormente, una de las razones que dificulta el aprendizaje de las Matemáticas es su lenguaje, por ser este simbólico, expresado de una manera abstracta lo que impide una clara comprensión de expresiones. Además las matemáticas son consideradas más que un lenguaje como un idioma. Por esta razón, es necesario darle la importancia que tiene el lenguaje matemático un buen entendimiento de las mismas. Al respecto, Gómez-Grannel (1989) expresa que:

El lenguaje matemático no puede ser considerado ni como una sintaxis desprovista de cualquier significado referencial, ni como una simple expresión notacional del significado de los conceptos matemáticos construido mediante un proceso de reflexión y abstracción interna del sujeto a partir de la acción sobre el objeto. (p. 7)

Es indispensable, que el estudiante asimile la importancia que juega la matemática en todas las ramas del saber, y cómo ella contribuye a los avances científicos y tecnológicos que se dan constantemente en el mundo. Piaget (1967) planteaba: “el

lenguaje puede construirse en condición necesaria para el perfeccionamiento de las operaciones lógico – matemáticas sin ser como todo una condición suficiente de su formación” (p. 59). El lenguaje y las matemáticas tienen una estrecha relación, es decir, existe una conexión entre las mismas, a medida que el ser humano va adquiriendo experiencia el lenguaje se va construyendo, para poder relacionar los datos de la realidad.

## **Fase II. Los Patrones Matemáticos.**

Además del lenguaje algebraico, los patrones matemáticos son de gran utilidad para estimular el pensamiento lógico-matemático, ya que éstos permiten al ser humano la generalización de ciertos eventos. Al respecto Polya (1966) citado por Merino, Cañadas y Medina (2013) señala que “el reconocimiento de patrones es esencial en la habilidad para generalizar ya que, a partir de una regularidad observada, se busca un patrón que sea válido para más casos” (p. 26). Mientras que Kaput (1999) afirma que la generalización es:

“... extender deliberadamente el rango de razonamiento o comunicación más allá del caso a caso considerados, identificando explícitamente y exponiendo similitud entre casos, o aumentando el razonamiento o comunicación a un nivel donde el foco no son los casos o situación en sí mismos, sino los patrones, procedimientos, estructuras, y las relaciones a lo largo y entre ellos” (p. 136).

Este autor, deja en evidencia la importancia de la generalización, porque a través de ellas se logra una mejor comprensión de las expresiones algebraicas, identificadas por algunos como fórmulas matemáticas, afirmando que “el estudio de patrones y generalización de los mismos abren las “puertas” para comprender la noción de variable y de fórmula, así como para distinguir las formas de razonamiento inductivo y deductivo y el valor de la simbolización matemática” (Kaput, 1999, p. 9).

Si los docentes aplican adecuadamente los patrones, dando ejemplos que permitan a los estudiantes partir de casos particulares, visualizando cada uno de estos y así poder identificar y reconocer el patrón existente en esa situación, podríamos garantizar que el discente tendrá la capacidad de hallar la expresión algebraica de esos sucesos,

dándose en estos casos un razonamiento inductivo. También impulsará el interés que tengan los estudiantes para la resolución de problemas, tal como los sostiene Stacey (1989):

“crear y reconocer patrones es una estrategia importante en la resolución de problemas matemáticos, sobre todo en aquellos casos en los que las cuestiones pueden ser resueltas: examinando casos especiales; organizando los datos sistemáticamente; determinando un patrón; y utilizando el patrón construido para obtener respuesta” (p.)

### **Fase III. Resolución de Problemas.**

Las carreras de ingenierías generalmente recurren a la Matemática para resolver cualquier problema, lo que evidencia que la Matemática debe estar presente en su formación. Y claro está, las carreras de ciencias computacionales no escapan de esta realidad, ya que este tipo de enseñanza contribuye al razonamiento y a comprender las situaciones del entorno. Es por esto que Modarelli et al (2006) considera que:

La matemática ayuda a pensar, a inducir y deducir, a analizar y sintetizar, a generalizar y abstraer, y a realizar otras operaciones mentales que contribuyan al desarrollo de la inteligencia; al mismo tiempo, promueve la intuición, es imaginativa y encierra una gran potencialidad creadora. (p. 304)

Para los estudiantes que cursan el PFG Informática para la Gestión Social, es fundamental en su proceso de enseñanza-aprendizaje que esté presente la resolución de problemas, debido que durante su trayectoria en el mismo estarán constantemente resolviendo situaciones donde se obtendrán como productos software que contribuyan en los diferentes procesos que se llevan a cabo en cualquier organización, empresa o institución. Para González (1997) citado por Rivero (2012),

La resolución de problemas tiene efectos sobre lo cognitivo, lo afectivo y lo práctico. En lo cognitivo, porque activa la capacidad mental del alumno, ejercita la creatividad, reflexiona sobre su propio proceso de pensamiento, y transfiere lo aprendido a otras áreas. En cuanto a lo afectivo, el estudiante adquiere confianza en sí mismo, reconoce el carácter lúdico de su propia actividad mental; y en la práctica, desarrolla destrezas en las aplicaciones de

la matemática a otros campos científicos. Siendo así, el alumno estará en mejores condiciones para afrontar retos tecno-científicos. (p. 34).

Con la resolución de problemas se pretende que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos dentro del aula de clase, demostrando sus habilidades y destrezas en la interpretación y análisis de los problemas plantado, al mismo tiempo que sirve de retroalimentación, permitiendo así extraer nuevos conocimientos de la información suministrada. Según Modarelli et al (2006) “los alumnos serán capaces de resolver problemas si aprenden a enfrentar situaciones problemáticas encontrado solución y debatiendo la validez de los procesos y resultados” (p. 306). Entonces, el resolver problemas ayuda a los estudiantes a pensar y razonar matemáticamente, siendo esto una de las finalidades para la formación del discente en esta área.

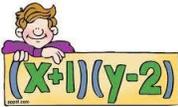
Schoenfeld (1985) en Lopera Zuleta (2011), propone implementar un conjunto de actividades relacionadas con resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas teniendo como base lo siguiente:

- ✘ En las aulas de clase debemos favorecer condiciones semejantes a las que los matemáticos experimentan en el estudio de esta ciencia.
- ✘ Para comprender cómo los estudiantes resuelven problemas y con base en ello proponer actividades que puedan ayudarlos, se hace necesario discutir problemas en diferentes contextos, teniendo en cuenta que en estos procesos inciden los siguientes factores:
  - *El dominio del conocimiento*, que son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema; tales como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.
  - *Estrategias cognitivas*, que contienen métodos heurísticos; por ejemplo, descomponer el problema en casos simples, establecer metas relacionadas, modificar el problema, hacer diagramas, tener acceso a material manipulable,

el ensayo y el error, la realización de tablas y listas, con un orden específico, la exploración de patrones o modelos y la reconstrucción del problema.

- *Estrategias metas-cognitivas*, que se relacionan con la elección y ejecución de recursos y estrategias; es decir, actividades tales como planear, evaluar y decidir.
  
- *El sistema de creencias*, que se conforma por la posición que se tenga frente a las matemáticas y de sí mismo. Las creencias dirigen la manera como se aproxima una persona al problema, los métodos que usa, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

Para la resolución de problemas, es necesario que el docente conjuntamente con el discente realice un análisis de los problemas planteados y haga un esbozo de las posibles vías de soluciones. Lo que se quiere dejar claro es que, no se debe dejar solos a los estudiantes, ellos requieren de un acompañamiento, de orientación, de una guía; y como sabemos el docente debe ofrecer una gama de estrategias para avanzar y entender el mundo de las matemáticas, y en especial despertar el interés por un pensamiento creativo, reflexivo, crítico que ayude a los estudiantes a tomar decisiones oportunas cuando se requiera.



