



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Diagnóstico de la Competencia Pensamiento Crítico en la
asignatura Metodología de la Programación de la División
de TIC en una Universidad Tecnológica

TESIS

Que para obtener el grado de:
Maestra en Educación Superior

PRESENTA:

Lic. Berenice Anabella Leal Fuentes
Registro CVU 780562

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. R. Edgar Gómez Bonilla
Registro CVU 380741

Puebla, Pue. Octubre 2018

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco con todo mi corazón a Dios por mostrarme su gran amor a través de las infinitas bendiciones que recibo a cada instante en mi vida. Te agradezco señor por tomarme de la mano y por estar a mi lado a cada paso que doy.

Al Dr. Edgar, por el acompañamiento proporcionado a lo largo de este proceso de profesionalización, por compartir sus conocimientos, por su comprensión, por su tolerancia y por ser un ejemplo a seguir en mi labor como docente.

A cada uno de los catedráticos que forman la planta docente de la Maestría en Educación Superior, porque a través de su gran ejemplo de profesionalismo y entrega, dejaron una huella en mi formación profesional y personal.

A la Mtra. Norma Angélica Roldán que además de ser una excelente persona y amiga, compartió conmigo sus conocimientos, los cuales fueron de gran utilidad en la construcción del instrumento de diagnóstico para esta investigación.

A todos mis compañeros de grupo por su apoyo, amistad y comprensión que hicieron que este camino fuera más llevadero y divertido.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por apoyar la presente investigación.

A la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado por el apoyo otorgado para la conclusión de esta tesis dentro del Programa II. Investigación y Posgrado. Aseguramiento de la calidad en el Posgrado. Indicador establecido en el Plan de Desarrollo Institucional 2013-2017.

A todos ustedes

Gracias por su paciencia, comprensión y apoyo.

Dedicatorias

Mi tesis la dedico con todo mi amor.

A ti papá Dios por darme la oportunidad de ser madre y formar una familia maravillosa que me apoya incondicionalmente en cada proyecto que emprendo.

A los tesoros más grandes de mi vida, los cuales son mi motor para luchar por todos mis sueños, siendo mi razón de ser, mis hijos Alejandra y Rafael que me dan la fuerza para seguir adelante y lograr mis objetivos y metas con éxito, gracias mis amores por su gran amor y comprensión, los amo con el alma.

A mi esposo Rafael por su comprensión y apoyo, por brindarme su amor incondicional y compartir hermosos momentos juntos.

A mis padres por darme la vida y por amarme tanto.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	2
Planteamiento del Problema	4
Preguntas de investigación	5
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
Justificación del Estudio	6
Alcances y límites de la investigación	7
Estructura	8
CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL	10
1.1 Las competencias en el marco internacional y su relación con el Pensamiento Crítico	10
1.1.1 La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (UNESCO) y la formación en el pensamiento crítico.	11
1.1.2 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).	12
1.1.3 Unión Europea: Proyecto Tuning y Proyecto Tuning América Latina.	14
1.2 Las competencias en el plano Nacional	16
1.2.1 Ley General de Educación Superior	17
1.2.2 Historia de las Universidades Tecnológicas	18
1.2.3 Marco Normativo de las UU TT	19
1.3 Contexto Estatal	22
1.3.1 SEP en el Estado de Puebla.	22
1.3.2 Sistema de Universidades Tecnológicas en el Estado de Puebla.	23
1.4 Contexto de la Universidad Tecnológica de Puebla	24
1.4.1 Misión y Visión de la Universidad Tecnológica de Puebla	26
1.4.2 División de Tecnologías de la Información y Comunicación, Técnico Superior Universitario Área: Sistemas Informáticos.	28
1.4.3 Caracterización de la asignatura Metodología de la Investigación.	29

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	32
2.1 Hacia una conceptualización de competencias	33
2.1.1 Origen y evolución de las competencias	33
2.1.2 Definición de competencias	38
2.1.3 Enfoque socioformativo de las competencias	39
2.2 Aspectos teóricos de la Competencia pensamiento crítico	40
2.2.1 Hacia una definición de la competencia de pensamiento crítico.....	44
2.2.2 Teoría constructivista para promover el pensamiento crítico	46
2.2.3 Aprendizaje significativo basado en el pensamiento crítico.....	48
2.3 Definiendo conceptualmente la competencia pensamiento crítico en Metodología de la Programación	50
2.3.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva para alcanzar un objetivo	52
2.3.2 Ordena información por categoría, jerarquía y relación	54
2.3.3 Comprende como cada paso contribuye al logro de objetivos	55
2.3.4 Construye y aplica modelos para probar su validez	57
CAPÍTULO III METODOLOGÍA	59
3.1 Delimitación metodológica	59
3.2 Alcance de la Investigación	60
3.3 Diseño de la investigación: No experimental – transversal	61
3.4 Sujetos: universo y muestra de estudio	62
3.6 Instrumento	63
3.7 Procedimiento.....	66
CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	69
4.1 Datos de identificación.....	70
4.2 Resolución de problemas.....	71
4.2.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva	72
4.2.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.....	75
4.2.3 Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo.....	79
4.2.4 Identifica las reglas medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	83
4.3 Desarrollo de innovaciones.....	87

4.3.1 Diseña, construye y aplica modelos para probar su validez.....	87
4.3.2 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación.....	89
4.3.3 Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.....	92
4.3.4 Utiliza las TIC para procesar e interpretar información.....	95
4.4 Sustento de posturas	99
4.4.1 Integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta	100
4.4.2 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.....	103
4.5 Argumento reflexivo	106
4.5.1 Identifica prejuicios y falacias	107
4.5.2 Modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias.....	110
4.6 Comparación de resultados.....	113
4.6.1 Variable 1 Resolución de problemas	113
4.6.2 Variable 2 Desarrollo de innovaciones.....	115
4.6.3 Variable 3 Sustento de posturas	116
4.6.4 Variable 4 Argumento reflexivo	117
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	119
Referencias.....	128
ANEXOS.....	134
Anexo A.....	135
Anexo B.....	148

Índice de Figuras

Figura 1 Organización del capítulo.....	69
Figura 2 Edad de los estudiantes	70
Figura 3 Género de los estudiantes	71
Figura 4 Fases para la resolución de problemas	72
Figura 5 Finalidad de un algoritmo	74
Figura 6 Afirmación correcta en la construcción de variables.....	75
Figura 7 Serie de pasos en el diseño de algoritmos.....	76
Figura 8 Prioridad de operadores	77
Figura 9 Datos importantes en la resolución de problemas con algoritmos	79
Figura 10 Qué es una condicional.....	80
Figura 11 Linealización de expresiones aritméticas.....	81
Figura 12 Importancia de aplicar la prioridad de operadores	83
Figura 13 Clasificación básica de datos.....	84
Figura 14 Identificación de datos numéricos.....	85
Figura 15 Consideraciones en la construcción de identificadores.....	86
Figura 16 Secuencia de pasos para abrir una puerta.....	87
Figura 17 Elementos a considerar en la construcción de expresiones	88
Figura 18 Expresión que determina si las medidas ingresadas son de un polígono.....	89
Figura 19 Identificación de tipos de datos.....	90
Figura 20 Qué es un algoritmo.....	91
Figura 21 Importancia del uso de la programación en el mundo real.....	92
Figura 22 Identificación de datos de entrada, intermedios y de salida.....	93
Figura 23 Estructuras cíclicas en programación.....	94
Figura 24 Construcción de expresiones algorítmicas.....	95
Figura 25 Uso primordial de las TIC	96
Figura 26 Tiempo que dedican los estudiantes a usar la computadora	97
Figura 27 Uso de la computadora para el desarrollo de algoritmos	98
Figura 28 Medio tecnológico que usan los estudiantes para incorporar nuevos conocimientos	99
Figura 29 Forma en que el estudiante recupera conocimientos	100
Figura 30 Elementos que se deben considerar en las estructuras cíclicas	101
Figura 31 Incorporación de nuevos conocimientos para transformarlos en estrategias de solución.....	102
Figura 32 Importancia de realizar pruebas de escritorio a los algoritmos	104
Figura 33 Consideraciones en la construcción de Instrucciones secuenciales	105
Figura 34 Representación simbólica de los datos a través de identificadores	106
Figura 35 Propósito de carreras en donde se desarrollan sistemas informáticos.....	108
Figura 36 Utilización de operadores lógicos y relacionales en expresiones	109
Figura 37 Utilización de la linealización en expresiones aritméticas.....	110
Figura 38 Propuesta de solución adecuada	111
Figura 39 Por qué modificar una propuesta de solución	112
Figura 40 Desarrollo de una nueva propuesta de solución	113
Figura 41 Variable Resolución de problemas.....	114
Figura 42 Variable Desarrolla de innovaciones.....	115
Figura 43 Variable Sustento de posturas	116
Figura 44 Variable Argumento reflexivo.....	117

Índice de Tablas

Tabla 1 Contenido de la asignatura Metodología de la Programación.....	30
Tabla 2. Estudiantes del 1er. cuatrimestre división de TIC, UTP	62
Tabla 3. Operacionalización de variables de la investigación.....	64

INTRODUCCIÓN

La educación del siglo XXI requiere de ciudadanos con una formación integral, la cual no sólo debe consistir en la adquisición de conocimientos, sino en desarrollar habilidades, promover valores y actitudes que les serán de utilidad a lo largo de su vida cotidiana, estas deben ser acordes a las necesidades que presentan los estudiantes en la actualidad.

Por tal motivo, una de las tantas competencias que el estudiante debe desarrollar con la finalidad de argumentar y sustentar proyectos es precisamente la de pensamiento crítico, competencia que posibilita que el estudiante sea capaz de analizar, reflexionar y evaluar la información de textos que en su momento haya leído, de tal manera que, a través de esta actividad, se de a la tarea de cuestionar, indagar y realizarse una serie de preguntas con el propósito de encontrar respuestas a situaciones presentadas en su realidad. Cabe destacar que, a través de este proceso, el estudiante puede establecer un proceso de evaluación disciplinado y autodirigido enfocado al logro de habilidades y destrezas intelectuales bajo las cuales será posible interpretar, analizar, sintetizar y evaluar la información investigada y recopilada con anterioridad.

En consecuencia, diagnosticar el nivel de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes que optan por carreras relacionadas con el área de informática, específicamente la especialidad en programación, se considera necesario porque dicha competencia permite al ser humano realizar un juicio de la información recabada y a través de la lectura crítica determinar su validez y con esto fortalecer el proceso de toma de decisiones en la resolución de problemas.

En suma, el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico posibilita que el estudiante aplique sus conocimientos, habilidades y actitudes al momento de enfrentarse a una problemática relacionada con el desarrollo de sistemas informáticos, dando pauta al desarrollo de propuestas de solución que satisfagan las necesidades de automatización de procesos en una organización, a través de estrategias acordes al contexto bajo el cual se presenta dicha problemática.

Antecedentes

El pensamiento crítico está presente en cualquier área de la vida, porque como seres humanos constantemente nos enfrentamos a situaciones en las que debemos analizar información para tomar decisiones y en consecuencia formular una respuesta que dé solución a estas situaciones.

De acuerdo con Cairó (2015)

casi inconscientemente, los humanos efectuamos cotidianamente una serie de pasos, procedimientos o acciones que nos permiten alcanzar un resultado o resolver un problema. Esta serie de pasos, procedimientos o acciones, comenzamos a aplicarlos muy temprano en la mañana cuando, por ejemplo, decidimos tomar un baño. Posteriormente cuando pensamos en desayunar también seguimos una serie de pasos que nos permiten alcanzar un resultado específico: tomar el desayuno. La historia se repite innumerables veces durante el día. Continuamente seguimos una serie de pasos o conjunto de acciones que nos permiten alcanzar un resultado. Estamos en realidad aplicando un algoritmo para resolver un problema (p. 1).

De esta manera se establece que el pensamiento crítico se encuentra inmerso en la lógica del ser humano, por lo tanto, se debe considerar su aplicación en áreas tales como la programación con el objetivo de fortalecer el proceso de toma de decisiones y apoyar la solución de problemas a través de algoritmos, mismos que son un elemento medular en la asignatura de Metodología de la Programación, de esta manera la competencia de pensamiento crítico en esta asignatura es considerada un punto clave debido a que desarrolla en el estudiante habilidades tales como análisis, reflexión y síntesis necesarias en la resolución de problemas.

Las herramientas metodológicas sobre el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes del área de programación son en general escasas, por tal motivo es imprescindible poner en marcha acciones que lo apoyen y le permitan desarrollar habilidades que le son de gran utilidad en el desarrollo de propuestas de solución que cubran una necesidad planteada; por mencionar un ejemplo se tiene que en algunos países se llevan a cabo competencias a nivel de programación como estrategias de enseñanza, en las que los estudiantes ponen en práctica sus conocimientos adquiridos, dichas competencias de programación algorítmicas son:

eventos realizados tanto a nivel secundario como universitario, en la cual los estudiantes ponen a prueba sus destrezas y capacidad de resolución de problemas algorítmicos con el uso del computador. Por otra parte, en el ámbito universitario a nivel internacional existe la competencia de programación ACM-ICPC (ACM International Collegiate Programming Contest) en la que se realiza una local en la sede de la UBA como parte de una regional Sudamérica, y cuya final se realiza en un destino internacional propuesto por el ACM (Castillo, Cardenas & Serrano, s.f., p.1).

Considerando la información anterior se observa que en la actualidad se realizan evaluaciones con el propósito de verificar los logros alcanzados respecto a la adquisición de conocimientos en los estudiantes específicamente en el nivel de desarrollo de competencias lógico-matemáticas; en específico a través de asignaturas enfocadas en el área de programación, dicha competencia, debe ser retomada en cada nivel del sistema educativo mexicano, es decir, desde Preescolar hasta Educación Superior; sin embargo, aunque se cuenta con estrategias que posibilitan la movilización de estas competencias, se perciben limitaciones en la aplicación de las mismas por parte de los estudiantes.

Por esta razón, se tiene que, es necesario que el estudiante que forma parte de carreras en el área de programación desarrolle un pensamiento crítico, lógico, razonado y sistemático, mismo que le permite representar procesos de uso cotidiano en instrucciones entendibles por la computadora y transformarlas en sistemas informáticos. Como resultado, este tipo de pensamiento apoya al estudiante en el proceso de toma de decisiones con la finalidad de crear propuestas de solución no solo en el área informática sino en la vida cotidiana.

Finalmente, se tiene que el propósito de esta investigación es el diagnóstico del nivel de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes de primer cuatrimestre en la Universidad Tecnológica de Puebla, específicamente en la asignatura Metodología de la Programación y con base en los resultados, reforzar en ellos las habilidades de análisis, reflexión, interpretación, y razonamiento, mismas que le son de gran apoyo en el desarrollo de propuestas que den solución a situaciones presentadas en su diario vivir.

Planteamiento del Problema

El desarrollo de competencias en los estudiantes es fundamental para dar respuesta a las demandas de la sociedad respecto a ciudadanos con una formación integral que contribuyan al desarrollo social y económico de su contexto. Para esta investigación se toma el caso de las Universidades Tecnológicas en donde la problemática que prevalece actualmente es el nivel básico de pensamiento crítico que presentan los estudiantes al enfrentarse al proceso de resolución de problemas, en consecuencia se tiene que en la División de Tecnologías de la información y Comunicación la problemática que impera es el alto índice de reprobación y deserción reportado en las minutas de academia de la asignatura de Metodología de la Programación perteneciente a dicha división, a pesar de que durante el periodo cuatrimestral se sugiere a los profesores poner en práctica acciones remediales y asesorías fuera de la clase, se tiene que el estudiante, no logra comprender y aplicar de manera adecuada sus conocimientos adquiridos en la totalidad. Por el contrario, en el reporte presentado en minutas de otras asignaturas, se destaca que el alto índice de reprobación es consecuencia de la deserción del estudiante al ver que no logra aprobar las materias consideradas de mayor dificultad.

Por tal motivo, la inquietud que lleva a centrar la atención en el estudio e investigación de esta temática surge de la detección por parte de los docentes de la mínima comprensión respecto a los contenidos de metodología de la programación y a los resultados que se presentan al término de cada evaluación aplicada a los estudiantes durante el primer cuatrimestre, en donde se refleja una estadística alta de reprobación.

Partiendo del análisis que se hace acerca del resultado óptimo en lo que respecta al desarrollo de sistemas informáticos por parte de los estudiantes, se percibe que la problemática principal, es precisamente la falta de desarrollo de pensamiento crítico con el que debería ingresar el estudiante en este tipo de carreras, con esto se identifica que sólo un porcentaje mínimo de estudiantes que ingresan, están en condiciones de poder cursar de manera exitosa la materia de Metodología de la Programación; cabe mencionar que esta es base en el desarrollo de sistemas informáticos y resulta clave en su caminar por la división de Tecnologías de la Información y Comunicación.

Con base en la experiencia docente, impartiendo Metodología de la Programación, correspondiente al primer cuatrimestre de Técnico Superior Universitario (TSU) en la división de Tecnologías de la Información y Comunicación, área Sistemas Informáticos de la Universidad Tecnológica de Puebla (UTP) localizada en el Municipio de Puebla; se identifica que los catedráticos de dichas Universidades, si tienen dominio de la asignatura que imparten, pero al desarrollar sus clases, no consideran poner en práctica estrategias de enseñanza que posibiliten el aprendizaje en los estudiantes de manera fácil y clara, por tal motivo, resulta necesario realizar esta investigación, la cual realiza un diagnóstico del nivel de desarrollo de pensamiento crítico que presentan los estudiantes en la asignatura metodología de la programación correspondiente al primer cuatrimestre y con base en los resultados arrojados por esta investigación, conocer lo que pasa al interior del aula con la finalidad de diseñar estrategias que generen en el estudiante el gusto por aprender, pero sobre todo que estos logren llevar a la práctica sus conocimientos al enfrentarse a la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Preguntas de investigación

A partir de lo anteriormente citado, se establecen las preguntas de investigación que guían la presente investigación.

- ¿Qué competencias deben desarrollar los estudiantes de primer cuatrimestre de la división de TIC para fomentar el pensamiento crítico?
- ¿Qué estrategia se debe desarrollar e implementar para que el estudiante desarrolle la competencia de pensamiento crítico?

Objetivo general

- Diagnosticar el nivel de desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes del primer cuatrimestre de la división de TIC, en la UTP, a través de una prueba de aptitud bajo la modalidad de cuestionario, la cual estará fundamentada en dicha área del conocimiento.

Objetivos específicos

- Determinar las competencias que debe desarrollar el estudiante para que este se convierta en un pensador crítico.
- Diseñar una estrategia de enseñanza que permita reforzar las debilidades encontradas en el diagnóstico.

Justificación del Estudio

El nivel de desarrollo de pensamiento crítico que presentan estudiantes con perfil computacional, permite que éstos propongan estrategias de solución acordes a situaciones presentadas en cualquier área durante su desenvolvimiento profesional, obteniendo de esta manera resultados óptimos y por lo tanto, se cubre la necesidad establecida en un inicio; si lo anterior se lleva a cabo, se podrá asegurar que el estudiante cuente con un aprendizaje significativo y sobre todo que desarrolle habilidades en el área de programación necesarias en su proceso de aprendizaje.

Es así que, el presente trabajo investigativo se considera pertinente porque se lleva a cabo el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico que presentan dichos estudiantes a través de una prueba de aptitud, bajo la modalidad de cuestionario, la cual permite interpretar y diagnosticar como piensan los estudiantes del primer cuatrimestre de la División de TIC en la UTP al momento de enfrentarse al proceso de toma de decisiones el cual implica dar solución a una problemática dada.

Por esta razón, la inquietud por desarrollar esta investigación, parte de las estadísticas presentadas en las minutas de academia de Metodología de la Programación al finalizar el primer cuatrimestre, mostrando un alto índice de reprobación y deserción, esto repercute considerablemente en la baja de la matrícula de la carrera.

Derivado de lo anterior, la investigación se considera conveniente, porque al aplicar una prueba diagnóstica, y con base en los resultados obtenidos, se establece el nivel de pensamiento crítico que presentan los estudiantes y de esta manera proponer una estrategia que contribuya a disminuir el índice de reprobación y deserción contribuyendo a la permanencia de la carrera en la Institución.

Alcances y límites de la investigación

La presente investigación se centra en el diagnóstico del nivel de pensamiento crítico que presentan los estudiantes de primer cuatrimestre de la División de TIC en la UTP con el propósito de identificar si este favorece de alguna manera el desempeño de los estudiantes en las asignaturas consecutivas referentes al área de programación.

El alcance de la presente investigación consiste en establecer indicadores sobre la problemática presentada en torno al nivel de desarrollo de pensamiento crítico, por lo que la medición y valoración de dicho pensamiento, está relacionada con su estancia en el primer cuatrimestre de la carrera en donde el estudiante debe llevar a la práctica habilidades tales como análisis, síntesis y reflexión en las asignaturas de especialización del área de programación.

De modo que, el nivel de desarrollo alto de pensamiento crítico, permite que los estudiantes al incorporarse en el ámbito laboral sean capaces de resolver problemas, satisfaciendo de manera eficaz las necesidades de automatización de procesos en las organizaciones.

Derivado de lo anterior, se tiene como limitante principal el tiempo, ya que, en este sistema de Universidades, los periodos se establecen en cuatrimestres, esto trae como consecuencia que no exista el tiempo suficiente para realizar una investigación suficientemente amplia de la problemática; por otro lado, aparece la falta de interés de los estudiantes por desarrollar habilidades correspondientes a la competencia de pensamiento crítico, esto debido a que al interior del aula se observa poca participación por parte de los estudiantes en el desarrollo de las actividades prácticas que refuerzan los contenidos de las asignaturas en general.

Estructura

En el primer capítulo se presenta el marco contextual de la investigación en donde se plantea el problema y se justifica la importancia que tiene el desarrollo del pensamiento crítico desde el punto de vista de organismos internacionales, nacionales y de la propia Institución, retomando la historia de las Universidades Tecnológicas con el propósito de presentar un panorama general de la forma en que son desarrolladas cada una de las asignaturas y de esta manera describir la hoja de asignatura de Metodología de la Programación.

En el segundo capítulo se consideran aspectos teóricos en relación con el pensamiento crítico y su importancia en la formación integral del Técnico Superior Universitario en la carrera de Tecnologías de la información y Comunicación a través del planteamiento teórico que hace del constructivismo Biggs; el aprendizaje significativo para Ausubel, quienes en conjunto contribuyen al diagnóstico del nivel de pensamiento crítico en el estudiante, tema principal de esta investigación

En el tercer capítulo se expone la metodología de esta investigación, en función del diseño, los sujetos que participan, la descripción del instrumento que se utiliza, así como el procedimiento llevado a cabo para la recopilación de la información, la cual se procede a analizar e interpretar en lo que respecta a los resultados arrojados por el instrumento de diagnóstico.

En el cuarto capítulo se describe en forma detallada el análisis y resultados obtenidos en la aplicación del instrumento de diagnóstico, mismo que se aplicó a estudiantes del primer cuatrimestre de la división de TIC en la UTP.

CAPÍTULO I.

MARCO CONTEXTUAL

En la sociedad actual, la única constante es el cambio, por ello, se debe modificar la forma de enseñar y aprender cada disciplina. La universidad contemporánea debe brindar a sus estudiantes una educación que los prepare tanto para las exigencias de hoy, como para las de los siguientes años. Es por esto que la capacidad de análisis, interpretación, explicación y evaluación, sustentada por una actitud investigativa, se convierte hoy en lo que distingue al profesional que está capacitado para enfrentar los desafíos de la sociedad moderna. Por lo tanto, el mundo actual demanda un pensamiento de alta calidad, factor que obliga a la docencia universitaria a enfocar la enseñanza y el aprendizaje en el desarrollo del pensamiento y actitud crítica, para lo cual es necesario redefinir los roles de los actores involucrados en el proceso educativo y seleccionar los métodos y medios adecuados para lograr el desarrollo de este pensamiento.

Por esta razón, en el presente capítulo se presentan los fundamentos bajo los cuales se han construido las nuevas propuestas y reflexiones en la Educación Superior desde la perspectiva planteada en cuanto al concepto de Competencia del *Pensamiento Crítico*; con respecto a la educación tecnológica en el ámbito internacional, nacional e institucional.

1.1 Las competencias en el marco internacional y su relación con el Pensamiento Crítico

Ante los nuevos desafíos que la realidad presenta, la Educación Superior (ES) tiene la responsabilidad de formar estudiantes con la capacidad para enfrentar nuevos retos que se les presenten en los ámbitos científicos, económicos, culturales, sociales y de su vida diaria. Por ello la ES, debe asumir el rol de líder social en materia de creación de conocimientos al alcance mundial para afrontar retos. La UNESCO, al visualizar las problemáticas y los retos que ahora se le plantea a la humanidad, busca un modelo para fundamentar una educación hacia los ideales de paz, libertad y justicia social; así en el documento de Delors (1996), plantea cuatro pilares de la

educación, los cuales son: a) aprender a conocer o aprender a aprender; b) aprender a hacer, c) aprender a vivir juntos o convivir y d) aprender a ser. Los sistemas educativos, según Delors (1996), deberán dar prioridad a la adquisición de conocimientos y “concebirla como un todo. En esa concepción deben buscar inspiración y orientación las reformas educativas, tanto en la elaboración de los programas como en la definición de las nuevas políticas pedagógicas” (p. 34). Por lo tanto, resulta sumamente importante desarrollar en los estudiantes competencias, las cuales se conforman de conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para que se conviertan en trabajadores y ciudadanos efectivos de la sociedad del conocimiento del siglo XXI.

1.1.1 La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (UNESCO) y la formación en el pensamiento crítico.

La Declaración sobre la educación superior en el siglo XXI, desarrollada en París por la conferencia mundial de la UNESCO (1998), determinó los métodos educativos innovadores, con referencia al pensamiento crítico y creatividad, en donde las

instituciones de educación superior deben formar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos bien informados y profundamente motivados, provistos de unos sentidos críticos y capaces de analizar los problemas de la sociedad, buscar soluciones, aplicarlas y asumir responsabilidades sociales (p. 26).

De modo que, la educación para el siglo XXI, tiene el deber de ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades del pensamiento básico y posteriormente adquirir destrezas propias de un pensador crítico que permitan al estudiante visualizar y argumentar de manera eficaz problemáticas que se les presenten tanto en el ámbito profesional como personal.

Para el 2009, en París, se celebró otra conferencia mundial en donde se presentó una nueva perspectiva para dentro de la ES, la investigación social y el desarrollo, en donde se consideran puntos claves, como, el uso de las TIC, criterios de calidad y las sociedades del conocimiento; puesto que, según UNESCO (2009)

el aprendizaje abierto y a distancia y el uso de las TIC ofrecen oportunidades de ampliar el acceso a la educación de calidad (...) Los criterios de calidad deben reflejar los objetivos globales de la educación superior, en particular la meta de cultivar en los alumnos el pensamiento crítico e independiente y la capacidad de aprender a lo largo de toda la vida (...) La sociedad del conocimiento exige una diferenciación cada vez mayor de funciones dentro de los sistemas y establecimientos de educación superior, con polos y redes excelencia investigadora, innovaciones en materia de enseñanza y aprendizaje, y nuevas estrategias al servicio de la comunidad (pp. 3-4).

Por lo tanto, se puede señalar que promover el pensamiento crítico en los estudiantes, permite llevar a cabo la autoevaluación y generación de una actitud de análisis desde varias perspectivas, para mejorar la toma de decisiones y la solución de problemas, fomentando el diálogo y la comunicación entre todos los participantes del proceso de enseñanza – aprendizaje, incluidos el texto y el contexto; y contribuyendo al desarrollo de destrezas que contribuyan al análisis de textos.

1.1.2 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

El pensamiento crítico demanda que el estudiante haga conciencia de lo que sabe y de lo que le falta por aprender, de la forma en que se aprende y cómo se gestiona el proceso de aprendizaje para transformar las ideas en actos que reflejen su espíritu creativo e innovador, desarrollando habilidades que le permitan organizar y generar nuevas ideas que lo encaminen a la búsqueda de soluciones exitosas y al llevarlas a la práctica, lograr un éxito deseable en la resolución de problemas en cualquier área.

A continuación, se hace referencia a la OCDE que es una organización internacional fundada en 1961, la cual reúne a los 30 países más industrializados con economía en el mercado. Dentro de esta organización México se integró a ella en 1994. Esta organización tiene como propósito fundamental promover la utilización eficiente de recursos para lograr un crecimiento económico y estabilidad financiera interna y externa, a través de promover el desarrollo de sus

recursos científicos y técnicos, fomentando la investigación y favoreciendo la formación profesional.

Por lo tanto, este organismo es importante dentro de la educación, porque durante la década de los noventa en México se firmó un acuerdo con el entonces presidente de la República Carlos Salinas de Gortari con el objetivo de llevar a cabo un análisis de la situación que presentaba la educación en el país. Con este análisis la OCDE (2000), reconoció que en México se habían iniciado esfuerzos en relación a la evaluación de la calidad educativa que recibían los estudiantes y la forma en que la impartían las instituciones.

Así pues, en el sexto apartado de la OCDE (2000), se sugiere algunas líneas de acción relacionadas con el tema tratado, estas son: equidad, pertinencia, diferenciación y flexibilidad, y calidad. La finalidad que persigue esta organización es el apoyo a los programas de docencia e investigación que vinculen las actividades sociales, económicas y productivas y de esta forma desempeñar un papel decisivo en la definición de estrategias que reflejaran un cambio en la educación a través del desarrollo tecnológico y la investigación. En relación con la calidad educativa, la OCDE (2000), destaca que la principal herramienta de conducción de la educación superior es la evaluación y acreditación de programas e instituciones. Para el año 2000 el sistema mexicano incorpora la educación por competencias, con el propósito de llevar a cabo prácticas educativas centradas en el desarrollo integral del estudiante, según análisis realizados por Hernández & Rodríguez (2008)

para el año 2000, la OCDE solicitó a un grupo de investigadores de distinta talla teórica el Proyecto “Definición y selección de competencias: Fundamentos Teóricos y Conceptuales” (Deseco, por su nombre en inglés: “Definition and Selection Competences: Theoretical and Conceptual Foundations”), cuyo objetivo principal era ofrecer un recurso para el proceso de definición, selección y medición de las competencias que un individuo necesita para llevar una vida exitosa y responsable y para que las sociedades enfrenten los retos del presente y del futuro (p. 754).

Este proyecto se destaca por la importancia que da a las competencias esenciales con las que debe contar el estudiante, mismas que deben generar en él un pensamiento lógico, analítico y crítico y sean capaces de solucionar problemas, promoviéndole de habilidades comunicativas que le faciliten un desenvolvimiento eficaz en su entorno social. De esta manera, el Instituto de Tecnologías Educativas (2010), menciona que la

comunicación juega un papel importante para preparar a los estudiantes no sólo como aprendices para toda la vida, sino también como miembros de una comunidad con sentido de la responsabilidad hacia los otros. Los jóvenes necesitan tener la capacidad de comunicar, intercambiar, criticar y presentar información e ideas, incluido el uso de aplicaciones TIC que favorece la participación y contribución positiva a la cultura digital. La investigación en este ámbito sugiere que las aplicaciones TIC fortalecen y aumentan las posibilidades de comunicación, así como las habilidades de coordinación y colaboración entre iguales (p. 8).

La utilización de las TIC, requiere que los usuarios desarrollen un pensamiento crítico que les permita diferenciar de entre la información consultada en medios digitales, aquella que sea veraz al momento de navegar por internet y de manera que se haga un uso adecuado de esta; partiendo de este proceso de análisis y síntesis, se observa que el pensamiento crítico va ligado con las TIC, puesto que las habilidades antes mencionadas son indispensables para los estudiantes del siglo XXI en la resolución de problemas.

1.1.3 Unión Europea: Proyecto Tuning y Proyecto Tuning América Latina.

El Proyecto Tuning (2000), fue un trabajo financiado por el BM y el BI, en donde se buscaba las habilidades indispensables que debían poseer los egresados de instituciones educativas en nivel superior para su incorporación al ámbito laboral; así en el Proyecto Tuning (2000), las competencias

representan una combinación dinámica de las capacidades cognitivas y metacognitivas, de conocimiento y entendimiento, interpersonales, intelectuales y prácticas, así como de los valores éticos. Fomentar dichas competencias es el propósito de todos los programas educativos construidos sobre el patrimonio del conocimiento y el entendimiento desarrollado a lo largo de muchos siglos (p. 3).

Por consiguiente, las competencias son el resultado de conocimientos, habilidades y actitudes que el estudiante desarrolla para incorporarse al sistema productivo estatal, nacional e internacional. Asimismo, según el Proyecto Tuning (2000), Las competencias se pueden dividir en competencias genéricas y específicas. Posteriormente, en el Proyecto Tuning (2007), reconoce como competencias genéricas con relación al pensamiento crítico y TIC, las siguientes: a) Capacidad de abstracción, análisis y síntesis; b) habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación; c) capacidad de investigación; d) habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas; y e) capacidad crítica y autocrítica. Las cuales son necesarias para el desarrollo del pensamiento crítico.

Así pues, en la segunda parte del proyecto Tuning América Latina (2013); se logró definir las competencias específicas para el área de Informática, las cuales son:

1. Aplicar el conocimiento de ciencias de la computación, de tecnologías de la información, y de las organizaciones, para desarrollar soluciones informáticas.
2. Concebir, diseñar, desarrollar y operar soluciones informáticas basándose en principios de ingeniería y estándares de calidad.
3. Aplicar el enfoque sistémico en el análisis y resolución de problemas
4. Aplicar fundamentos matemáticos, principios algorítmicos y teorías de Ciencias de la Computación en la modelación y diseño de soluciones informáticas.
5. Desempeñar diferentes roles en proyectos informáticos, en contextos multidisciplinarios y multiculturales, tanto locales como globalizados.
6. Aplicar su conocimiento en forma independiente e innovadora en la búsqueda de soluciones informáticas, con responsabilidad y compromiso social.
7. Identificar oportunidades para mejorar el desempeño de las organizaciones a través del uso eficiente y eficaz de soluciones informáticas.
8. Liderar procesos de incorporación, adaptación, transferencia y producción de soluciones informáticas para apoyar los objetivos estratégicos de las organizaciones.
9. Aplicar estándares de calidad en el desarrollo y evaluación de soluciones informáticas.

10. Comprender y aplicar los conceptos éticos, legales, económicos y financieros para la toma de decisiones y para la gestión de proyectos informáticos.
11. Liderar emprendimientos en la creación de productos y servicios vinculados con la informática.
12. Aplicar metodologías de investigación en la búsqueda, fundamentación y elaboración de soluciones informáticas.
13. Asimilar los cambios tecnológicos y sociales emergentes (párr. 1).

Por tal motivo, el proyecto Tuning de América Latina (2013), sugiere lograr la innovación educativa y social a través del desarrollo de competencias en todas las disciplinas, identificando e intercambiando información con el propósito de mejorar la colaboración entre cada una de las instituciones de educación superior, de tal manera que, dentro de estas, se procure la calidad, efectividad y transparencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.2 Las competencias en el plano Nacional

A nivel nacional se toman consideraciones importantes en el ámbito educativo, es por esta razón que a continuación se mencionan algunos elementos que determinan Organismos Nacionales y que son importantes en el desarrollo de esta investigación. Por lo tanto, este apartado se inicia especificando lo que el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en acuerdo con la SEP (1991) determinan en lo referente a la Educación Nacional, señalando que

la educación mexicana es regida por los principios contenidos en el Artículo 3º de la Constitución. En él se establece que la educación, debe tender a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, fomentando también el amor a la patria y la solidaridad internacional basada en la Independencia y la justicia. El criterio que orienta la educación, basado en el progreso científico será ajeno a cualquier doctrina religiosa, luchará contra la ignorancia, los fanatismos y los prejuicios. Será además, democrático, entendida a democracia no sólo como una estructura jurídica y un régimen político, sino también como una forma de vida fundada en el mejoramiento económico, social y cultural del pueblo. Será nacional, atendiendo a la comprensión de nuestros problemas, el aprovechamiento de nuestros recursos, a nuestra Independencia política y económica, y al acrecentamiento de nuestra cultura. Deberá contribuir también, a mejorar la convivencia humana, fomentando el respeto a la dignidad de la persona, el interés general de la sociedad y la igualdad de derechos entre todos sus miembros. Por su parte, la Ley para la

Coordinación de la Educación Superior establece en su artículo 3º, que: el tipo de educación superior, es el que imparte después del bachillerato o de su equivalente. Comprende la educación normal, la tecnológica y la universitaria, e incluye carreras profesionales cortas y estudios encaminados a los grados de licenciatura, maestría y doctorado, así como cursos de actualización y especialización. Derivado del Acuerdo Nacional para el Mejoramiento Productivo de Nivel de Vida, planteado por el Lic. Carlos Salinas de Gortari al tomar posesión como Presidente de la República el 1º de diciembre de 1988, el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 señala que, en búsqueda de alternativas para el futuro, la transformación educativa es una condición indispensable para la modernización del país. Modernizar la educación, significa responder a las demandas de la sociedad, contribuir al desarrollo nacional y propiciar una mayor participación de los distintos niveles de gobierno. La modernización de la educación, requiere mejorar la calidad en todo el sistema educativo. la calidad es el imperativo que permitirá fortalecer la soberanía, perfeccionar la democracia y modernizar, en general, al país; en este sentido, la educación técnica tiene particular importancia, para disminuir el rezago tecnológico que nos separa de los países avanzados (p. 11).