Fase I.  
La  
Ler

$20$  /  $5$

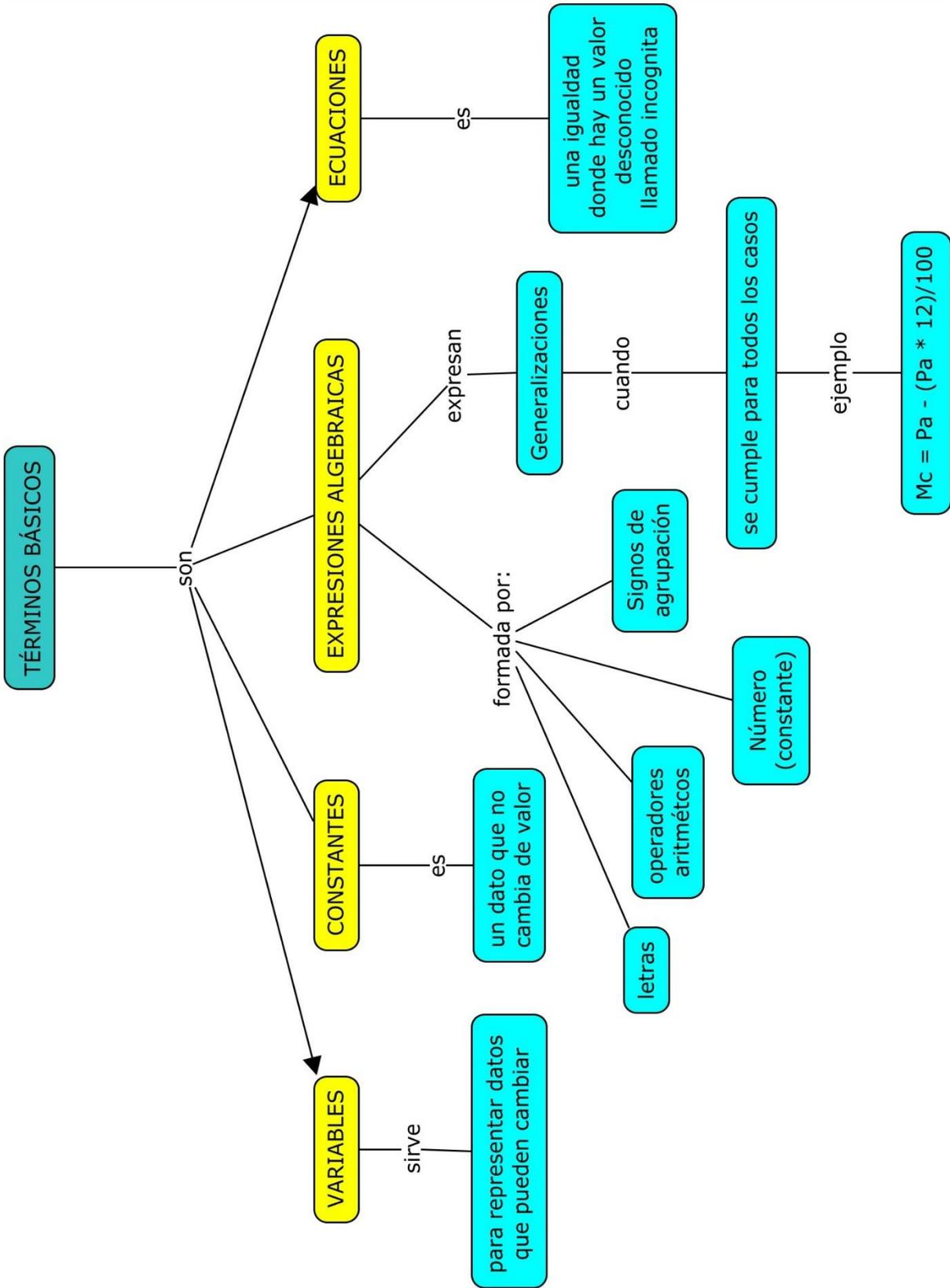
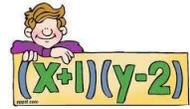
$+$   $14$   $*$

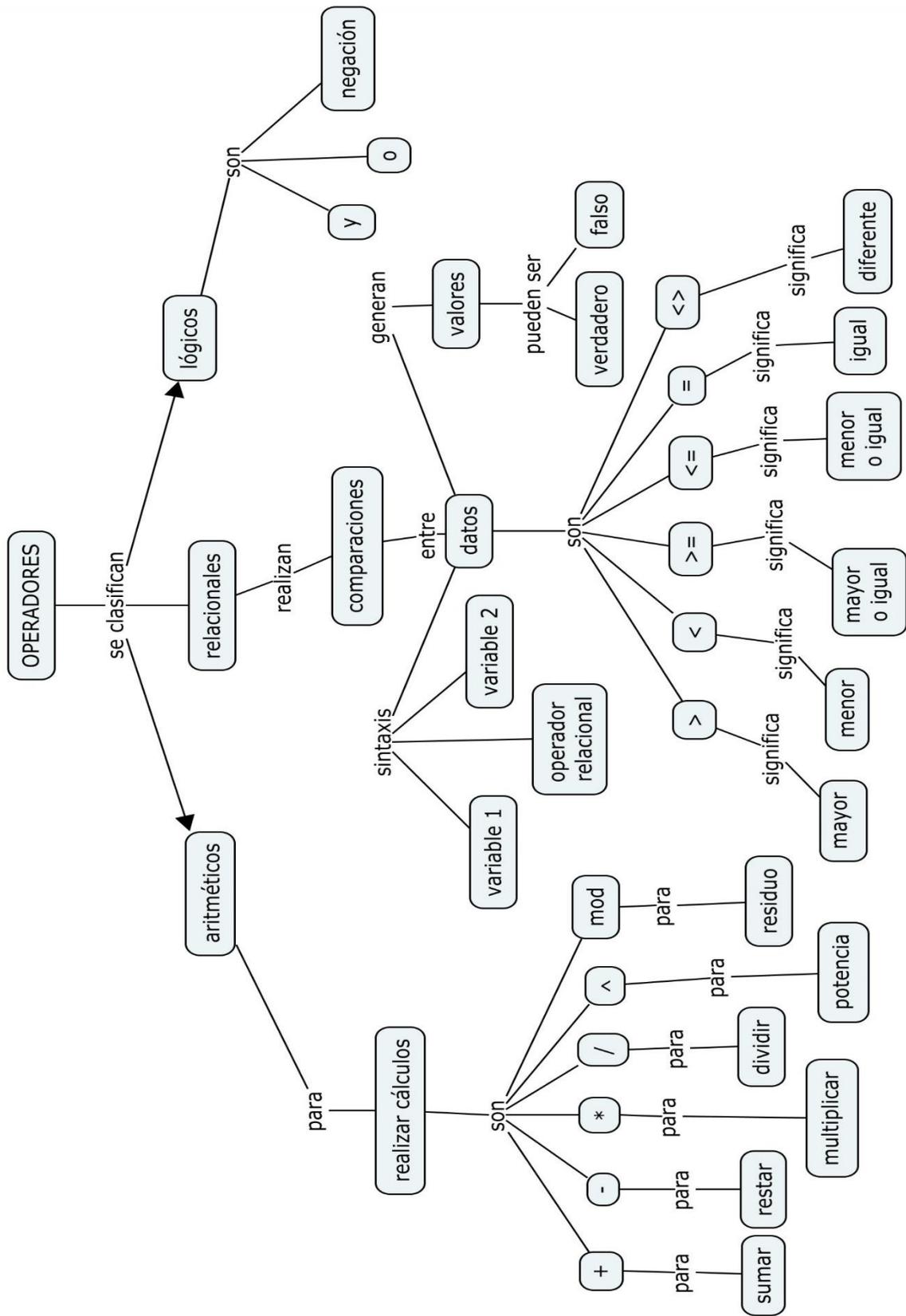
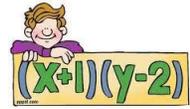
$5$

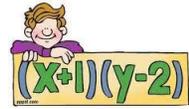


UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 PROGRAMA DE FORMACIÓN DE GRADO  
 INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN SOCIAL  
 SEDE MONAGAS

Taller:	<b>Fortalecimiento del Pensamiento Lógico – Matemático</b>		
Fase:	<b>I</b>	Nombre de la Fase:	<b>La Matemática y su lenguaje algebraico</b>
Duración:	<b>6 horas</b>		
<p><b>Presentación:</b></p> <p>Generalmente a los estudiantes les gusta utilizar un lenguaje numérico, es decir, expresan la información matemática aplicando números. Sin embargo, existen situaciones que requieren representar esta información utilizando letras, es aquí donde entra en juego el lenguaje algebraico. Con este podemos expresar situaciones a través de símbolos, es decir, de una manera abstracta, que para los estudiantes estas representaciones resultan dificultoso, pero es con este lenguaje que se logra generalizar ciertos procedimientos matemáticos. Con el propósito de incorporar el lenguaje matemático imprescindible para una buena comunicación y entendimiento de los problemas, se desarrollan un conjunto de actividades que permitan a los estudiantes aplicar de forma adecuada el lenguaje algebraico.</p> <p><b>Propósito:</b></p> <p>Esta fase pretende que los estudiantes se apropien del lenguaje algebraico, garantizando la interpretación y representación de expresiones que conlleven a una generalización de los problemas planteados.</p> <p><b>Contenido:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Definir Variable y constantes</li> <li>☞ Operadores (aritméticos, lógicos y relacionales)</li> <li>☞ Expresiones algebraicas</li> <li>☞ Valor numérico de una expresión algebraica</li> <li>☞ Ecuaciones</li> </ul>			







A continuación se presentan algunas de las actividades a desarrollar en estos primeros encuentros, las cuales pueden variar dependiendo del desarrollo del mismo.

**ACTIVIDAD N° 1**

1. Escribir en lenguaje algebraico

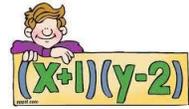
- a. El doble de un número \_\_\_\_\_
- b. El triple de un número \_\_\_\_\_
- c. El cuadrado de un número \_\_\_\_\_
- d. Tres números consecutivos \_\_\_\_\_
- e. El doble de un número más tres \_\_\_\_\_
- f. El cuadrado de un número más el triple \_\_\_\_\_
- g. El doble de un número más el triple del mismo número \_\_\_\_\_

2. Complete la siguiente tabla

	x	4x	x <sup>2</sup>
Doble			
Cuadrado			
Triple más 1			

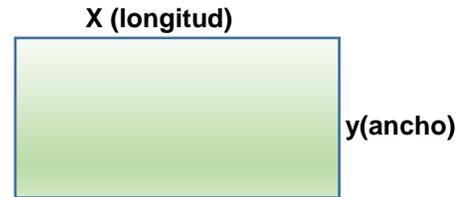
3. En un estacionamiento hay vehículos de color blanco, de color rojo y de color negro. El número de vehículos de color rojo es el doble de color blanco más 1 y el de color negro el triple de color blanco menos 5. Con estos datos completa la siguiente tabla.

Color del vehículo	Número de vehículos
Blanco	X
Rojo	
Negro	
Total	



4. José tiene un terreno rectangular y requiere calcular el área del terreno, para ello necesita representar de forma simbólica las dimensiones del terreno. Ayuda a José a plantear de manera algebraica las siguientes expresiones del lenguaje común:

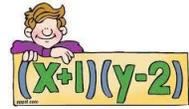
- El doble de la longitud del terreno \_\_\_\_\_
- La mitad del ancho del terreno \_\_\_\_\_
- El perímetro del terreno \_\_\_\_\_
- Área del terreno \_\_\_\_\_
- La longitud del terreno disminuido en 5 \_\_\_\_\_
- El cuadrado del ancho \_\_\_\_\_
- Un tercio de la diferencia de la longitud y el ancho \_\_\_\_\_



5. Karen organiza una función de cine en la escuela y la promociona con la sociedad de padres de familia. A la función acuden 25 niños, 68 estudiantes y 30 adultos. A los niños se les cobra 300 Bs menos que a los estudiantes y a los estudiantes 300 Bs menos que los adultos. Traduce a lenguaje algebraico en el espacio correspondiente de la tabla siguiente, considera que “x” representa la cantidad que se cobró a cada adulto<sup>3</sup>:

Lenguaje común	Lenguaje algebraico
a. Cantidad que se cobró a cada niño	
b. Cantidad que se cobró a cada estudiante	
c. Cantidad que se cobró a cada adulto	
d. Cantidad recaudada por la entrada de los niños	
e. Cantidad recaudada por la entrada de los estudiantes	
f. Cantidad recaudada por la entrada de los adultos	

<sup>3</sup> Adaptado del Curso propedéutico para el fortalecimiento de la habilidad matemática y lectora, recuperado: [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11390/1/images/09\\_Propuesta\\_curso\\_propedeutico.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11390/1/images/09_Propuesta_curso_propedeutico.pdf)



## ACTIVIDAD N° 2

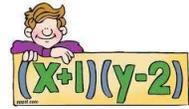
1. Carlos tiene 2 años más que María. Si representamos por  $X$  la edad actual de María expresar en lenguaje algebraico la suma de las edades de ambos dentro de 5 años

	María	Carlos
Edad Actual		
Edad dentro de cinco años		

2. En un estacionamiento de la ciudad de Maturín representamos por " $x$ " el número de vehículos que están en el estacionamiento y con " $y$ " el número de motos. Escribir la expresión algebraica que indique el número de ruedas que hay en total.



3. Una empresa en alquiler de vehículos cobra 250 Bs fijos más 0,15 Bs por kilómetros recorridos.
- Expresa en lenguaje algebraico el importe que se debe pagar si se alquila para realizar un trayecto de  $x$  kilómetros.
  - Hallar el precio que se debe pagar por el alquiler del vehículo si recorre 400 Km



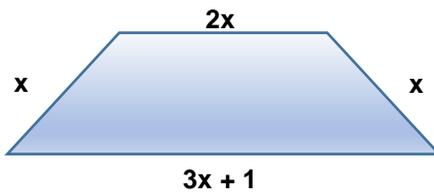
### ACTIVIDAD N° 3

1. El doble de un número menos 2 es igual a 8 ¿cuál es el número?
2. Una caja contiene 54 bolas entre rojas y azules, el número de bolas rojas es superior en 10 al de las bolas azules ¿cuántas bolas de cada color hay en la caja?

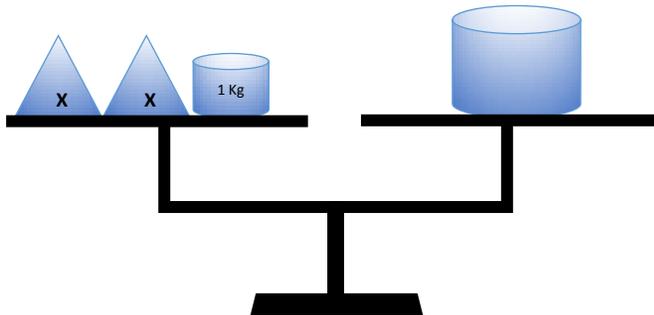
3. La Sra. Ana tiene 30 caramelos que desea repartir entre dos sobrinos Juan y Luis. Luis quedó con 8 caramelos más que Juan ¿cuántos caramelos tiene cada uno de los niños?

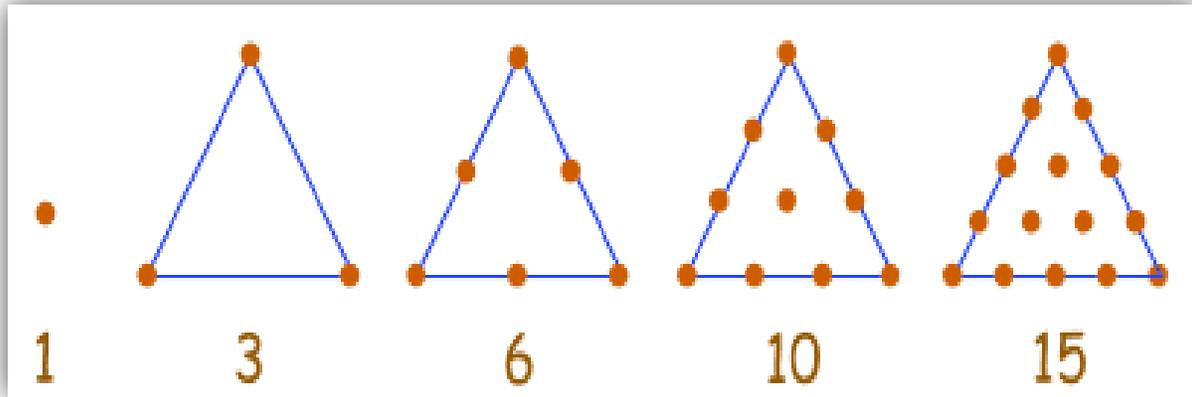


4. El perímetro del trapecio de la figura es 29 cm, hallar la medida de sus lados



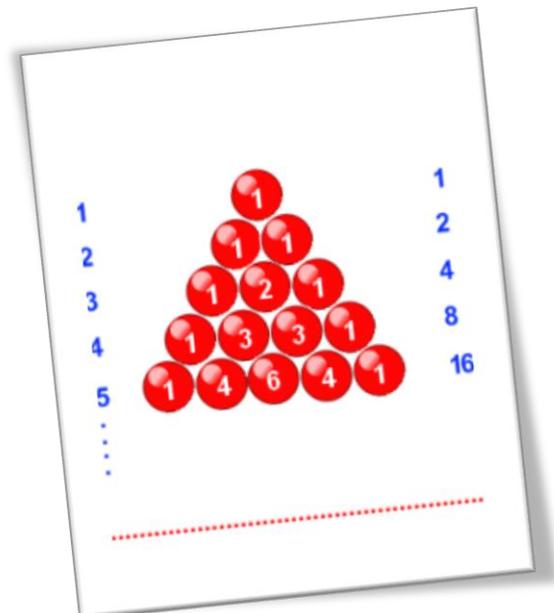
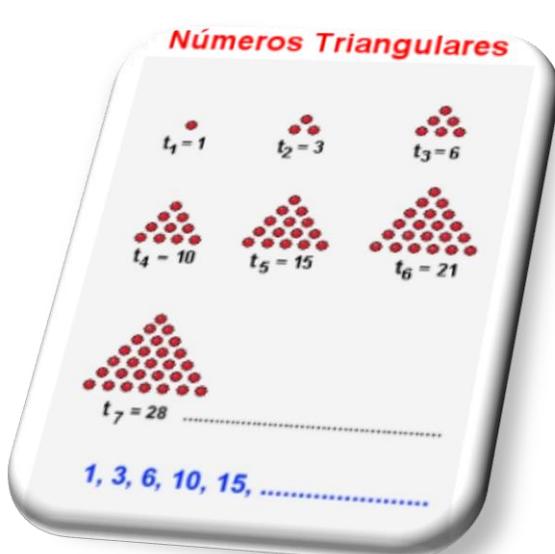
5. La balanza se encuentra en equilibrio. Hallar el valor de  $x$





## Fase II.

### Los Patrones Matemáticos





UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
PROGRAMA DE FORMACIÓN DE GRADO  
INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN SOCIAL  
SEDE MONAGAS

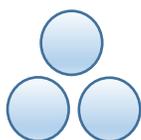
Taller:	<b>Fortalecimiento del Pensamiento Lógico – Matemático</b>		
Fase:	<b>II</b>	Nombre de la Fase:	<b>Patrones Matemáticos</b>
Duración:	<b>12 horas</b>		
<b>Presentación:</b>  En la vida cotidiana suelen presentarse situaciones donde existen condiciones comunes y las mismas puedan extenderse en su totalidad, es decir, todos los elementos que lo conforman se rigen por este criterio. Estos casos reciben el nombre de modelos o patrones. Con los patrones matemáticos se pretende estimular el pensamiento algebraico con el fin de lograr generalizar expresiones que partan de casos particulares. Para alcanzar este propósito se desarrollaran patrones figurativos y de sucesiones numéricas sencillos.			
<b>Propósito:</b>  Esta fase pretende que los estudiantes reconozcan y describan patrones matemáticos, alcanzar una generalización de los casos planteados, además que los mismos logren expresar estas situaciones numéricas aplicando un lenguaje algebraico.			
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>☞ Definición y clasificación de patrones matemáticos</li><li>☞ Reconocimiento de patrones (geométricos y numéricos)</li><li>☞ Generalización de patrones</li></ul>			



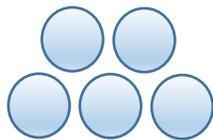


## ACTIVIDAD N° 1

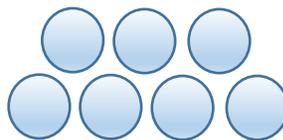
1. En un juego de metras Ricardo le ha ganado a David 4 veces un número de metras como se muestra en la siguiente figura<sup>4</sup>



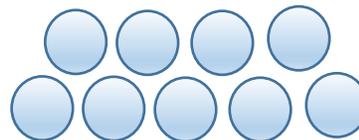
Partida 1



Partida 2



Partida 3



Partida 4

Suponiendo que Ricardo continúa ganando con el mismo patrón, responde las siguientes interrogantes

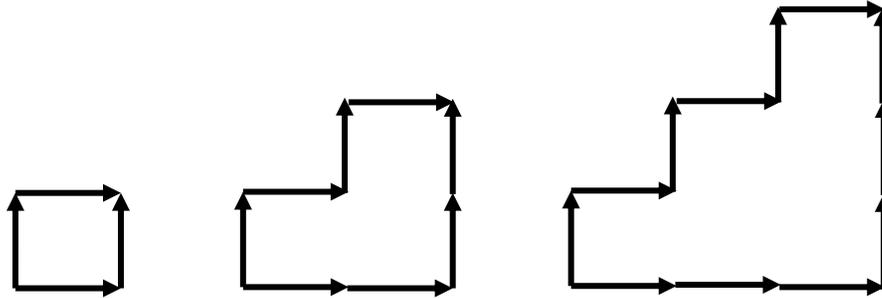
- ¿Cuál es la variación de una partida a otra?
- ¿Cuántas metras ganará en la partida 5?
- ¿Cuál es la expresión algebraica que permite encontrar cualquier número de metras de la sucesión de partidas?
- ¿Cuántas metras ganará en la partida número 10?
- ¿Cuántas metras ganará en la partida número 30?
- ¿Cuántas metras ganará en la partida número 50?