Así pues, la información presentada en los párrafos anteriores contribuye con el propósito de esta investigación al favorecer el desarrollo integral de los estudiantes de carreras técnicas a través del fortalecimiento de la calidad educativa en los diferentes niveles de educación con la finalidad de disminuir el rezago educativo por el que actualmente atraviesa nuestro país.

1.2.1 Ley General de Educación Superior

La educación actual requiere de estrategias que aseguren mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando una educación de calidad; por tal motivo, en el análisis llevado a cabo del documento que contiene la Ley General de Educación (LGE), se observa que dicha Ley confirma el compromiso que tiene el Estado respecto al aseguramiento del derecho a la educación de calidad el cual está fundamentado en la Constitución Política Mexicana; así como también la igualdad de oportunidades de acceso al sistema educativo nacional y reconociendo al mismo tiempo la importancia que tiene la educación en su función principal de formar ciudadanos que estén realmente comprometidos consigo mismos y con su nación con el propósito de coadyuvar en la transformación de la sociedad de la cual son miembros.

Así mismo, en esta Ley, específicamente en su artículo 7o. se decreta que la educación impartida por el Estado y los organismos autorizados y reconocidos por Él, para asegurar su cobertura tendrán que:

- I.- Contribuir al desarrollo integral del individuo, para que ejerza plena y responsablemente sus capacidades humanas (Fracción reformada DOF 28-01-2011)
- II.- Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos.
- VII.- Fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas, así como su comprensión, aplicación y uso responsables (Ley General de Educación Superior, 1993, p. 3).

Lo anterior se enlaza con lo establecido en el artículo 3º constitucional en lo referente a lo señalado en el artículo 7º de la LGE en sus fracciones mencionadas con anterioridad en las que se subraya la importancia que tiene el desarrollo de la competencia Piensa Crítica y Reflexivamente, reconociendo que dicha competencia contribuye en gran medida a la formación integral del estudiante respecto a la adquisición de capacidades fundamentales tales como el análisis, reflexión, comprensión, observación e investigación que son necesarias en su totalidad en la competencia propuesta en esta investigación

1.2.2 Historia de las Universidades Tecnológicas

Las universidades tecnológicas surgen como una necesidad de llevar a cabo la educación de jóvenes en el área técnica, con la finalidad de desarrollar en ellos habilidades necesarias para la vida laboral partiendo de propuestas de solución efectivas que cubran las necesidades demandadas por el sector productivo y de esta manera se contribuya al desarrollo social, es por esta razón que en SEP (1991), se considera que

en México, los jóvenes que concluyen los estudios de nivel medio superior tienen después de por lo menos doce años de educación formal, la opción de continuar con los estudios de licenciatura, que constituye prácticamente la única alternativa de educación formal postbachillerato (párr. 3).

Como resultado de esta consideración, las carreras de licenciatura que ofrecían Universidades Públicas y Privadas, Institutos Tecnológicos y otras Instituciones, tuvieron gran demanda, resultando en una masificación escolar y trayendo como consecuencia la reducción de la calidad en el sector educativo. Derivado de lo anterior, es necesario buscar alternativas que

apoyaran en esos momentos la mejora de la calidad educativa (SEP), por lo que la Secretaría de Educación Pública se dio a la tarea de considerar analizar las experiencias en cuanto a esta materia se refiere que reflejaban países tales como Alemania, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña y Japón.

Con base en dicho análisis, la SEP en 1991 se decidió a realizar un proyecto específico para definir un modelo pedagógico que permitiera crear una nueva opción de educación superior, como consecuencia de lo anterior, se concibió un sistema de educación tecnológica superior que prestara servicio al sector productivo de bienes y servicios, así como a la sociedad en general y que, al mismo tiempo, ampliara las expectativas de los jóvenes mexicanos. Este sistema se materializó en lo que hoy conocemos como Universidades Tecnológicas, las cuales

ofrecen a los estudiantes que terminan la educación media superior, una formación intensiva que les permite incorporarse en corto tiempo (luego de dos años), al trabajo productivo o continuar sus estudios a nivel licenciatura o especialidad a través de la Ingeniería Técnica. El Modelo Educativo basado en competencias de las UUTT está orientado al aprendizaje como un proceso a lo largo de la vida, enfocado al análisis, interpretación y buen uso de la información -70% práctica y 30% teoría- (SES, s.f., párr. 5).

Por esta razón, el modelo educativo de estas universidades, desarrolla nuevas modalidades de organización académica y pedagógica orientadas al aprendizaje como un proceso a lo largo de la vida: enfocándolas al análisis, interpretación y buen uso de la información, más que la acumulación de conocimientos, como resultado, el reto de estas nuevas universidades consiste en profesionales técnicos a nivel superior que representen un detonador de desarrollo económico y social que la sociedad demanda en la actualidad.

1.2.3 Marco Normativo de las UUTT

Las Universidades tecnológicas se encuentran regidas por normativas y políticas determinadas por la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (CGUTyP), esta coordinación es

el área de la Subsecretaría de Educación Superior (SES) encargada de impulsar una educación de calidad que permita la formación de profesionistas competitivos y comprometidos con el desarrollo regional y nacional, y que contribuya a la edificación de una sociedad más justa (CGUTyP, s.f., párr. 1).

Por lo tanto, los reglamentos universitarios de cada Universidad Tecnológica, determinan la base normativa para que las actividades académicas, administrativas, sociales y culturales se realicen de acuerdo al modelo educativo de manera ordenada, equitativa y justa, permitiendo una convivencia sana y productiva entre estudiantes, maestros y autoridades de la institución. Ante esto, cada reglamento debe ser revisado por la CGUTyP y de esta manera obtener una opinión favorable para asegurar que la normatividad respete el modelo educativo y los derechos humanos de la comunidad universitaria.

Para la creación del modelo educativo, se tiene que, en septiembre de 1990, el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Educación Pública, encomendó a la empresa Consultoría y Diseño Técnico, S.C., el diseño de un modelo educativo que formara al personal de nivel “mando medio” o “supervisor” que el sector productivo de bienes servicios del país requiere, como resultado de esta demanda, se diseñó tanto el modelo educativo de la Universidad Tecnológica, como el Sistema Nacional de las Universidades Tecnológicas en donde

el establecimiento de un modelo educativo, concretiza los lineamientos normativos y políticas enunciados, ajustándolos a la etapa que vive el país y orientándolos hacia las tendencias previsibles para el futuro. Responde a la situación planteada por los avances científicos y tecnológicos mundiales, los retos que presentan la recuperación económica de México, la situación particular de la educación superior actual y la necesidad de dar respuesta a las aspiraciones de los jóvenes que egresan del bachillerato o que no concluyen sus estudios de licenciatura (SEP, 1991, p. 17).

A partir de esto, en SEP (1991) se establece que el modelo pedagógico de las universidades tecnológicas debe orientarse al análisis, interpretación y buen uso de la información a través de un proceso de aprendizaje basado en competencias, por lo que el modelo está compuesto en un 70% práctica y un 30% teoría, considerando 6 atributos fundamentales los cuales son: Intensidad, Aprendizaje, Flexibilidad, Polivalencia, Pertinencia y Continuidad, dando paso a la formación de profesionales capaces de contribuir con el desarrollo de la sociedad.

Es así como, el modelo educativo de estas universidades contribuye en la formación integral de los estudiantes y en consecuencia al desarrollo de capacidades necesarias que le permiten desarrollar propuestas de solución que den respuesta inmediata a las necesidades de automatización de procesos que el sector productivo demande.

En segundo lugar, en esta temática, se tiene a la Asociación Nacional de Universidades Tecnológicas (ANUT) creada el 29 de marzo de 2005; la cual es una asociación civil que tiene por objeto contribuir al logro de los fines del subsistema de Universidades Tecnológicas y de sus asociados en particular, a través de promover el fortalecimiento integral y permanente de los programas educativos que ofrecen estas universidades.

A partir de lo anterior, la ANUT (2018) en su artículo 2º, señala como fines educativos los siguientes:

- Promover el fortalecimiento integral y permanente, de los programas educativos y servicios que ofrecen las instituciones asociadas integrantes del subsistema de universidades tecnológicas.
- Contribuir a la integración y operación del subsistema de universidades tecnológicas, además, a que las instituciones asociadas lleven a cabo el cumplimiento de su objeto bajo el modelo educativo que la caracterizan en forma coordinada:
- Impulsar el desarrollo y la consolidación en materia de educación tecnológica, de las diversas regiones del país u de las diferentes modalidades institucionales;
- Propiciar la cooperación y el intercambio académico entre las universidades tecnológicas e instituciones nacionales y extranjeras que impartan estudios de Técnico Superior universitario, Profesional Asociado o estudios afines.
- Coadyuvar con los intereses académicos de las universidades tecnológicas ante los poderes ejecutivo, legislativo y judicial de la Federación y de los Estados, así como ante organismos no gubernamentales nacionales e internacionales.
- Proponer, articular y concentrar programas, proyectos y políticas de Estado para el desarrollo de la educación tecnológica en México.

- Los demás propios de su objeto. (Asociación Nacional de Universidades Tecnológicas A.C., 2018, párr. 1).

Como resultado de la información anterior, se tiene que el subsistema de Universidades Tecnológicas desempeña un papel importante en la formación de técnicos superiores universitarios permitiendo que estos sean capaces de responder al perfil profesional requerido en las distintas ramas y niveles empresariales, representando de esta manera, una alternativa para los egresados del nivel medio superior y de esta manera se haga posible su incorporación en corto plazo al trabajo productivo.

1.3 Contexto Estatal

La educación como proceso de formación de seres humanos, es un elemento fundamental en la sociedad, debe abarcar aspectos humanos, científicos, sociales y económicos, con la finalidad de contribuir al desarrollo integral de las personas, propiciando la formación de ciudadanos capaces de coadyuvar al desarrollo del contexto en el que se desempeñan.

Por tal motivo en el contexto mexicano, se crea La Secretaría de Educación Pública el 3 de octubre de 1921, la cual tiene como propósito generar las condiciones necesarias para que todos los individuos reciban educación de calidad en el contexto donde se encuentren (SEP, 2018).

1.3.1 SEP en el Estado de Puebla.

Aunado a este propósito, en el Estado de Puebla, la SEP tiene como misión

articular las políticas públicas para poner al centro de las mismas a niños, jóvenes y adultos, a través de un servicio educativo con equidad, calidad, pertinencia y cobertura, que permita desarrollar programas y acciones tendientes a mejorar y ampliar las oportunidades de aprendizaje con estrategias de atención holística, corresponsable y participativa (SEP, 2018, párr. 1).

Esto significa, ofrecer educación de calidad a los individuos con la finalidad de ampliar las oportunidades de aprendizaje a través de estrategias educativas encaminadas al logro de resultados esperados por la sociedad.

Del mismo modo la visión de este organismo es: “Colocar a Puebla en la vanguardia nacional de los servicios de calidad educativa, para elevar los aprendizajes de niños, jóvenes y adultos, y promover una cultura de aprendizaje de la entidad” (SEP, 2018, párr. 2). Esto es, elevar los aprendizajes a través de una correcta toma de decisiones que impulse una educación de calidad que promueva la cultura en el Estado. Por lo tanto, para aspirar a esta mejora en la calidad educativa, la SEP tiene como Política

garantizar la asistencia, la permanencia y la calidad de los aprendizajes de las niñas, niños, jóvenes y adultos, mediante servicios que promuevan una educación con igualdad y equidad. Ello se sustenta en la mejora continua de los procesos de la organización que, además de asegurar el cumplimiento de la normatividad, toman como referencia las mejores prácticas nacionales e internacionales (SEP Puebla, 2018, párr. 1).

Esto significa, garantizar la permanencia de los aprendizajes, a través del apoyo de personal con perfil deseable, regidos por la normatividad pertinente y vigilados por las autoridades correspondientes durante la ejecución de su función.

1.3.2 Sistema de Universidades Tecnológicas en el Estado de Puebla.

El sistema de universidades tecnológicas en el Estado de Puebla se establece de acuerdo a las necesidades demográficas, económicas y sociales de la región, sus programas académicos fueron establecidos por la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas quienes a través de un estudio de las necesidades geográficas de la zona, establecen las competencias que debe desarrollar el estudiante en cada una de las asignaturas correspondientes al plan curricular de cada división, es por esta razón que en el Estado hasta el momento, se han creado 7 Universidades Tecnológicas, las cuales son: Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros, Universidad Tecnológica de Oriental, Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Universidad Tecnológica de Tehuacán, Universidad Tecnológica de Xicotepc de Juárez y Universidad Tecnológica de Puebla (Asociación Nacional

de Universidades Tecnológicas A.C., 2018, párr. 1). Dichas universidades, dan respuesta a las necesidades de automatización de procesos, demandadas por el sector productivo en cada una de estas regiones.

En lo que se refiere a la oferta educativa en cada una de estas universidades, se determina que depende del contexto de cada región, es decir, depende de las necesidades que demande el mercado para formar profesionistas especializados que cubran estas necesidades. Es importante mencionar que la carrera enfocada a las TIC aparece en la oferta educativa de todas estas universidades, porque en la actualidad, la mayoría de las empresas pertenecientes al sector productivo son dependientes de procesos administrativos automatizados y para ello requieren de sistemas informáticos que optimicen sus funciones en todos y cada uno de los departamentos que las conforman.

1.4 Contexto de la Universidad Tecnológica de Puebla

Dentro del plano Institucional y para fines de la presente investigación cabe hacer mención que la Universidad Tecnológica de Puebla tiene como misión, formar profesionales competentes que satisfagan las necesidades del sector productivo, considerando como punto clave una formación tecnológica con sentido práctico y de alta calidad en sus estudiantes, asegurando un equilibrio adecuado entre la oferta y la demanda de servicios profesionales técnicos de nivel universitario. Por esta razón, es sumamente necesario, considerar el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en este sistema de universidades con la finalidad de contribuir a la formación integral de ciudadanos, capaces de dar respuesta inmediata a situaciones presentadas en su contexto, las cuales requieran de soluciones adecuadas a dicho contexto en el que se desempeñan tanto profesional como personalmente.

Partiendo de la información anterior, en la ciudad de Puebla se crea una Universidad Tecnológica por medio de la ley expedida por el Congreso constitucional del Estado, esta Universidad dio inicio a sus actividades el 1º de septiembre de 1994 permitiendo incrementar las opciones de educación tecnológica superior para los egresados de los bachilleratos en la región. El órgano de gobierno de esta Institución es el Consejo Directivo que tiene, entre otras

atribuciones, la de dictar las políticas y lineamientos generales para el debido funcionamiento de dicha Institución.

En lo que se refiere a la estructura de la educación que se imparte en la UT de Puebla, cabe señalar que es diferente a la de los sistemas educativos tradicionales que hay en el país, ya que para formularla se requirió diseñar planes y programas de estudios y establecer métodos didácticos acordes con el modelo educativo de esa época.

Por esta razón, para definir los perfiles profesionales de las carreras que se imparten en esta Institución, y de esta manera lograr su vinculación con las necesidades reales de la sociedad, y particularmente con las del Sector Productivo, se hicieron encuestas entre la población y consultas a empresarios y representantes de dicho sector, con el propósito de que el contenido de los planes de estudio, sea acorde a las necesidades profesionales que demanda dicho sector.

De esta manera, los planes de estudio de las carreras contienen ochenta por ciento de materias destinadas a una formación general y veinte de materias para una preparación especial, dando pauta a que la enseñanza se base en un setenta por ciento práctica y treinta por ciento teórica, apoyada con actividades educativas tanto en la escuela, como en la industria con a finalidad de fortalecer la formación de los estudiantes.

Lo anterior, permite que los egresados, pongan en práctica sus conocimientos en el sector productivo, ya que la Universidad desde su fundación, inició el establecimiento de acuerdos y convenios de colaboración con el Sector Productivo, para llevar a cabo tareas de interés común.

Es así como se organiza la enseñanza impartida en la UT de Puebla, en la perspectiva de una formación ulterior que permita a los estudiantes una preparación continua durante el curso de su vida activa, y les propicie estudios periódicos acerca de los nuevos conocimientos que requieran las distintas ramas de la tecnología, de acuerdo con los avances y con las necesidades de modernización que se tengan, con el propósito de satisfacer los requerimientos de la industria y los servicios.

Por esta razón, el modelo educativo de la UT de Puebla se estableció con la participación de los sectores productivo y educativo; desarrollando los planes de estudio bajo un enfoque tecnológico, mediante el contacto frecuente entre las autoridades educativas, profesores y estudiantes con esos sectores, permitiendo así, la actualización de la enseñanza que se imparte en esta institución, estimulando la investigación orientada hacia las innovaciones tecnológicas que hagan posible diseñar nuevos dispositivos y procesos efectivos, para la solución de problemas reales de producción en la industria.

Finalmente cabe señalar que la Universidad Tecnológica de Puebla, se encuentra ubicada en Antiguo Camino a la Resurrección 1002-A, Zona Industrial Oriente, Puebla, Puebla, con código postal 72300 y clave: 21MSU1001H, en donde el tiempo de estudios de cada división es de dos años; los cuales se distribuyen en seis cuatrimestres conformados por quince semanas cada uno, es importante destacar que en el último de ellos, se lleva a cabo la estadía práctica en una empresa del sector productivo; es por esta razón que el sector productivo de la región interviene, por medio del Consejo Directivo, en el proceso de planeación educativa; en la estructuración de los perfiles ocupacionales de cada una de las divisiones; en la integración de la planta docente; y en la incorporación de los avances técnicos del área productiva en los planes de estudio.

1.4.1 Misión y Visión de la Universidad Tecnológica de Puebla

La misión y la visión de esta institución educativa, guarda estrecha relación con los cambios educativos internacionales, nacionales y estatales, procurando el desarrollo de seres humanos críticos inmersos en una sociedad globalizada, tecnológica y cambiante, que demanda ciudadanos íntegros que contribuyan al desarrollo social y económico del país.

Por lo tanto, la misión de esta institución es proporcionar educación superior tecnológica a través de programas intensivos de estudio, pertinentes e integrales, acordes a los avances científicos y tecnológicos para formar profesionistas competitivos con sentido humano, que

fortalezcan los procesos de los sectores productivo y de servicios a nivel regional y nacional que coadyuven al desarrollo social (UTPuebla, Universidad Tecnológica de Puebla, 2017).

Del mismo modo, la visión es ser una Institución de Educación Superior Tecnológica reconocida a nivel internacional por la formación integral de profesionistas de calidad, que contribuyen al desarrollo económico, a la transformación de su entorno de manera sustentable, y participan en la innovación e investigación aplicada a las necesidades de los sectores productivo y social (UTPuebla, Universidad Tecnológica de Puebla, 2017).

Por consiguiente, la Universidad está constituida no sólo por su infraestructura material, sino que en al interior de esta, se generan múltiples relaciones entre los diferentes actores que participan en la convivencia. Por esta razón, en este proceso de interrelaciones se comparten valores comunes, entre los que se destacan:

- Respeto: Tener consideración hacia uno mismo y los demás; en las relaciones con otros, con el entorno y la naturaleza. Se refiere al buen trato que damos a nuestros semejantes como desearíamos que fuese para nosotros. Es empatía y aceptación de la diversidad.
- Responsabilidad: El acto consciente, entendido y aceptado de un deber u obligación. Es la actuación individual y colectiva con convicción.
- Honestidad: La cualidad que se le reconoce a la persona para actuar con transparencia. Significa la aceptación de llevar a cabo las acciones y asumir sus consecuencias.
- Tolerancia: La aceptación de los diferentes tipos de pensamiento, que implica la paciencia en la relación con los demás para saber escuchar y responder de manera asertiva.
- Igualdad: La acción de otorgar las mismas oportunidades y el mismo trato a cualquier persona, sin importar su condición económica, raza, género, estatus social (UTPuebla, Universidad Tecnológica de Puebla, 2017).

Derivado de la información anterior, se tiene que la oferta educativa proporcionada por la UTP, está conformada por estudios de Técnico Superior Universitario e Ingenierías; de estas se desprenden las siguientes divisiones: Ambiental, Sistemas Automotrices, Energías Renovables, Gastronomía, Ingeniería Industrial, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica, Negocios y TIC; dichas divisiones están enfocadas a la formación de personal de mandos medios con la finalidad de fortalecer los procesos de producción dentro de las organizaciones y de esta manera contribuir al desarrollo de la sociedad (UTPuebla, Universidad Tecnológica de Puebla, 2017).

Como resultado de esta oferta educativa, resulta necesario considerar el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes inscritos en cada una de estas divisiones con el propósito de formar profesionistas capaces de analizar, y evaluar la información que apoyara en la resolución de problemas, y de esta manera desarrollar propuestas de solución acordes a las problemáticas que se les presentan tanto en su vida académica como en la laboral, basadas en un proceso de toma de decisiones eficaz y fundamentado en dicha competencia.

1.4.2 División de Tecnologías de la Información y Comunicación, Técnico Superior Universitario Área: Sistemas Informáticos.

La división de Tecnologías de la Información y Comunicación, busca formar profesionales capaces de desarrollar, dirigir, administrar, implementar y evaluar proyectos de tecnologías de la información, con la finalidad de contribuir a la productividad y logro de objetivos dentro de las organizaciones con base en los cambios tecnológicos de este mundo globalizado, a través de ofertar estudios a nivel Técnico superior Universitario e Ingeniería en el área de las TIC; por tal motivo , el nivel de Técnico Superior Universitario en esta división se enfoca en 2 áreas, las cuales son: Sistemas informáticos y Redes y Telecomunicaciones.

Para efectos de la presente investigación, se describe el área de Sistemas Informáticos, la cual tiene un mapa curricular enfocado en el desarrollo de competencias profesionales necesarias en la implementación de sistemas de información de calidad a través de técnicas avanzadas de desarrollo de software y sistemas de bases de datos que den respuesta a las necesidades de

automatización de procesos presentadas por el sector productivo y de servicios en el ámbito local, regional y nacional.

Por esta razón, para cumplir con el objetivo de la división de TIC, se solicita que el aspirante proveniente de estudios referentes a la etapa de educación media superior ingrese a este nivel con un perfil bajo las siguientes características:

- Interés en la física, matemáticas y lenguajes de programación para la resolución de problemas.
- Capacidad de análisis y solución de problemas.
- Habilidades de redacción y comprensión y comprensión de textos.
- Habilidades en el manejo de equipo de cómputo.
- habilidades para las relaciones humanas, actividades de supervisión y planeación y control.

Una vez que el estudiante concluya sus estudios, el perfil de egreso del Técnico Superior Universitario será:

- Implementar aplicaciones de software mediante técnicas de programación, considerando los requerimientos de la organización, que contribuyan en la productividad y logro de objetivos del sector público y privado.
- Implementar y realizar soporte técnico al equipo de cómputo, sistemas operativos y actualización de software de acuerdo a las necesidades técnicas de la organización, para garantizar el óptimo funcionamiento de sus recursos informáticos.
- Diagnosticar necesidades de desarrollo de Sistemas para la automatización de la información en las organizaciones.

1.4.3 Caracterización de la asignatura Metodología de la Investigación.

La asignatura Metodología de la Programación, se imparte en el primer cuatrimestre correspondiente a la División de TIC de la UTP, siendo esta asignatura base para los estudiantes que deciden estudiar en esta división, el objetivo general de esta asignatura consiste en que el

estudiante diseñe algoritmos, diagramas de flujo y pseudocódigo con la finalidad de resolver un problema determinado a través de un programa computacional. Derivado de la información anterior, en la Tabla 1 se presenta el contenido de la hoja de asignatura de Metodología de la Programación.

Tabla 1 Contenido de la asignatura Metodología de la Programación.

Unidad I	Unidad II	Unidad III
<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos. • Conceptos de Algoritmos, Pseudocódigo y Diagrama de Flujo. • Tipos de datos (numéricos, caracteres / cadenas, booleanos). • Identificadores, variables y constantes. • Metodología para la solución de problemas por medio de computadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores aritméticos, relacionales y lógicos. • Jerarquía de operadores. • Expresiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Reglas para elaborar algoritmos, Pseudocódigo y diagramas de flujo. • Contadores y acumuladores. • Estructuras de control de selección. • Estructuras de repetición.

Fuente: elaboración propia con base en la hoja de asignatura de Metodología de la Programación perteneciente a los planes de estudio de las Universidades Tecnológicas.

Como parte de la descripción del plan de estudios de esta división, resulta importante presentar la competencia a desarrollar en esta asignatura, la cual se ubica en la presentación estableciendo como acción de desempeño: Implementar aplicaciones de software; mediante técnicas de programación y considerando los requerimientos de la organización; para eficientar sus procesos. Con lo anterior se observa que en el contenido, no se considera desarrollar en el estudiante la competencia de pensamiento crítico, misma que posibilita que este cuente con capacidades de análisis, síntesis y reflexión necesarias en el proceso de elaboración de algoritmos, permitiendo de esta manera el éxito en el proceso de toma de decisiones, necesario en la resolución de problemas, con el propósito de que el desempeño del estudiante sea eficiente al enfrentarse a una problemática en cualquier ámbito de su vida cotidiana.

Finalmente, y después de la información presentada con anterioridad, se considera importante y necesario desarrollar en los estudiantes que forman parte de este sistema de universidades, el pensamiento crítico, específicamente en el desarrollo de sistemas informáticos al utilizar las TIC como herramienta para la resolución de problemas dentro del entorno académico como laboral y de esta manera contribuir en la formación de ciudadanos íntegros demandados por una sociedad globalizada.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

La educación tiene como misión primordial permitir que el ser humano desarrolle sus talentos y capacidades de creación e innovación, para dar respuesta a sus tareas cotidianas; esto implica responsabilizarse de sí mismo y buscar la mejor manera de llevar a cabo sus proyectos en cualquier área de la vida.

Es por este motivo que se hizo indispensable hacer un cambio en el modelo educativo con el que se ha trabajado año tras año, el cual se ha denominado como modelo tradicional de educación, en el que los estudiantes sólo se han dedicado a memorizar información y han dejado de lado la crítica que les permite determinar qué información es verídica y cual no lo es, en consecuencia esto ha dado paso a la creación de un nuevo modelo que integre todas las capacidades que el ser humano puede desarrollar y utilizar en sus actividades cotidianas. Derivado de esta inquietud surge un modelo educativo que rompe con todas estas estructuras tradicionalistas y conductistas para dar paso a lo que hoy se conoce como modelo educativo basado en competencias.

Este modelo considera el desarrollo de competencias necesarias en el estudiante permitiendo así el análisis, crítica y evaluación de la información que dará paso a la creación de una propuesta de solución óptima y creativa al planteamiento de un problema.

Como resultado de la información anterior, es necesario que el estudiante desarrolle la competencia de pensamiento crítico, la cual posibilita la adquisición de capacidades tales como el análisis, síntesis y reflexión, dando paso a la comprensión de problemas en cualquier ámbito y como consecuencia de esto, el desarrollo de soluciones acordes a dichos problemas.

2.1 Hacia una conceptualización de competencias

El concepto de competencias tiene múltiples definiciones y diversos enfoques que pueden ser aplicados en los distintos ámbitos de la educación, lo cual muchas veces constituye un obstáculo para diseñar y ejecutar los programas de formación porque se comprende medianamente dicho concepto. A pesar de esto los diferentes enfoques van encaminados a un principio básico que es la formación del ser humano de manera integral.

Por tal motivo, a continuación, se presenta el origen del concepto de competencias en combinación con algunas definiciones que presentan diversos autores y que definen este término de acuerdo al contexto en el que se desempeñan, dado que el propósito es analizar estas definiciones permitiendo de esta manera comprender el concepto de competencia, contribuyendo al objetivo de esta investigación que es realizar un diagnóstico de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes de primer cuatrimestre de la división de TIC en la UTP.

2.1.1 Origen y evolución de las competencias

Se vive en una época en la que la información es la que dirige la economía del mundo, el conocimiento aplicado al ámbito productivo, de distribución y gestión está revolucionando las condiciones económicas, el comercio, las políticas, la comunicación mundial y cultural, el consumo y la forma de vida de las personas, a este nuevo ciclo se le ha denominado la sociedad de la información. En esta sociedad, la generación, procesamiento y transmisión de la información son la fuente fundamental del poder y la productividad, debido al surgimiento de las nuevas tecnologías que han modificado la vida cotidiana de las personas.

México, enfrenta constantemente reformas educativas en todos los niveles; la mayoría de los diseños se encaminan a la formación basada en competencias, por lo que cabe hacerse la siguiente interrogante ¿de dónde surgen las competencias?

De acuerdo a Argudín (2016), la palabra *competencia* se deriva del griego *agon*, y *agonistes*, que indica aquel que se ha preparado para ganar en las competencias olímpicas, obligado a salir victorioso y figurar en la historia. El *areté* suprema que anhelaba todo ciudadano griego significaba ser triunfador y adquirir la posición de héroe para ver plasmado su nombre en la historia y a través de esta que fuera recordado (p. 11).

De esta manera Argudín (2016) señala que, a partir de Pitágoras, Platón y Aristóteles, este *areté* cambia para significar ser el mejor en el saber, construyendo teorías rectoras en proyectos de política. Con la modernidad este *areté* se convierte en la necesidad de construir teorías científicas y tecnológicas buscando generar un mundo en el cual las relaciones económicas se fundamentarán en la creación de un mercado para la venta de productos (p. 11).

Por otra parte Ruiz (2011), señala que el concepto de competencias es planteamiento de Noam Chomsky en 1965, a través de la competencia lingüística, en la que explica como el ser humano se apropia del lenguaje y lo utiliza para comunicarse. Para Chomsky esta competencia era una habilidad universal la cual se divide en módulos, permitiendo adquirir la lengua materna de manera sencilla.

Por tal motivo, para Chomsky citado en Ruiz (2011) “la competencia es el conocimiento teórico de la lengua; la actuación es el uso de la lengua en la cotidianidad” (Chomsky citado en Ruiz 2011, p. 18). Esta relación, prepara el camino para establecer una correspondencia entre competencia y desempeño, manifestándose de esta forma la competencia, la cual implica desarrollar el desempeño en el ser humano.

Es así como Hymes citado en Ruiz (2011) desarrolló el aporte de Chomsky situando a las competencias más allá de la lingüística, estableciendo de esta manera el concepto de competencia comunicativa la cual considera que los usos y actos concretos parten del lenguaje que se da en contextos específicos.

Como resultado, la competencia comunicativa se da por el uso del lenguaje que hace el ser humano para integrarse con otros y de esta manera entenderse y darse a entender en un contexto social e histórico determinado.

Por otra parte y de acuerdo a Ruiz (2011), en 1998 “el término competencia aparece incorporado a la evaluación de otras áreas del currículo”, en el año 2000 específicamente en el área de ciencias sociales, las competencias definidas como *interpretativa*, *argumentativa* y *propositiva* toman fuerza, por lo que según Jurado citado en Ruiz (2011) “el concepto de competencia se ha mantenido en la palestra de las discusiones y ha ido ganando su lugar en los documentos sobre políticas educativas de todos los países de América Latina” (p. 20).

Llegado a este punto, la idea inicial de Chomsky ha ido transformándose y adaptándose a otros contextos, ya que ser competente implica adquirir autonomía para decidir cuándo y cómo usar mi competencia con libertad de acción a través del conocimiento adquirido en contextos diferentes al salón de clases. Consecuentemente, Rychen citado en Ruiz (2011), señala que “actuar de manera autónoma implica que los individuos o grupos puedan hacer valer sus derechos e intereses, interactuar activamente con sus ambientes físicos y sociales, formar y conducir proyectos y desarrollar estrategias para lograr las metas” (p. 21).

Por consiguiente, resulta necesario un proceso instructivo-educativo que prepare al individuo desde la educación básica para que sea capaz de enfrentarse a la realidad y que su proceso de instrucción vaya en crecimiento y no sea simplemente un proceso de acumulación. Por tanto, son estas las bases que sustentan la aparición de las competencias a través del lenguaje y comunicación, mismas que dan paso al surgimiento de un paradigma educativo.

Como resultado de lo anterior, surgen las competencias en el contexto educativo, las cuales “emergen en los años ochenta y se inician primeramente como un debate en los países industrializados, sobre la necesidad de mejorar la relación existente entre el sistema educativo y el productivo, sobre todo para educar y capacitar a la mano de obra requerida” (Cruz, 2010, párr. 2).

Al respecto la búsqueda constante de nuevas formas de capacitación para el trabajo ha llevado a las instituciones a fijar la mirada en esta nueva modalidad por competencias. Estas experiencias han ido configurando un escenario nuevo para poder entender esta formación para el trabajo.

De acuerdo a Cruz (2010)

esta dinámica abrió, en países emergentes latinoamericanos, distintos procesos de modernización formativa vinculados a las competencias profesionales, que afianzaron progresivamente una nueva forma de abordar la relación entre formación y empleo, de manera tal que se buscaba armonizar las necesidades de las personas, de las empresas y de la sociedad en general (párr. 4).

Actualmente esto dirige a una nueva concepción en la relación entre sistemas educativos y productivos, los cuales han repercutido de manera significativa en el mercado laboral y sobre todo en la gestión de recursos humanos en el siglo XXI.

De tal manera que ese interés que surge por formar a las personas en competencias, va relacionado con la transformación productiva, porque hasta los años ochenta la innovación provenía de la inversión en ciencia y tecnología que, al aplicarse al proceso productivo, apoyaban diseñando la organización de la producción y el trabajo bajo sistemas tecnológico-organizativos cerrados. Esto llevaba a generar competitividad en un solo sentido, es decir la creatividad y conocimiento del trabajador eran minimizados.

Consecuentemente, en los años noventa se introduce una dinámica de cambio, la innovación se asienta más en el plano organizativo, donde el factor humano resulta clave, ya que el desarrollo organizacional recae en los empleos (y por lo tanto en los empleados); se va perdiendo la relación lineal y los resultados dependen cada vez más de la capacidad de articulación entre los sistemas tecnológicos, organizativos y de desarrollo del capital humano (Cruz, 2010, párr. 6).

Bajo esta perspectiva surge la necesidad de experimentar, innovar y aprender para aspirar a una mejora continua que nos guíe hacia la calidad total en un panorama productivo; esto trae un importante cambio cualitativo en el trabajo, que ha evolucionado hacia un contenido distinto, complejo, que demanda distintos atributos o capacidades; dinámico, adaptable, que incluye la capacidad de aprender y que condiciona de forma esencial el contexto específico del trabajo. Esta capacidad se ha convertido en una cualificación básica en las empresas, las cuales buscan personas abiertas al cambio (Cruz, 2010, párr. 7).

Es así como Cruz (2010) señala que

Para entender el tránsito de la cualificación a la competencia, es necesaria la comprensión de la evolución del sistema productivo, la modificación en el contenido de los empleos y la idea del trabajador cualificado, lo que abre las puertas a la conceptualización de la competencia. Existe entonces, a partir de los años noventa la noción de competencia en torno a cuatro conceptos fundamentales que la sustentan. Primero: Se considera un conjunto de capacidades informales y procedimentales, que son difícilmente enlistables de manera tradicional.

Segundo: Ligada al desempeño profesional. La competencia no existe en sí misma, depende de una actividad o de un problema a resolver; es decir, del uso que se le da a la misma.

Tercero: Se vincula a un contexto determinado, a una situación concreta, lo que plantea un problema de transferibilidad.

Cuarto: Integra diferentes tipos de capacidades, no la suma de ellas, lo que constituye un capital de recursos disponibles que se combinan entre sí para permitir una relación entre actividad, desempeño y resultados esperados (párr. 11-14).

Por todo lo anterior, las competencias son una estrategia para inducir en el ser humano el desarrollo autónomo de capacidades básicas para afrontar la realidad en su contexto específico de tal manera que sea capaz de enfrentar los retos que se le presenten en su diario vivir.

2.1.2 Definición de competencias

Definir el término competencias se vuelve complejo porque no existe una definición que atienda de manera específica a este término. De acuerdo a Tobón (2006)

las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo, determinando cómo debe ser el proceso instructivo, el proceso desarrollador, la concepción curricular, la concepción didáctica y el tipo de estrategias didácticas a implementar. Al contrario, las competencias son un enfoque porque sólo se focalizan en unos aspectos específicos de la docencia, del aprendizaje y de la evaluación, como son: 1) la integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas; 2) la construcción de los programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto; y 3) la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos sus procesos (Tobón, 2006, p. 1).

Tomando en cuenta la definición anterior se comprende que una competencia es el conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que le apoyan al estudiante en la resolución de problemas que se le presenten en su diario vivir. De modo similar Perrenoud (2011) señala que una competencia es “una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos” (p. 7).

Entonces una competencia permite representar la realidad con base en nuestras experiencias a través de la movilización de los conocimientos adquiridos para llegar a un término exitoso en alguna problemática; esto es, que una competencia es la apropiación de conocimientos, los cuales pueden ser utilizados en situaciones de acción que se presenten en el diario vivir del ser humano. Por otra parte, para Tobón (2006), “las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo, más que cualquier otro enfoque educativo” (p. 1).

En otras palabras, las competencias no son un modelo pedagógico, sino un enfoque para la educación pues a través de ellas no se pretende la representación ideal del proceso educativo sino focalizar aspectos específicos de la docencia, del aprendizaje y de la evaluación, tales como: la integración de los conocimientos, procesos cognoscitivos, destrezas, habilidades, valores y actitudes en el desempeño ante actividades y problemas; la construcción de los programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales, ambientales y laborales del contexto; y la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad en todos los procesos.

Para resumir, las competencias son el resultado de una búsqueda constante de reformas educativas con el propósito de innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto conduce a crear modelos educativos que guíen hacia una verdadera reforma, por lo que, en todas las definiciones existentes acerca del concepto de competencias, el punto medular consiste en la movilización de conocimientos, habilidades y actitudes de un individuo con la finalidad de enfrentar y resolver un problema de manera exitosa en un contexto determinado.

2.1.3 Enfoque socioformativo de las competencias

El ser humano es un ser social por naturaleza, es por esta razón que su contexto social permea considerablemente en lo que aprende, en consecuencia, al desempeñarse en sociedad, el aprendizaje de este va acompañado de una serie de mediaciones que se dan entre los miembros que constituyen una comunidad.

Al respecto López (2013), señala que “el proceso de aprendizaje se encuentra influenciado por el entorno social y cultural en el que se desenvuelven las personas, junto con el tipo de relaciones que establecen con cada uno de sus miembros” (p. 28).

Por tanto, el aprendizaje social conlleva una colaboración constante entre los miembros de una comunidad con la finalidad de intercambiar conocimientos a través de una responsabilidad compartida, contribuyendo a una formación integral a partir de un proyecto de vida de cada ser humano.

López (2013) marca que “el enfoque socioformativo sienta sus bases desde la perspectiva generada por el psicólogo soviético Lev Vygotsky, casi al mismo tiempo que John Dewey, en Estados Unidos” (p. 29), en donde para Vygotsky el estudiante debe ser entendido como un ser social y el docente como un agente cultural, el cual enseña “en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados” (López 2013, p. 29). Es decir, el aprendizaje se convierte en un complemento interactivo en el que el docente es el encargado de mediar el encuentro entre los contenidos y el estudiante.

Desde esta perspectiva, el aprender está vinculado a contribuir al desarrollo del conocimiento por medio del trabajo con comunidades de aprendizaje, dejando de lado el trabajo individual y dando paso al desarrollo de actividades en ambientes compartidos en los cuales el aprender haciendo a través de proyectos o procesos de aprendizaje, es la base. El enfoque socioformativo para las competencias es un elemento fundamental el cual tiene una base constructivista desde la cual el aprendizaje debe ser activo y experiencial, puesto que no solo genera cambios en las personas sino también en la cultura en la que se desenvuelve el ser humano.

Finalmente, mediante este enfoque se facilita la formación en competencias enlazándolas a los procesos socioculturales para orientar la formación de las personas a través del desarrollo de proyectos de corte humanista, que lleven a cabo actividades colaborativas y contextualizadas a través de una metodología que establezca situaciones de la vida real.

2.2 Aspectos teóricos de la Competencia pensamiento crítico

Uno de los grandes retos de la educación superior es lograr que los estudiantes desarrollen habilidades del pensamiento, permitiéndoles de esta manera generar una educación para la vida que responda a un mundo globalizado y coadyuve en el logro de la equidad, justicia social, paz y armonía en la sociedad, conduciéndose a formarse como seres analíticos, críticos y reflexivos capaces de enfrentarse a los problemas que surgen en su diario vivir.

Por tal motivo y para fines de la presente investigación es necesario abordar el acuerdo 444 de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), porque es el antecedente requerido como perfil de ingreso al sistema de Universidades Tecnológicas, específicamente en la División de TIC para los jóvenes egresados de Educación Media Superior. De manera que, el acuerdo dentro de sus competencias genéricas considera la de Piensa crítica y reflexivamente, la cual es tomada como referencia para llevar a cabo el diagnóstico respecto al nivel de desarrollo de dicha competencia en esta investigación.

Por consiguiente, es preciso destacar que el pensamiento crítico es un tema de gran interés en la actualidad en el contexto de las competencias, porque a través del desarrollo de este pensamiento, se logra formar en los estudiantes capacidades básicas que les permitan solucionar problemas de manera eficaz.

A partir de la información anterior, se tiene que el pensamiento crítico en sus orígenes marca que desde los tiempos iniciales el hombre ha desarrollado la acción de pensar; partiendo de esta información, se identifica que en el tiempo paleolítico la humanidad desarrollaba diversas técnicas para conseguir alimento, teniendo como preocupación primordial dejar un registro de las actividades del día a través de pinturas que creaban en piedra (arte rupestre), por lo que estas acciones dieron inicio al desarrollo del pensamiento en el individuo al presentarse desde la etapa más juvenil del ser humano.

Consecuentemente, los orígenes del pensamiento crítico se remontan a la época griega relacionándose directamente con el filósofo Sócrates, debido a que este desafiaba las ideas y pensamientos de los hombres en su época, ya que era considerado un pensador público que enfatizaba la necesidad de pensar siendo lógico y consistente en lo que se debiera realizar.

Posteriormente y de acuerdo a Laiton (s/f), se atribuye a Dewey el haber usado por primera vez el término pensamiento reflexivo en sus textos, denominación que más adelante se equiparó con la de pensamiento crítico.

Así que, Dewey citado en Laiton (s/f), define el pensamiento reflexivo como: “la consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o forma supuesta de conocimiento a la luz de los fundamentos que la apoya y de las conclusiones a las que tiende” (p. 3). Esto requiere que el estudiante desarrolle habilidades del pensamiento que le permitan analizar y evaluar su propio pensamiento a través de criterios y estándares apropiados permitiéndole de esta manera mejorar su calidad de pensamiento. Llegado a este punto y con el paso del tiempo el pensamiento crítico toma una forma más desarrollada, culminando con la idea que se tiene de este en la actualidad.

Continuando con esta temática y para dar paso al propósito de desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico, a continuación, se citan algunas definiciones de este pensamiento de los autores más destacados que han dedicado sus investigaciones a este tema. Zechmeister y Johnson citados en Boisvert (2004) numeran que el pensamiento crítico es un “proceso en esencia activo, que desencadena la acción” (p. 19), lo cual exige una disposición y preparación absoluta de una manera reflexiva a los problemas y cuestiones que surgen en la vida cotidiana. Ellos describen el proceso del pensamiento crítico de la siguiente manera:

- Aparición de un problema que induzca perplejidad en el individuo.
- Puesta en marcha de las actitudes apropiadas como la amplitud de mente, la honestidad intelectual, las capacidades de razonamiento y de investigación lógica.
- La resolución del problema (Boisvert, 2004, p. 19).

Para Kurfiss citado en Boisvert (2004), el pensamiento crítico es “una investigación cuyo propósito es explorar una situación, fenómeno, pregunta o problema para elaborar una hipótesis o llegar a una conclusión al respecto que integre toda la información disponible y que por tanto se justifique de manera convincente” (p. 18). Es decir, el ser humano de cada situación presentada hace una investigación minuciosa para recabar información que le sea de utilidad y de esta manera poder emitir una opinión que sea verídica y convincente al enfrentarse a la resolución de problemas.

Ennis citado en Boisvert (2004) define el pensamiento crítico como “un pensamiento razonable y reflexivo orientado a una decisión de qué creer o hacer” (p. 32). Esto es que el ser humano se encuentra constantemente en un proceso de toma de decisiones en la que debe considerar llevar a cabo una reflexión acerca de lo que debe hacer en determinadas situaciones.

De acuerdo a Lipman citado en Boisvert (2004), el pensamiento crítico debe facilitar el juicio confiando en criterios que faciliten el pensamiento autocorrectivo, tomando en cuenta las circunstancias del contexto permitiendo ser sensible a este (p. 36).

Entonces, el pensamiento crítico debe considerar elementos inmersos en el contexto actual, permitiendo por ende al ser humano, ser sensible ante ciertas circunstancias presentadas en su diario vivir. Al respecto Paul y Elder (2005) señalan que el pensamiento crítico es

el proceso de analizar y evaluar el pensamiento con el propósito de mejorarlo. El pensamiento crítico presupone el conocimiento de estructuras más básicas del pensamiento (los elementos del pensamiento) y los estándares intelectuales más básicos del pensamiento (estándares intelectuales universales). La clave para desencadenar el lado creativo del pensamiento crítico (la verdadera mejora del pensamiento) está en reestructurar el pensamiento como resultado de analizarlo y evaluarlo de manera efectiva (p. 7).

A partir de la información anterior es posible determinar que, el docente debe fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, con el propósito de movilizar capacidades con rasgos intelectuales que apunten a que el estudiante sea un pensador habilidoso, justo, humilde y empático, mostrando coraje y autonomía intelectual de tal manera que aprenda a razonar al enfrentarse a la resolución de problemas. Como resultado y de acuerdo a Paul y Elder (2005) el pensamiento crítico

anima a los estudiantes a descubrir y procesar la información con disciplina. Les enseña a los estudiantes a pensar arribando a conclusiones, a defender posiciones en asuntos complejos, a considerar una amplia variedad de puntos de vista, a analizar conceptos, teorías y explicaciones; a aclarar asuntos y conclusiones, resolver problemas, transferir ideas a nuevos contextos, a examinar suposiciones, a evaluar hechos supuestos, a explorar implicaciones y consecuencias y a cada vez más, aceptar las contradicciones e inconsistencias de su propio pensamiento y experiencia. Este es el pensamiento y es únicamente el pensamiento el que maneja el contenido (p. 9).

De esta manera, el pensar críticamente le permite al estudiante unir al contenido con el pensamiento para dar paso a la comprensión y razonamiento de situaciones reales en cualquier área de la vida. Por otro lado, para López (2013), el pensamiento crítico es “el pensamiento ordenado y claro que lleva al conocimiento de la realidad, por medio de la afirmación de juicios de verdad” (p. 51). Esto es, al pensar críticamente es posible reunir las evidencias suficientes que posibiliten afirmar un juicio de verdad con la finalidad de aumentar en el estudiante, la capacidad de resolver problemas.

En suma, el pensamiento crítico plantea el desarrollo de seres pensantes capaces de evaluar la información con la que cuentan en un primer momento, a través del discernimiento de la misma considerando procesos de análisis, crítica y reflexión que permitan emitir un juicio de valor que les apoye a enfrentar con éxito situaciones problemáticas con autonomía y decisión. Es así como el pensamiento crítico puede considerarse como el arte de pensar sobre el propio pensamiento manifestado en la habilidad de procesar información para emitir un juicio de valor que posibilita la generación de opiniones que conduzcan al desarrollo de una propuesta de solución ante acontecimientos suscitados día con día en el transcurrir de la vida del ser humano.

2.2.1 Hacia una definición de la competencia de pensamiento crítico

Dentro del marco de las competencias, esta investigación se basa en el diagnóstico de la competencia pensamiento crítico en la asignatura metodología de la programación que presentan estudiantes de primer cuatrimestre de la división de Tecnologías de la información y Comunicación en la universidad Tecnológica de Puebla, la cual señala que el estudiante debe ser capaz de desarrollar innovaciones y proponer soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Por tanto, al considerar como antecedente el acuerdo 444 de la RIEMS, se tiene que la competencia Piensa crítica y reflexivamente considera como atributos: a) Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva al comprender como cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo, b)ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones, c)identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos,

d)construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez, e)sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas y f)utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información, para que el estudiante al enfrentarse a la toma de decisiones, lo haga de forma eficaz y a lo demandado por la sociedad con el propósito de contribuir al desarrollo social.

De esta manera y tomando como base la información anterior, se determina que el pensamiento Crítico da paso al desarrollo de capacidades intelectuales tales como el análisis, conceptualización, síntesis, manejo y procesamiento de Información, metacognición e investigación, mismas que fortalecen la formación académica en los estudiantes con la finalidad de que estos sean capaces de enfrentar situaciones reales en contextos específicos.

Derivado de lo anterior y como señalan Paul y Elder (2005), “las competencias del pensamiento crítico vienen en dos formas: a) competencias generales, las cuales se aplican a todo pensamiento dentro de los dominios, temas, disciplinas y profesiones y b) competencias específicas, aplicables a temas, disciplinas y profesiones en particular” (p. 17). Por tal motivo Paul y Elder (2005), refieren que un pensador crítico y ejercitado debe:

- Formular problemas y preguntas vitales, con claridad y precisión.
- Acumular y evaluar información relevante y usar sus ideas abstractas para interpretar esa información efectivamente.
- Llegar a conclusiones y soluciones, probándolas con criterios y estándares relevantes.
- Pensar con una mente abierta dentro de los sistemas alternos de pensamiento; reconociendo y evaluando, los supuestos, las implicaciones y consecuencias prácticas al idear soluciones a problemas complejos, comunicándose efectivamente (p. 5).

Para la presente investigación de acuerdo a la revisión teórica se establece que la competencia de pensamiento crítico de la asignatura Metodología de la programación de la carrera de TSU implica la comunicación efectiva estudiante-docente con el propósito de

desarrollar en el estudiante competencias en el ámbito de la resolución de problemas, las cuales le permitirán llevar a cabo una búsqueda de información relevante obteniendo resultados precisos que faciliten la toma de decisiones que lo conduzcan a establecer una propuesta de solución viable al problema al cual se enfrenten cotidianamente.

2.2.2 Teoría constructivista para promover el pensamiento crítico

La educación consiste en la socialización entre las generaciones implicando mucho más que la transmisión de conocimientos, esto supone la adquisición de rasgos esenciales de la cultura, como son: reglas, formas de conducta y valores. A través de la educación se busca desarrollar una forma de ser y de comportarse socialmente y, en definitiva, formar al ser humano de acuerdo a las exigencias de la sociedad. Sin duda, uno de los objetivos de la educación es posibilitar la transmisión y generación de conocimientos en el sujeto, lo cual puede lograrse considerando en el proceso de enseñanza-aprendizaje al constructivismo.

Así que, de acuerdo a Delval (2001), el constructivismo “es una teoría epistemológica, es decir, que trata sobre los problemas del conocimiento, y ha sido propuesta y desarrollada por el suizo Jean Piaget y sus numerosos seguidores” (p. 354), los cuales buscaron dar respuesta a la interrogante de cómo es que se forma el conocimiento.

Por tanto, el constructivismo es el punto de partida de la indagación en el análisis de la naturaleza y funciones de la educación escolar y de las características propias del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Siguiendo con el análisis respecto a cómo el constructivismo promueve el pensamiento crítico en los estudiantes, se determina que a través de que el estudiante construye su propio conocimiento involucrando el desarrollo de habilidades del pensamiento para tomar decisiones al enfrentarse a una situación dada, es de esta manera que se contribuye al desarrollo del pensamiento crítico puesto que se ponen en marcha habilidades de análisis, reflexión, síntesis y selección de información que son de gran apoyo en este proceso.

Continuando bajo esta línea, como docentes, tenemos la responsabilidad de diseñar la enseñanza a través de la búsqueda constante de fomentar en el estudiante un aprendizaje profundo, de manera que este, enfrente una tarea específica de forma adecuada y significativa, encaminada a obtener resultados razonablemente eficaces apoyado en un sistema educativo total; para lograr estos resultados, es necesario considerar elementos del sistema educativo que a continuación se mencionan:

- El currículo
- Los métodos de enseñanza
- Los procedimientos de evaluación
- El clima adecuado que propicie la interacción con los estudiantes
- El clima institucional que abarca las reglas y procedimientos que se deban cumplir

De esta manera, cada uno de estos elementos debe interactuar de manera correcta para lograr un aprendizaje profundo en los estudiantes, dando paso a un alineamiento entre los objetivos de aprendizaje y el currículo para reforzar el proceso de enseñanza aprendizaje. De acuerdo a Biggs (2006) en la enseñanza alineada hay una consistencia total en todo este sistema debido a que “el currículo se establece en forma de objetivos claros, que señalan el nivel de comprensión requerido, en vez de una mera lista de temas que abordar” (p. 47).

Por tal motivo, Biggs (2006) señala, que el constructivismo como teoría del aprendizaje refuerza este alineamiento al definir los métodos de enseñanza que nos conducirán al cumplimiento de los objetivos establecidos. Entonces, se debe escoger métodos de enseñanza acordes al contexto, mismos que conduzcan al cumplimiento de objetivos; seleccionando al mismo tiempo métodos de evaluación adecuados que comprueben si los estudiantes adquirieron los conocimientos señalados por los objetivos de aprendizaje en cada asignatura. Es así como todos los elementos de interactúan en un sistema educativo, deben referirse al mismo plan y apoyarse mutuamente.

En suma, el alineamiento constructivista asegura que el docente sea un mediador que ponga a disposición las estrategias de enseñanza necesarias para que, el estudiante se desempeñe eficientemente en situaciones reales en cualquier ámbito de la vida.

2.2.3 Aprendizaje significativo basado en el pensamiento crítico

El aprendizaje se puede entender, según González Serra (2000), como el proceso de interacción que produce cambios internos, así como la modificación de los procesos en la configuración psicológica del sujeto activa y continua (p. 1). Para Ausubel (2002), el aprendizaje se puede dar a partir de tres vías: a) mecánico, b) por recepción y c) descubrimiento. Entonces, el aprendizaje mecánico, parte de la ausencia de subsumidos adecuados, esto conlleva a que la información es almacenada en la memoria de manera inconsistente o sin un fundamento adecuado, por lo que no interactúa ni hace el anclaje con conocimientos pre-existentes. como por ejemplo, cuando los estudiantes de lógica realizan las tablas de verdad siguiendo sólo la fórmula y las variables, sin comprender que significa y la relación real al hacer la operación; así “esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias” (p.1); esto conlleva que al no haber una interacción subsumidora, la información que entra es de manera literal, y el tiempo de interiorización de este tipo de tareas, solamente se puede retener durante breves periodos temporales, no obstante, el aprendizaje mecánico puede ser importante para el aprendizaje significativo, puesto que genera cuerpos de conocimiento para el anclaje de la restructuración de las estructuras cognitivas y de la nueva información.

Ahora bien, el aprendizaje significativo basado en la recepción, supone “la adquisición de nuevos significados a partir del aprendizaje del material presentado. Requiere tanto de una actitud de aprendizaje significativo, como la (...) presentación de material potencialmente significativo” (Ausubel, 2002, p. 25), es decir, el material significativo debe apoyar en el anclaje entre los conocimientos previos del estudiante y la nueva información de manera lógica; al mismo tiempo, el individuo debe tener apertura y disposición para que el aprendizaje se adquiera de manera significativa. Un concepto clave

para que se dé el aprendizaje significativo, es el principio de asimilación, el cual hace referencia al anclaje entre información previa y la nueva. De acuerdo a Ausubel (1983), la asimilación en un proceso en donde

la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y pre existentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura pre existente [y] este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada (pp. 71, 120).

De esta manera, la asimilación, es la encargada de que la estructura cognitiva sea modificada y perfeccionada de manera jerárquica, esto se refiere a que una idea, concepto o preposición con nueva información no es substituida tal cual, sino que es modificada y reconfigurada dentro de la estructura, sin embargo, esto dependerá de la actitud de disposición y apertura para el aprendizaje por parte del individuo considerada por Ausubel (2002) como sujeto activo.

Como resultado, uno de los temas fundamentales en la teoría de Ausubel consiste en poder explicar cómo el ser humano asimila material significativo a partir de la información contenida en forma de comunicación verbal o textos escritos dentro de un ambiente escolar. Ausubel citado en García (2016) señala que lo importante en el aprendizaje “es el reforzamiento de la estructura cognitiva del estudiante, en el proceso de adquisición de nueva información” (p. 34), para él la experiencia presente está ligada al contexto de lo que el estudiante ya sabe previamente en donde el conocimiento debe concebirse como un sistema integrado en donde las ideas se ligan unas con otras en forma ordenada y al surgir nuevos conocimientos en el estudiante se ve reflejada la consumación de un proceso de aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo manifiesta una disposición por parte del educando de relacionar sustancialmente el conocimiento nuevo con su estructura cognoscitiva, si el material que aprende es potencialmente significativo para él, al ser este “especialmente relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra”. (Ausubel, 1976, p. 56).

Por tanto, para que se desarrolle realmente el aprendizaje significativo se debe abordar primeramente una idea de cómo el nuevo conocimiento va a ser desarrollado, proporcionando una idea general del tema a tratar, poniendo este nuevo conocimiento en un contexto que permita vincular los saberes previos con el conocimiento nuevo.

2.3 Definiendo conceptualmente la competencia pensamiento crítico en Metodología de la Programación

El ser humano a lo largo de su vida está en constante aprendizaje, por tal motivo, aplica su razonamiento cotidianamente en las actividades que realiza diariamente; dicho razonamiento esta conformad por: premisas, conclusiones y un nexo lógico entre estos, a lo cual se le llama inferencia.

Por lo tanto y de acuerdo a Iriarte, Espeleta, Zapata, Cortina, Zambrano y Fernández (2010), “el razonamiento es uno de los procesos cognitivos básicos por medio del cual utilizamos y aplicamos nuestro conocimiento”, de tal manera que este acude a la lógica en busca de un criterio que evalúe la inferencia (p. 42).

Por esta razón, cuando al ser humano se le presenta un problema, éste en primera instancia trata de comprender qué debe hacer, en segundo lugar, entiende la información con la que cuenta para iniciar la búsqueda de la solución y finalmente utiliza la estrategia adecuada para llegar a la solución del problema. Como resultado de apoyarse en el razonamiento y análisis de la información inicial, es posible desarrollar una solución acorde al problema planteado.

En consecuencia, en el ámbito del desarrollo de sistemas en lo referente a la resolución de problemas, se requiere de una metodología que apoye al estudiante en dicho proceso.

Por consiguiente, una metodología puede definirse como un conjunto de procedimientos racionales que el ser humano emplea para lograr sus objetivos a través del desarrollo de una investigación. Si trasladamos este término al contexto informático, de acuerdo a Santos, Patiño y Carrasco (2005), la metodología de la programación es “una metodología aplicada al desarrollo

de productos de software que estará compuesta de un conjunto de procedimientos, métodos, normas y estándares asociados a cada fase del ciclo de desarrollo de software” (p. 9); es decir, es un conjunto de fases necesarias en la resolución de un problema a través de la escritura de un programa de computadora.

Por lo tanto, a través de esta metodología, el estudiante tiene acceso a una guía que le permite identificar el problema, comprenderlo y realizar una serie de pasos que posibilitaran el desarrollo de una propuesta de solución. Es así como como Joyanes (2008) señala que los pasos que conforman esta metodología son:

- Definición o análisis del problema
- Diseño del algoritmo
- Transformación del algoritmo en un programa
- Ejecución y validación del programa (p. 45)

Derivado de la información anterior, el diseño y desarrollo de sistemas informáticos requiere de la comprensión del problema en su totalidad, con la finalidad de determinar los datos y acciones específicos que harán posible la solución de la situación planteada, esto solo será posible a través de una búsqueda minuciosa de información que sea útil en cada una de las fases del proceso de Resolución de problemas.

En el marco de la asignatura Metodología de la Programación, la resolución de problemas sin duda alguna es un elemento clave en el desarrollo de capacidades en estudiantes de la división de TIC. Por esta razón, Castro (2008) señala que la resolución de problemas “es un contenido escolar, que contribuye a la formación intelectual y científica de los estudiantes” (p. 2), esto es que este proceso requiere de un cambio de comportamiento en cada uno de los actores que intervienen en el proceso educativo para lograr resolver un problema de manera puntual.

Al respecto el IIPE Buenos Aires (2010) señala que la resolución de problemas como método, enfrenta 3 desafíos que consisten en a) comprensión del problema, b) creación de una estrategia de resolución y C) logro del mejoramiento o la solución al problema (p. 13).

Por esta razón, es necesario seguir una serie de etapas que posibiliten la solución de un problema específico. De acuerdo al IIPE Buenos Aires (2010) estas etapas son:

- Identificar el problema para estudiarlo y conocerlo, con la finalidad de explicar las causas que lo generan y de esta manera encontrar una solución específica.
- Explicar el problema para identificar los factores que le dieron origen.
- Idear estrategias alternativas de intervención como resultado de innovación a través de la creatividad.
- Decidir la estrategia adecuada para la situación actual.
- Diseñar la intervención, es decir, programar todas las acciones necesarias en el proceso de mejoramiento.
- Desarrollar la intervención a través de la comprensión del problema, dando paso al diseño y creación de una estrategia de solución.
- Evaluar los logros (pp. 13-30)

El resultado de llevar a cabo de manera puntual cada una de estas etapas será que el estudiante tome el control de su propia mente, y de esta manera tome acciones que contribuyan a su propio bien y el de los demás.

De lo dicho anteriormente, para desarrollar la competencia de pensamiento crítico en los estudiantes, se toman como referencia cuatro atributos que servirán de eje para la propuesta en la asignatura Metodología de la Programación, que son: sigue instrucciones y procedimientos para alcanzar un objetivo, ordena información por categoría, jerarquía y relación, comprende como cada paso contribuye al logro de objetivos e identifica reglas medulares en cada paso, construye y aplica modelos para probar su validez.

2.3.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva para alcanzar un objetivo

Dentro de cualquier metodología se requiere seguir instrucciones que conforman procedimientos establecidos con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos al pretender solucionar un problema. Un procedimiento de acuerdo a la Real Academia Española (2017), es un “método de

ejecutar algunas cosas” (párr. 1), por lo tanto, si se desea desarrollar una propuesta de solución para transformarla en un sistema informático se debe seguir una serie de pasos con un orden lógico, secuencial y jerárquico, en donde exista una relación efectiva entre cada uno de estos elementos que guíe a la construcción de un modelo eficiente, que cubra los requerimientos establecidos por el usuario final del sistema informático.

Partiendo de la información anterior, el desarrollo de un sistema informático, implica seguir una serie de pasos que conduzcan a la solución de un problema planteado, estos consisten en:

- Definición del problema
- Análisis del problema
- Diseño del sistema
- Codificación del sistema
- Ejecución e implantación del sistema
- Mantenimiento del sistema

El seguimiento de instrucciones, es un punto clave en la resolución de problemas, porque implica la comprobación de que la situación que se plantea a resolver es entendida y comprendida claramente por el estudiante, sin asumir previamente que este, sabe los pasos a seguir en la solución del problema.

Por esta razón, el docente en el proceso de enseñanza, cuya acción es transmitir conocimientos al estudiante de tal manera que queden comprendidos y analizados, de acuerdo a Moran (2002), tiene como misión “transmitir, no saber puro, sino una cultura que permita comprender nuestra condición y ayudarnos a vivir. Al mismo tiempo, es favorecer una manera de pensar abierta y libre” (p. 11).

De aquí la importancia del desarrollo del pensamiento crítico, que radica en fomentar en el estudiante el control sobre su propio pensamiento para reconocer su valor propio y de esta manera tomar decisiones que contribuyan a su propio bien y el de los demás. En efecto, el seguimiento de instrucciones es un proceso que requiere formalidad, por lo que, si el estudiante se apoya en el pensamiento crítico, el cual impulsa habilidades tales como análisis, síntesis y reflexión, será capaz de llevar a cabo de manera correcta cada uno de los pasos mencionados con anterioridad, permitiendo que la solución planteada como propuesta inicial sea exitosa.

2.3.2 Ordena información por categoría, jerarquía y relación

Dentro del proceso de solución de problemas en el área de programación, una de las fases que tiene especial importancia es la de análisis del problema, la cual considera como primer paso la recolección de información que será de utilidad para determinar los datos requeridos para la entrada de información, las operaciones y los datos de salida, por esta razón, la información recabada debe ser ordenada por categorías, jerarquizándola de acuerdo al orden de importancia y a la función, que los datos de salida sean los correctos.

El análisis de la información es fundamental para desarrollar una propuesta de solución que responda a las exigencias del entorno actual, por lo tanto, para mejorar el pensamiento crítico en el estudiante, es necesario considerar la discriminabilidad del nuevo conocimiento, es decir, que el estudiante sea consciente que el nuevo material, difiere de alguna manera del conocimiento previamente establecido en la estructura cognitiva. De acuerdo a Ausubel & Fitzgerald citados en Ausubel (2002)

cuando la discriminabilidad entre el nuevo material de aprendizaje y las ideas establecidas en la estructura cognitiva es inadecuada a causa de la inestabilidad o la ambigüedad del conocimiento previo, los organizadores comparativos que definen explícitamente las similitudes y las diferencias entre los dos conjuntos de ideas pueden aumentar la discriminabilidad de una manera significativa y, en consecuencia, facilitar el aprendizaje y la retención (p. 251).

Lo anterior implica la comprensión en su totalidad del nuevo conocimiento para no caer en el sobreaprendizaje, el cual no clarifica ni fortalece los conceptos previamente adquiridos y establecidos en la estructura cognitiva, lo que lleva a una falta de retención a largo plazo. Por lo tanto, para contribuir al seguimiento de instrucciones de manera reflexiva y de esta manera ordenar la información de manera adecuada, es necesario que el estudiante descubra por sí mismo un aprendizaje significativo, es decir opte por un aprendizaje por descubrimiento significativo en donde de acuerdo a Ausubel (1976)

en contraste con los casos más comunes (sustantivos) de aprendizaje por repetición significativa, el alumno relaciona intencionada y sustancialmente proposiciones de planteamiento del problema con su estructura cognoscitiva, pero no para entender y recordar lo que significan *como fin en sí mismo*, sino para transformarlas (junto con el conocimiento antecedente que venga al caso y aprovechando a este mismo) en nuevas proposiciones de solución de problema que sean potencialmente significativas para él (p. 75-76).

Como resultado el estudiante debe descubrir por sí mismo el contenido significativo que le permita generar proposiciones que representen soluciones a situaciones dadas o en su defecto, los pasos a seguir para resolverlas. Cabe destacar que el docente debe contribuir a este proceso por medio de una planificación académica que dote a los estudiantes de las herramientas metacognitivas necesarias en la construcción de su aprendizaje.

2.3.3 Comprende como cada paso contribuye al logro de objetivos

Para contribuir a este fin en Metodología de la Programación, el estudiante debe reflexionar sobre la importancia de llevar a cabo cada uno de los pasos que contribuyen al desarrollo de algoritmos, los cuales darán solución a una necesidad planteada sin dejar de lado la consideración acerca de los elementos a tomar en cuenta en la construcción de estos, los cuales aseguran que la ejecución del algoritmo, no presente errores y de esta manera, tener que

revisar la estructura de los módulos de programación con la finalidad de corregirlos para convertir el algoritmo en un programa informático que cubra una necesidad de automatización de procesos en cualquier ámbito de la sociedad.

La comprensión sin duda alguna, es necesaria en este proceso tal y como señala Morin (1999), la comprensión “debe ser una de las finalidades de la educación para el futuro” (p. 51). Es decir, educar para la comprensión, condiciona y garantiza la solidaridad intelectual de los individuos.

Por lo tanto, para dar paso a la comprensión de acciones que guíen el logro de objetivos, Ausubel (2002) señala que “el estudiante debe reestructurar un conjunto dado de información, lo debe integrar con la estructura cognitiva ya existente y debe reorganizar o transformar esta combinación integrada de tal manera que acabe creando un producto final deseado” (p. 91).

Es decir, el estudiante debe apropiarse de los conocimientos desarrollados en el aula para discriminar tal información e incorporarla a su estructura cognitiva, de tal manera que el aprendizaje se convierta en significativo para él, esto sin duda alguna requiere de una actitud de descubrimiento por parte del estudiante con la finalidad de fomentar un aprendizaje significativo activo. De acuerdo a Ausubel (2002)

los materiales aprendidos de una manera significativa se relacionan con conceptos ya existentes en la estructura cognitiva de manera que hacen posible la comprensión de varios tipos de relaciones ideacionales significativas /por ejemplo, derivadas, matizadoras, correlativas, de orden superior, etc.) y la aparición paralela de nuevos dignificados correspondientes (p. 106).

En este sentido, se observa que la comprensión por parte del estudiante debe sobrepasar la mera explicación del concepto, para lo cual necesariamente debe incluir un proceso de empatía, identificación y proyección que permita estar abierto a la adquisición de conocimientos de manera significativa.

2.3.4 Construye y aplica modelos para probar su validez

Una de las fases fundamentales en el desarrollo de algoritmos, es precisamente el diseño y construcción de prototipos basados en los requerimientos establecidos por un usuario final, esto con la finalidad de satisfacer una necesidad planteada. Por tal motivo, para dar paso a esta etapa, el programador se apoya en métodos establecidos que le permitan llevar a cabo esta acción; de esta manera, el estudiante con base en el planteamiento del problema debe construir un modelo que solucione una situación dada.

Entonces, la metodología de la programación se basa en realizar una serie de pasos de manera clara, ordenada y precisa con la finalidad de solucionar una situación cotidiana, apoyándose en el pensamiento crítico, a través de las capacidades de análisis, síntesis y reflexión de la información. Respecto a la construcción de modelos en Metodología de la Programación, existen tres estrategias que apoyan al estudiante en esta etapa, estas son algoritmo, diagrama de flujo y pseudocódigo.

La estrategia bajo la cual se apoyan los docentes que imparten la asignatura antes mencionada es el algoritmo, el cual es definido por López (2014) como “secuencia ordenada y cronológica de pasos que llevan a la solución de un problema o a la ejecución de una tarea o actividad” (p. 15); en donde los pasos de este deben ser simples, claros, precisos y exactos, bajo un orden lógico con principio y fin, de tal manera que la construcción y aplicación de este sea exitosa.

Derivado de la información anterior, es preciso mencionar la importancia que tiene que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios y los transforme en aprendizaje significativo, ya que este es muy importante en el proceso educativo como lo señala Ausubel (1976) al describirlo como “mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento” (p. 78).

Esto es que la adquisición de conocimientos, no solo debe ser dentro del aula, sino debe ir acompañada de las experiencias que se tengan fuera de ella y sobre todo de la interacción con los demás individuos; aunado a esto, Vigotski insistía en que

el hombre debe aprender de su propio comportamiento, es decir, que en su origen, el hombre no cuenta con mecanismos plenamente desarrollados para subsistir aislado o por sí mismo, sino que los debe adquirir en un proceso que involucra la interacción social con otros hombres (García, 2012, p. 108).

Por lo tanto, la construcción del aprendizaje por parte del estudiante, debe ser acompañada por el profesor, quien no desarrolla los contenidos de una asignatura, sino que se da a la tarea de buscar y seleccionar estrategias de enseñanza que guíen al estudiante en la adquisición del conocimiento, convirtiéndolo en un aprendizaje que sea de utilidad para la resolución de problemas en cualquier ámbito de su vida.

Es así que con toda la información presentada en este capítulo se fundamenta totalmente el desarrollo del pensamiento crítico en la formación de estudiantes en contextos de Universidades Tecnológicas, porque, a través de este, se logrará una formación integral de calidad encaminada a contribuir en el desarrollo económico, cultural y social de una sociedad que demanda la participación aplicada a la resolución de necesidades en los sectores productivo y social.

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA

El planteamiento del problema que da origen a este tema de investigación, conduce a desarrollar una serie de acciones que apuntan a llevar a cabo el diagnóstico del desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes de primer cuatrimestre de la división de TIC en la Universidad Tecnológica de Puebla.

De esta manera en este capítulo, se describen los procesos que apoyaron en la recopilación de información que permitieron el desarrollo de la investigación, teniendo como punto de partida la delimitación metodológica, seguida del alcance y diseño de la investigación, dando paso a la descripción de los sujetos de investigación, diseño y creación del instrumento de diagnóstico, así como el procedimiento llevada a cabo en el desarrollo de las etapas que conforman este proceso.

3.1 Delimitación metodológica

La metodología llevada a cabo en la presente investigación se fundamenta en el enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, porque con esto se describe y mide el fenómeno presentado en la división de TIC de la UTP respecto al alto índice de reprobación y deserción en estudiantes de primer cuatrimestre, específicamente en la asignatura de Metodología de la programación, lo cual impacta considerablemente en la baja de la matrícula del alumnado perteneciente a la carrera. Al respecto de la metodología con enfoque cuantitativo, Hernández, Fernández y Baptista (2014) sostienen que:

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis (p. 4-5).

De tal manera que para llevar a cabo una investigación cuantitativa se deben considerar una serie de elementos tales como: elegir sujetos de estudio, técnicas de recolección de datos (cuestionarios, observaciones o entrevistas), porque dichos elementos constituyen la parte metodológica de un estudio de investigación.

Por lo tanto, esta investigación es descriptiva porque se definen las propiedades y se describen las características y perfiles importantes de personas y grupos sometidos al análisis, relacionándolo con una serie de cuestiones que miden la información sobre cada una de ellas para describir lo investigado, logrando aproximarse al descubrimiento de lo que sucede en estudiantes de nivel superior en el proceso de enseñanza-aprendizaje específicamente en Metodología de la Programación respecto al nivel de desarrollo de la competencia de pensamiento crítico.