---

<sup>4</sup> Adaptado del Curso propedéutico para el fortalecimiento de la habilidad matemática y lectora, recuperado: [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11390/1/images/09\\_Propuesta\\_curso\\_propedeutico.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11390/1/images/09_Propuesta_curso_propedeutico.pdf)



2. En la figura siguiente, usando flechas, se muestran los escalones de unas escaleras<sup>5</sup>



- ¿Cuántas flechas son necesarias para representar una escala de cuatro escalones?
- ¿Si la escalera tuviese cinco escalones, cuántas flechas se necesitarían para representarlas
- Explica con tus propias palabras, cómo se puede obtener el número de flechas para representar una escalera de (30) escalones
- En general, ¿cuántas flechas se necesitan para representar una escalera de  $n$  escalones?

---

<sup>5</sup> Tomado del libro Introducción del Pensamiento Algebraico. Freddy González



## ACTIVIDAD N° 2

3. Observa detenidamente la siguiente secuencia de figuras conformadas por cuadrados blancos y negros

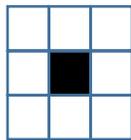


Figura 1

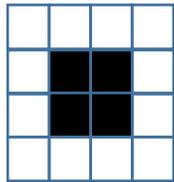


Figura 2

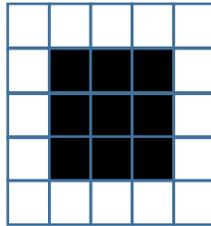


Figura 3

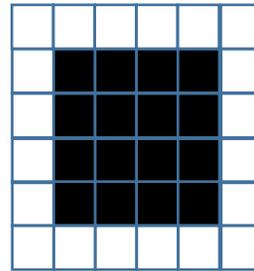


Figura 4

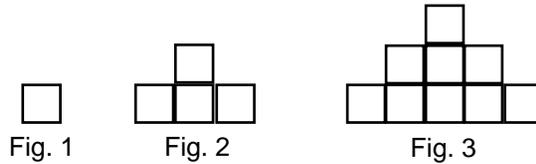


Figura 5

- Si siguiendo el mismo patrón de construcción, dibuja la figura siguiente (Fig. 5) y la Fig. 10.
- Elabora una tabla en la cual se indique el número total de cuadrados, el número de cuadrados blancos y el número de cuadrados negros de cada figura.
- Establece (y demuestra) reglas generales que permitan encontrar, para cada figura:
  - El número total de cuadrados.
  - El número de cuadrados blancos.
  - El número de cuadrados negros.



4. Observa cuidadosamente las tres figuras que se presentan a continuación



- ¿Cuántos cuadrados tiene cada figura?
- Representa la Fig. 4 ¿Cuántos cuadrados tiene?
- ¿Cuántos cuadrados tiene la Fig. 5?
- ¿Cuántos cuadrados tiene la Fig. 10?
- Complete la siguiente tabla

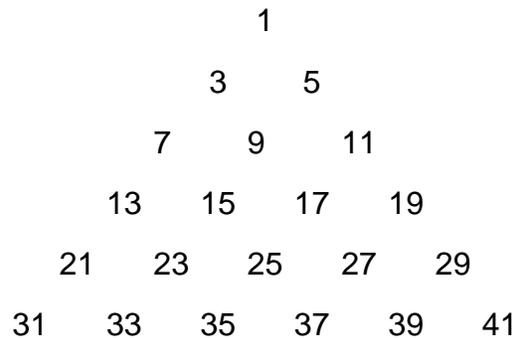
Número de la figura	Total de cuadro en la figura
7	
9	
	225
29	
53	

- Explique cómo encontrar el número de la figura que tiene 225 cuadrados en total.
- Explique con palabras cómo se puede determinar el total de cuadros de cualquier figura, como las anteriores, si se conoce el número de la figura.
- Construya la expresión algebraica que dé respuesta a esta situación.



### ACTIVIDAD N° 3

1. Observemos la siguiente pirámide



- Mencione algunas características de esta pirámide.
- De acuerdo con las características detectadas por usted, construya las siguientes dos filas.
- ¿Cuál es el primer elemento de la fila 4? ¿Primer elemento de las filas 21 y 215?
- ¿Cuál es el último elemento de la fila 6? ¿Último elemento de la fila 49 y 77?
- ¿Cuántos elementos conforman la fila 63?
- ¿Qué posición ocupa el elemento 743 y el elemento 1456?
- Generalice los casos correspondiente a las preguntas c, d, e, f.



## Fase III.

# Resolución de Problemas





UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 PROGRAMA DE FORMACIÓN DE GRADO  
 INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN SOCIAL  
 SEDE MONAGAS

Taller:	<b>Fortalecimiento del Pensamiento Lógico – Matemático</b>		
Fase:	<b>III</b>	Nombre de la Fase:	<b>Resolución de Problemas</b>
Duración:	<b>12 horas</b>		
<p><b>Presentación:</b></p> <p>La resolución de problema tiene poca aceptación por parte de los estudiantes de matemáticas, debido que están acostumbrado a realizar simples ejercicios, ya que son pocos los docentes que plantean problemas dentro del aula de clase, y así motivar a sus estudiantes a ser más crítico, interpretativo y capaz de tomar decisiones que lo lleve a la solución de un problema. Es importante despertar en los discentes el interés por la resolución de problemas para formar hombres que se enfrenten a los cambios y transformación que sufre el mundo días tras día. (Para el desarrollo de este taller se utilizarán diapositivas y video del método de Polya)</p> <p><b>Propósito:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Identificar problemas de la vida cotidiana.</li> <li>☞ Resolver problemas que involucren diferentes operaciones matemáticas, donde está presente comparación y combinación.</li> <li>☞ Plantear problemas que permitan al estudiante interpretar y analizar el enunciado del problemas, reconocer datos y buscar las posibles soluciones; con la intención de mejorar la comprensión lingüística, codificación y expresión matemática y comprobación de la solución.</li> </ul> <p><b>Contenido:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Definición de problemas</li> <li>☞ Criterios a considerar para la resolución de un problemas</li> <li>☞ Método de Polya</li> </ul>			



Fase III.  
Resolución de  
Problemas



**PROBLEMA**





Taller para el Fortalecimiento Lógico-Matemático. Fase III. Resolución de Problemas

### VARIABLES QUE PUEDEN INFLUIR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

<i>La naturaleza del enunciado</i>
Estructura funcional (componentes) Estructura semántica (claridad, precisión, grafismo, etc.) Solución (conocida/desconocida)
<i>El contexto de la resolución</i>
Manipulación de objetos reales Consulta de material de apoyo Verbalización de la resolución Suministro del algoritmo de la resolución Tiempo disponible para la resolución Resolución individual, en pequeño grupo o en gran grupo
<i>El solucionador</i>
Conocimiento teórico Habilidades cognitivas (nivel operatorio, estilo cognitivo, metacognocimiento, pensamiento divergente, etc.) Otras variables (actitud, ansiedad, edad, sexo, etc.)

Taller para el Fortalecimiento Lógico-Matemático. Fase III. Resolución de Problemas



### ETAPAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. (POLYA)



Taller para el Fortalecimiento Lógico-Matemático. Fase III. Resolución de Problemas

### ETAPAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. (POLYA)

1. **Comprensión del problema:** implica familiarizarse con él y ver con claridad lo que se pide.
2. **Concepción de un plan:** analizando las relaciones que existen entre los diversos datos, pensar qué razonamientos, construcciones, cálculos, etc., han de hacerse para responder al problema.
3. **Ejecución del plan:** realizando las operaciones o construcciones que se deriven del plan trazado. Es importante hacer una estimación del resultado.
4. **Visión retrospectiva:** Comparando la solución con la estimación hecha, verificándola y discutiéndola. Analizar los diferentes caminos o procedimientos de resolución que hayan surgido en los grupos.

Taller para el Fortalecimiento Lógico-Matemático. Fase III. Resolución de Problemas

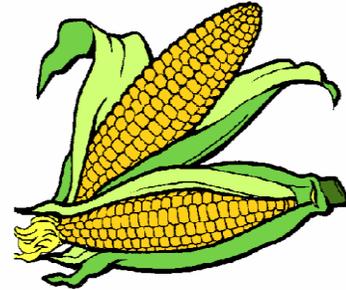


## ACTIVIDAD 1. ACERTIJOS MATEMÁTICOS

### Repartiendo Maíz

El jefe de una tribu tiene 20 kilos de maíz para repartir entre sus vecinos y decide hacerlo de la siguiente forma:

- A cada uno de los niños le dará 3 kilos de maíz
- A cada una de las mujeres le dará dos kilos de maíz
- A cada uno de los hombres le dará medio kilo de maíz.