3.2 Alcance de la Investigación

El alcance de la presente investigación es descriptivo porque como señala Bernal (2010), “una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto” (p. 113). Por tal motivo, en dichos estudios se reseñan o identifican situaciones y características de un objeto de estudio y no se explican las razones por las que se presentan dichas situaciones. Para Hernández et al. (2014) “los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación” (pág. 92).

Derivado de la información anterior, se determina que esta investigación es descriptiva, porque a través de la aplicación de un instrumento de diagnóstico, se obtendrán datos valiosos que culminen en una investigación de calidad, debido a que todo debe llevar un proceso; partiendo de la obtención de información que será sujeta de análisis para obtener resultados estadísticos, lo cual permite establecer con precisión el tipo de investigación.

De esta manera, la presente investigación es de alcance explicativo porque busca ir más allá de una descripción de fenómenos, dirigiéndose a responder por las causas, centrándose en explicar porque ocurren ciertos fenómenos y en qué condiciones se manifiestan considerando variables que apoyen en este proceso.

3.3 Diseño de la investigación: No experimental – transversal

Una vez que se ha precisado el planteamiento del problema, la pregunta de investigación y el objetivo general, el investigador debe seleccionar el diseño de investigación adecuado y que sea aplicable al contexto particular de su estudio. Para la presente investigación el diseño adecuado es de corte no experimental, debido a que se necesita fundamentar la pregunta de investigación para dar paso al desarrollo de conclusiones que planteen el porqué de los hechos presentados en la investigación. De esta manera y de acuerdo a Hernández et al. (2014)

lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos (The SAGE Glossary of the Social and Behavioral Sciences, 2009b). En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos (pág. 152).

Conviene distinguir que el diseño no experimental se subdivide en diseños transversales y diseños longitudinales, sin embargo, para el diseño no experimental es conveniente utilizar un diseño transversal el cual de acuerdo a Liu (2008) & Tucker (2004) citados en Hernández et al. (2014) se “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (pág. 154). La investigación tuvo como propósito, establecer el diagnóstico de la competencia pensamiento crítico, para ello se recurrió a la selección de un grupo de estudiantes de la división de TIC,

quienes en el periodo cuatrimestral septiembre – diciembre de 2017, procedieron a responder una prueba de aptitud bajo la modalidad de cuestionario. El diseño es transversal porque se aplicó en un mismo momento y a un mismo grupo de sujetos con el propósito de recolectar datos en un tiempo único.

3.4 Sujetos: universo y muestra de estudio

En la investigación el tipo de muestra que se consideró es de tipo no probabilística, debido a que se selecciona de acuerdo a las características de la población que será sujeta de investigación. Al respecto, Hernández et al. (2014) señalan que la ventaja del uso de muestras no probabilísticas es “su utilidad para determinados diseños de estudio que requieren no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema” (pág. 190). De esta manera, el trabajo de tesis y por consiguiente el instrumento diseñado y construido para esta investigación, considera como sujetos, estudiantes inscritos en primer cuatrimestre de la División de TIC en la UTP, ubicada en Antiguo Camino a la Resurrección número 1002 A Zona Industrial, por lo que la muestra se conformó por 111 estudiantes, ubicados en los grupos B, C, E, H, K y L cuyas edades van de los 18 años en adelante. Cabe señalar que, en esta División, cada grupo está conformado por un mínimo de 25 estudiantes a un máximo de 35 aproximadamente como puede observarse en la Tabla 2.

Tabla 2. Estudiantes del 1er. cuatrimestre división de TIC, UTP

Periodo	Cuatrimestre septiembre – diciembre 2017					
	B	C	E	H	K	L
Grupos						
Estudiantes	18	20	17	13	20	23
Total de estudiantes	111					

Finalmente, la secuencia metodológica que se diseñó para llevar a cabo el trabajo de investigación, se sustenta en una prueba de aptitud bajo la modalidad de cuestionario, el cual está conformado por una serie de reactivos en relación al tema principal de Metodología de la

Programación, mismo que consiste en el desarrollo de algoritmos informáticos necesarios en la resolución de problemas en el área de programación de sistemas.

3.6 Instrumento

La construcción del instrumento para ser aplicado en esta investigación fue resultado de una revisión íntegra de literatura que se abocó a la tarea de establecer criterios de medición para diagnosticar el nivel de desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes. El propósito principal del instrumento fue obtener información relevante torno a la problemática descrita en el planteamiento del problema al inicio de esta investigación y de esta manera desarrollar una propuesta de solución a dicha problemática. Para mayor detalle del instrumento, véase el anexo A. Los reactivos que forman parte del instrumento fueron construidos de acuerdo a la conceptualización de variables orientadas a medir el nivel de desarrollo de dicha competencia, con lo cual dichas variables se encuentran conformadas por los siguientes indicadores: sigue instrucciones, ordena información, comprende pasos, identifica reglas medulares, Diseña y construye modelos, sintetiza evidencias, produce conclusiones, utiliza las TIC, integra nuevos conocimientos, estructura ideas y argumentos, identifica prejuicios y modifica sus puntos de vista; es importante señalar que estos indicadores intervienen directamente en el pensamiento crítico de los estudiantes; por lo tanto, y después de la determinación de variables e indicadores, el instrumento quedó conformado por 33 preguntas cerradas y 3 abiertas.

En la tabla 3 se puede observar la descripción de las variables por medio de las cuales se operacionaliza el trabajo de investigación, señalando que dichas variables están orientadas a diagnosticar el nivel de desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes de primer cuatrimestre de la división de TIC en la UTP, específicamente en la asignatura de Metodología de la Programación.

Tabla 3. Operacionalización de variables de la investigación

VARIABLE	CONCEPTOS	INDICADORES	NÚMERO DE PREGUNTA
Resolución de Problemas	Comprender o formular en forma apropiada categorías, comprendiendo y describiendo la información.	1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.	1-3
		2. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.	4-6
		3. Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo.	7-9
		4. Identifica las reglas medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	10-12
Desarrollo de innovaciones	A partir de una idea debe proponer una solución a una necesidad y de esta manera alcanzar una meta.	5. Diseña, construye y aplica modelos para probar su validez.	13-15
		6. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación.	16-18
		7. Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.	19-21
		8. Utiliza las TIC para procesar e interpretar información referente a la construcción de algoritmos.	22-25
Sustento de posturas	Comprender la información y expresar claramente relevancias y significados de datos, expresiones, eventos, etc.	9. Integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	26-28
		10. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	29-31
Argumento reflexivo	Identificar puntos importantes, destacarlos, evaluarlos, desglosarlos y partiendo de esto, llegar a una conclusión razonable.	11. Identifica prejuicios y falacias	32-34
		12. Modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias.	36-36

Como resultado de la información anterior, a continuación, se describe cada una de las variables que conforman la investigación:

- **Resolución de problemas.** Con esta variable se plantea el indicador sigue instrucciones y procedimientos en el que el estudiante debe ser capaz de hacerlo de manera reflexiva, contempla las preguntas de la 1 a la 3 siendo preguntas cerradas, el siguiente indicador a mencionar es ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones y va de la pregunta 4 a la 6 con preguntas cerradas, el indicador comprende como cada uno de los pasos contribuye al logro de objetivos, tiene como propósito entender como cada paso

que sigue el estudiante en un procedimiento, contribuyen al alcance de un objetivo, este va de la preguntas 7 a la 9 con preguntas cerradas, , finalmente para esta variable se presenta el indicador Identifica las reglas medulares que subyacen a una serie de fenómenos y se encuentran medido por preguntas cerradas que van de la 10 a la 12.

- **La segunda variable mide el desarrollo de innovaciones.** Esta variable caracteriza en primer lugar al indicador de pensamiento crítico construye diseña y aplica modelos para probar su validez el cual comprende las preguntas 13 a la 15; el indicador sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación comprende las preguntas 16 a la 18; enseguida se presenta el indicador produce conclusiones y fórmula nuevas preguntas el cual abarca las preguntas 19 a la 21 de las cuales la 19 y la 20 son cerradas y la 21 abierta; finalmente se establece el indicador utiliza las TIC para interpretar y procesar información y está comprendido de las preguntas de la 22 a la 25.
- **La tercera variable que corresponde a Sustento de posturas** está caracterizada por el indicador Integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta, el cual abarca de las preguntas las preguntas 26 a la 28; enseguida se encuentra el indicador estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética que va de la pregunta 29 a la 31 con preguntas cerradas.
- **Finalmente, la última variable tiene por nombre Argumento crítico y reflexivo.** Esta variable caracteriza como primer indicador identifica prejuicios y falacias, el cual está compuesto por las preguntas 32 a la 34 y por el indicador modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias el cual abarca preguntas abiertas que son la 35 y la 36, esto con la finalidad de analizar las respuestas que redacten los estudiantes y de esta manera poder diagnosticar el nivel de desarrollo de la competencia de pensamiento crítico con que cuentan los estudiantes.

3.7 Procedimiento

El procedimiento que se siguió para el desarrollo de la presente investigación está conformado por una serie de pasos con la finalidad de obtener un producto final que consiste en la elaboración de una tesis de investigación; en primer lugar se definió el tema del proyecto de investigación con base en las problemáticas que como docentes, observamos de manera constante en nuestros respectivos lugares de trabajo; conviene subrayar que dicha investigación está conformada por introducción, antecedentes, planteamiento del problema, objetivo general, objetivos específicos, justificación, alcances y limitaciones. Cabe señalar que el tema de investigación surge de las estadísticas reportadas por cada docente que imparte la materia de Metodología de la Programación que es base en su formación como programadores, después de las evaluaciones llevadas a cabo por estos en las que se ve reflejado un número alto de estudiantes reprobados.

Como siguiente paso se tiene la redacción del marco contextual en el que se consideró investigar a organismos internacionales que emiten sugerencias respecto a la educación, así como el marco teórico en donde se requirió de la consulta de bibliografía tanto en medios físicos (libros) como en medios digitales (internet), para poder dar sustento a la investigación; el siguiente paso fue determinar y describir la metodología que se utilizaría para esta investigación definiendo de esta manera el tipo de investigación, así como las técnicas e instrumentos acordes al tema de investigación.

El siguiente paso en este procedimiento de investigación es la elaboración de un instrumento que permitiera llevar a cabo el diagnóstico del nivel de desarrollo de la competencia Piensa Crítica y Reflexivamente lo cual es el objetivo principal de esta investigación por tal motivo se construyó un cuestionario bajo la modalidad de Prueba de Aptitud Académica conformándolo de esta manera por 36 ítems.

Una vez elaborado el instrumento, se procedió a someterlo a la fase de validación, entregándolo a tres docentes especialistas en Educación Superior y a una docente especialista en el área de programación perteneciente a la planta docente de la Universidad Tecnológica de

Puebla, quienes tienen la debida experiencia en este tipo de instrumentos; tres de los docentes que validaron el instrumento actualmente forman parte de la planta docente de la Maestría en Educación Superior en la facultad de Filosofía y Letras de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, sus nombres son: la Maestra Norma García Jorge, la Maestra Yanet Gómez Bonilla y el Dr. Esteban Miguel León Ochoa; la experta en programación es la Maestra Norma Angélica Roldán Oropeza. Cada uno de ellos llevaron a cabo la valoración del instrumento respecto a la forma en que se abordaron los contenidos y enfoques de las preguntas que se plasmaron en el instrumento, una vez realizada la valoración procedieron a realizar comentarios mínimos referentes a algunas faltas de ortografía que presentaba el instrumento y a la redacción del mismo.

Una vez realizadas las correcciones indicadas por los expertos en validación, la primera fase de la aplicación del instrumento consistió en llevar a cabo el pilotaje de este con un total de 10 estudiantes de dicha División la primera semana de noviembre de 2017, los resultados de este pilotaje fueron positivos ya que los estudiantes fueron totalmente participativos y no hubo ninguna duda respecto a la resolución del instrumento.

Al concluir este paso y al no resultar dudas por parte de los estudiantes el siguiente paso fue desarrollarlo en formato digital, con el apoyo de la plataforma de Google Drive, con la finalidad de hacer más fácil y ágil el proceso de aplicación. Al término de este paso se procedió a la aplicación en línea de dicho instrumento en la última semana de noviembre y la primera semana de diciembre haciendo uso de los laboratorios de la División de TIC de la UTP la cual como referencia se encuentra ubicada en Antigua Camino a la Resurrección No. 1002 letra A Zona Industrial Oriente.

Finalmente, al terminar con la aplicación del instrumento se llevó a cabo el concentrado de la información arrojada por la plataforma en el programa informático Microsoft Office Excel con la finalidad de proceder al análisis de resultados y de esta manera interpretar con gráficas las respuestas de los estudiantes.

En suma, en este capítulo se describe el procedimiento metodológico llevado a cabo con la finalidad de alcanzar el objetivo principal de esta investigación, así como la descripción de los sujetos que participaron y, las variables necesarias para la creación del instrumento para dar paso a la aplicación del mismo.

CAPÍTULO IV.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El presente capítulo tiene como propósito mostrar el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento diseñado para esta investigación. Como se mencionó en el capítulo anterior el análisis será de tipo descriptivo porque se puntualiza y mide el fenómeno que se está presentando en metodología de la programación. Cabe mencionar que la investigación está conformada por cuatro variables, las cuales están delimitadas por 12 indicadores.

Por tal motivo, la finalidad al aplicar el instrumento de diagnóstico, es medir con apoyo de un cuestionario, bajo la modalidad de prueba de aptitud, el nivel de desarrollo de la competencia “Piensa crítica y reflexivamente” en un total de 111 estudiantes inscritos en primer cuatrimestre de la División de TIC en la UTP, durante el periodo septiembre-diciembre del 2017 y con los resultados obtenidos una vez aplicado el instrumento, elaborar una propuesta educativa para la solución de los puntos críticos que arroje este estudio. A continuación, en la figura 1 se presenta la organización de este análisis.

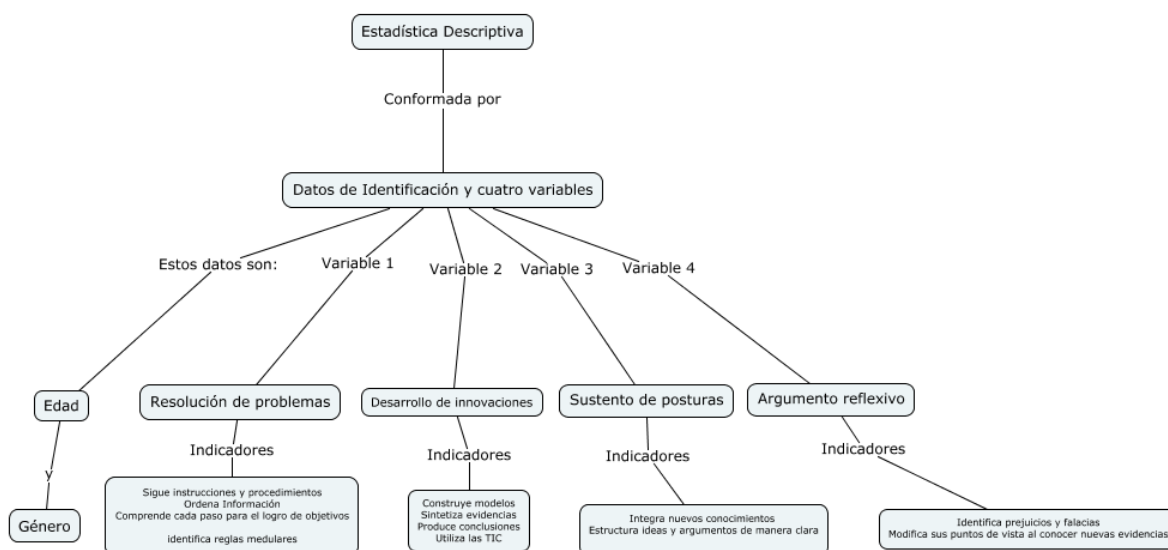


Figura 1 Organización del capítulo

En lo referente a la redacción de los resultados, se hará mención de cada uno de los datos rescatados de los indicadores que conforman a las variables, destacando la descripción, interpretación y análisis de resultados obtenidos. Cabe señalar que para el concentrado de la información se utilizó Microsoft Office Excel para la creación de las gráficas y tablas.

4.1 Datos de identificación

Para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos respecto a la identificación de los sujetos de investigación, se retoman dos aspectos fundamentales: edad y género de los estudiantes encuestados.

Como se puede observar en la figura 2, la mayoría de los estudiantes tiene 18 años de edad, representando así el 47% (54) de la población, enseguida el 22% (24) lo representan estudiantes cuya edad es de 19 años, posteriormente el 17% (19) lo representan estudiantes de 20 años de edad y finalmente el 14% (16) representan estudiantes cuya edad es más de 20 años.

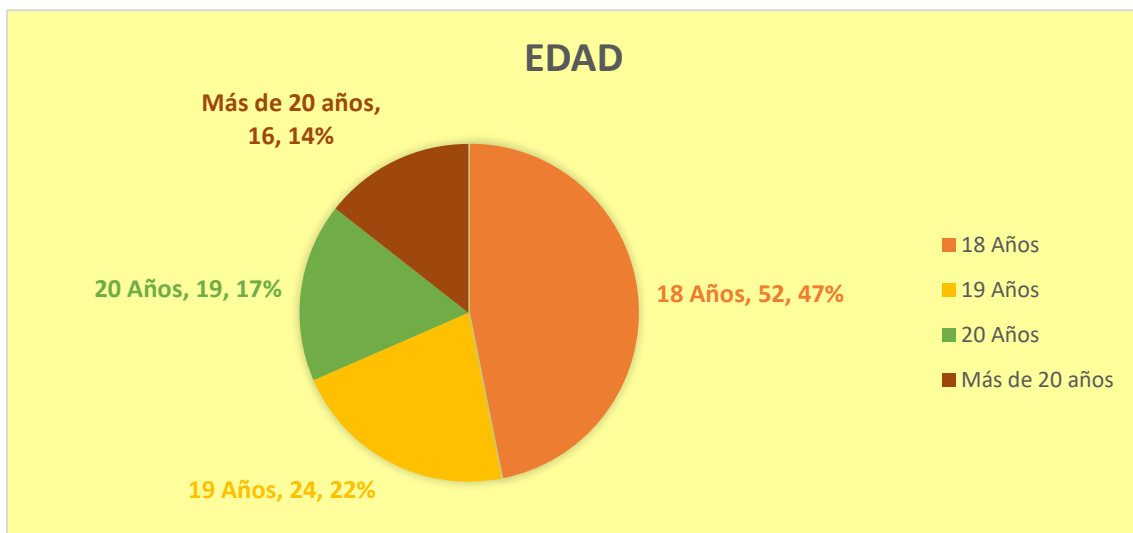


Figura 2 Edad de los estudiantes

A continuación, en la figura 3, se presentan los datos recabados en cuanto al género de los estudiantes, como se puede observar la mayoría de ellos son del sexo masculino representando un 72% (80) de la población encuestada, mientras que las mujeres sólo representan el 28% (31) de la población total.

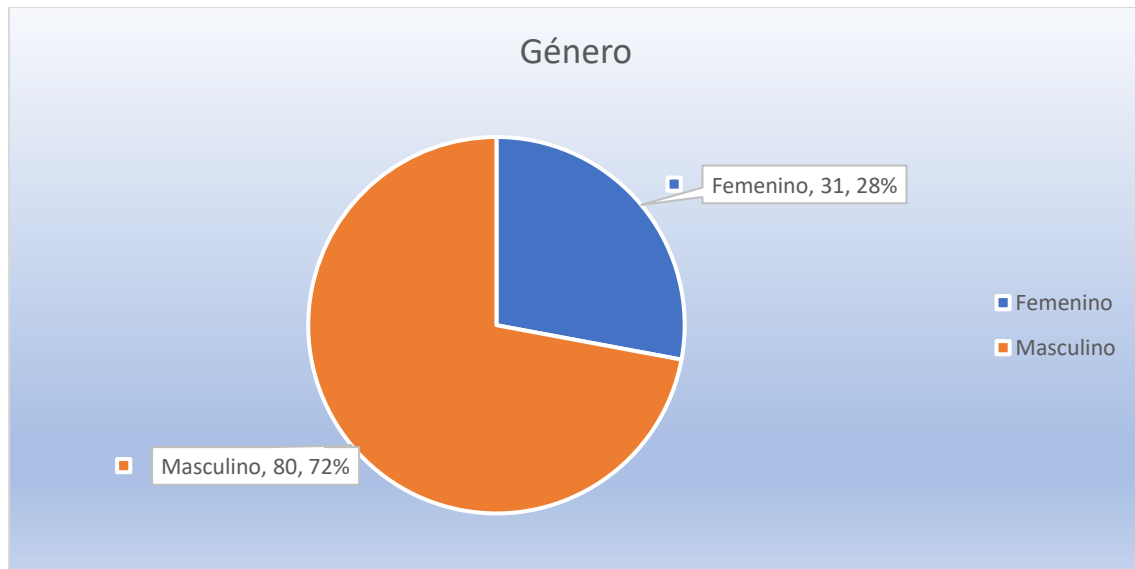


Figura 3 Género de los estudiantes

4.2 Resolución de problemas

En la vida cotidiana podemos enfrentarnos a un sin número de situaciones, las cuales pueden llegar a representar un obstáculo para seguir con nuestro camino si no se busca una solución para éstas. Es aquí en donde el proceso de resolución de problemas tiene importancia, ya que a través de este que se hace una reflexión profunda para proponer una estrategia de solución, y para ello se inicia con la recolección de información que será de utilidad para resolver dichas situaciones y de esta manera implementar y elegir la mejor de las alternativas de solución.

Por tal motivo y como se muestra en el capítulo anterior, fue necesario identificar un número determinado de variables con la finalidad de apoyar esta investigación. Así pues, la presente investigación se conforma por cuatro variables, de las cuales la primera de ellas tiene por nombre "Resolución de Problemas", temática principal en esta investigación, ya que la actividad prioritaria realizado por los estudiantes que se encuentran inscritos en la División de Tecnologías de la Información y Comunicación, es precisamente la resolución de problemas por medio de una computadora y con el apoyo de un programa informático; derivado de esto, los estudiantes deben llevar a cabo en primera instancia el diseño, y construcción de algoritmos, los cuales serán transformados en sistemas informáticos, traduciéndolo dichos algoritmos a un

lenguaje de programación con la finalidad de automatizar los procesos administrativos y de ejecución llevados a cabo al interior de una organización.

4.2.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva

El primer resultado que se analizará es el correspondiente al indicador que tiene por título sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, el cual está conformado por 3 reactivos. Como se puede observar en la figura 4, el 69.40% (77) de los estudiantes, respondió correctamente al reactivo 1 al indicar de manera exacta los pasos a seguir en la resolución de problemas a través del desarrollo de algoritmos, el 18% (20) de los estudiantes, no considera importante determinar las operaciones que deben generarse en la solución de problemas a través del desarrollo de algoritmos y señalando que es más importante considerar los datos de entrada para mostrar un resultado, dejando de lado las operaciones que lo llevaran a la solución, lo cual es incorrecto, enseguida tanto el 9% (10) como el 3.6% (4), no inicia este procedimiento de desarrollo del algoritmo con el análisis de la información recopilada previamente y solo determinan que el primer paso en este proceso debe ser la selección de datos significativos en la solución de un problema, lo cual es erróneo.

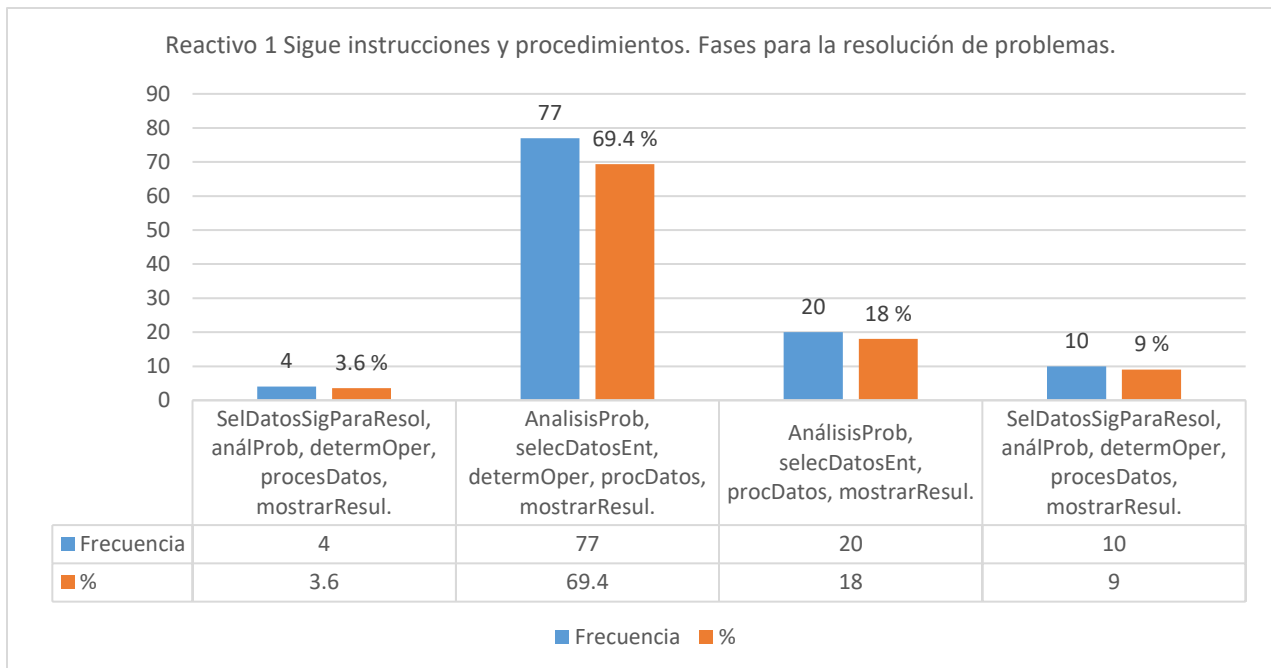


Figura 4 Fases para la resolución de problemas

Con los resultados anteriores, se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes si identifica de forma correcta los pasos que se deben seguir en el desarrollo de una propuesta de solución en el área de programación, sin embargo y con base en la respuesta del resto de los estudiantes, se ve reflejado que existe un nivel básico de análisis y reflexión por parte de los estudiantes al determinar el orden correcto a seguir en la serie de pasos para el desarrollo de un algoritmo.

A continuación, en la figura 5 correspondiente al reactivo 2 de esta variable, el estudiante debía responder cual es el propósito de diseñar y desarrollar algoritmos, de lo cual se puede observar que el 45 % (50) de los estudiantes que es menos de la mitad de la población encuestada, respondió correctamente al determinar que el propósito de desarrollar algoritmos es dar solución a un problema, enseguida el 36.9% (41) de ellos respondió que el propósito es establecer un proceso correcto en la especificación de un problema, siendo incorrecta esta respuesta, el 13.5 % (15) de los estudiantes respondió que el propósito es establecer los datos significativos y de salida en un problema, lo cual es importante pero no es el propósito que se persigue con el desarrollo de algoritmos, finalmente el 4.5% (5) de ellos respondió que el propósito es establecer las operaciones importantes que ayudaran en la resolución del problema. Por lo tanto, los resultados anteriores nos dan los primeros indicios que la mayoría de los estudiantes no están desarrollando en su totalidad el pensamiento crítico, en este sentido es importante para esta investigación detectar este tipo de necesidades y proponer una solución, para atender esta necesidad.

Como se puede observar y de acuerdo a lo establecido por Paul y Elder (2005), los estudiantes están dejando de lado el proceso de análisis y reflexión del problema, considerando la información proporcionado por los usuarios para pasar directamente al desarrollo de operaciones, paso que consideran más importante al momento de desarrollar una propuesta de solución, esto sin duda no se refleja como resultado positivo puesto que al llevar de esta manera el proceso, no permite que se establezca una solución de manera crítica y reflexiva, lo cual finalmente debido a que no consideran importante apoyarse en la información recabada durante el proceso de recolección de datos.

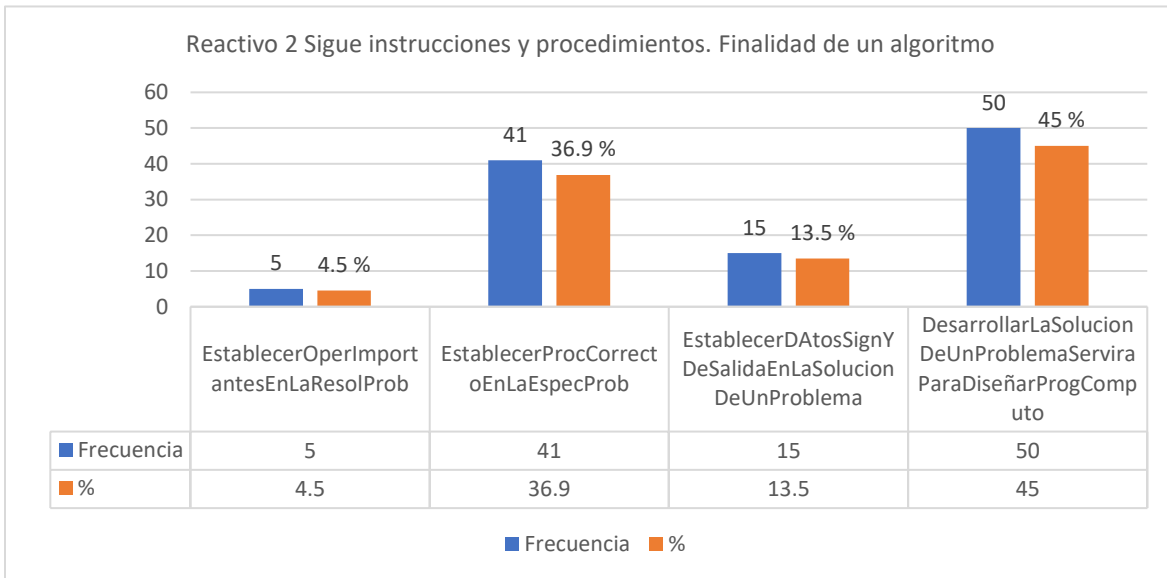


Figura 5 Finalidad de un algoritmo

Durante el desarrollo de una propuesta de solución a través del diseño y creación de algoritmos, un punto clave es la determinación de Variables de programación que permitirán al programador almacenar información importante a través de un programa informático. Por lo tanto, el ítem 3 tuvo como finalidad que el estudiante identificara la respuesta correcta a la afirmación de que en la construcción de variables es necesario considerar que un texto descriptivo para que de esta manera sea más fácil su identificación durante el proceso de programación.

Por tal motivo en la figura 6 se puede observar que el 58.6% (65) de los estudiantes, supo determinar que el nombre de variables informáticas debe ser descriptivo, mientras que el 24,3% (27) considera que los nombres de variables deben ser cortos, lo cual es correcto pero no apoyaría al programador en el manejo de información; enseguida el 9.9% (11) de ellos solo considero que los nombres de dichas variables debe considerar la utilización de letras para que sea fácil recordar su nombre y el 7.2% (8) restante, solo considera que el nombre de estas variables debe estar conformado por letras que les recuerden algo.

De acuerdo con los resultados anteriores, se puede notar que la mayoría de los estudiantes si está identificando lo que es una variable en programación, sin embargo, al llevar a la práctica la definición de variables, no aplican en su totalidad las consideraciones necesarias su definición; por lo tanto, esto nos permite afirmar que los estudiantes no llevan a cabo un análisis de la información de manera analítica, crítica y reflexiva, lo cual impacta directamente en presentar una alternativa de solución efectiva.

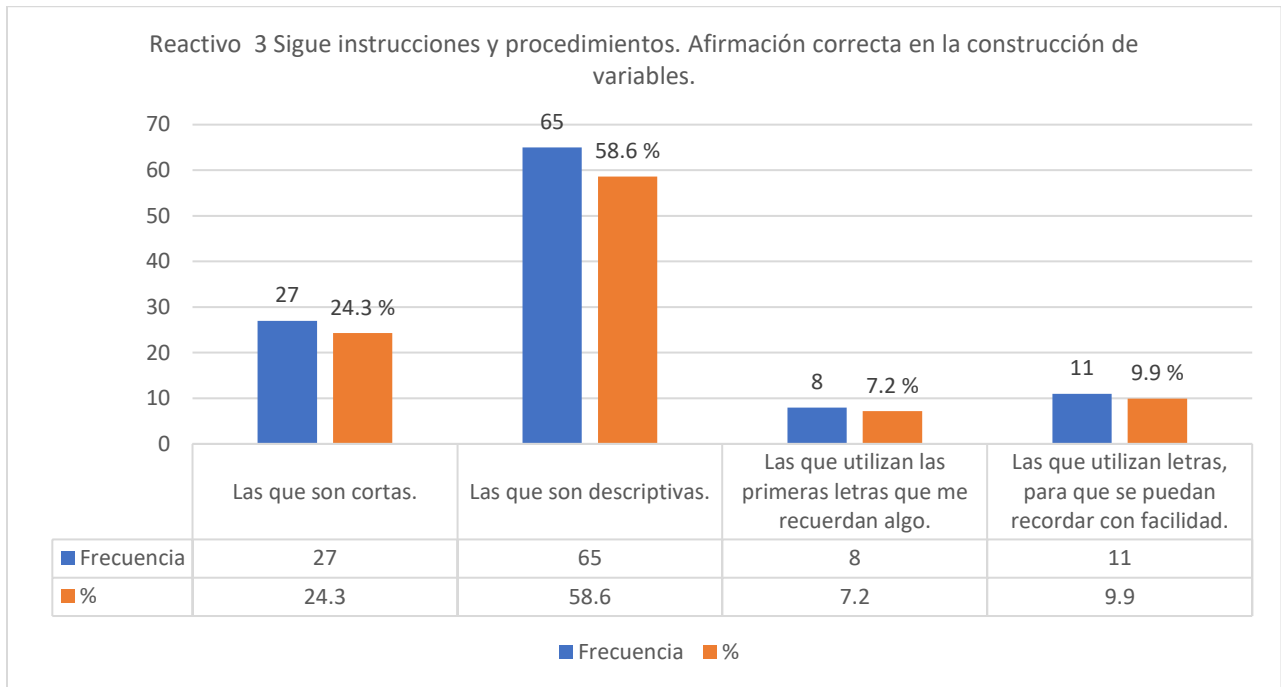


Figura 6 Afirmación correcta en la construcción de variables

4.2.2 Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones

El siguiente indicador a analizar es “ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones”, con el cual se esperaba que el estudiante a través de los ítems 4, 5 y 6 ordenara de forma correcta la serie de pasos que se debe seguir para el diseño y construcción de algoritmos de programación.

Como se observa en la figura 7, el 80.2% (89) de los estudiantes identifica de manera correcta la serie de pasos que se debe seguir en el diseño y creación de algoritmos, el 13.5% (15) de ellos considera que el primer paso es la estructuración de los datos para el diseño lo cual es una respuesta incorrecta, le sigue el 5.4% (6) en donde los estudiantes considera que el primer paso es de igual manera la estructuración de los datos seguidamente del establecimiento de operaciones y en este caso se observa que estos estudiantes están dejando de lado el análisis del problema a resolver, lo cual se puede interpretar que esta es una respuesta incorrecta, finalmente el 0.9% (1) que corresponde a un estudiante respondió totalmente de forma incorrecta a la serie de pasos que se debe seguir para el diseño y construcción de algoritmos. De acuerdo a los resultados anteriores, los estudiantes si identifican de manera teórica la serie de pasos a seguir en el diseño de algoritmos, sin embargo, solo se quedan en la teoría, pero al enfrentarse a la construcción del algoritmo reflejan un nivel muy básico de análisis e interpretación de la información.

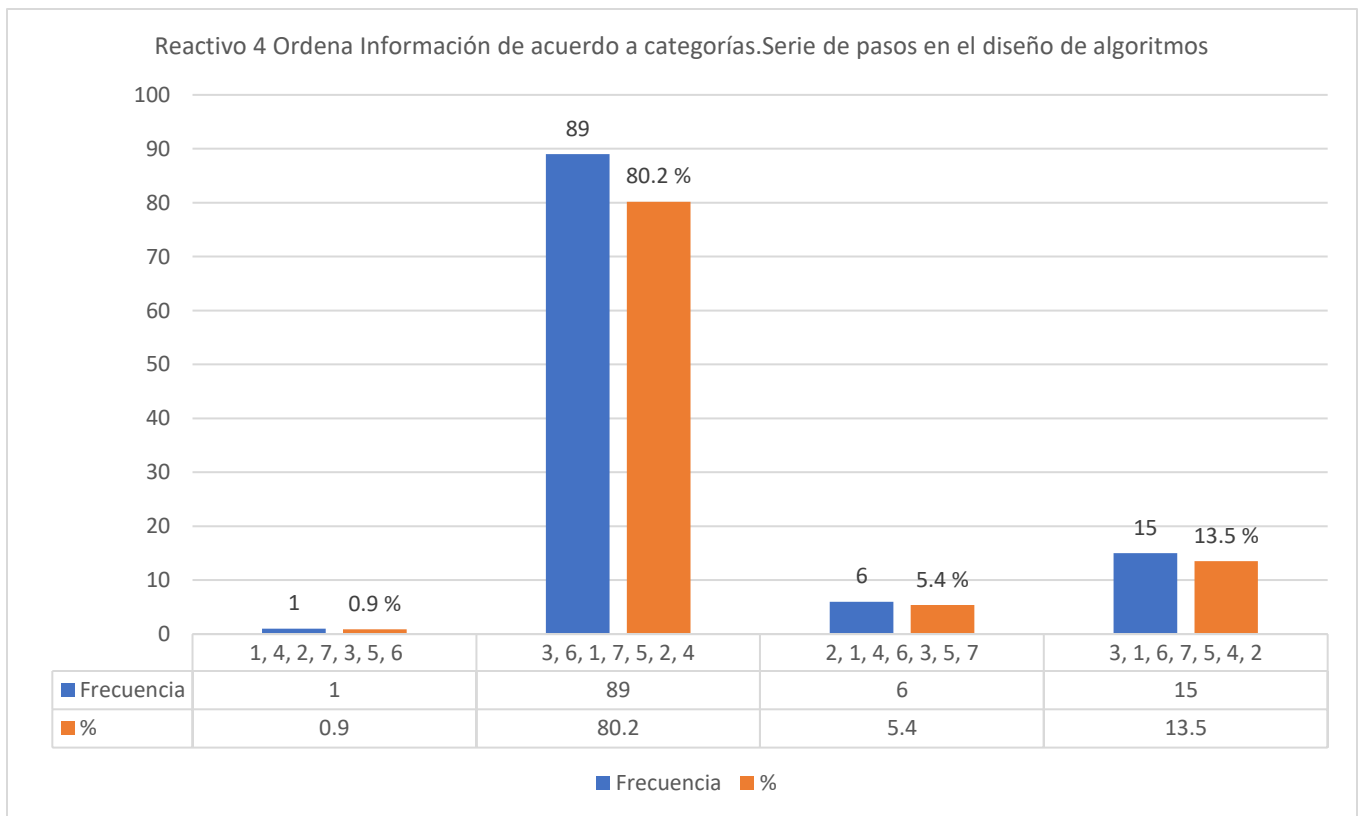
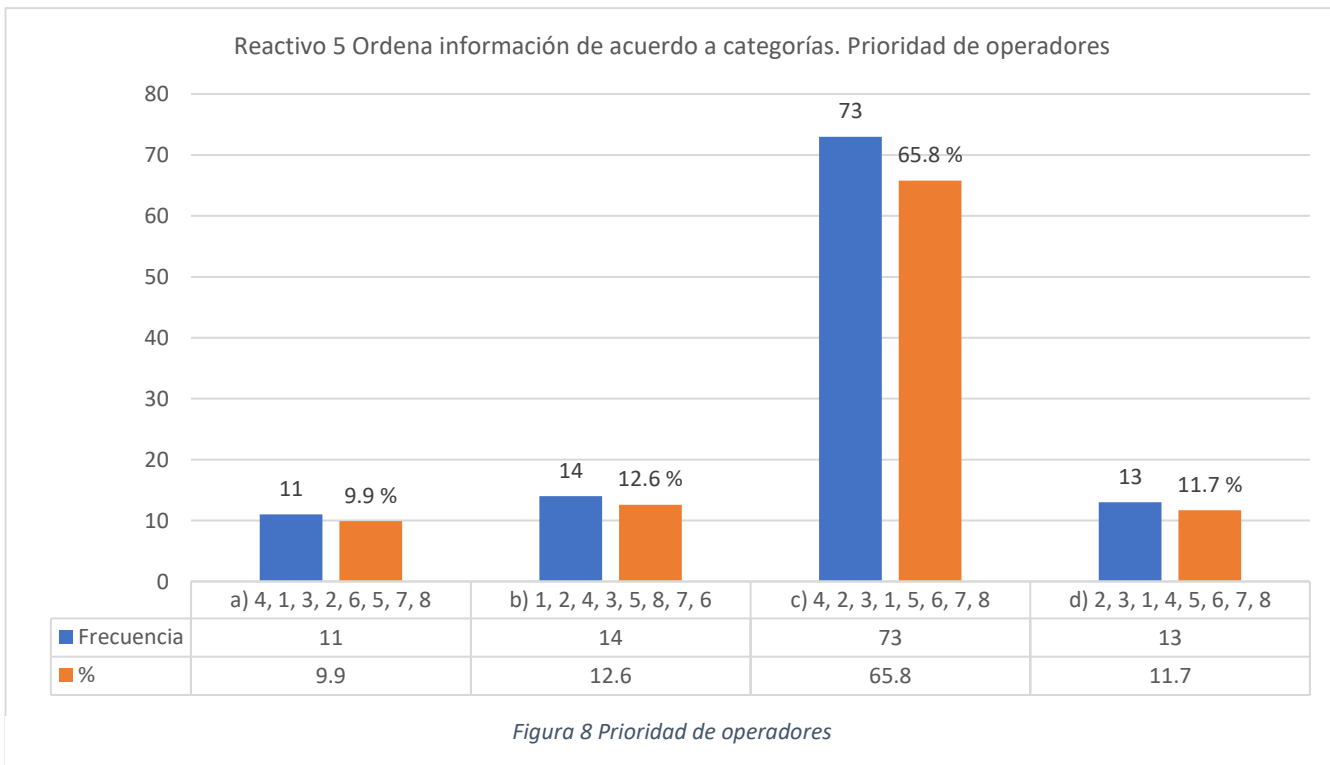


Figura 7 Serie de pasos en el diseño de algoritmos

A continuación, en la figura 8 se observa los resultados respecto a la prioridad de operadores que debe seguir el estudiante al momento de determinar y construir las operaciones que servirán para dar solución a un problema por medio de un algoritmo informático. Como se puede observar en esta figura, el 65.8% (73) de los estudiantes identifica de manera correcta cual es la prioridad de operadores que se debe seguir al construir las operaciones, el 12.6% (14) de ellos considera que los primeros operadores a considerar para la construcción de expresiones son los operadores básicos, lo cual es incorrecto ya que en programación la prioridad de operadores a considerar inicia tomando como primer operador a los paréntesis; enseguida, el 11.17% (13) de ellos respondió de manera incorrecta al considerar que la prioridad de operadores inicia con la multiplicación y finalmente el 9.9% (11) no identifica de manera correcta la prioridad de operadores que se debe seguir en las operaciones. Con los resultados anteriores se tiene entonces que el estudiante identifica correctamente la prioridad de operadores a nivel matemático, sin embargo, no se da a la tarea de analizar y reflexionar que en programación esta prioridad cambia un poco debido a que la construcción de un sistema en esta área requiere de un proceso altamente riguroso que implica llevar a cabo un análisis y reflexión sumamente estricto. Es importante mencionar que el alumno evidencia niveles básicos de análisis y síntesis.



La figura 9 muestra el resultado obtenido en el reactivo 6 en el que los estudiantes debían seleccionar los datos que serían relevantes para solucionar el planteamiento descrito en el instrumento, cabe mencionar que los datos que debía seleccionar el estudiante solo eran 4 los que realmente son necesarios considerar para desarrollar las operaciones que darían solución a la problemática planteada, por lo tanto, el 91% (101) de ellos considero el sueldo como principal dato para iniciar con las operaciones que darán solución al problema así como también el 83% (93) de ellos considera que otro dato importante serán los pagos que el personaje de la problemática planteada tiene que realizar, finalmente solo un porcentaje bajo (representado en promedio por el 36% (40) de la población encuestada considera relevante considerar los datos personales del personaje de la problemática como punto de referencia para realizar las operaciones; entonces, esta información no se considera relevante para dar solución a lo que el problema está planteando.

Con los resultados anteriores se puede afirmar una vez más que el estudiante al llevar a cabo la lectura del planteamiento del problema, no identifica de manera clara los datos que son relevantes considerar para dar solución al problema planteado y selecciona datos que no son de utilidad para crear la propuesta de solución, por lo tanto es evidente que el alumno no se da realmente a la tarea de analizar y reflexionar la problemática demostrando con esto niveles básicos de análisis, reflexión y síntesis, lo que hace que el pensamiento crítico se aleje de su dominio.

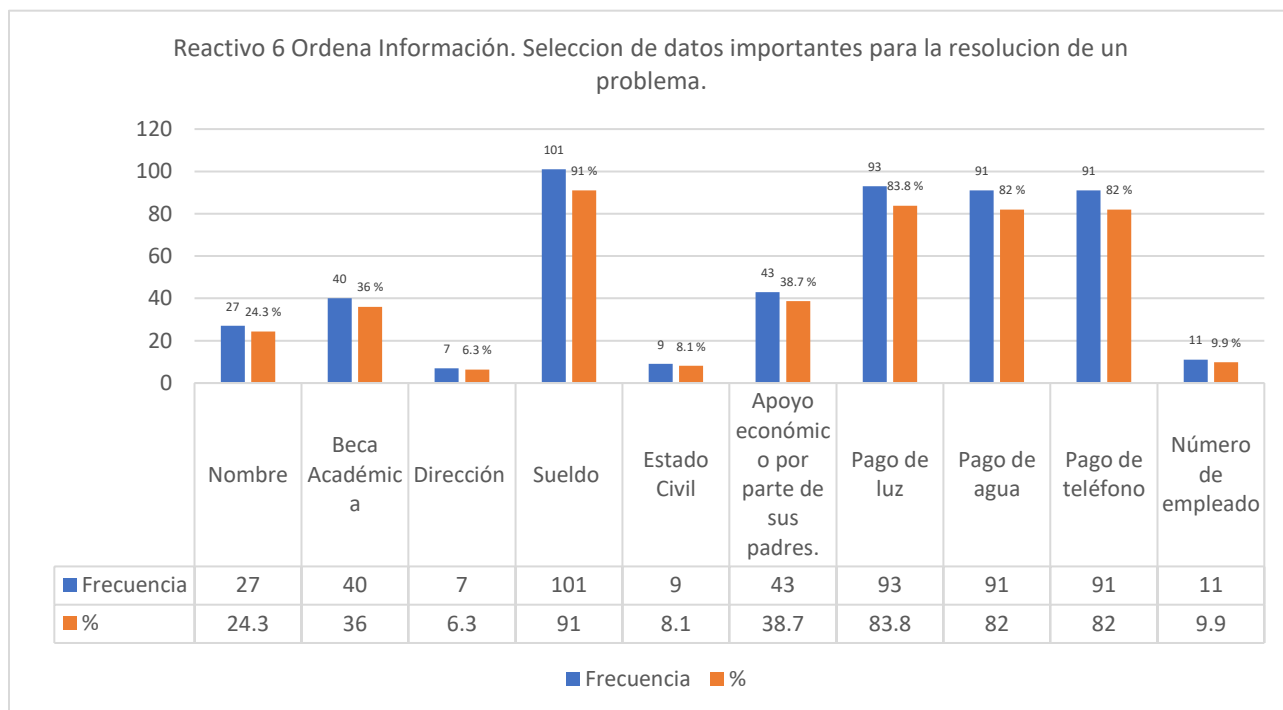


Figura 9 Datos importantes en la resolución de problemas con algoritmos

4.2.3 Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo

El indicador que a continuación se interpreta tuvo como finalidad que el estudiante comprendiera que cada uno de los pasos que se siguen en el diseño y construcción de algoritmos contribuye en un 100% a la resolución de problemas en el ámbito de la programación. Un paso fundamental en esta temática es comprender que el uso de condicionales durante el desarrollo de las instrucciones de programación es importante debido a que son estas quienes determinan el flujo de ejecución de las operaciones que conformarán la propuesta de solución.

A continuación, en la figura 10 se puede observar que el 47.7% (53) de los estudiantes si comprende que una condicional es una instrucción que determina el flujo de la ejecución de operaciones y esta es una respuesta correcta, enseguida el 28.8% (32) de los estudiantes considera que la condicional es una instrucción que determina una estructura de datos específicos, lo cual es incorrecto, le sigue el 12.6% (14) estudiantes que consideran que es una

instrucción delimitadora del algoritmo a lo cual se puede decir que es totalmente incorrecta esa función de la condicional y finalmente el 10.8% (12) considera que la condicional es una instrucción delimitadora de las secciones del código de programación y esta es una respuesta incorrecta en su totalidad pues ya se comentó anteriormente que su función es determinar el flujo de ejecución de las operaciones que conforma la solución del problema.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que los estudiantes no tienen dominado plenamente el uso de las estructuras de programación, ya que menos de la mitad de los estudiantes determino que la estructura que tiene por nombre condicional determinara el flujo de ejecución de operaciones, este resultado impacta notablemente en la estructuración del algoritmo y sobre todo en la construcción de una propuesta de solución exitosa. Resulta importante mencionar que mientras el alumno solo se aprenda de manera teórica las estructuras que puede utilizar para llevar a cabo el proceso de construcción del algoritmo, no se estará llevando a cabo un proceso de análisis y reflexión, lo cual nos lleva a identificar que el estudiante está en niveles básicos de análisis, síntesis y reflexión.

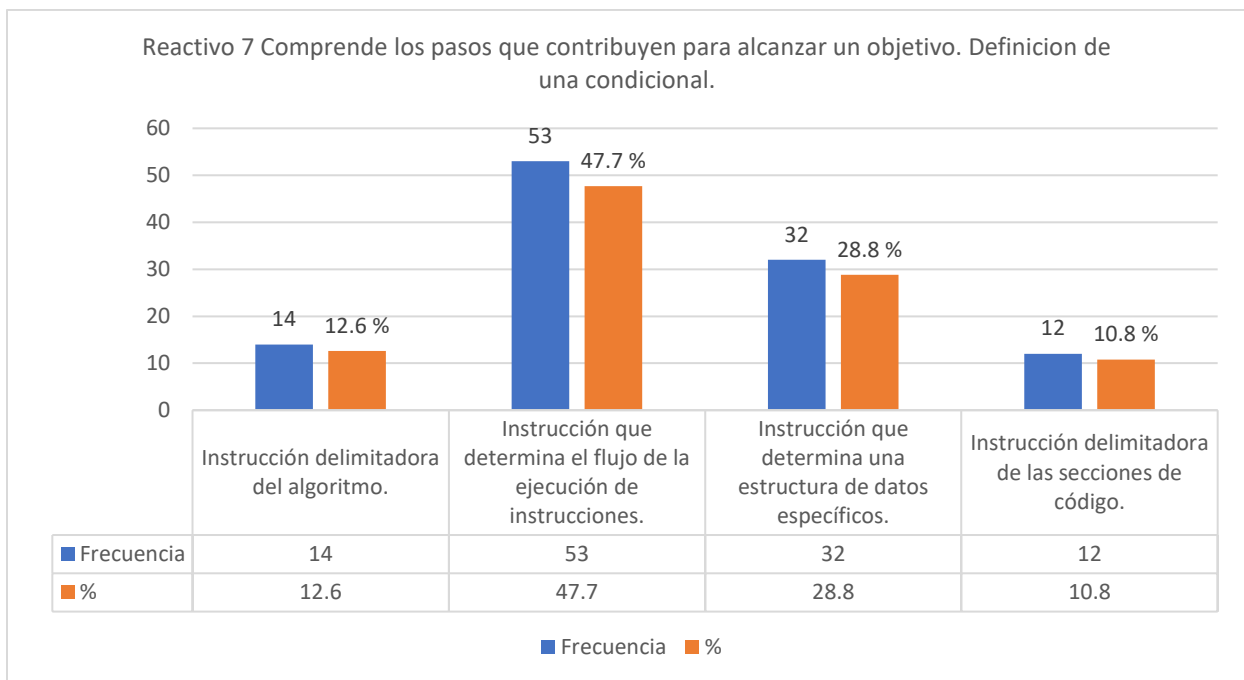
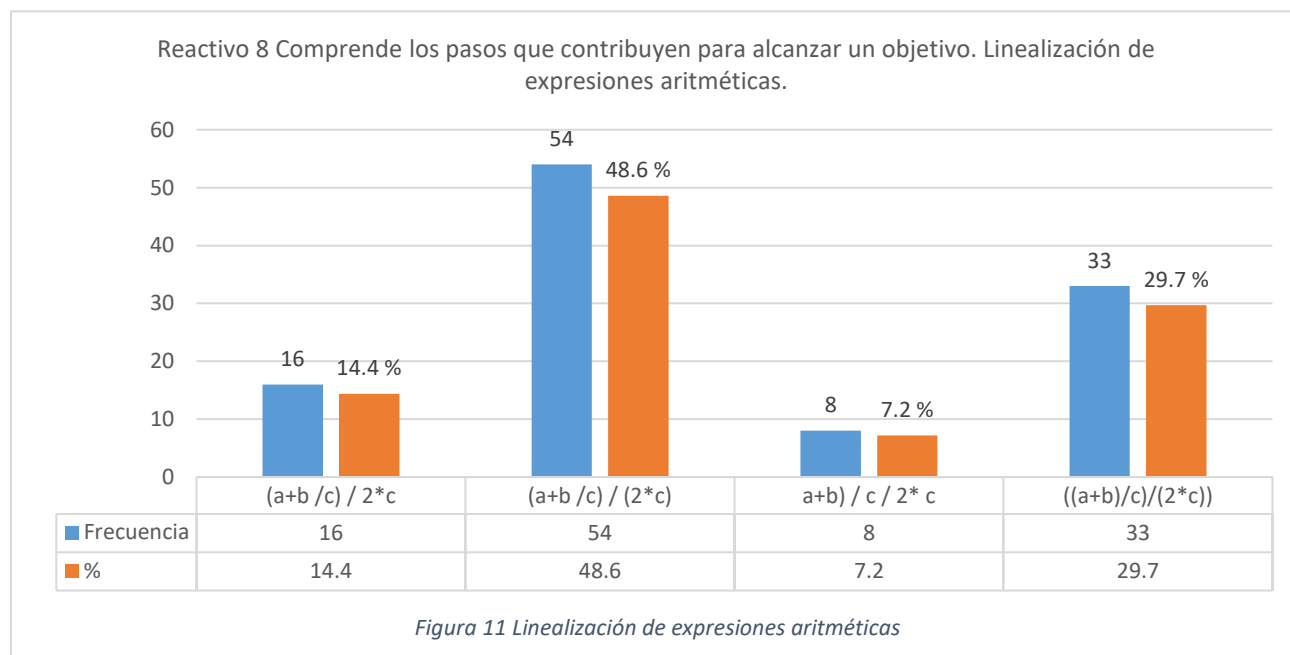


Figura 10 Qué es una condicional

La figura 11 muestra el resultado del reactivo 8 en el que los estudiantes tendrían que llevar a cabo el proceso de análisis y comprensión para poder seleccionar de las opciones que se presentaban aquella que correspondiera a la expresión correcta en donde se aplica la linealización de expresiones aritméticas, que no es más que la expresión de una fórmula matemática para que pueda ser procesada por la computadora.

Por lo tanto, se observa que el 48.6% (54) de los estudiantes si identifica correctamente como llevar a cabo la linealización de expresiones aritméticas mientras que el 29.7% (33) de ellos no comprende en su totalidad como llevar a cabo la linealización, le sigue el 14.4% (16) de estudiantes que no identifica la linealización correcta y finalmente el 7.2% (8) no tiene idea y mucho menos comprende cómo llevarla a cabo.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes aunque identifica la prioridad de operadores, cuando tienen que llevar a cabo la linealización de expresiones aritméticas no reflexionan como hacerlo de manera correcta, demostrando con esto que existen niveles básicos de análisis y reflexión alejándolos del dominio de pensamiento crítico.



A continuación, se presenta los resultados del reactivo 9, en el que los estudiantes tenían que identificar y comprender que al construir una expresión es importante aplicar la prioridad de operadores porque esto les permitirá evaluar su funcionalidad, asignar los valores correctos a las variables, establecer el tipo de operadores que se utilizaran en la construcción de expresiones y por lo tanto evitar la mala construcción de expresiones.

Como se puede observar en la figura 12 el 47% (53) de los estudiantes opinó que es importante considerar la prioridad de operadores debido a que este paso les permitirá asignar los valores correctos a las variables y evitara que se haga una mala construcción de expresiones, lo cual son respuestas correctas, para el 44.1% (49) de ellos consideraron que es importante porque esta prioridad permitirá establecer los operadores que se utilizaran en la construcción de expresiones, lo cual es correcto; para el 25.2 % (28) es importante porque además les permitirá evaluar la funcionalidad de dichas expresiones que también es correcto; sin embargo el 13,5% (15) y el 12.6% (14) de ellos no comprende la importancia de llevar a cabo la prioridad de operadores puesto que consideraron que la importancia radica en combinar constantes y variables al mismo tiempo que utilizar paréntesis en la construcción de expresiones, lo cual no es relevante para este tema y por lo tanto es incorrecta la respuesta que proporcionaron estos estudiantes.

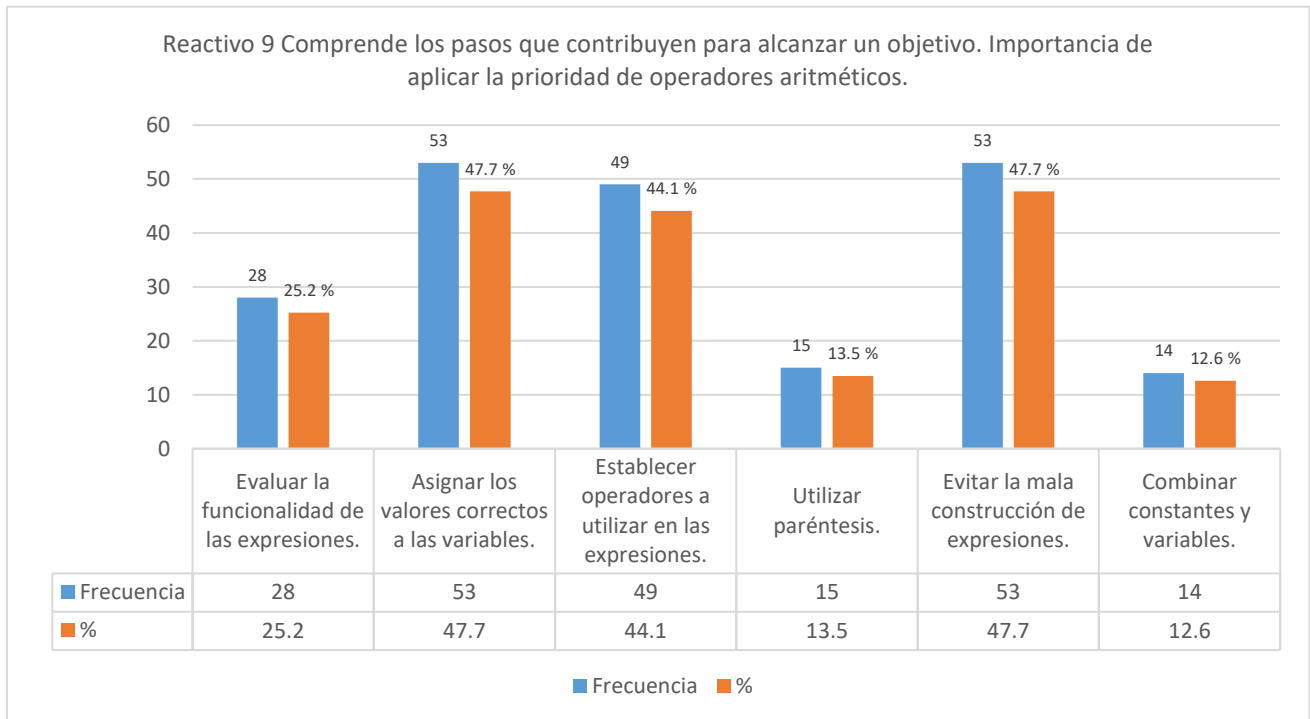


Figura 12 Importancia de aplicar la prioridad de operadores

Con los resultados anteriores se puede afirmar que los estudiantes si comprenden la importancia de aplicar la prioridad de operadores en la construcción de expresiones, lo cual los conducirá a diseñar una propuesta de solución que satisfaga una necesidad planteada, sin embargo, no en todos los casos se evidencia un nivel alto en el proceso de análisis y reflexión, puesto que algunas de las respuestas no favorecen el éxito de la propuesta de solución.

4.2.4 Identifica las reglas medulares que subyacen a una serie de fenómenos

El desarrollo de ítems en este indicador tuvo como propósito primordial que el estudiante identificara las reglas medulares que se deben considerar al momento de diseñar y crear algoritmos, (específicamente en la construcción de variables) que finalmente serán traducidos en instrucciones en un lenguaje de programación que tendrá como resultado final un sistema informático.

En la figura 13 se presenta el resultado del reactivo 10 en el que se tiene que el 29.7% (33) de los estudiantes eligió la opción correcta de acuerdo al planteamiento del ítem, esto quiere decir que estos identifican claramente cada uno de los tipos de datos aplicables al momento de construir expresiones, sin embargo es importante destacar que el 28.8% (32), 24.3% (27) y el 17.1% (19) de los estudiantes no identifica claramente la clasificación de datos en programación esto se ve reflejado en que estos eligieron de manera errónea los ejemplos que muestran los tipos de datos correctos en la construcción de expresiones en programación.

Con los resultados anteriores se puede observar que los estudiantes al momento de definir el tipo de datos que asignaran a la variable construida, no tienen clara la clasificación básica del tipo de datos esta al momento de llevar a la práctica estos conocimientos, sin embargo, de forma teórica dicha clasificación de datos; lo anterior impacta directamente en la efectividad que pueda tener la propuesta de solución, puesto que la elección del tipo de dato que se asigne a la variable construida, permitirá llevar a cabo un almacenamiento correcto de la información a través de un programa informático; cabe señalar que en dicha construcción, es necesario identificar de manera exacta y correcta el tipo de dato que se le asignará a estas.

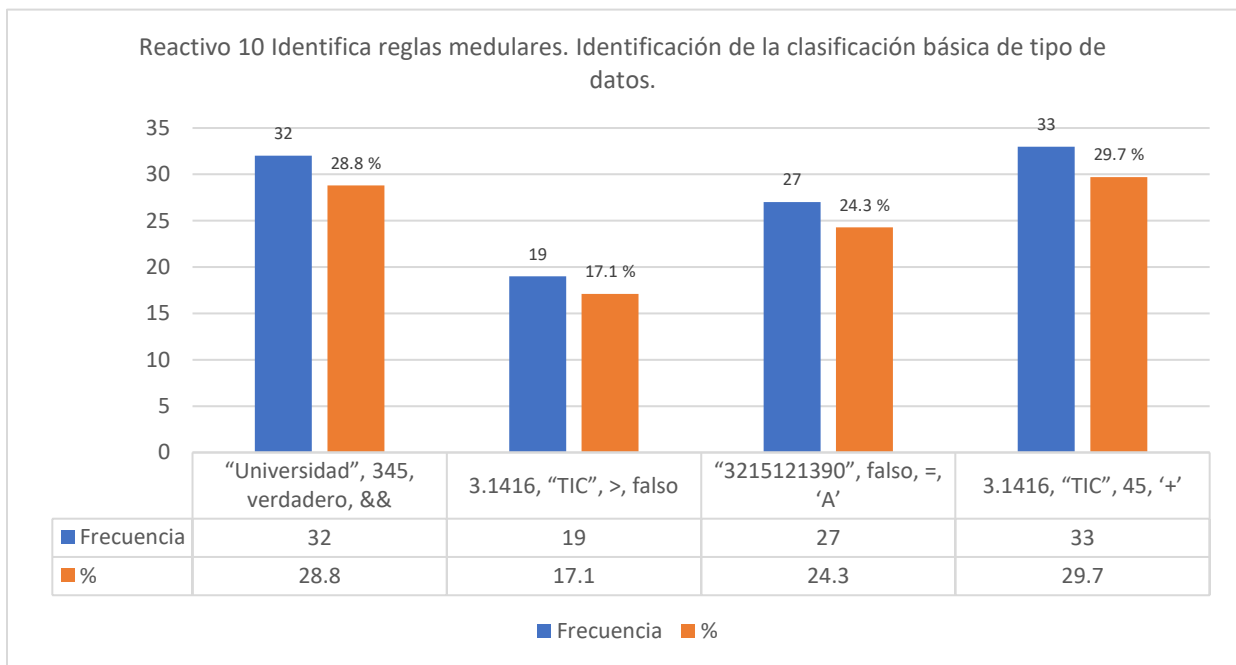


Figura 13 Clasificación básica de datos

La figura 14 muestra los resultados obtenidos en el reactivo 11, teniendo como propósito que los estudiantes identificaran a partir de los ejemplos presentados en las opciones de respuestas correspondientes a este reactivo aquellos datos que son de tipo numérico y que son aplicables en la construcción de expresiones; por tal motivo a continuación se describen dichos resultados. El 37.8% (42) de los estudiantes si identificó correctamente el dato de tipo numérico, sin embargo, el resto de los estudiantes representado por el 28.8% (32), 21.6% (24) y el 11.7% (13) de ellos, no identifica claramente qué tipo de dato puede ser asignado a la información que va a ser manipulada durante la creación de expresiones.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que el estudiante al no llevar a cabo un proceso de análisis y reflexión, no identifica manera clara y exacta el tipo de datos al que corresponde la información que seleccionó para llevar a cabo la construcción del algoritmo, esto sin duda impacta de manera considerable el desarrollo de una propuesta de solución adecuada y que de solución realmente a la problemática planteada. Con esto el estudiante demuestra tener niveles básicos de las habilidades que conforman el pensamiento crítico.

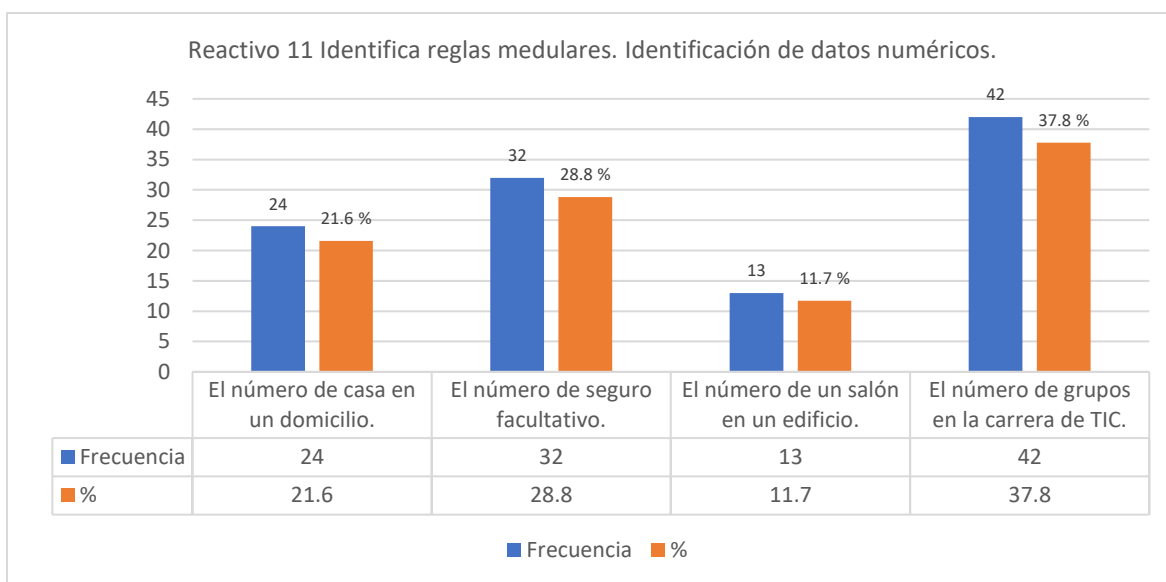


Figura 14 Identificación de datos numéricos

En la figura 15 correspondiente al Reactivo 12, los estudiantes tenían que seleccionar la opción que contenía la respuesta correcta respecto a las consideraciones llevadas a cabo al momento de construir identificadores. Cabe destacar que, al momento de construir un

identificador, no se deben utilizar palabras reservadas para los lenguajes de programación, al igual que no usar signos de puntuación, ya que esto generaría error al momento de probar el funcionamiento del programa informático; sin embargo, en caso de que se decida utilizar 2 palabras en la definición del nombre de un identificador se puede utilizar guion bajo para separar estas dos palabras si se requiere que quede claro dicho nombre.

Como se puede observar el 37.8% (42) de ellos si identificó claramente que no se debe utilizar espacios en blanco sino utilizar un guion bajo o un guion medio en el nombre de un identificador, debido a que su uso generaría un error en la ejecución, el 34.2% (38) de ellos considero que es importante utilizar únicamente letras en un identificador lo cual es erróneo puesto que se pueden utilizar números y letras en ellos, el 19.8% (22) de ellos considera que es viable utilizar palabras reservadas, siendo esto totalmente erróneo porque como ya se dijo anteriormente las palabras reservadas solo pueden ser utilizadas por el lenguaje de programación, finalmente el 8.1% (9) de ellos considera que se pueden usar los signos de puntuación en los identificadores, a lo que se responde que esta respuesta es errónea debido a que los puntos, comas, puntos y comas no deben ser utilizados en nombres de identificadores puesto que esto generaría un error en la ejecución de la prueba al código del programa informático. Con los resultados anteriores se puede afirmar que el estudiante al iniciar con el diseño y construcción del algoritmo, demuestra niveles básicos de análisis y reflexión respecto a la determinación de valores a utilizar y que no se presente un error de ejecución al probar la funcionalidad del algoritmo.

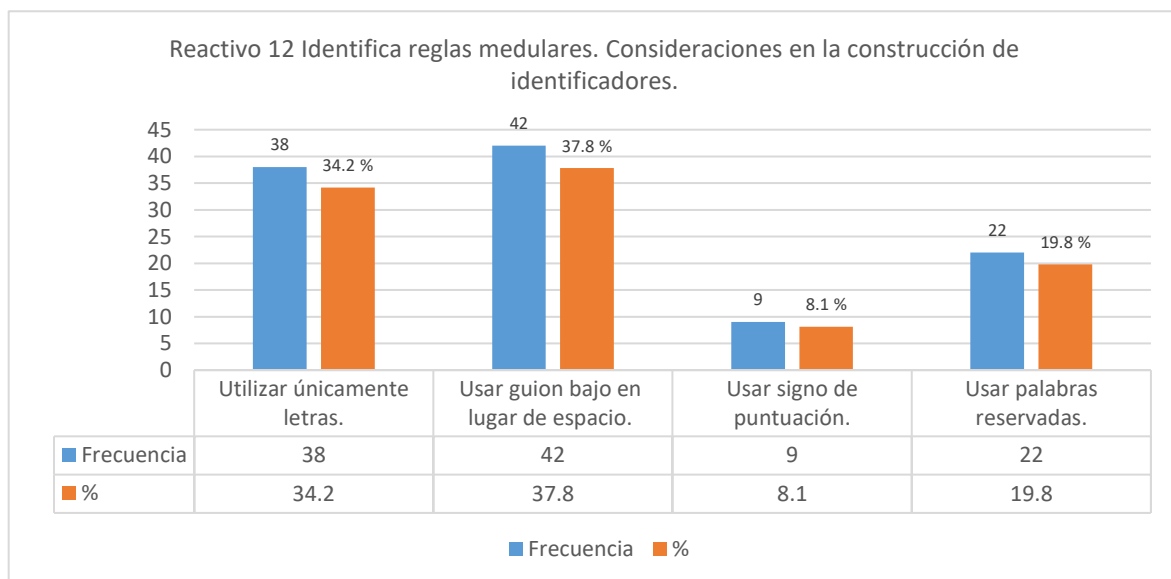


Figura 15 Consideraciones en la construcción de identificadores

4.3 Desarrollo de innovaciones

El propósito de esta variable es que los estudiantes a partir de una idea, propongan una solución óptima a una necesidad de automatización de procesos en una organización y de esta manera alcanzar una meta. Esto claro está, a través de la puesta en marcha de las habilidades de análisis, síntesis y reflexión que conforman al pensamiento crítico, las cuales potencializan su creatividad.

4.3.1 Diseña, construye y aplica modelos para probar su validez

En este indicador se buscó medir si los estudiantes cuando se enfrentan al diseño, construcción y aplicación de modelos, ponen en práctica sus habilidades de pensamiento crítico para desarrollar una propuesta de solución acorde a la necesidad planteada. Como se observa en la figura 16, solo el 28% (32) de los estudiantes, resolvió la pregunta de forma correcta al indicar la serie de pasos que tendrían que seguir si se enfrentan a la situación de abrir una puerta, la mayoría de los estudiantes que está representado por el 35.1% (39), no analizaron detenidamente cada una de las opciones, pues consideraron que el primer paso para este caso en específico que es el de abrir una puerta tomando en cuenta que se encuentran sentados, será en primer lugar girar en dirección a la puerta, lo cual es totalmente incorrecto, el 33.3% (37) de ellos, se equivocó en dos pasos y el 2.7% (3) no identifica los pasos que se deben seguir. Con estos resultados se puede afirmar que los estudiantes identifican de forma clara y teórica las fases en el proceso de desarrollo de una solución, sin embargo, al enfrentarse a una situación de la vida cotidiana, solo se quedan en la teoría y no hacen un análisis completo de la información con la que cuentan en sus manos, demostrando de esta manera que cuentan con niveles básicos de análisis y síntesis de la información.