Sabiendo que al menos hay un niño, una mujer y un hombre que repartió todo el maíz sin que sobrara ni faltara nada ¿cuántos niños, mujeres y hombres hay?

### ¿Dónde está el bolívar que falta?



Tres amigos con dificultades económicas comparten un café que les cuesta Bs. 30, por lo que cada uno pone Bs.10. Cuando van a pagar piden un descuento y el dueño les rebaja Bs. 5 tomando cada uno un bolívar y dejando dos en un fondo común.

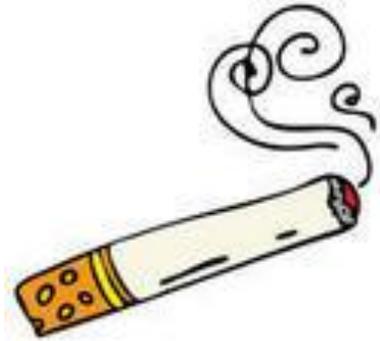
Más tarde hacen cuentas y dicen: Cada uno ha pagado 9 Bs. así que hemos gastado  $9 \times 3 = 27$  Bolívares que con los dos del fondo hacen 29 bolívares.

¿Dónde está el bolívar que falta?



### Los cigarrillos de la señora Pita

La señora Pita, una gran fumadora durante muchos años, finalmente decidió dejar de fumar. "Acabaré los veintisiete cigarrillos que me quedan", se dijo, «y jamás volveré a fumar".



La costumbre de la señora Pita era fumar exactamente dos tercios de cada cigarrillo. No tardó mucho en descubrir que con la ayuda de una cinta engomada podía pegar tres colillas y hacer otro cigarrillo. Con 27 cigarrillos, ¿cuántos cigarrillos puede fumar antes de abandonar el tabaco para siempre?

### Sin tiempo para la escuela.



- Pero no tengo tiempo para la escuela, explicaba Eddie al preceptor. Duermo ocho horas diarias que, sumadas, dan 122 días por año, suponiendo que cada día es de 24 horas. No hay clases los sábados ni los domingos, que suman 104 días por año. Tenemos 60 días de vacaciones de verano. Necesito tres horas diarias para comer... esto es más de 45 días al año. Y necesito al menos dos horas diarias de recreación... que suman más de 30 días al año.

Eddie escribió estas cifras mientras hablaba, después sumó todos los días. La suma daba 361.

Sueño (8 horas diarias)	122
Sábados y domingos	104
Vacaciones de verano	60
Comidas (3 horas diarias)	45
Recreación (2 horas diarias)	30
<b>Total</b>	<b>361 días</b>



- Ya ve, continuó Eddie; eso me deja tan sólo cuatro días para estar enfermo y en cama, y ni siquiera he tomado en cuenta los siete feriados escolares que tenemos cada año.

El preceptor se rascó la cabeza.

- Algo no anda bien aquí, murmuró.

Pero por más que se esforzó, no pudo encontrar nada equivocado en las cifras de Eddie. ¿Puedes explicar dónde está el error?

### **Tiempo de tostadas.**

Los Smith tienen una anticuada tostadora que sólo admite dos rebanadas de pan por vez y que tuesta sólo un lado de la rebanada por vez. Para tostar el otro lado, hay que sacar las rebanadas, darles vuelta y volverlas a poner en la tostadora. La tostadora demora exactamente un minuto para tostar un lado de cada rebanada de pan que contenga.



Una mañana, la señora Smith deseaba tostar ambas caras de tres rebanadas. El señor Smith la observaba por encima de su periódico y sonrió al ver el procedimiento de su esposa. Demoró cuatro minutos.

- Podrías haber tostado esas tres rebanadas en menos tiempo, querida, dijo, y hubieras gastado menos electricidad.

¿Tenía razón el señor Smith, y si así fuera, cómo podría haber tostado su esposa esas tres rebanadas en menos de cuatro minutos?



## ACTIVIDAD N° 2

1. Tu madre te ha encargado que compres un kilo de galletas de chocolate. En el supermercado hay dos presentaciones de esas galletas.



TIPO A (pesa 200 gramos y cuesta 80 bolívares)

TIPO B (pesa 250 gramos y cuesta 80 bolívares)

¿Cuál presentación vas a llevar a casa? ¿Por qué?



2. Irene y su abuela se pesan las dos juntas en una báscula. Juntas pesan 104 kilos. Irene dice que su abuela pesa tres veces más que ella.  
¿Cuánto pesa la abuela de Irene?

3. En el primer semestre hay 25 alumnos, entre chicos y chicas. En este semestre hay 5 estudiantes menos que en el segundo semestre. Los dos semestres piensan ir de visita al zoológico, la entrada al mismo tiene un costo de Bs 30 por estudiante  
¿cuánto dinero tendrán que cancelar los estudiantes que asistirán al zoológico?
- ¿Con cuales datos cuentas?
  - ¿qué debes calcular?
  - ¿Cuál es la ecuación?
  - ¿y la solución?

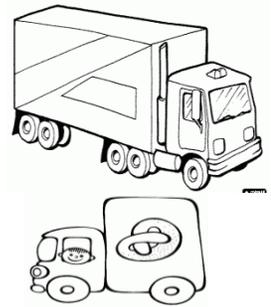
4. En una fábrica una de sus máquinas funciona 8 horas diarias, menos los sábados que sólo funciona 5 horas y los domingos está parada. La máquina fabrica 200 tornillos por hora. Los tornillos se empaquetan en cajas de 500 unidades. ¿cuántas cajas pueden completarse al final de una semana?





### ACTIVIDAD N° 3

5. En un depósito de la construcción han llegado dos camiones, uno grande y otro más pequeño. En el grande se han cargado 200 sacos de cementos. En el camión más pequeño se han cargado la cuarta parte de sacos que en el grande. Cada saco pesa 90 kilos ¿Cuántos kilos más transporta el camión grande con relación al pequeño?



6. Javier ha empezado a hacer sus deberes de matemática y de lengua a las cinco y media. En hacer la tarea de matemática tarda 30 minutos. Después ha parado para merendar. En hacer los deberes de lengua ha tardado tres veces más que en hacer las de matemáticas. Ha terminado sus deberes a las ocho y cuarto. ¿Cuánto tiempo ha parado para merendar?



7. En un café hay 200 personas. De esas 200 personas sabemos que 90 fuman y que 140 son hombres. También sabemos que la mitad de las mujeres que hay en el café no fuman. Calcula cuántos nombres no fuman.

8. En un colegio, si hubiera tres chicas más, el número de chicas sería el doble que el número de chicos. Si sabemos que en ese colegio hay 243 estudiantes en total. ¿Cuántas chicas hay en el colegio?





#### ACTIVIDAD N° 4

9. En una carrera popular se han inscrito 880 personas en total. No sabemos cuántos hombres, mujeres y niños se han inscrito, pero sabemos que hay tres veces más hombre que mujeres y que hay tantos niños como hombres y mujeres juntos. ¿Cuántos niños se han inscrito?



10. Un joyero tiene 5 anillos, cada uno pesa 18 gramos y son de una aleación de 10% de plata y 90% de oro. Decide fundir los anillos y añadir suficiente plata para reducir el contenido de oro a 75% ¿cuánta plata debe añadir?

11. Carlota va a la tienda de víveres y adquiere varios artículos, y hace un consumo  $X$  sin cobrar el impuesto al valor agregado (iva), dicho impuesto corresponde a 12%
- Si el consumo de Carlota fue 9587 Bs, ¿cuánto debe cancelar con el IVA?
  - Describe paso a paso cómo efectuaría los cálculos
  - ¿Podrías generalizar la expresión del total a pagar para cualquier consumo que realice Carlota?



12. Ahora bien, Carlota se dirige a la zapatería y decide comprar un par de zapatos que le gustaron, que tienen un costo de Bs. 3458 con IVA incluido. Pero Carlota quiere conocer el precio del par de zapatos sin el impuesto
- Describe paso a paso cómo podría Carlota obtener el monto del artículo sin el impuesto.
  - Construye la expresión algebraica que realice este cálculo para cualquier monto.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 CONCLUSIONES**

Los grandes avances científicos y tecnológicos que han surgido en este milenio requieren que el hombre esté a la vanguardia de estos cambios. Estos avances han causado que las empresas encargadas de la elaboración de software hayan alcanzado un auge acelerado, por lo que es necesario formar profesionales en esta rama del saber.

Los desarrolladores de software necesitan ser personas creativas, deben saber resolver problemas, tomar decisiones en los momentos más oportunos y críticos; habilidades que van desarrollando a lo largo de su carrera. Los Algoritmos siempre están presentes como cursos obligatorios, siendo esta asignatura el primer paso para la formación de su carrera. Para el desarrollo de Algoritmos en las ciencias computacionales, todo estudiante requiere desarrollar un pensamiento lógico, donde la matemática con algunos elementos es clave para estimular este tipo de pensamiento.

El pensamiento lógico-matemático ayuda a crear personas con capacidad de razonar y de buscar soluciones a los problemas que emergen del entorno. El lenguaje algebraico, los patrones matemáticos y la resolución de problema es una terna que contribuye en los estudiantes en estimular el pensamiento lógico-matemático, al mismo tiempo que permite la construcción de algoritmos computacionales.