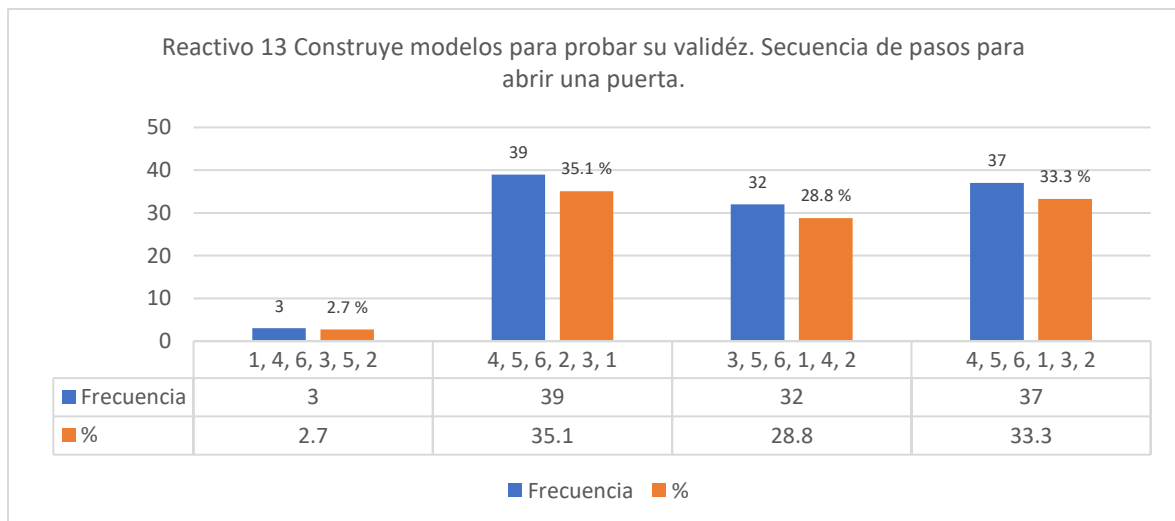


Figura 16 Secuencia de pasos para abrir una puerta

En la figura 17, podemos observar que los estudiantes identifican claramente los elementos que se deben tomar en cuenta cuando se construyen expresiones, siendo este resultado positivo al mostrar que la mayoría de ellos y nos referimos al rango que va del 60 al 76% (68), tiene claros e identificados dichos elementos.

Con los resultados anteriores, resulta evidente que los estudiantes para algunos casos (en su mayoría teóricos), si demuestran llevar a cabo los procesos de análisis, síntesis y reflexión pertenecientes a la competencia de pensamiento crítico de manera correcta, sin embargo, es importante recalcar que los estudiantes deben contar con estas habilidades no solo en el aspecto teórico sino llevarlas al ámbito práctico de manera precisa, clara y apropiada.

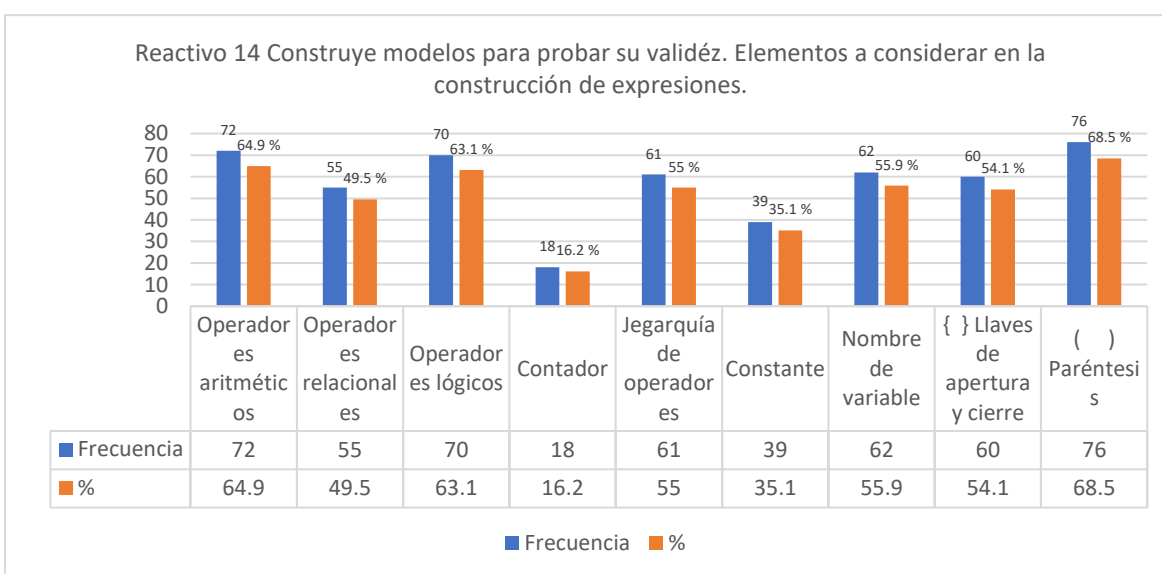


Figura 17 Elementos a considerar en la construcción de expresiones

La figura 18, muestra los resultados del reactivo 15 en el que los estudiantes tenían la encomienda de seleccionar aquella expresión de programación con la cual, al ingresar información de figuras geométricas, fuera posible determinar que las medidas ingresadas de una figura dada, tenían que ver con un polígono. Para esto el 64.9% (72) estudiantes, si eligió la opción correcta y el resto de ellos eligió opciones que no consideran una expresión correcta para dar solución al planteamiento del problema.

Con el resultado anterior, se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes si identifican el tipo de expresión que deben utilizar, si deben trabajar con condicionales en cuanto a programación se refieren.

Es importante destacar que, si los estudiantes deben elegir una opción en la que ya se presente la respuesta, si analizan las opciones para elegir alguna de ellas, sin embargo, cuando ellos tienen que construir la expresión, es en ese momento en que ya no saben cómo construirla.

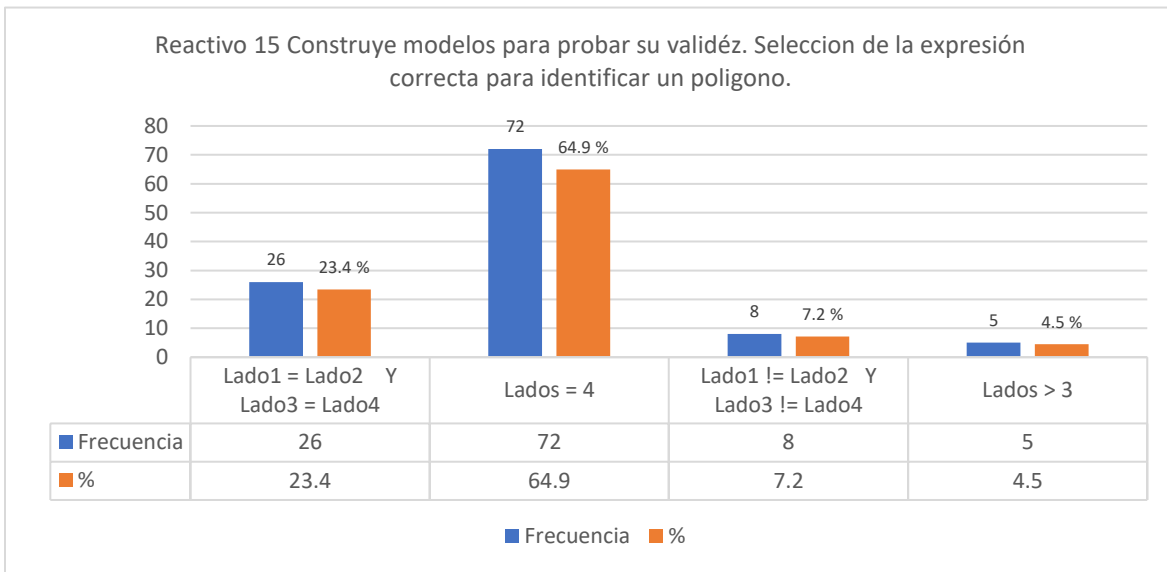


Figura 18 Expresión que determina si las medidas ingresadas son de un polígono

4.3.2 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación

El propósito de este indicador es identificar si los estudiantes llevan a cabo el proceso de síntesis de evidencias tomando en cuenta las experiencias que les deja el enfrentarse a situaciones reales de la vida cotidiana a las que deben proponer una solución.

En la figura 19 se muestra el resultado del reactivo 16 en la que los estudiantes tenían que determinar el tipo de dato en cuanto a programación se refiere que deben considerar asignarle a la información que se almacenara en los identificadores. Los resultados muestran que solo el 27% (30) de los estudiantes siendo este un porcentaje muy bajo, respondió de manera correcta,

esto nos da pauta a determinar que la frecuencia con que estos identifican este tipo de información que es de suma importancia para el desarrollo de algoritmos se ubica en un nivel negativo, lo que impacta directamente en desarrollar una propuesta de solución efectiva. Sobra decir que tanto el 29.7% (33) como el 23.4 (26) y el 19.8 (22) de ellos no sabe determinar qué tipo de dato se debe asignar a la información que se almacenara en dichos identificadores.

Estos resultados una vez más, nos permiten reiterar que los estudiantes se quedan solamente en la parte de entendimiento teórico, dejando de lado la aplicación de las habilidades de análisis y reflexión pertenecientes al pensamiento crítico en el proceso de creación de algoritmos, lo cual tiene severas consecuencias en su desempeño escolar.

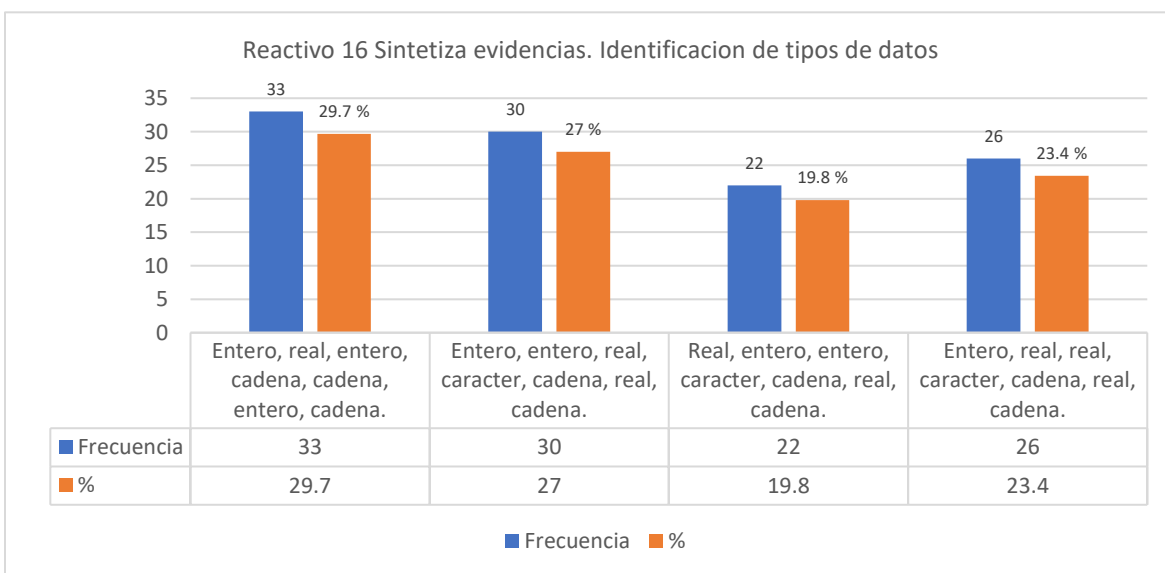


Figura 19 Identificación de tipos de datos

A continuación, en la figura 20 podemos observar como los estudiantes respondieron a la pregunta en la que tenían que seleccionar la opción en la que se presentaba la definición correcta de un algoritmo. Como se puede observar en esta figura, el resultado fue positivo debido a que el 73.9% (82) de los estudiantes representando en este caso a la mayoría de ellos, si identifica teóricamente a que se refiere un algoritmo y solo el 26.1% (29) de ellos no tiene bien claro como se conoce al conjunto de instrucciones construidas en metodología de la programación.

Sin embargo, estos resultados nos permiten afirmar que, en cuestiones de teoría, los estudiantes si tienen bien claro lo que es un algoritmo, interpretando esto como una mecanización de conocimientos y, por lo tanto, se deja de lado el pensamiento crítico, al reflejar durante la puesta en práctica de dichos conocimientos, un nivel básico de análisis y síntesis de la información, ya que, al enfrentarse al desarrollo de soluciones, no saben y no comprenden como hacerlo.

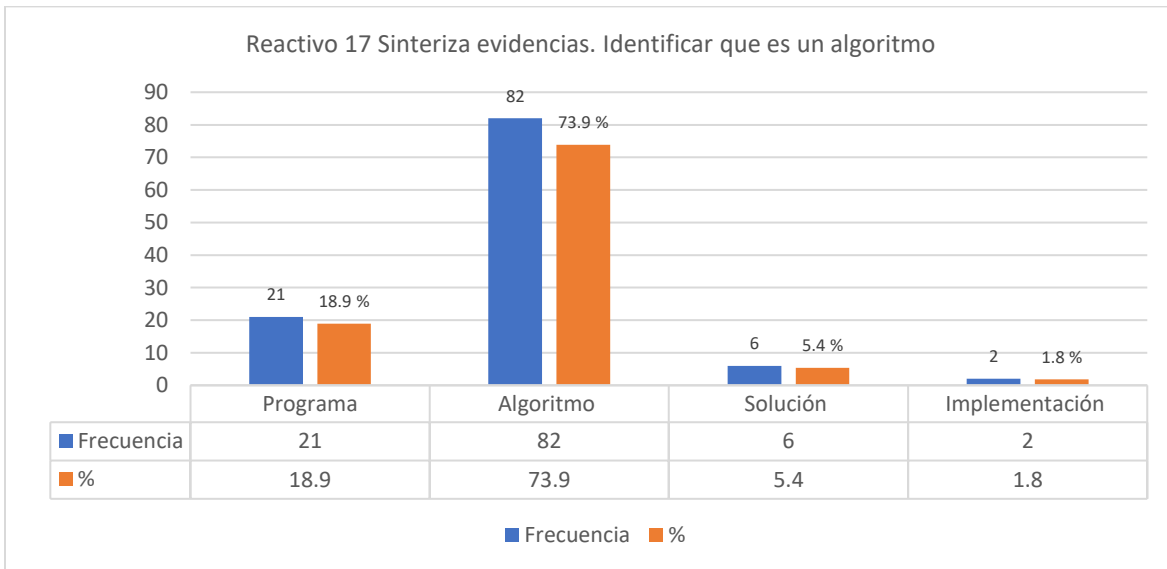


Figura 20 Qué es un algoritmo

En la figura 21, se muestra el resultado a la interpretación que hacen los estudiantes respecto a la importancia que tiene el uso de la programación en el mundo actual, resultando de esta manera que el 57.7% (64) de ellos, lo cual es mayoría, consideran que es importante la programación porque esta permite llevar a cabo la automatización de procesos dentro de una organización a través de programas de cómputo; el 32.4% (36) considera que solo es de utilidad en la resolución de problemas y el 9.9% (11) considera que es importante porque permite la automatización de procesos dentro de una organización dejando de lado que esta automatización solo es posible a través del uso de programas de cómputo.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que la mayoría de los estudiantes si identifican claramente las ventajas de la programación en el mundo real al considerar a esta como una ventaja enorme para una organización pues esta representa ahorro de tiempo, dinero y esfuerzo; sin embargo, y aun con este resultado positivo aún se observa que los estudiantes no demuestran tener desarrolladas en un 100% las habilidades de análisis y síntesis pertenecientes al pensamiento crítico.

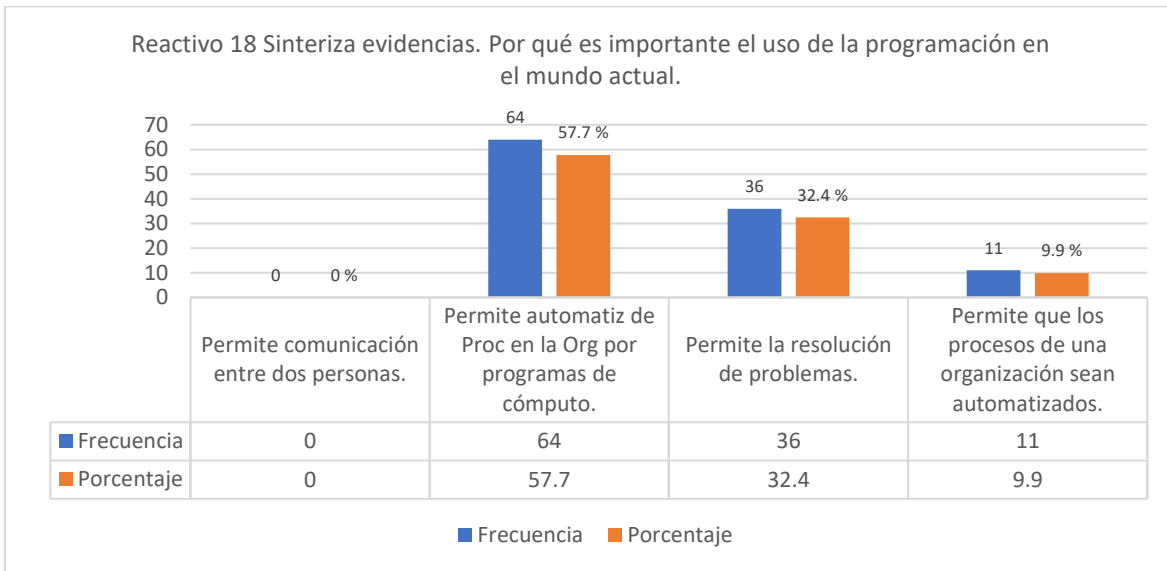


Figura 21 Importancia del uso de la programación en el mundo real

4.3.3 Produce conclusiones y formula nuevas preguntas

La finalidad de este indicador es que el estudiante una vez que haya realizado una síntesis de todo lo que realizó, pueda establecer sus propias conclusiones respecto a la problemática a resolver y por medio de dichas conclusiones, formular nuevas interrogantes, que lo conduzcan a poner en práctica su creatividad en el desarrollo de propuestas de solución y de esta manera ser innovador en el área de sistemas la cual es altamente rigurosa respecto a la calidad y eficiencia en el desarrollo de dichos sistemas.

Como se puede observar en la figura 22 la cual representa al reactivo 19 en el que los estudiantes tenían que identificar en las opciones de respuesta, aquella información que correspondía a los datos de entrada, intermedios y de salida identificados para el problema planteado en este ítem; por lo tanto, y como se muestra en esta figura, solo el 38.7% (43) de ellos si supo identificar estos datos; el resto de ellos representado por el 29.7% (33), el 18.9% (21) y el 12.6% (14) respectivamente, no pudo identificar esta información.

Con base en los resultados anteriores, se ve reflejado que la mayoría de los estudiantes no sabe identificar de manera clara los datos que se deben rescatar de la información recopilada en la entrevista con los usuarios que tendrán interacción con el sistema informático, la identificación de estos datos es sumamente importante para que el diseño y construcción de dicho sistema sea exitoso.

Por lo tanto, es importante mencionar que mientras los estudiantes evidencian solo un dominio teórico de la materia, las habilidades de pensamiento crítico se ven reflejadas en un nivel muy básico en cuanto al análisis de información se refiere.

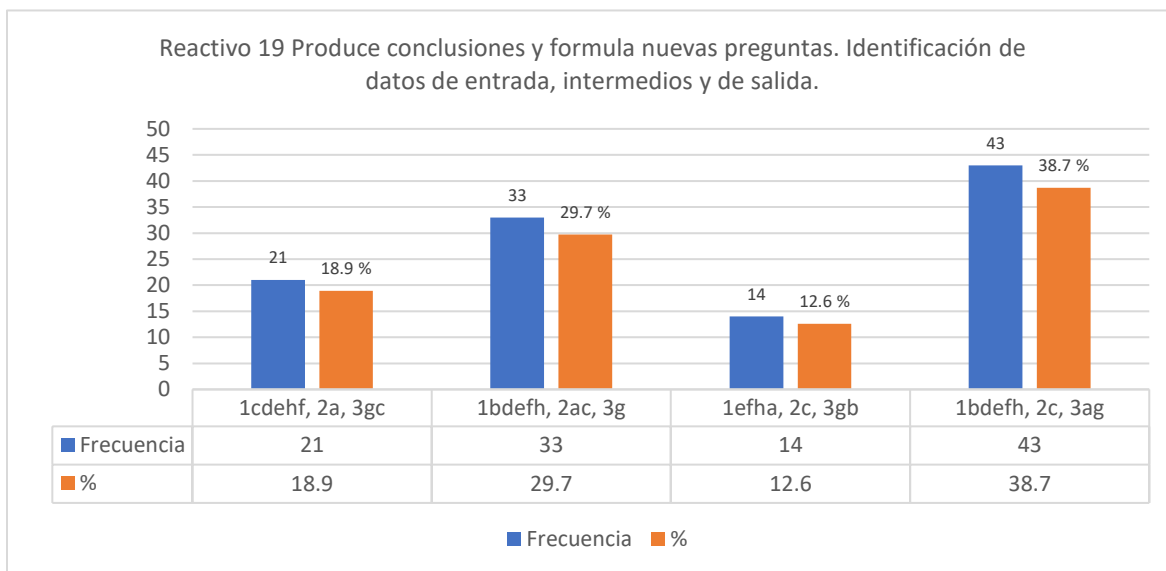


Figura 22 Identificación de datos de entrada, intermedios y de salida

En la figura 23 se observa la interpretación que hacen los estudiantes respecto a la construcción de estructuras cíclicas en programación, se tiene que el 41.4% ((46) si identifico correctamente la opción que contenía la instrucción que da solución a la problemática planteada en el ítem 20, el cual pedía identificar una instrucción cíclica que mostrara en pantalla una serie de números; el 25.2% (28) identifica de manera parcial la forma correcta de escribir la instrucción, el 18% (20) y el 15.3% (17) identifica de forma errónea la forma correcta de escribir esta instrucción.

Con los resultados anteriores, es evidente que la mayoría de los estudiantes, conoce tanto el significado como la funcionalidad de las estructuras cíclicas, pero al momento de crear esta instrucción, no sabe aplicar las reglas necesarias para su construcción.

Es importante mencionar que mientras el estudiante solo lleve a cabo la memorización de conocimientos en el área de la programación, el pensamiento crítico se alejara totalmente del dominio de esta área al demostrar niveles muy básicos de análisis y síntesis de información.

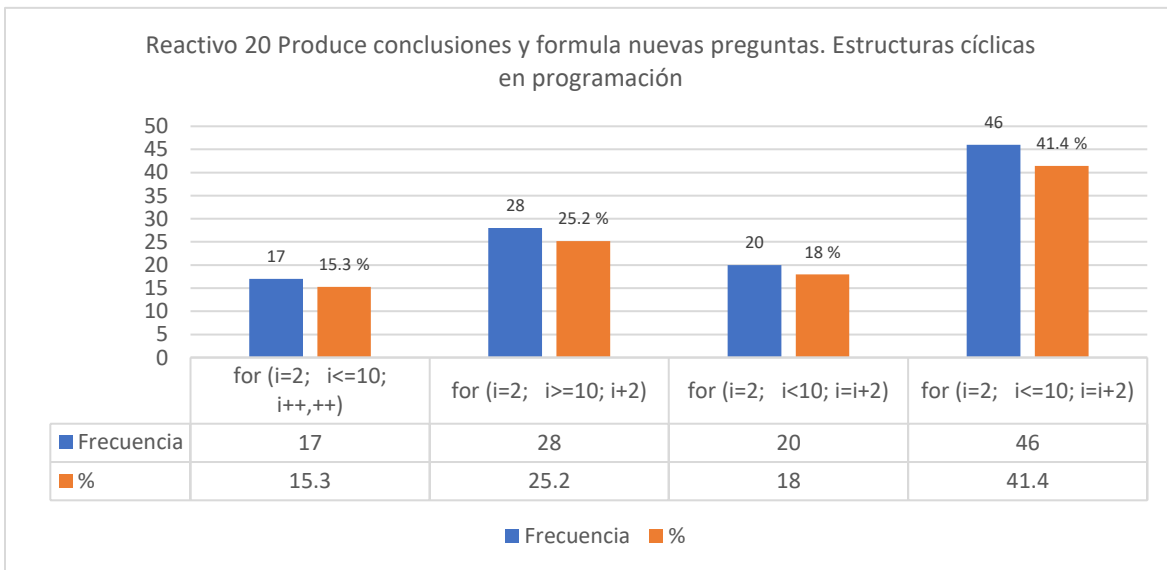


Figura 23 Estructuras cíclicas en programación

La figura 24 referente al reactivo 21, representa un punto medular en el desarrollo de algoritmos, es este ítem, los estudiantes tenían que construir una expresión algorítmica que diera solución a la problemática planteada. Se puede apreciar que el 39% (43) de los estudiantes si se dio a la tarea de construir la expresión, sin embargo, dicha expresión la construyeron de manera incorrecta debido a que no utilizaron los elementos esenciales que conforman a este tipo de expresiones, el 40% (45) construyo todo un módulo de programación y no una solo expresión como se indicaba y finalmente el 21% (23), no supieron lo que tenían que realizar.

Con los resultados anteriores es posible identificar que los estudiantes no comprenden en su totalidad la forma de construir expresiones algorítmicas, lo cual representa un punto negativo en su desempeño y esto sin duda alguna nos permite afirmar que los estudiantes solo se quedan en la comprensión teórica del diseño, construcción y desarrollo de algoritmos, puesto que cuando se enfrentan a una problemática real, no saben desarrollar una propuesta de solución óptima.

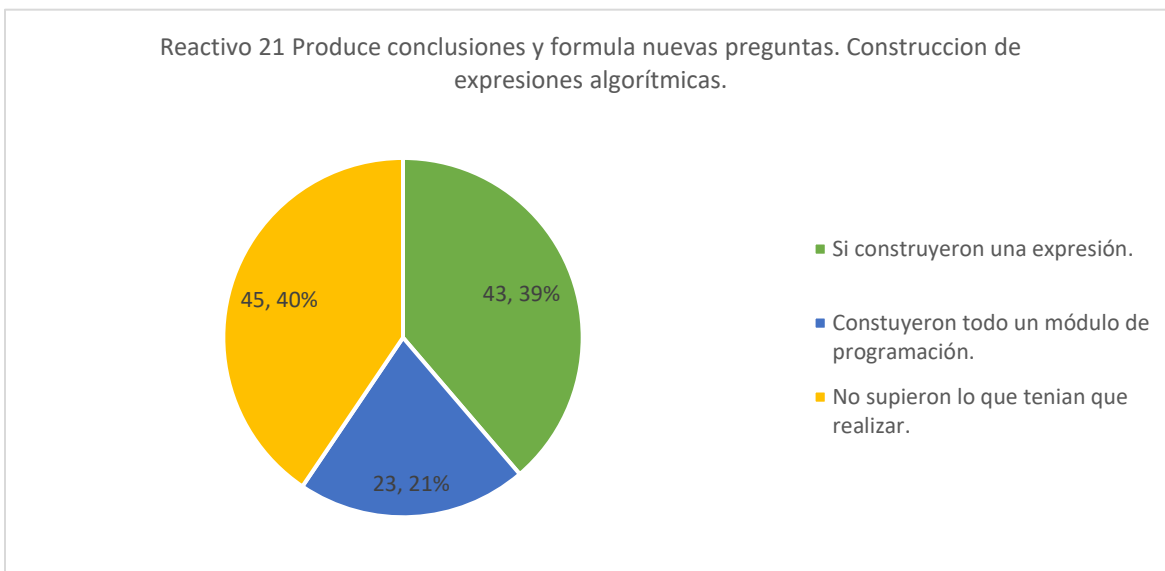


Figura 24 Construcción de expresiones algorítmicas

4.3.4 Utiliza las TIC para procesar e interpretar información

El propósito de este indicador fue identificar si los estudiantes inmersos en el área de programación, hacen uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación de manera

consiente y responsable al poner en práctica las habilidades de análisis, síntesis y reflexión de la información que se dispongan a consultar y recabar a través del uso de este tipo de herramientas.

Con relación a este indicador la figura 25 la cual representa los resultados obtenidos en el reactivo 22, interpreta el uso que los estudiantes dan a las TIC en su carrera, con lo anterior se muestra que el 56.8% (63) utiliza las TIC como herramienta para el diseño, desarrollo y ejecución de algoritmos, lo cual representa un resultado positivo puesto que esta es la finalidad de usar estas herramientas en la División de TIC, el 20.7% (23) respondió que las utilizan como herramienta para la ejecución de tareas específicas lo cual también es correcto pero no en la División antes mencionada, el 13.5% (15) las usa como herramienta de investigación de temas de interés y el 9% (10) las utiliza como herramienta de comunicación con sus compañeros y profesores.

Como se puede observar en los resultados anteriores, la mayoría de los estudiantes si le da el uso adecuado a las TIC, lo cual es un resultado positivo; por lo tanto, se puede afirmar que el estudiante si realizo para este caso un análisis adecuado al definir correctamente el uso principal que se debe dar a éstas para este caso; esto sin duda alguna le permitirá al estudiante adquirir competencias respecto al procesamiento y manejo de la información y de cierta manera potencializar su aprendizaje.

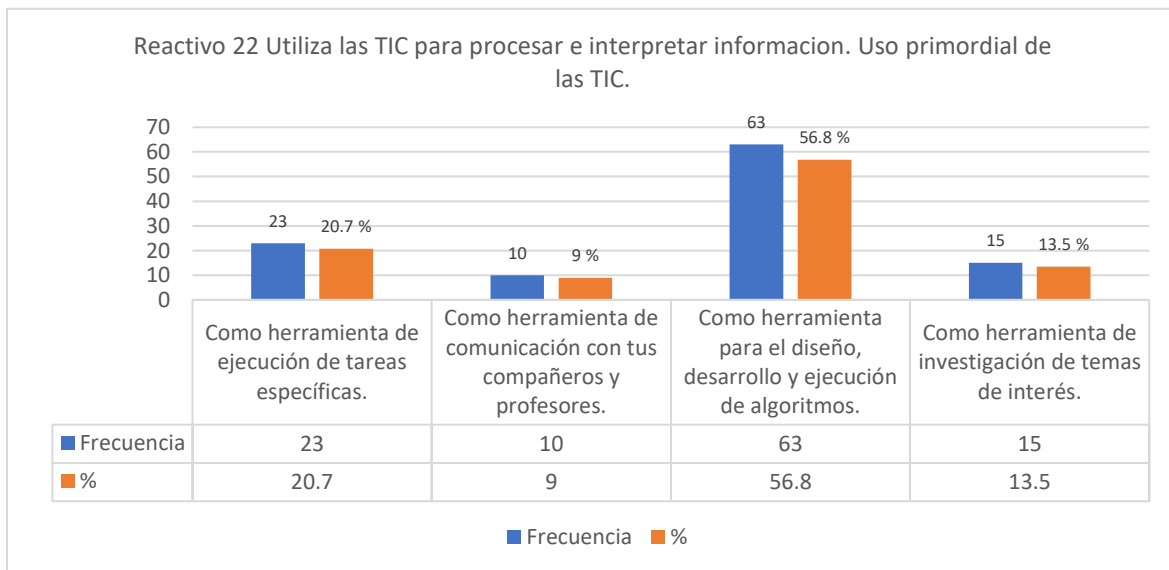


Figura 25 Uso primordial de las TIC

En la figura 26 referente al reactivo 23, se interpreta el tiempo que dedican los estudiantes a comunicarse con otras personas a través de las redes sociales por medio de la computadora, encontrando que solo el 38% (42) utiliza en menor tiempo la computadora para interactuar en dichas redes, el 32% (35) dedica 2 horas a la comunicación vía redes sociales, el 16% (18) dedica más de tres horas para comunicarse y el 14% (16) dedica 3 horas a esta actividad.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que los estudiantes no están utilizando la computadora para desarrollar competencias referentes al desarrollo de habilidades de análisis y reflexión, ya que la mayor parte del tiempo, se dedican solamente a comunicarse de manera electrónica.

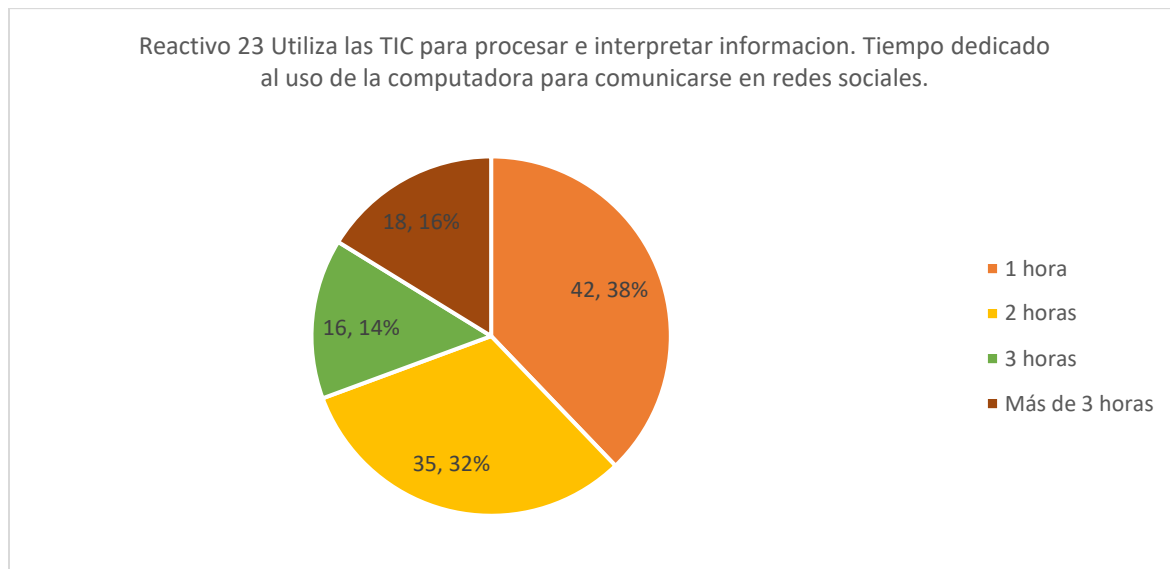


Figura 26 Tiempo que dedican los estudiantes a usar la computadora

En la figura 27 se observa la interpretación que realizaron los estudiantes acerca del uso que le dan a la computadora para desarrollar un algoritmo, el porcentaje más alto obtenido fue 51.4% (57) respondiendo que usan la computadora para diseñar el algoritmo para su ejecución, el 27.9% (31) respondió correctamente al indicar que usan la computadora para procesar el algoritmo para su ejecución, un 13.5% (15) considera utilizar la computadora solo para definir el algoritmo para su ejecución y el 7.2% (8) utilizan la computadora para transcribir el algoritmo para su ejecución.

Con los resultados anteriores podemos observar un resultado no muy favorable en cuanto al uso que le dan a la computadora para el trabajo con algoritmos, esto debido a que la mayoría de ellos no identifica claramente que se debe usar esta herramienta para el procesamiento y ejecución de los algoritmos, ya que el diseño se debe realizar de forma escrita y una vez que se tenga definido el conjunto de instrucciones que conformaran al algoritmo, ahora si proceder a utilizar la computadora para su procesamiento en algún programa informático de apoyo para esta actividad. Por lo tanto, el estudiante no reflexiona en su totalidad acerca del uso correcto que se debe dar a la computadora en esta área.

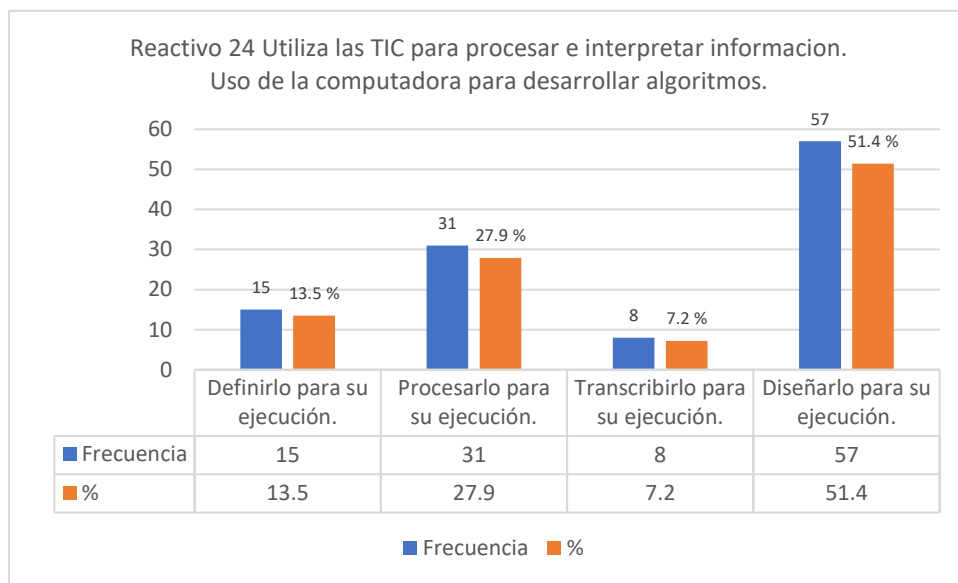


Figura 27 Uso de la computadora para el desarrollo de algoritmos

En la figura 28 correspondiente al reactivo 25, se puede observar cómo es que los estudiantes integran nuevos conocimientos respecto al tema de desarrollo de algoritmos a través del uso de medios tecnológicos tales como video tutoriales, lecturas a través de internet, grabaciones de audio, presentación con diapositivas, etc. Como observa en esta figura, el 75.7% (84) de los estudiantes recurren a video tutoriales para integrar nuevos conocimientos, el 19.8% (22) recurre a buscar lecturas a través de internet, el 2.7% (3) recurre a las presentaciones con diapositivas y el 1.8% (2) restante recurre a grabaciones de audio.