Con la aplicación de la propuesta diseñada en este trabajo, se evidenció que los estudiantes cursantes de la unidad curricular Algoritmo y Programación, lograron fortalecer el pensamiento lógico-matemático, estimulado a través de la diferentes Fases que conformaban el Taller, lo cual permitió que los mismos desarrollaran y construyeran los algoritmos con mayor facilidad y comprensión de los problemas planteados en clases.

## 6.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados arrojados por la investigación y una vez puesta en práctica de manera parcial la propuesta se recomienda lo siguiente:

- ☛ Es imprescindible hacer un cambio en el Programa de Iniciación Universitario adaptándolo a las necesidades del PFG Informática para la Gestión Social, donde se complemente este Programa con el pensamiento lógico-matemático, ya que los estudiantes que optan por Informática requieren de este tipo de pensamiento que facilita la construcción de algoritmos haciendo más fácil su comprensión.
- ☛ Motivar a los docentes para que cambien las estrategias metodológicas que utilizan en la enseñanza de algoritmos, poniendo en prácticas nuevas estrategias que ayuden a la construcción de algoritmos computacionales.
- ☛ Incentivar a los docentes que pongan en práctica la propuesta realizada en el presente trabajo con el propósito de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes que cursan la unidad curricular Algoritmos y Programación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arismendi, C. y Díaz, E. (2008). La promoción del pensamiento lógico-matemático y su incidencia en el desarrollo integral de niños/as entre 3 y 6 años de edad. Tesis de Grado. Universidad de los Andes de Venezuela.
- Balestrini, M. (1997). Cómo se elabora un proyecto de investigación. Editorial Consultores asociados. Caracas. Venezuela.
- Balestrini, M. (2001). Cómo se elabora un proyecto de investigación. 3ra Edición. Editorial Consultores asociados. Caracas. Venezuela.
- Balestrini, M. (2006). Cómo se elabora un proyecto de investigación. Editorial Consultores asociados. Caracas. Venezuela.
- Bello, Y. (2012). El lenguaje como herramienta en aprendizaje de la aritmética en educación inicial. Tesis de Maestría. Universidad de Carabobo. Venezuela
- Bressan, A. y Gallego, M. (2010). El proceso de matematización progresiva en el tratamiento de patrones. Correo del maestro, núm 168, mayo 2010.
- Briones, G (1997). Los procesos de construcción y de integración de paradigmas en las ciencias sociales: situación actual. Revista Tecnología Educativa. Vol. XII. No.4. OEA. Santiago, Chile. 1997. pp. 377-391.
- Cairó Battistutti, O. (2005). Metodología de la Programación. ALFAOMEGA Grupo Editor, S.A. México
- Campistraus, L. (1993) Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje. Ed. MINED, Instituto Central de Ciencias de la Pedagogía. La Habana.
- Carretero, M. (1993). Constructivismo y Educación. Editorial Aique. Argentina.

Confrey, J. (1991). Learning to listen: A student's understanding of powers of ten, en E. von Glasersfeld (ed.), Radical constructivism in mathematics education, pp. 111-138. Dordrecht, Kluwer Academic Publisher.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Nro. 36860. Diciembre de 1999

Documento Rector (2003). Universidad Bolivariana de Venezuela. Depósito Legal N° 1f86120033781927. ISBN: 980-6664-00-0

Ervynck, G. (1991). Mathematical Creativity. In A. M. Thinking, & D. Tall (Eds). Advanced mathematical thinking (pp. 42-53) Springer Netherlands.

Escobar, B.; Lameda, A. y Orellana, M. (2006). Matemática I (Módulo I). Conjuntos Numéricos. Corporación Marca, S. A. Caracas, 2006.

Fernández Bravo, J. (2001). Aprender a hacer y conocer: El Pensamiento Lógico. Congreso Europeo: Aprender a ser, aprender a vivir juntos – Santiago de Compostela. Ponencia, disponible on line: <http://www.waece.org/biblioteca/pdfs/d194.pdf>

Fernández Bravo, J. (2005). Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil. Madrid - España

Ferrándiz, C.; Bermejo, R.; Sanz, M.; Ferrando, M. y Prieto, M. (2008) Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. Anales de Psicología, Vol. 24, N° 2 diciembre, 2008. ISSN: 1695-2294

Ferreira Zspiniak, A. y Rojo, G. (2005). Cambios metodológico-didáctico y evaluación del impacto de los mismos en un curso introductorio a los conceptos de algorítmica y

programación. Primera Jornada de Educación en Informática y TICS en Argentina. Pág. 210-216.

Ferreira Zspiniak, A. y Rojo, G. (2006). Enseñanza de la Programación. TE&ET Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Vol. 1, Núm. 1. Disponible on line: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/14157>

Ferreira, A., Luna, C. y Medel, R. (1997). Una propuesta de integración de nociones lógico-matemáticas en la enseñanza de la Programación. Disponible on line: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/23982>

Give, L. (2008). The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. USA: SAGE Publications, Inc.

Gómez Martínez, I. y Méndez Méndez, M. (2015). Efecto de la utilización de ambientes de aprendizajes y la construcción de micromundos en el desarrollo del pensamiento lógico.

Gómez-Granell, C. (1989). La adquisición del lenguaje matemático, un difícil equilibrio entre el rigor y el significado. CL&E, 1989, 3-4, pág. 5-15. Barcelona. España.

González Guayllas, M. (2012). Desarrollo del pensamiento lógico matemático y su incidencia en el aprendizaje de los niños y niñas del primer año de Educación Básica de la UTA # 9. Tesis de Maestría de la Universidad de Guayaquil.

Hall, E.T. (1976). Beyond Culture. Doubleday, New York.

Hernández, Fernández y Baptista (2006). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta edición. México.

Hurtado de Barrera, J. (2000). Metodología de la investigación Holística. Tercera Edición. Editado por Fundación Sypal. Caracas-Venezuela.

Hurtado de Barrera, J. (2006). El proyecto de investigación. Metodología de la investigación holística. Ediciones Quirón. Cuarta edición. Bogotá.

Hurtado, C. (1998). Métodos de investigación educativa. Editorial Muralla, S.A. Madrid. España.

Joyanes Aguilar, L. (1993). Fundamentos de Programación. Algoritmos y estructura de datos. Editorial Mc Graw-Hill. Primera Edición. México.

Joyanes Aguilar, L. (2008). Fundamentos de Programación. Algoritmos y estructura de datos y objetos. Editorial Mc Graw-Hill. Cuarta Edición. México.

Joyanes Aguilar, L.; Rodríguez Baena, L. y Fernández Azuela, M. (1996). Fundamentos de Programación. Libro de problemas. Editorial Mc Graw-Hill. Primera Edición. México.

Kamii, C. (1981). La teoría de Piaget y la educación preescolar. Visor. Madrid.

Kaput, J. (1999). Teaching and learning a new algebra. En E. Fennema y T. A. Romberg (Eds). Mathematics classrooms that promote understanding (pp. 133-155). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Ley del Plan de la Patria. Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico Social de la Nación 2013 – 2019. Publicado en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.118 extraordinaria, 4 de diciembre de 2013

Ley Orgánica de Educación (2009). Gaceta Oficial 5929E. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela.

Lopera Zuleta, G. (2011). Taller con énfasis en resolución de situaciones problemas: una estrategia para abordar conceptos de ecuaciones, con estudiantes universitario de primer semestre. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.

López Tamayo, P. (2008). ¿Cómo desarrollar el pensamiento lógico-matemático de los alumnos? Disponible on line: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EkEppkuuyZHMFEqNYV.php>

Lozado, R. (1992). Diagramación y Programación estructurada y libre. Editorial Mc Graw-Hill. Tercera edición. México.

Marcano Rojas, I. (2012). Análisis de problemas algorítmicos y su enfoque en la educación universitaria. Espacios. Vol. 33 (10). Pág. 5

Medina, P. (2009). Una propuesta de evaluación para la asignatura de Computación. V Jornadas sobre la Formación del Profesorado: docente, narrativa e investigación educativa. ISBN: 978-987-544-296-2. Mar de Plata, mayo 2009.

Merino, E.; Cañadas, M. y Molina, M. (2013). Uso de representaciones y patrones por alumnos de quinto de educación primaria en una tarea de generalización. Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 2(1), 24-40.

Modarelli, M. et al (2006). Resolución de problemas: Una herramienta útil para desarrollar habilidades matemáticas. I REPEM – Memorias. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, agosto 2006.

Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Santillana.

Navarro, L. (2009). Desarrollo, ejecución y presentación del proyecto de investigación. Editorial Melvin, C.A.

Pérez Pérez, I.; Fuentes Gálvez, A. y Moreno Gutiérrez, S. (2008). Estudio de la problemática presente en el diseño de algoritmos por computadora. Disponible on line:[https://www.academia.edu/3736007/Estudio\\_de\\_la\\_problema%C3%A1tica\\_presente\\_en\\_el\\_dise%C3%B1o\\_de\\_algoritmos\\_por\\_computadora](https://www.academia.edu/3736007/Estudio_de_la_problema%C3%A1tica_presente_en_el_dise%C3%B1o_de_algoritmos_por_computadora)

Piaget, J. (1967). Psicología y epistemología. Barcelona – España: Ariel

Piaget, J. (1978). La representación del mundo en el niño. Madrid: Morata.

Raths, L. y otros (2005). Cómo enseñar a pensar: teoría y aplicación. Paidós, Buenos Aires.

Rico, L. (2006). La competencia matemática en PISA. En Fundación Santillana (Ed.), La Enseñanza de las matemáticas y el Informe PISA. Madrid: Editor.

Ríos, P. (1999). El constructivismo en educación. Revista Laurus, 5(8), 16 – 23.