Con los resultados anteriores, podemos darnos cuenta que los estudiantes están siendo autodidactas, esto nos muestra un resultado positivo puesto que al recurrir a otros medios para adquirir nuevos conocimientos no solo quedarse con lo que el profesor imparte dentro del salón de clases, le permite al estudiante desarrollar competencias de análisis, síntesis y reflexión en un nivel alto, puesto que de la información que obtengan, deben seleccionar aquella que realmente les será de utilidad.

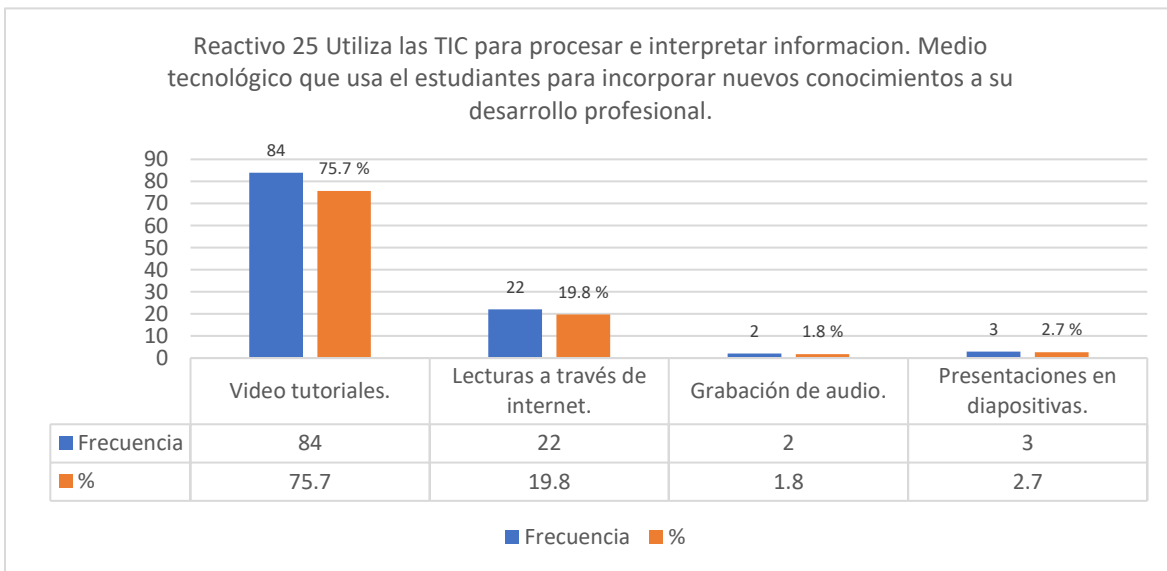


Figura 28 Medio tecnológico que usan los estudiantes para incorporar nuevos conocimientos

4.4 Sustento de posturas

La siguiente variable se refiere al Sustento de Posturas, que puede ser interpretado como el proceso por medio del cual el estudiante debe elegir fuentes de información relevantes para un propósito específico y discriminar estas fuentes de acuerdo a su confiabilidad. Poniendo en práctica sus habilidades cognitivas al formular argumentos claros con fundamentos teóricos y evidencias que los sustenten. Esto le permitirá al estudiante expresar su postura con base en una investigación realizada con anterioridad sobre algún tema de interés y considerando los puntos de vista de los demás de una manera crítica y reflexiva.

Con lo anterior resulta necesario mencionar que, en el área de programación, esto es sumamente relevante debido a que, respecto a la resolución de problemas en esta área, los estudiantes al desarrollar innovaciones, deben defender su creación bajo argumentos válidos y

teniendo como respaldo fuentes fidedignas y sobre todo que se hayan dado a la tarea de discriminar la información recopilada seleccionando solo aquella que resulte relevante.

4.4.1 Integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta

El propósito de este indicador es el de interpretar si el estudiante realmente se está dando a la tarea de integrar nuevo conocimiento de alguna manera, al acervo con el que ya cuenta, por ejemplo, tomando notas personales al asistir a sus clases cotidianamente y realizando sus prácticas en el laboratorio de informática.

Por lo tanto, la figura 29 perteneciente al reactivo 26, interpreta cómo es que los estudiantes recuperan nuevos conocimientos para integrarlos al acervo con el que ya cuentan, es así como los resultados muestran que el 39% (43) recupera conocimientos mediante su propia experiencia al desarrollar las prácticas que le son asignadas por el profesor, el 38% (42) los recupera mediante la transmisión de conocimientos que lleva a cabo el profesor en el espacio áulico, el 16% (18) recupera conocimientos a partir de su propia formación y el 7% (8) de ellos lo hace a partir de las experiencias que comparte con sus otros compañeros.

Los resultados anteriores nos permiten identificar que la mayoría de los estudiantes no demuestra niveles altos de las habilidades de análisis y síntesis debido a que tienen que recurrir a otros medios para recuperar conocimientos dejando de lado el trabajo personal con el que se verían en la necesidad de desarrollar dichas habilidades cognitivas dirigidas a un pensamiento crítico y reflexivo.

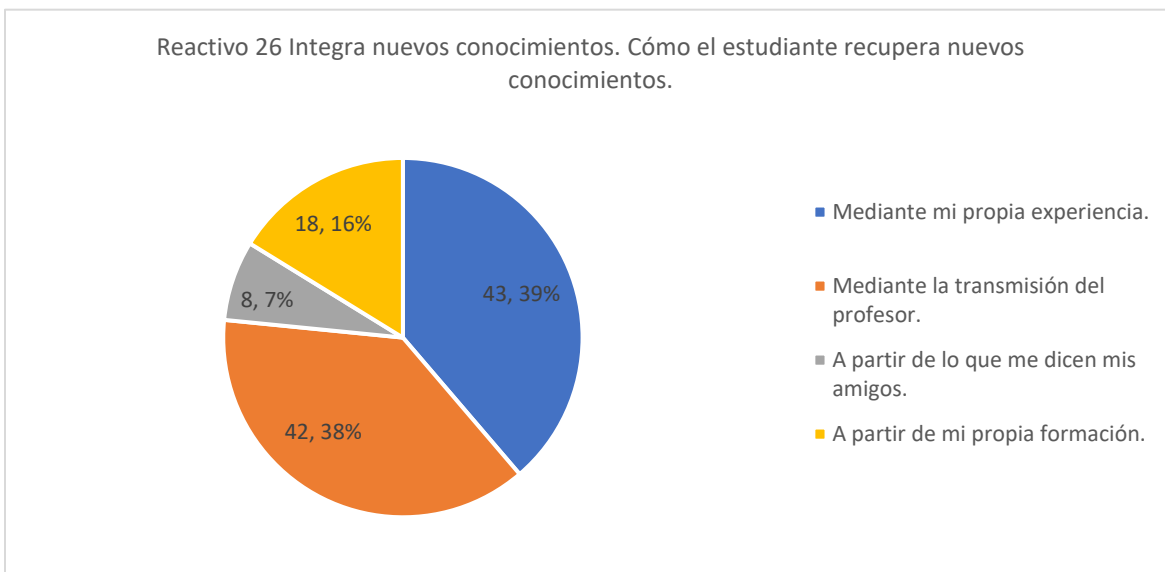


Figura 29 Forma en que el estudiante recupera conocimientos

En la figura 30 se observa la interpretación que hacen los estudiantes respecto a los elementos que se deben considerar en las estructuras cíclicas. Cabe mencionar que dichos elementos son fundamentales en módulos de programación que requieran del uso de estas estructuras. Es de esta manera que en un rango del 55% (61) al 73% (81) de estudiantes, si tienen claramente identificados los elementos que deben ser considerados en el uso de estructuras cíclicas, sin embargo, también un 45% de ellos, considera que el uso de símbolos especiales y palabras reservadas en estructuras cíclicas es posible, lo cual es totalmente erróneo, ya que esto arrojaría errores de sintaxis en cuanto a código de programación se refiere y traería como resultado la ejecución sin éxito del algoritmo.

Los resultados anteriores nos permiten identificar que los estudiantes solo conocen teóricamente todos y cada uno de los temas que integran la asignatura de metodología de la programación, teniendo como resultado una memorización total y como consecuencia al enfrentarse a la práctica no llevan a cabo un proceso de análisis crítico de la teoría abordada en el espacio áulico y, sobre todo, no seleccionan la información que les será de utilidad en la resolución de problemas.

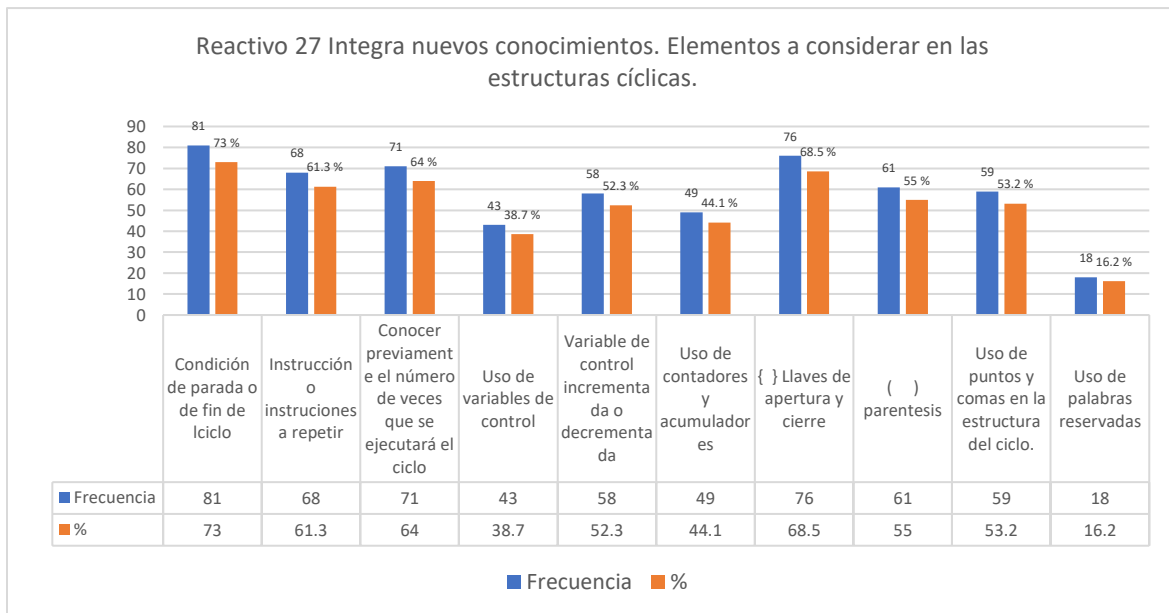


Figura 30 Elementos que se deben considerar en las estructuras cíclicas

La figura 31 muestra los resultados obtenidos en el reactivo 28, es esta figura se interpreta si los estudiantes en la asignatura de Metodología de la Programación incorporan nuevos conocimientos y experiencias como parte de su formación, traduciendo dichos conocimientos en estrategias de solución a problemáticas planteadas por el profesor dentro del salón de clases. Los datos arrojados en este reactivo muestran que el 42% (47) casi siempre incorpora conocimientos nuevos y los transforma en estrategias de solución, el 37% (41) a veces integra nuevos conocimientos, el 21% (23) siempre incorpora nuevos conocimientos para traducirlos en estrategias de solución.

Con los resultados anteriores se puede identificar un porcentaje bajo lo cual es un punto negativo en la incorporación de conocimientos ya que solo 23 estudiantes indicaron que siempre incorporan nuevos conocimientos al acervo con el que ya cuentan y los transforman en estrategias de solución.

Por lo tanto, resulta necesario buscar una estrategia que apoye a los estudiantes en generar e incorporar nuevos conocimientos y de esta manera fortalecer de manera individual y grupal en gran medida las habilidades de análisis, síntesis y reflexión.

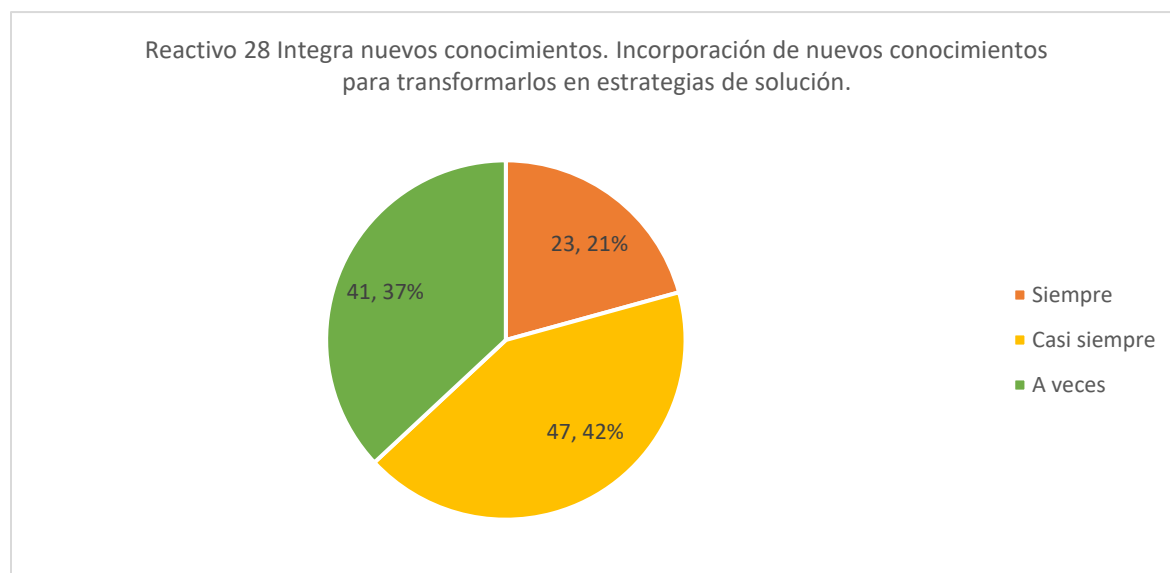


Figura 31 Incorporación de nuevos conocimientos para transformarlos en estrategias de solución

4.4.2 Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética

Este indicador se refiere a la capacidad del estudiante para generar y estructurar ideas a partir de sus conocimientos previos de una manera clara y coherente, argumentándolas con base en la incorporación de conocimientos nuevos los cuales transforma en estrategias de solución al llevar a cabo una síntesis de estos conocimientos e implementar dichas estrategias para resolver una situación o problemática.

En la figura 32 se observan los resultados respecto al reactivo 29 en donde el 42.3% (47) de los estudiantes considera que es importante realizar pruebas de escritorio a los algoritmos con la finalidad de verificar si el resultado en la ejecución de este es el esperado o es importante hacerlo para detectar errores en el diseño, cabe destacar que esta es la respuesta esperada; enseguida el 36.9% (41) consideran que es necesario para verificar si el resultado en la ejecución del algoritmo es el esperado y además para detectar errores en el diseño, el 18% (20) considera que esta actividad permitirá ejecutar el algoritmo de manera secuencial y lógica, lo cual no es solamente esa la finalidad y por último, al 2.7% (3) le resulta importante porque esto les permitirá ejecutar el algoritmo y verificar los errores de ejecución de manera automática.

Los resultados anteriores nos permiten identificar un porcentaje muy bajo de estudiantes que realmente identifica la importancia de realizar pruebas en papel a los algoritmos que desarrollan antes de transcribirlos en algún programa informático para ejecutarlo y verificar los posibles errores de ejecución que se puedan tener. Cabe mencionar que este paso si representa un elemento fundamental en el desarrollo de algoritmos porque permite que el estudiante desarrolle sus habilidades de análisis y reflexión al recorrer todas y cada una de las instrucciones que conforman el algoritmo y determinar si la solución propuesta a través de este realmente dará solución a la situación planteada.

Resulta importante mencionar que mientras el estudiante solo recupere conocimientos de manera mecánica y no se dé a la tarea de transformarlos en estrategias de solución, existirán niveles básicos de análisis, síntesis y reflexión en su formación de estudiantes.

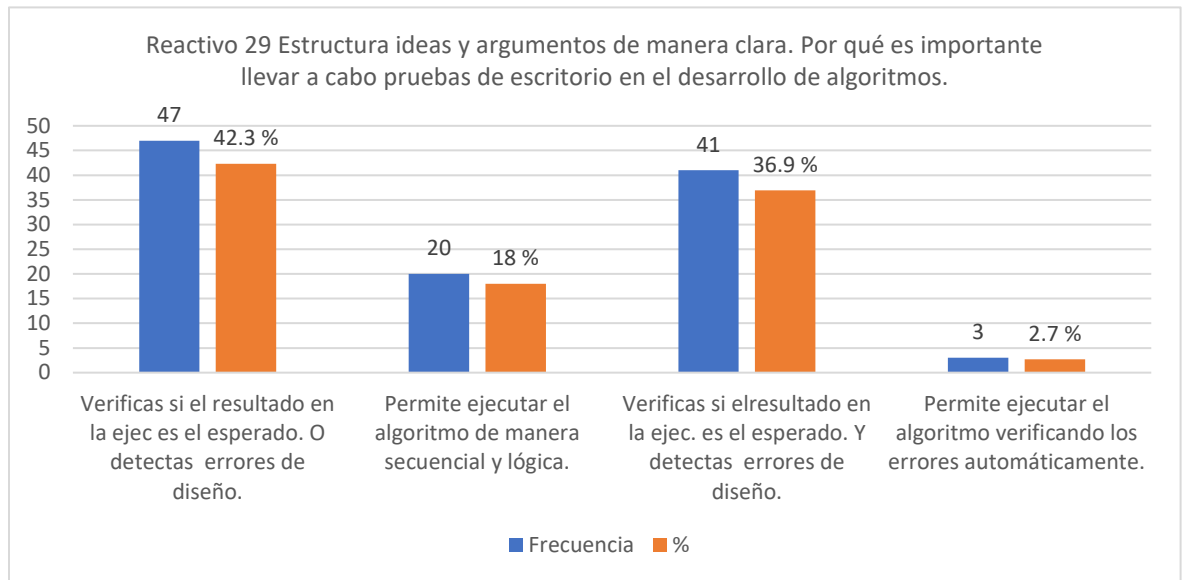


Figura 32 Importancia de realizar pruebas de escritorio a los algoritmos

La figura 33 representa los resultados arrojados en el reactivo 30 en donde el estudiante debía estructurar sus ideas con la finalidad de seleccionar la expresión correcta que se puede integrar en instrucciones secuenciales. Como se puede observar en esta figura, el resultado es un porcentaje bajo de estudiantes, específicamente el 52.3% (58) los que realmente identificaron de forma correcta la expresión y tanto el 24.3% (27), 15.3% (17) y 8.1% (9), eligieron una opción incorrecta pues no se percataron que, en esta existían errores de sintaxis en algunas de las instrucciones.

Estos resultados nos permiten afirmar que los estudiantes al enfrentarse a situaciones que requieran una propuesta de solución, se quedan en la parte teórica, sin realizar un análisis específico de lo que se está solicitando desarrollar y además no llevan a cabo una revisión minuciosa de cada instrucción para detectar aquellas en las que existe algún error de sintaxis, esta revisión y análisis aseguraría que dichas instrucciones contengan los elementos necesarios para evitar se generen errores en su ejecución. Es importante mencionar que mientras el estudiante evidencie niveles bajos de análisis, síntesis y reflexión, el dominio de la asignatura será negativo respecto al desarrollo de algoritmos

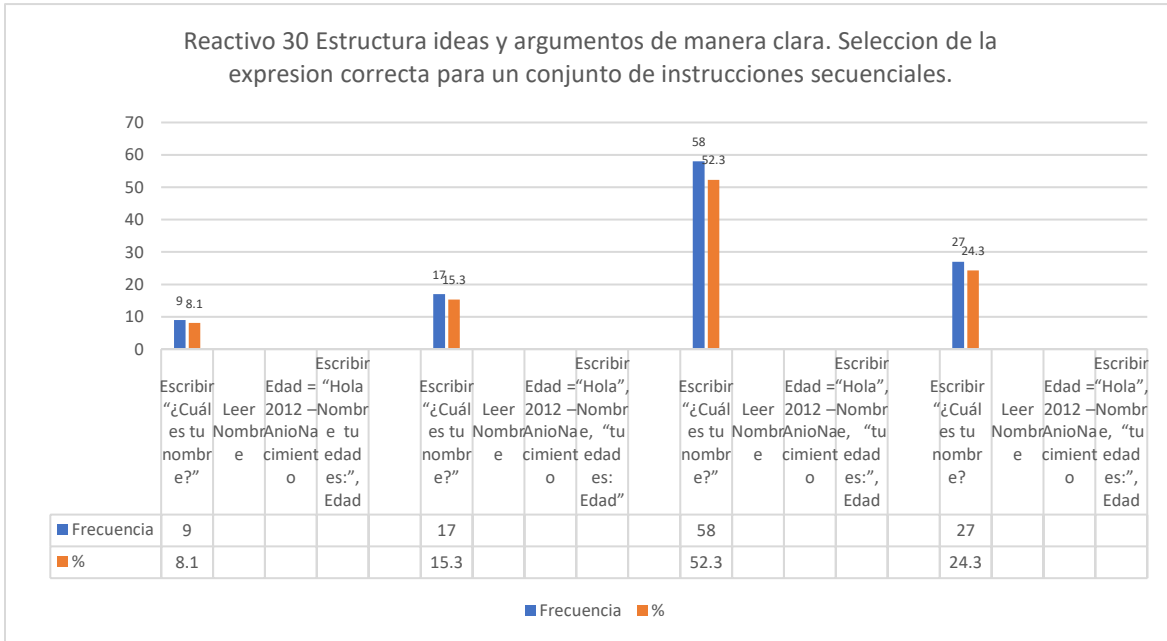


Figura 33 Consideraciones en la construcción de Instrucciones secuenciales

En la figura 34 referente al reactivo 31 se puede observar la interpretación que hacen los estudiantes respecto a la representación simbólica de los datos en programas de cómputo a través de identificadores los cuales permiten que estos datos sean localizados fácilmente por el programa de cómputo.

Como se puede observar en esta figura, el 55% (61) de los estudiantes representando a la mitad de la población encuestada, si identifica claramente a través de que se pueden representar simbólicamente los datos en un programa de cómputo, el 21.6% (24) considero que es a través de indicadores como se representa a estos datos, lo cual es una respuesta incorrecta puesto que no se denominan indicadores sino identificadores, el 17.1% (19) respondió que es por medio de Tipos de datos, lo cual también es erróneo porque los tipos de datos son la configuración que se establece para la información que será recibida y almacenada por el sistema informático y finalmente el 6.3% (7) no tiene idea de cómo representar simbólicamente dichos datos.

Los resultados anteriores nos permiten identificar que, en un porcentaje bajo, los estudiantes recurren a su acervo de conocimientos con la finalidad de llevarlos a la práctica y de esta manera a través del análisis de dicha información, identificar las reglas medulares en la especificación de instrucciones que conformaran un algoritmo.

Es importante mencionar que esta actividad es un elemento fundamental en el desarrollo de sistemas informáticos, por lo tanto, se deben establecer estrategias específicas que permitan al estudiante desarrollar habilidades de análisis, síntesis y reflexión.

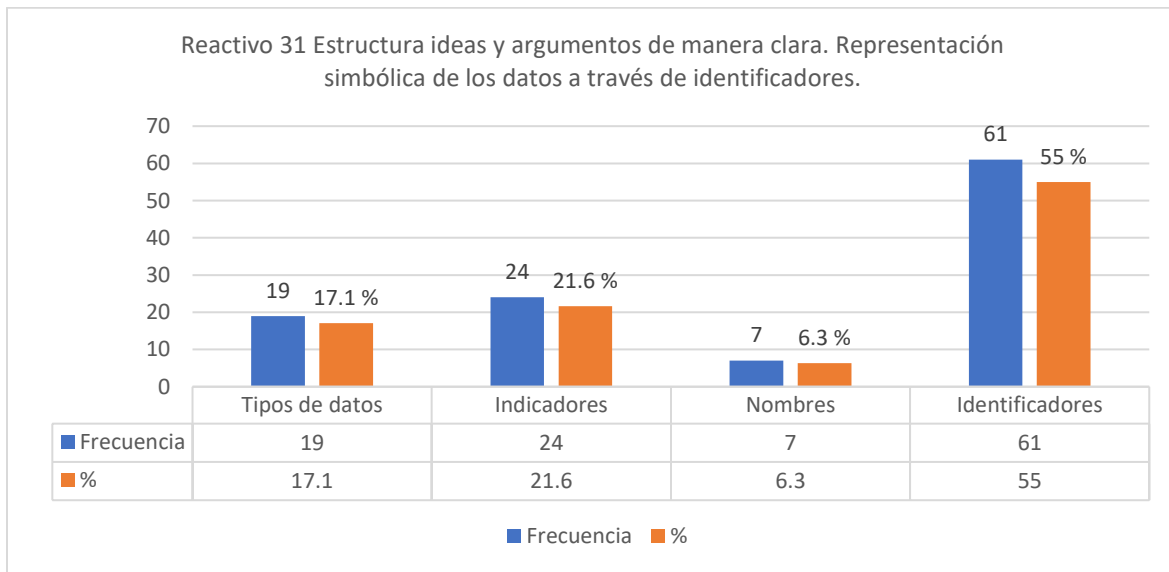


Figura 34 Representación simbólica de los datos a través de identificadores

4.5 Argumento reflexivo

El pensamiento reflexivo puede definirse como aquella actividad cognitiva en que el estudiante con base en su acervo de conocimientos se enfrenta a alguna situación dada, la conozca y la resuelva a través de la estructuración y organización de ideas para finalmente emitir una conclusión. Por lo tanto, el argumento reflexivo se manifiesta cuando el estudiante expresa sus ideas bajo un fundamento teórico con el propósito de transformar esos conocimientos en estrategias de solución.

4.5.1 Identifica prejuicios y falacias

Este indicador conduce al estudiante a la evaluación de argumentos para identificar prejuicios y falacias tanto a nivel de grupo como individual con la finalidad de eliminar aquella información que no le será de utilidad en la resolución de problemas.

La figura 35 que representa los resultados obtenidos en el reactivo 32, interpreta la idea que tienen los estudiantes sobre el propósito de ingresar a carreras que tienen que ver con el desarrollo de sistemas. Como se puede observar en esta interpretación, el 55% (62) que representa a un número alto de estudiantes, considera que el propósito al estudiar este tipo de carreras, es el uso de programas que lleven a cabo múltiples funciones, lo cual permitirá desarrollar habilidades en el ámbito de las TIC, el 35.1% (39) consideran que el propósito es desarrollar aplicaciones que permitan automatizar procesos, el 5.4% (6) considera como propósito principal usar programas de cómputo para ejecutar un algoritmo y verificar errores de manera automática y el 4.5% (5) dice que el propósito es establecer comunicación con otras personas en medios electrónicos.

Con los resultados anteriores podemos afirmar que la mayoría de los estudiantes antes de ingresar a una carrera relacionada con el desarrollo de sistemas informáticos, si se dan a la tarea de investigar el perfil de egreso de estas, lo cual es un resultado positivo, ya que si identifican claramente el propósito de estas carreras, mientras que el resto de los estudiantes considera que solo se dedican al desarrollo de sistemas, dejando de lado que también que desarrollaran habilidades que les serán de utilidad en el uso de las TIC.

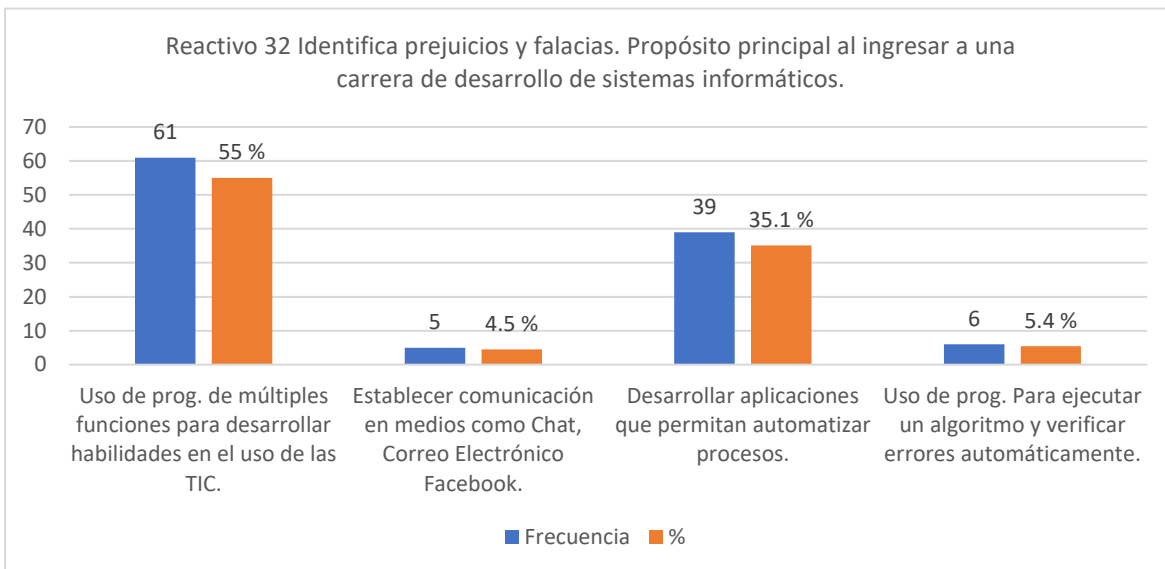


Figura 35 Propósito de carreras en donde se desarrollan sistemas informáticos

La figura 36 interpreta los resultados del reactivo 33, en esta se puede observar que el 47.7% (53) de los estudiantes representando a un número bajo de ellos, considera que se debe utilizar operadores lógicos y relacionales en estructuras de condición y en ciclos siendo esta la respuesta correcta del reactivo, el 26.1% (29) considera que se deben utilizar en expresiones aritméticas y lógicas, respuesta que es incorrecta, el 15.3% (17) utilizaría estos operadores en expresiones relacionales y aritméticas y el 10.8% (12) los utilizaría en estructuras secuenciales y en lecturas de datos.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que un número muy bajo de estudiantes identifica de forma correcta cuál es el uso que se debe dar a los operadores lógicos y relacionales, cabe mencionar que dichos operadores requieren de un análisis minucioso para determinar en qué momento pueden ser utilizados, destacando que, si se integran en una expresión aritmética, en algunos casos podrían generar errores de ejecución.

Es importante mencionar que resulta necesario diseñar estrategias respecto a la impartición de clases, las cuales apoyen a los estudiantes en la comprensión teórica y puesta en marcha de cada elemento a considerar en la programación de sistemas informáticos.

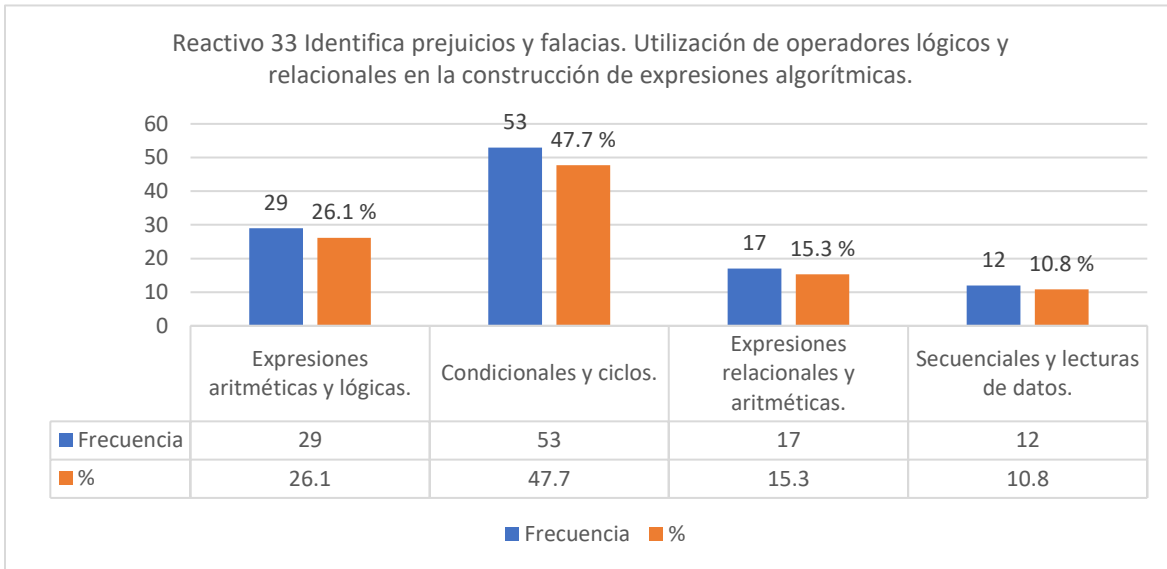


Figura 36 Utilización de operadores lógicos y relacionales en expresiones

La figura 37 muestra los resultados obtenidos en el reactivo 34 en el cual los estudiantes tenían que identificar en qué tipo de expresiones es necesario utilizar la linealización (es la expresión de una fórmula matemática para que pueda ser procesada por la computadora). Los resultados fueron que el 46.8% (52) de los estudiantes determinó que debe ser utilizada en expresiones relacionales, aritméticas y lógicas, el 26.1% (29) dijo que se debe utilizar en relacionales, aritméticas y lógicas mixtas, el 14.4% (16) acertó al determinar que solo debe ser utilizada en expresiones aritméticas y el 12.6% (14) respondió erróneamente como lo hizo la mayor parte de los estudiantes al afirmar que debe utilizarse la linealización en expresiones relacionales y aritméticas.

Los resultados anteriores presentan un porcentaje totalmente negativo respecto a que los estudiantes no han desarrollado niveles altos de análisis, síntesis y reflexión, puesto que no identifican claramente las consideraciones en la creación de expresiones y, sobre todo, no se percatan de la diferencia que existe entre cada una de estas a la hora de construirlas y sobre todo que existen reglas medulares que se tienen que seguir en su construcción.

Derivado de lo anterior, resulta necesario actuar de inmediato, implementando estrategias educativas que coadyuven en el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes y que este aprendizaje, resulte significativo para ellos al ponerlos en práctica en la resolución de problemas de una forma clara y específica.

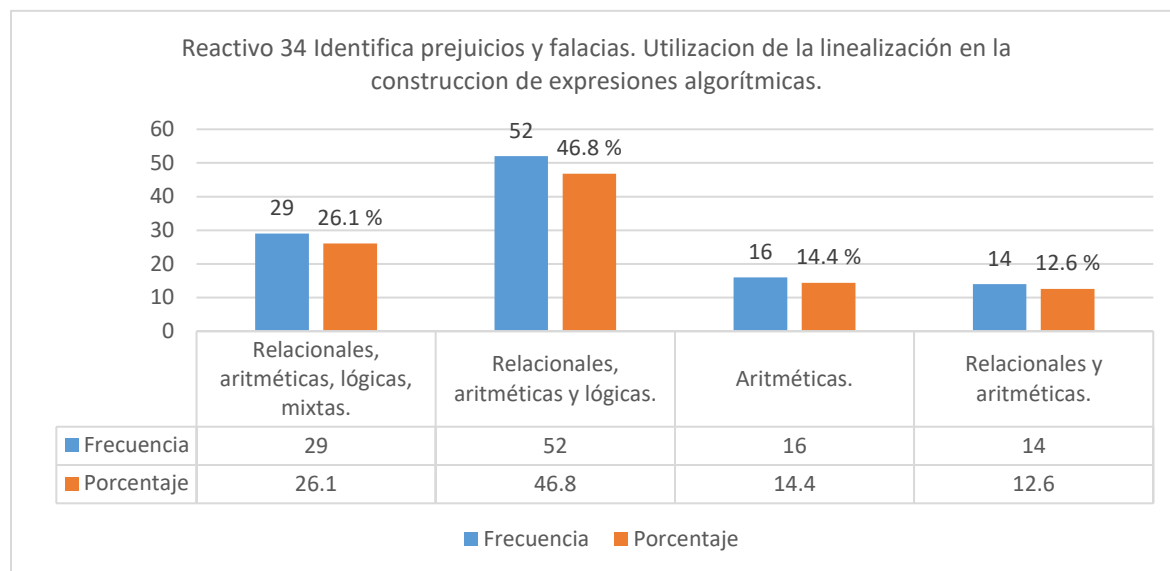


Figura 37 Utilización de la linealización en expresiones aritméticas

4.5.2 Modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias

Este indicador permitió identificar si los estudiantes a través del argumento reflexivo y con base en sus experiencias previas en el diseño y construcción de algoritmos, se dan a la tarea de modificar sus propios puntos de vista considerando nuevas alternativas de solución que innoven la propuesta de solución establecida en un inicio.