Rivero, Y. (2012). La planificación de estrategias didácticas y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación primaria. Tesis de Maestría de la Universidad del Zulia (LUZ). Venezuela.

Rodríguez, D. y Valldeoriola, J. (2013). Metodología de la Investigación. Universitat Oberta de Catalunya. FUOC. PID\_00148555

Rosso, A. y Guazzone J. (1995). Errores que se cometen al resolver un problema con estructura de repetición. I Congreso Argentina de Ciencias de la Computación. pág. 346 – 354.

Sabino, C. (2008). Cómo hacer un Proyecto. Caracas. Editorial Panapo.

Salas Aguilar, R y Rivas Salas, D. (1989). Técnicas de Programación: Teoría de problemas resueltos con algoritmos y diagramas estructurados. Esprosisistemas. Barquisimeto – Venezuela. 5ta. Edición

Serna M., E. y Polo, J. (2013). Lógica y abstracción en la formación de ingenieros: una relación necesaria. Revista Ingeniería, Investigación y Tecnología, volumen IV (número 2), abril – junio 2014. Pág. 299 – 310.

Stacey, K. (1989). Finding and using Patterns in Linear Generalising Problems. Educational Studies in Mathematics, p. 147 – 164.

Valbuena, G (2005). [Manual](#) de estadística educacional. Barquisimeto UPEL- IPB.

Vargas Paredes, N. (2011). Las estrategias metodológicas fortalecen el razonamiento lógico en el aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de 3ro de bachillerato del Colegio Militar N° 10 “Abdón Calderón”. Tesis de Maestría de la Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

# *ANEXOS*



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO SUCRE  
POSTGRADO EN EDUCACIÓN CON MENCIONES  
MENCION ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS

**Validación de Encuesta**

Nosotros los abajo firmantes, por medio de la presente hacemos constar que hemos leído y evaluado los instrumentos de recolección de datos correspondiente al Proyecto **EL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO COMO FUNDAMENTO PEDAGÓGICO EN E DESARROLLO DE ALGORITMOS**, presentado por la Licenciada **Joannolis Anayila Hernández Olivares**, titular de la Cédula de Identidad **10933408**, estudiante regular de la Maestría en Educación Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas, los cuales aprobamos

Msc. Lolimar Díaz  
C.I: 10.061.592

---

Msc. Franklin Delgado  
C.I: 13.221.431

---

Dra. Felicia Villarroel  
C.I: 10.203.708

---

Cumaná, julio de 2016

# TEST DIAGNÓSTICO

El presente test consta de dos secciones. La primera sección está conformada por ítems relacionados con el razonamiento numérico y la segunda por ítems de razonamiento lógico. La información solicitada sólo tiene propósitos académicos. No será utilizada para otros fines y se garantiza total confidencialidad.

## INSTRUCCIONES

- Lea cuidadosamente cada pregunta.
- Encierre en un círculo la opción correcta para cada uno de los ítems.
- No puede seleccionar más de una opción.
- El test tendrá una duración de 90 minutos.
- Analizar las preguntas antes de responder.
- Si considera no tener la respuesta de una pregunta pase a la siguiente.
- Una vez culminado el test, si dispone de tiempo utilícelo para verificar sus respuestas.

## RAZONAMIENTO NUMÉRICO

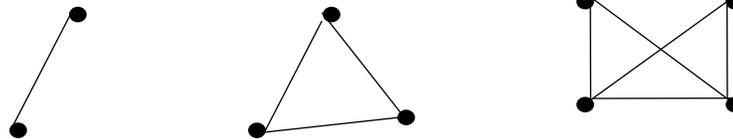
- Una máquina produce 100 bombillos por minuto; los bombillos son almacenados en cajas. Si cada caja contiene 24 bombillos ¿cuántas cajas puede llenar la máquina en una hora?  
a. 125                      b. 250                      c. 500                      d. 2500                      e. 6000
- La universidad cuenta con un grupo de deportistas de los cuales 25% practican voleibol, el 35% practica fútbol y los 48 deportistas restantes practican ambos deportes. ¿Cuál es el número total de deportistas?  
a. 120                      b. 100                      c. 98                      d. 90                      e. 85
- De un tanque lleno de agua, con capacidad de 400 litros, se extrae  $\frac{1}{5}$  de agua el día lunes,  $\frac{1}{4}$  de agua restante el día martes y  $\frac{9}{30}$  del agua que queda en el tanque el día miércoles.  
3.1. La menor cantidad de agua se sacó el día  
a. Lunes                      b. Martes                      c. Miércoles                      d. Durante los 3 días se extrajo la misma cantidad de agua  
3.2. ¿Qué cantidad de agua queda disponible para el día jueves?  
a. 100 lts                      b. 168 lts                      c. 175 lts                      d. 232 lts
- El precio de un par de zapatos es de Bs. 3060 una vez que se ha efectuado un descuento de 15% ¿cuál es el precio de los zapatos sin el descuento?  
a. 2601                      b. 3519                      c. 3600                      d. 3825                      e. 4000
- En la universidad existe la Comunidad de Software Libre conformada por 15 miembros y la Tribu de Pro-Cai por 12 miembros. Si en total 13 estudiantes pertenece ya sea solamente a la Comunidad de Software Libre o la Tribu de Pro-Cai ¿Cuántos estudiantes pertenecen a ambas?  
a. 2                      b. 6                      c. 7                      d. 12                      e. 14
- En un número de tres dígitos, el dígito de las centenas es el triple de las decenas y el dígito de las decenas es la mitad del dígito de las unidades. Determinar ¿cuál es el dígito de las unidades si la suma de los tres dígitos es 12?  
a. 2                      b. 3                      c. 4                      d. 6                      e. 9
- En una fábrica hay 300 personas, 110 son católicos, 120 son hombres y 50 son hombres católicos. ¿Cuántas de estas personas son mujeres católicas?  
a. 190                      b. 70                      c. 120                      d. 180                      e. 60

## RAZONAMIENTO LÓGICO

En la semana aniversaria del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social, se planificaron actividades deportivas con estudiantes cursantes del Programa de Iniciación Universitaria (PIU) y I Tramo, donde destacaron las competencias de salto alto y salto largo, cada uno de estuvo representado por tres (3) estudiantes

Estudiantes	Salto alto	Salto largo
PIU		
Juan	3,25 m	1,2 m
Patricia	3,1 m	1,3 m
Jorge	3,2 m	1,2 m
I Tramo		
Oscar	3,2 m	5 m
Laura	3,20 m	1,35 m
Daniel	3,15 m	2 m

- Comparando los resultados obtenidos con los estudiantes del I Tramo podemos afirmar que:
  - Daniel obtuvo una mejor marca que Oscar en salto alto
  - Oscar obtuvo una mejor marca que Laura en salto alto
  - Daniel y Laura obtuvieron la misma marca en salto alto
  - Oscar y Laura obtuvieron la misma marca en salto alto
- Haciendo una clasificación en orden ascendente de los resultados obtenidos en los dos grupos de salto largo podemos concluir que:
  - El primero en la clasificación es Daniel
  - Juan y Laura son los primeros en la clasificación
  - La última en la clasificación es Patricia
  - El último en la clasificación es Jorge
- Observando detenidamente los resultados de ambos grupos se puede concluir que, el mejor en ambas pruebas fue:
  - Patricia
  - Jorge y Laura
  - Oscar
  - Daniel
- Como puede apreciarse en la siguiente figura cada punto representa una persona y cada segmento de línea un saludo. De esta manera, con dos personas hay un saludo, con tres personas tres saludos y así sucesivamente. Al saludarse cada persona con las demás en dos reuniones, una de 7 y otra de 30 personas, la cantidad de saludos que se presentan son respectivamente
  - 15 y 210 saludos
  - 21 y 210 saludos
  - 15 y 435 saludos
  - 21 y 435 saludos

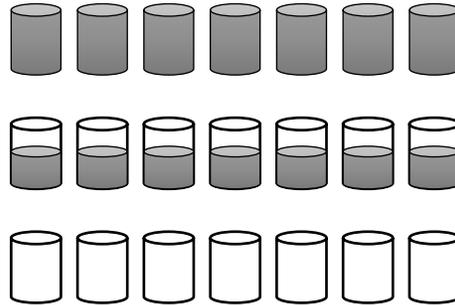


- La población masculina de cierta ciudad se compone de 100 hombres. 53 de ellos están actualmente casados en primeras o segundas nupcias; 32 no se casaron nunca, 15 enviudaron y 5 se separaron de su primera esposa pero no volvieron a casarse. ¿cuántos de los que enviudaron volvieron a casarse?
  - 2
  - 3
  - 5
  - 12
  - 15
- La madre de Luis vende pollo a Bs. 35 el kilo. Para facilitar el cálculo del precio del pollo establece un modelo matemático. Si P es el costo del pollo y K su peso en Kg. ¿con cuál de las expresiones se determina el costo del pollo?
  - $P = 35K$
  - $K = 35P$
  - $P = 35 + K$
  - $K = 35 + P$

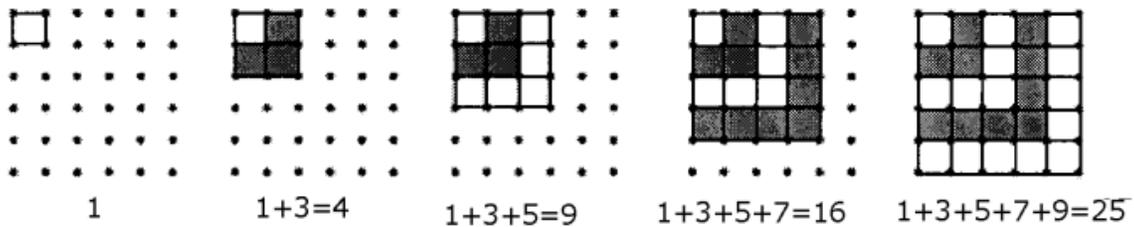
- a.  $P = 35 + K$       b.  $P = 35 - K$       c.  $P = 35K$       d.  $P = 35/K$

En los siguientes ítems responda cada una de las interrogantes

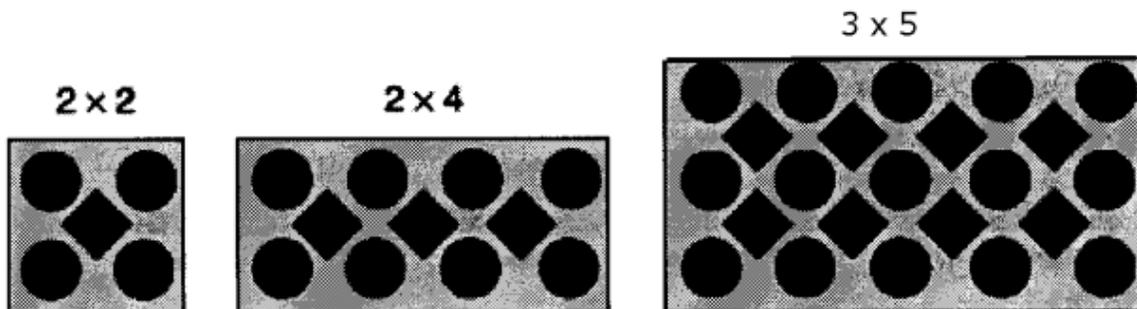
7. Tres hombres recibirán como pago por sus servicios, una partida de vino compuesta de 21 vasos iguales, estando 7 llenos, 7 medio llenos y 7 vacíos. Quieren ahora dividir los 21 vasos de manera que cada uno reciba el mismo número de vasos y la misma cantidad de vino. ¿Cómo hacer el reparto? (Tomado de “El hombre que calculaba”)



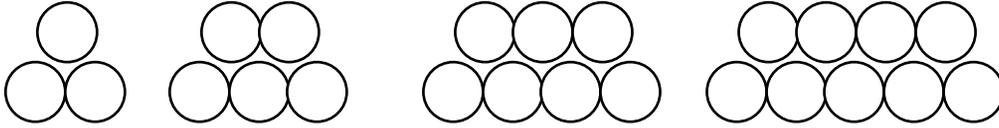
8. Describa el patrón que se muestra en la siguiente figura mediante lenguaje matemático. ¿Qué ocurrirá si la serie continúa? ¿Cómo puede expresar el tamaño del cuadrado final si la serie continúa  $n$  veces?



9. Una compañía empaqueta cajas de bombones intercalando un caramelo por cada cuatro bombones, según se muestra en la figura. Los círculos representan los bombones y los cuadrados los caramelos. Las dimensiones de la caja se indican mediante el número de columnas y de filas de bombones que hay en cada caja. Desarrollar un método para encontrar el número de caramelos de cualquier caja si se conocen sus dimensiones. Explique y justifique el método usando palabras, diagramas o expresiones con letras.



10. En un juego de canicas, Juan le ha ganado a Andrés 4 veces un número de canicas como se muestra en la figura siguiente:



Suponga que Juan continúa ganando con el mismo patrón. Para responder todas las preguntas, debes encontrar una regla o fórmula, que corresponda al comportamiento de la sucesión, puedes iniciar realizando el enunciado verbalmente y luego generalizar

- ¿Cuál es la variación de una partida a otra?
- ¿Cuántas canicas ganará en la siguiente partida?
- ¿Cuál es la expresión algebraica que permita encontrar cualquier número de canicas según las partidas jugadas?
- ¿Cuántas canicas ganará en la partida número 10?



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO SUCRE  
COORDINACIÓN DE POSTGRADO EN EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIONES

## ENCUESTA

La encuesta que presentamos a continuación va dirigida a los docentes que imparten la Unidad Curricular Algoritmo y Programación del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social de la Universidad Bolivariana de Venezuela – Sede Monagas. La información recolectada será totalmente confidencial, sólo tiene propósitos académicos.

### OBJETIVO

Explorar las estrategias y herramientas aplicadas por los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular Algoritmo y Programación.

### INSTRUCCIONES

- h. Lea cuidadosamente cada pregunta.
- i. Marque con una “X” la opción que considere correcta.
- j. No puede seleccionar más de una opción.
- k. Responda todas las interrogantes que se presentan.

Nº	ÍTEMS	Siempre	A Veces	Nunca
1	Al inicio del curso de Algoritmo y Programación, realiza usted un diagnóstico sobre los conocimientos previos de los estudiantes			
2	Considera usted que los estudiantes poseen los conocimientos suficientes para resolver los problemas planteados en algoritmos			
3	Cuando imparte las clases de algoritmo, identifica los problemas y las dificultades que frecuentemente presentan los estudiantes con relación a las matemáticas			
4	Dispone de ejemplos y situaciones donde se muestre la importancia del conocimiento matemático para el desarrollo de algoritmos			
5	De acuerdo con los resultados obtenidos de las evaluaciones de los estudiantes, ¿realiza algún ajuste en la planificación?			
6	La evaluación aplicada a los estudiantes le brinda la oportunidad de conocer los avances que han adquirido en el desarrollo de algoritmos			
7	Los problemas planteados en clases lo resuelve partiendo de casos particulares para luego generalizar			
8	Considera tener los conocimientos necesarios para desarrollar los algoritmos aplicando patrones matemáticos			

9. Menciones cuáles son los instrumentos utilizados por usted frecuentemente para evaluar a los estudiantes

---



---



---



---

10. Seleccione los recursos que utiliza usted para el desarrollo de su clase, señalando la frecuencia desde 1 hasta 4, de forma ascendente, es decir, 1 representa la poca frecuencia y 4 la máxima frecuencia. Además debe señalar el uso que aplica a los recursos, donde 1: poco uso; 2: Adecuado y 3: mucho uso.

Recursos	Frecuencia				Uso		
	1	2	3	4	1	2	3
Recursos utilizados para el desarrollo de las clases							
Pizarra y marcadores							
Computadoras							
Libros de textos							
Materiales y guías elaborados por usted							
Medios audiovisuales tales como: videos, internet, presentaciones (diapositivas), entre otros							
Software (específicamente para el desarrollo de algoritmos)							

## HOJAS DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	<b>EL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO COMO FUNDAMENTO PEDAGÓGICO EN EL DESARROLLO DE ALGORITMOS</b>
<b>Subtítulo</b>	

Autor(es)

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código CVLAC / e-mail</b>	
<b>Hernández Olivares, Joannolis Anayila</b>	<b>CVLAC</b>	<b>10933408</b>
	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:joannolis@gmail.com"><u>joannolis@gmail.com</u></a>

Palabras o frases claves:

Pensamiento lógico-matemático
Algoritmo
Pedagogía

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Educación Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas.	Programa de Postgrado en Educación.

Resumen (abstract):

El pensamiento lógico-matemático contribuye al razonamiento del individuo, fortaleciendo su conocimiento y comprensión del mundo que lo rodea, con esto se busca romper los viejos esquemas de transmisión del conocimiento, motivando al estudiante a la construcción del mismo. La Unidad Curricular Algoritmo y Programación forma parte del eje profesional del Programa de Formación de Grado Informática para la Gestión Social de la Universidad Bolivariana de Venezuela, esta unidad curricular conforma la columna vertebral de la carrera, sin embargo el rendimiento académico de los estudiantes que la cursan es bajo, ocasionando deserción estudiantil o atrasos en la culminación de la carrera. Esta investigación pretende identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la construcción de algoritmos computacionales y las debilidades que tienen al poner en práctica el razonamiento lógico-matemático. El enfoque utilizado en el desarrollo del trabajo es holístico, tipo de investigación proyectiva y enmarcado en un diseño de campo. Las técnicas e instrumentos aplicados para la recolección de datos es la entrevista, la encuesta y un test diagnóstico, que ayude a precisar las causas que ocasionan este fenómeno. Esta investigación presenta una propuesta pedagógica partiendo del pensamiento lógico-matemático para el desarrollo de algoritmos, en la cual se diseña un taller para el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático estructurado en tres (03) fases que al integrarlas son ingredientes básicos para el desarrollo de algoritmos. A través de la misma se busca estimular en los estudiantes la capacidad de análisis, interpretación, razonamiento, formulación de conjeturas y argumentación garantizando de esta manera dar respuestas a las necesidades que presenta la industria del software.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
<b>Márquez, Henry</b>	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8443874
	e-mail	feliciavillarroel@gmail.com
	e-mail	
<b>Delgado, Franklin</b>	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	13221431
	e-mail	fdelgado@udo.edu.ve
	e-mail	
<b>Mosqueda, Saúl</b>	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8464817
	e-mail	sajomopa@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año    Mes    Día

2017	03	09
------	----	----

Lenguaje: SPA

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
P.G-hernandezj.doc	Application/word

Alcance:

Espacial:                      Nacional                      (Opcional)

Temporal:                      Intemporal                      (Opcional)

**Título o Grado asociado con el trabajo:** Magister Scientiarum en Educación Mención Enseñanza de las Matemáticas Básicas

**Nivel Asociado con el Trabajo:** Magister

**Área de Estudio:** Matemática

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:** Universidad de Oriente

---

---

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **\*SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009\***.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

**JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO**  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

**Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6**

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) :** “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.

  
\_\_\_\_\_  
**Joannolis A. Hernández O.**  
**Autor**

  
\_\_\_\_\_  
**Msc Henry Márquez**  
**Tutor**