En la figura 38 y 39, se muestran los resultados obtenidos en el reactivo 35, el cual plantea una problemática a los estudiantes en la que también se presentó la solución a dicha problemática, y de acuerdo con esta información, el estudiante tenía que determinar si la solución propuesta para esta problemática era la adecuada, estableciendo un argumento válido para su respuesta.

Como se puede observar en la figura 38, el 74% (82) de los estudiantes considera que la propuesta de solución es la adecuado porque presenta los datos necesarios para calcular el área

del terreno que es lo que solicita el planteamiento del problema, sin embargo, el 26% (29) considera que no es adecuada por múltiples razones que serán interpretadas en la figura 39.

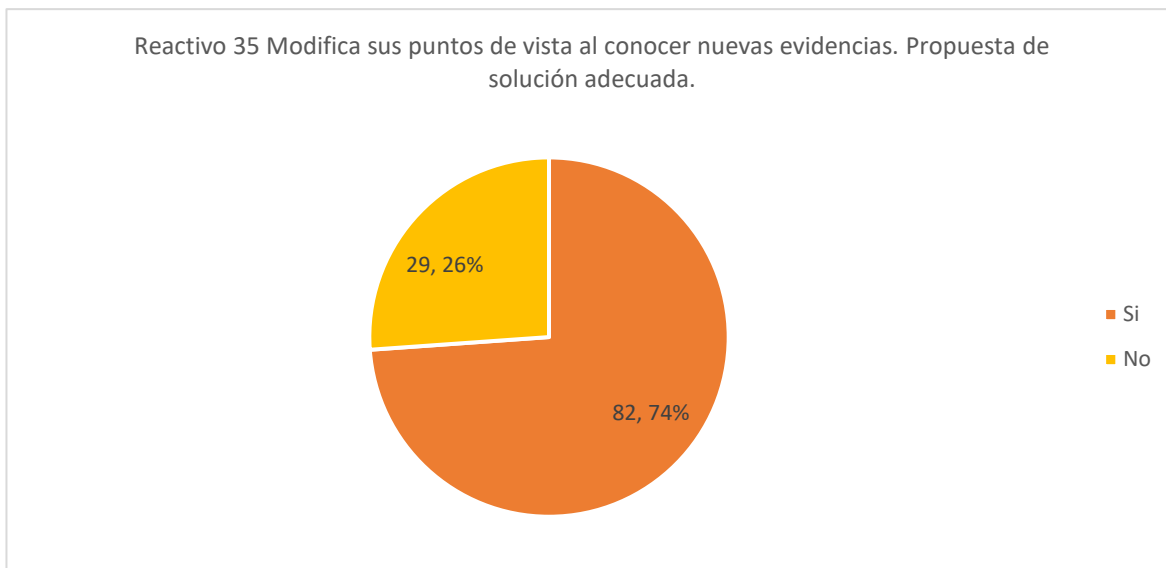


Figura 38 Propuesta de solución adecuada

En la figura 39 se puede observar lo que los estudiantes expresaron al determinar porque es importante modificar la propuesta de solución presentada en el reactivo 35, por lo tanto, el 74% (82) de los estudiantes considera que la propuesta de solución integra todos los datos necesarios que dan una solución adecuada al planteamiento del problema, el 10% (11) considera que hace falta definir las variables que se utilizaran, lo cual se refleja en errores de sintaxis, el 9% (10) contestó que es posible buscar un método de solución más sencillo y específico, el 3% (3) especificó que falta integrar más instrucciones en el módulo de programación y el 4% (5) restante no escribió su argumento.

Los resultados anteriores nos permiten interpretar y afirmar que la mayoría de los estudiantes desarrollan propuestas de solución de manera mecánica, es decir, no se preocupan por innovar en dichas propuestas de solución, y están a la espera de que les sea proporcionada la respuesta sin preocuparse por analizar detenidamente la problemática y con base en la recopilación de información, llevar a cabo un proceso de análisis y diseño de sistemas informáticos de forma correcta. Derivado de esto resulta importante determinar que conocer el nivel de desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes, permitirá al docente establecer

nuevas alternativas de impartición de clase con la finalidad de motivar al estudiante para que desarrollo habilidades que tienen que ver con actuar de manera crítica frente a una situación dada.

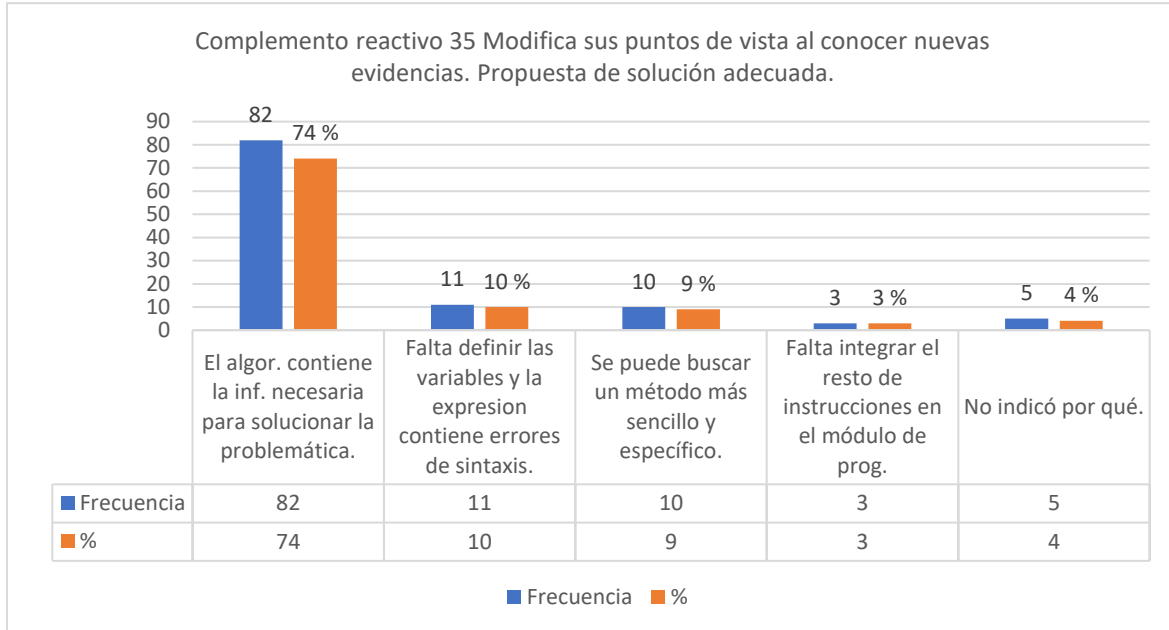


Figura 39 Por qué modificar una propuesta de solución

La figura 40 muestra los resultados obtenidos en el reactivo 36 en donde se le pidió al estudiante que desarrollara una nueva propuesta de solución a la problemática planteada que mejorara la propuesta del reactivo anterior; es así como el 38% (73) de los estudiantes decidió generar una nueva estrategia de solución y el 34% (66) restante no desarrollo ninguna propuesta de solución.

Con estos resultados podemos observar que el estudiante si tiene disposición para innovar en el desarrollo de propuestas de solución, sin embargo, están faltando estrategias didácticas por parte de los profesores para que el estudiante desarrolle en su totalidad la competencia de pensamiento crítica necesaria en estudiantes que deciden incursionar sus estudios en carreras en donde se desarrollan sistemas informáticos.

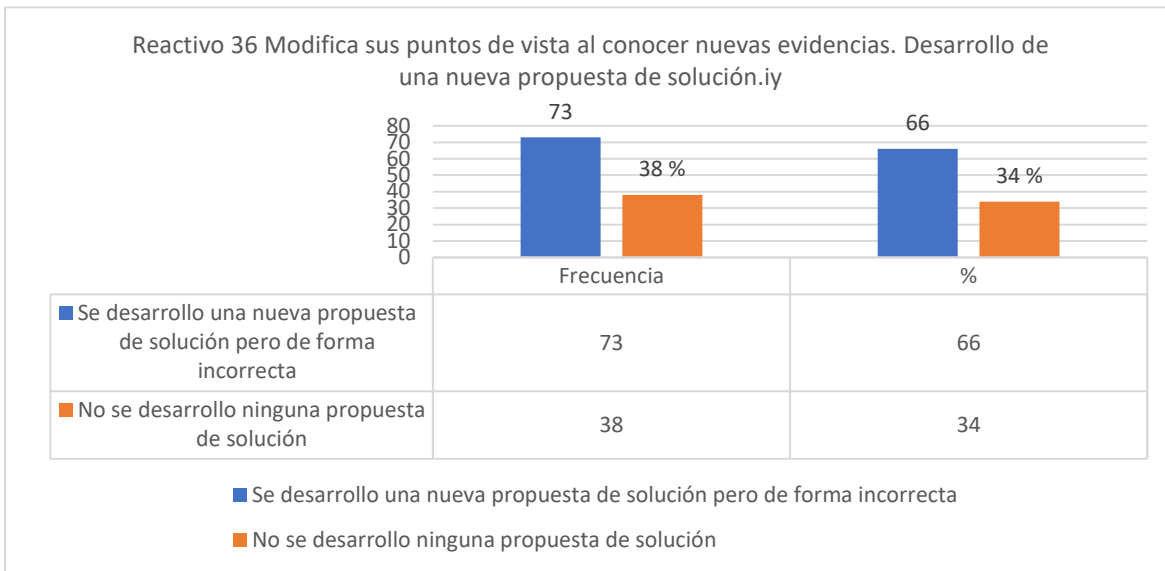


Figura 40 Desarrollo de una nueva propuesta de solución

4.6 Comparación de resultados

Después de haber realizado el análisis por identificador de cada una de las variables, ahora se analizan y comparan los resultados obtenidos en cada una de ellas con el propósito de describir lo sucedido en el proceso de análisis respecto al porcentaje en la respuesta correcta de cada ítem.

4.6.1 Variable 1 Resolución de problemas

La primera variable que analizaremos será resolución de problemas, para lo cual en la figura 41 se observa que un punto clave en el proceso de diseño y creación de algoritmos es precisamente la toma de decisiones a la que se enfrentan los estudiantes al presentárseles una situación cotidiana a la que debe darse solución.

Sin embargo, los resultados obtenidos en esta variable, son bajos, debido a que en la mayoría de los indicadores no se ubica una frecuencia aprobatoria. Se ve por ejemplo en el indicador referente a “identifica reglas medulares que subyacen a una serie de fenómenos”, que los estudiantes no identifican claramente las reglas que deben seguir en la construcción de

algoritmos informáticos, esto impacta de manera considerable en la correcta ejecución y puesta en marcha de dicho algoritmo.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que los estudiantes saben seguir instrucciones, pero de manera mecánica y no se dan a la tarea de analizar detenidamente la situación planteada y mucho menos reflexionar acerca de los elementos a considerar en la construcción de algoritmos.

Por tal razón, mientras el estudiante no diseñe y construya algoritmos que den solución adecuada a una situación planteada, estos demuestran niveles básicos de análisis y síntesis en lo referente a pensamiento crítico.

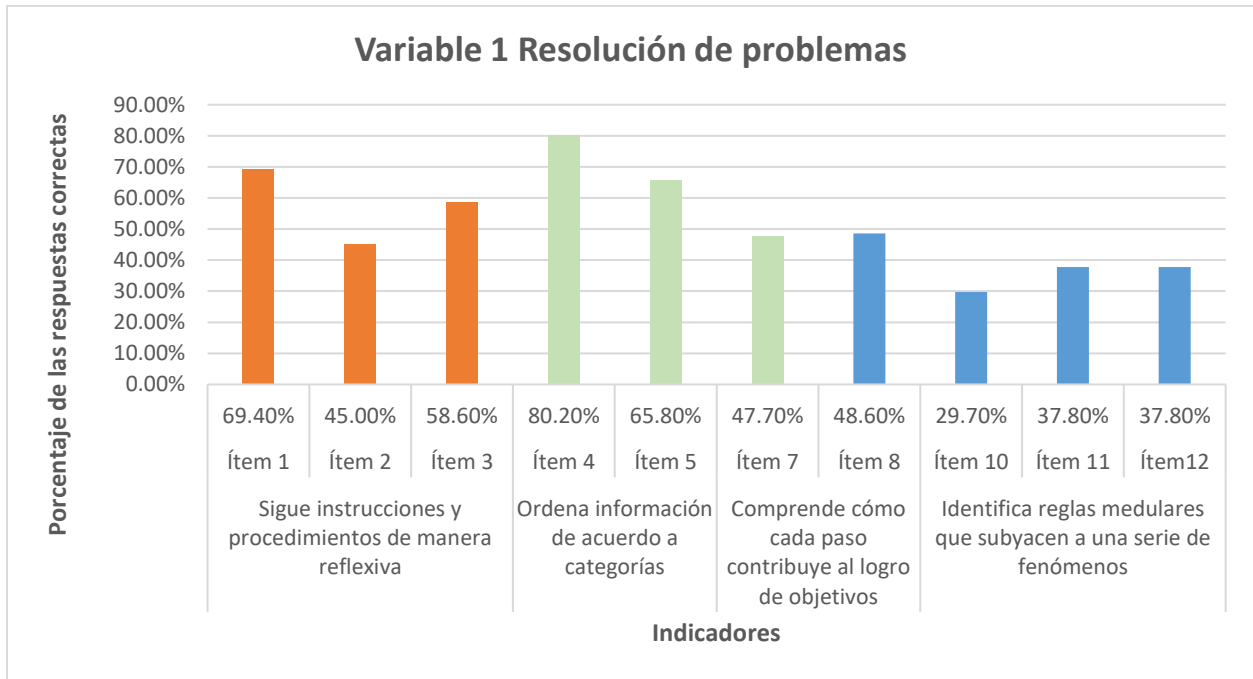


Figura 41 Variable Resolución de problemas

4.6.2 Variable 2 Desarrollo de innovaciones

Para la segunda variable, véase la figura 42, en la cual se observa que El objetivo principal en el diseño y creación de algoritmos es precisamente que el estudiante sea creativo e innove en el desarrollo de propuestas de solución que satisfagan las necesidades de automatización de procesos en el ámbito empresarial y en cualquier área que se requiera de dicha automatización.

Sin embargo y como se muestra en los resultados de la variable 2, se puede observar que la mayoría de los estudiantes aunque identifica teóricamente los elementos necesarios a tomar en cuenta en el diseño y construcción de algoritmos informáticos, no demuestra llevar a la práctica dichos conocimientos puesto que los estudiantes evidencian un nivel bajo en lo que se refiere al análisis y reflexión de situaciones planteadas para las que se requiere diseñar y construir propuestas de solución que satisfagan una necesidad de manera funcional.

Esto sin duda alguna nos permite afirmar que mientras el estudiante evidencie niveles básicos en el desarrollo del pensamiento crítico, no le será posible tomar decisiones acertadas, impactando en la validez de las propuestas de solución desarrolladas por él.

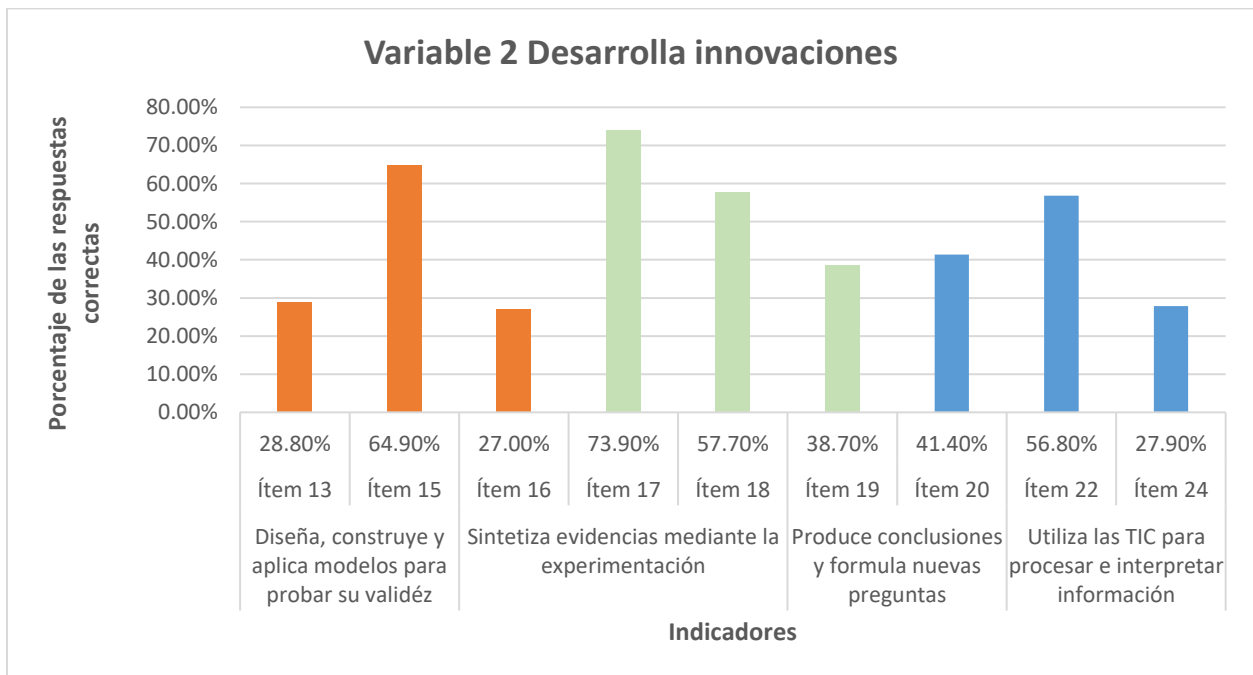


Figura 42 Variable Desarrolla de innovaciones

4.6.3 Variable 3 Sustento de posturas

En la tercera variable referente al sustento de posturas, cabe mencionar que, durante el proceso de diseño y construcción de algoritmos, el estudiante debe sustentar y defender su creación, esto con la finalidad de que la propuesta de solución presentada, de respuesta a la solución planteada por el usuario final. Para poder llevar a cabo esta fase de sustento, es necesario que el estudiante sea capaz de analizar y reflexionar la información recabada en el proceso de análisis de datos, la cual forma parte del proceso de creación de algoritmos y de esta manera aplicar los conocimientos adquiridos previamente en la asignatura de Metodología de la Programación.

Derivado de lo anterior, se puede observar en la figura 43 que los resultados obtenidos son bajos, debido a que los estudiantes, aunque tienen el conocimiento teórico, no comprenden en su totalidad la forma de llevar a la práctica dichos conocimientos puesto que como también se muestra en los resultados de la gráfica, muy pocos de ellos se dan a la tarea de investigar información reciente e integrar nuevos conocimientos al acervo con el que ya cuentan.

Esto en consecuencia no permite que los estudiantes estructuren de manera clara, coherente y sintética las ideas y argumentos que pudieran utilizar durante el proceso de desarrollo de algoritmos, demostrando de esta manera niveles básicos de análisis, síntesis, comprensión y reflexión, alejando al pensamiento crítico de su dominio.

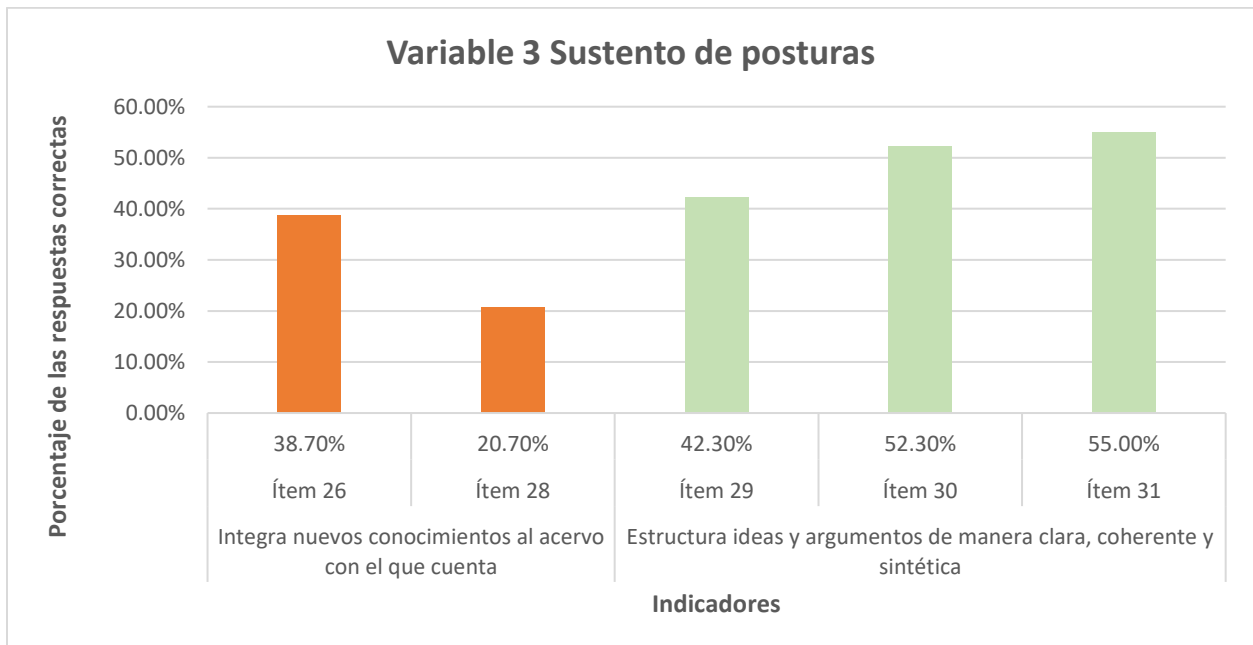


Figura 43 Variable Sustento de posturas

4.6.4 Variable 4 Argumento reflexivo

Finalmente, en la cuarta variable que tiene que ver con argumento reflexivo, es necesario destacar que para poder llevar a cabo un proceso exitoso en la resolución de problemas en cuanto al desarrollo de algoritmos se refiere, es necesario que el estudiante durante todo este proceso, reflexione sobre los argumentos que fundamentaran el desarrollo de la propuesta de solución, con el único propósito de asegurar que dicha propuesta, realmente satisfaga la necesidad de automatización de procesos por medio de sistemas informáticos, planteada por un usuario final.

Derivado de lo anterior y con base en los resultados obtenidos en la variable 44, se identifica que la mayoría de los estudiantes no analiza y mucho menos reflexiona la información con la que cuenta de primera mano y en consecuencia no identifica falacias que pudieran incidir de manera negativa en el desarrollo de dicha propuesta de solución a través de un algoritmo informático. Con estos resultados es posible afirmar que los estudiantes demuestran niveles básicos de análisis, síntesis, comprensión y reflexión, alejándolos del dominio del pensamiento crítico.

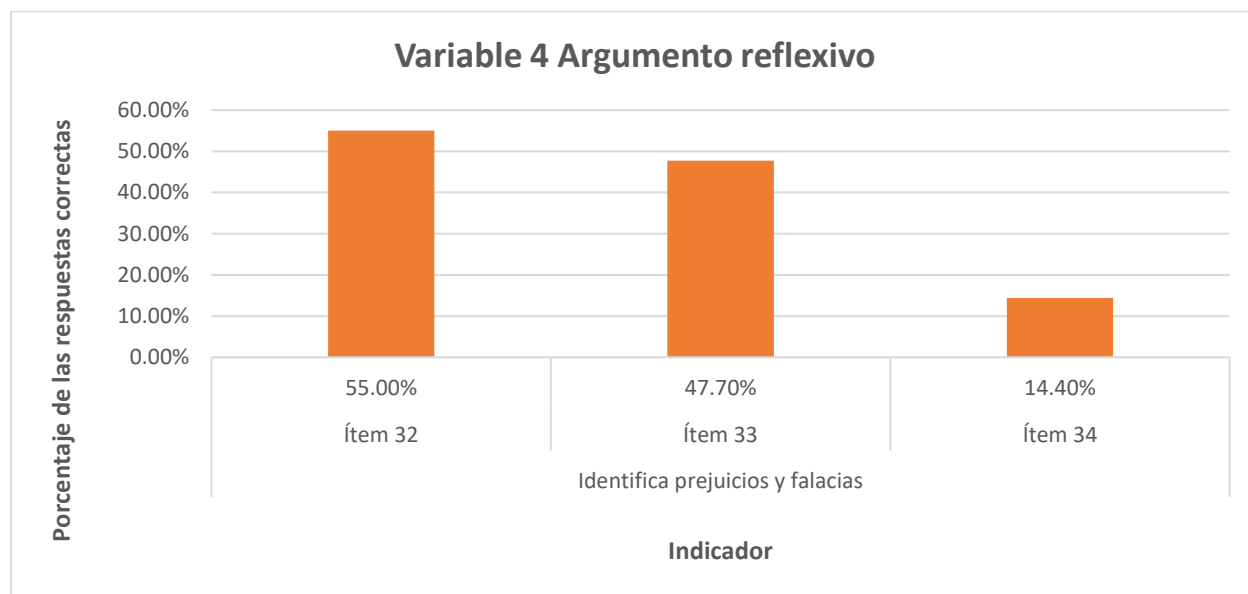


Figura 44 Variable Argumento reflexivo

El capítulo IV proporciona datos fundamentales que justifican la presente investigación, además de proveer las bases para el diseño y construcción de la propuesta académica, considerando toda la información recopilada durante las fases del procedimiento llevado a cabo. Se transitó desde el diseño, creación y aplicación del instrumento, hasta el diseño y elaboración del curso de nivelación como estrategia para lograr el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en los estudiantes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado se presenta las conclusiones referentes al presente trabajo de investigación, las cuales dan respuesta a las interrogantes que se formularon al inicio de la misma respecto al nivel de desarrollo de la competencia de pensamiento crítico que presentan estudiantes de primer cuatrimestre de la División de TIC en la UTP, específicamente en la asignatura Metodología de la Programación; de igual manera se responde a cada una de las variables correspondientes al instrumento de diagnóstico aplicado a dichos estudiantes, el cual consiste en una prueba de aptitud bajo la modalidad de cuestionario. Cabe señalar que el objetivo principal de esta investigación es precisamente realizar un diagnóstico mencionado con anterioridad, con el propósito de detectar problemáticas que se susciten durante el desarrollo de la asignatura Metodología de la Programación, en la cual como ya se mencionó en el planteamiento del problema, cada cuatrimestre se registra un alto índice de reprobación y deserción, lo que impacta directamente en la baja de la matrícula de dicha división, poniendo en riesgo la permanencia de la misma en la UTP.

Antes de dar paso a las conclusiones, es preciso hacer mención de lo que algunos organismos internacionales aportan acerca de la importancia que tiene el pensamiento crítico en el desarrollo académico de los estudiantes. En primera instancia tenemos a la UNESCO, organismo para el cual el pensamiento crítico en la formación académica de los seres humanos retoma gran importancia, porque es a través de este como los estudiantes se convertirán en ciudadanos informados y motivados provistos de un sentido crítico, desarrollando habilidades necesarias que los conducirán a ser analíticos, críticos y reflexivos, siendo capaces de dar solución a situaciones dadas en contextos determinados y de esta manera contribuir al desarrollo de la sociedad en la que se desempeñan.

De igual manera, la OCDE señala que es importante que el estudiante cuente con las competencias esenciales que lo conduzcan a un pensamiento lógico, analítico y crítico, permitiéndole de esta manera crear soluciones a problemáticas presentadas en su entorno, obteniendo así competencias comunicativas que le faciliten un desempeño eficaz en un entorno social cada vez más globalizado. Consecuentemente, se justifica totalmente que es de vital

importancia considerar el desarrollo del pensamiento crítico en la formación de los estudiantes pertenecientes a cada uno de los diferentes niveles educativos, debido a que esta condición posibilita que los estudiantes sean formados integra y sólidamente, permitiéndoles desempeñarse de manera eficaz en el ir y venir de la sociedad actual.

Dando paso a las conclusiones, se tiene que los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de diagnóstico a los estudiantes de primer cuatrimestre, lo cual permite identificar la problemática imperante en asignaturas referentes al área de programación, esto nos da apertura a comprender a qué tipo de problemáticas se enfrentan los estudiantes que deciden estudiar carreras en las que deben diseñar, crear y ejecutar programas informáticos que darán solución a situaciones específicas y que la mayoría de las veces dichos programas, presentan múltiples fallas en la fase de ejecución. Lo anterior da pie a que es importante considerar el diseño de estrategias encaminadas a mejorar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en esta área.

Particularmente en esta investigación el propósito es identificar el nivel de desarrollo de pensamiento crítico con el que se desempeñan los estudiantes y con base en los resultados, determinar que conocimientos posibilitan el desarrollo de este tipo de pensamiento con la finalidad de construir estrategias educativas que permitan promover el aprendizaje en los estudiantes y de esta manera fomentar su formación integral.

Bajo esta perspectiva la presente investigación permite revelar información importante que será de gran utilidad en el diseño de una propuesta de solución a la problemática principal detectada, la cual consiste en que los estudiantes al no comprender en su totalidad los conocimientos teóricos, no les es posible llevar a la práctica contenidos respecto a los elementos fundamentales que se deben considerar en la construcción de expresiones algorítmicas, las cuales posteriormente, conformaran un programa informático que dará respuesta a una necesidad específica. Cabe señalar que la función principal de un desarrollador de soluciones informáticas, es diseñar y crear sistemas que a través del uso de una computadora, realicen una tarea específica; en consecuencia, si el proceso de construcción de dicho sistema no se lleva a cabo con éxito en todas sus etapas, se verá reflejado en su ejecución errónea.

Por lo tanto, para poder lograr lo anteriormente mencionado, fue necesario analizar cuatro variables que responden al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de cualquier nivel educativo, tales variables son: Resolución de problemas, Desarrollo de innovaciones, Sustento de posturas, Argumento reflexivo; las cuales están estrechamente vinculadas con el objetivo principal de la investigación, debido a que permiten determinar si los estudiantes cuentan o no con un nivel de pensamiento crítico alto que les permita desarrollar propuestas de solución a situaciones específicas en cualquier área, de manera exitosa.

En primer lugar, en la variable Resolución de problemas, cuyo primer atributo se refiere al seguimiento de procedimientos para desarrollar una propuesta de solución a una situación dada; se esperó que a través de los ítems los estudiantes identificaran el procedimiento a seguir en la resolución de problemas por medio de algoritmos de programación, de esto se concluye que, de manera teórica, el estudiante si identifica cada paso que debe llevarse a cabo en la solución de un problema a través de esta metodología, sin embargo cabe destacar que con base en los resultados obtenidos, el estudiante aunque identifica dichos pasos de manera teórica, al llevar estos conocimientos a la práctica, no analiza ni reflexiona en su totalidad la problemática presentada, y mucho menos son capaces de comprender cada uno de los pasos a seguir en la metodología de resolución de problemas a través de algoritmos.

De manera que, en el análisis de resultados de esta variable se ve reflejado que la mayoría de los estudiantes si fue capaz de ordenar jerárquicamente cada paso del proceso de solución de problemas a través de algoritmos, sin embargo, se observa que la mayoría de ellos, solo se enfocan en seguir un orden de manera estática y dejan de lado completamente la reflexión profunda de la situación a resolver y esto muchas veces resulta en un intento fallido de solución al problema.

Así que, se percibe que el estudiante está plenamente consciente que llevar a cabo cada uno de los pasos que conforman la metodología de desarrollo de soluciones en el área de programación lo conducirá al logro de sus objetivos con éxito; sin embargo, como se mencionó anteriormente, solo se están memorizando conocimientos, como resultado de esto, no comprenden como llevar a la práctica dichos conocimientos, demostrando de esta manera que

dentro del aula, no se está promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico, lo cual evidencia que los estudiantes demuestran niveles básicos de análisis, síntesis y reflexión, por lo que se encuentran alejados del dominio de este pensamiento.

En relación con la variable Desarrollo de innovaciones se tiene que una vez que los estudiantes tengan comprendan en su totalidad cada uno de los pasos a seguir en el diseño y desarrollo de un algoritmo y a su vez identifiquen las reglas medulares respecto a la construcción de expresiones; la siguiente fase para cubrir una necesidad planteada es precisamente diseñar, construir y evaluar la propuesta de solución resultante de seguir la metodología de creación de propuestas para solucionar una problemática a través de un algoritmo apoyándose en el uso de un equipo de cómputo. Derivado de esto y con base en los resultados de la investigación, se observa que, los estudiantes al enfrentarse a una situación real; es decir, al dar lectura al planteamiento del problema, sólo el 25 % de la población de estudiantes encuestados, identificó la serie correcta de pasos a seguir para desarrollar una propuesta de solución; con estos resultados, es posible afirmar con toda certeza que los estudiantes si son capaces de identificar cada paso en la construcción de algoritmos, sin embargo, no hacen un análisis y reflexión a profundidad de la problemática, lo cual recae en no satisfacer eficazmente la situación dada, entonces resulta que, el pensamiento crítico, se ubica en niveles de desarrollo bajo.

Ahora bien, en los ítems que conformaron cada atributo de esta variable, se solicitó a los estudiantes que considerando sus conocimientos previos, realizaran una síntesis de dicha información, para detectar los elementos fundamentales a tomar en cuenta en la construcción de expresiones algorítmicas, dando paso a la elección de las estructuras de programación necesarias en el desarrollo de la propuesta de solución; como resultado, se observa que un porcentaje muy bajo de la población de estudiantes encuestados identifica de forma correcta los elementos.

Por lo tanto, estos resultados permiten reiterar que el estudiante solo se centra en memorizar teóricamente los contenidos de la asignatura y al enfrentarse a situaciones reales, no comprenden como solucionar una problemática.

De modo similar en el indicador referente a la producción de conclusiones y formulación de nuevas preguntas con base en la experimentación, se observa que los estudiantes al leer la redacción del planteamiento del problema, no saben sintetizar la información y extraer solo aquella que es necesaria para desarrollar la propuesta de solución, en consecuencia, resulta evidente, que los estudiantes, no demuestran niveles altos en análisis, síntesis y reflexión de información, lo cual de alguna manera impacta de manera negativa en el dominio de dichas capacidades, por lo tanto, esto nos lleva a la baja probabilidad de generar nuevas preguntas respecto a la solución desarrollada.

Lo anterior se ve claramente reflejado en la forma en que se desempeñaron los estudiantes en el ítem correspondiente a la creación de expresiones que posibilitaran la solución a la problemática planteada en el ítem, como resultado se observa que la mayoría de ellos construyeron todo un módulo de programación, y lo solicitado específicamente en el ítem fue crear solo una expresión que generalmente es representada por una sola línea de código de programación.

En lo que se refiere al uso que dan los estudiantes a las TIC en el área de programación, puesto que en esta área resulta sumamente importante apoyarse en una computadora y sobre todo en Software especializado en esta área que permita el desarrollo de un algoritmo, dando paso a su traducción en un lenguaje de programación, traduciendo dicho algoritmo en un sistema informático, se observa que la mitad de los estudiantes si toman conciencia del uso principal de las TIC en esta área, el cual consiste en procesar el algoritmo construido con anterioridad para ejecutarlo y verificar que no se tengan errores de sintaxis que impidan mostrar de manera exitosa un resultado deseado o que dichos errores ni siquiera permitan que se ejecute el algoritmo.

Así mismo, en este mismo punto, el tiempo que dedican los estudiantes en la realización de actividades propias de esta área, la mayoría de las veces es muy poco, debido a que la mayor parte del tiempo las TIC son utilizadas con fines de comunicación a través de redes sociales, dejando de lado la investigación a través de este medio tan poderoso respecto a la incorporación de nuevos conocimientos al acervo con el que ya cuentan y sobre todo el hacer uso de las nuevas tecnologías con la finalidad de apoyar de manera eficiente respecto al tiempo y esfuerzo en actividades cotidianas.

En lo que se refiere a la variable sustento de posturas, la cual hace referencia a que el estudiante debe llevar a la práctica sus habilidades cognitivas y de esta manera sea capaz de formular argumentos claros y específicos con base en una previa investigación de información, es necesario enfatizar que en el área de programación, esta fase es sumamente importante debido a que cuando los estudiantes se dan a la tarea de crear una propuesta de solución con el apoyo de algoritmos, sin duda alguna se debe defender y fundamentar dicha propuesta con argumentos válidos y sobre todo teniendo como base un sustento teórico que sea respaldado por una ardua investigación en fuentes fidedignas de las que se haya obtenido información sujeta a un proceso de discriminación que permita considerar aquella información que resulte relevante para el desarrollo de la propuesta de solución. Esto sin duda alguna permite al estudiante expresar una postura con fundamentos teóricos encaminada a sustentar con total veracidad dichos argumentos.

De esta manera se observa que, un porcentaje bajo de los estudiantes toma conciencia realmente de la importancia que tiene llevar a cabo pruebas de escritorio a los algoritmos desarrollados, lo cual asegura en gran medida el éxito en la ejecución de estos y por consiguiente los llevará a sustentar de manera exitosa su propuesta de solución. Estos resultados permiten afirmar que los estudiantes al enfrentarse a situaciones reales que requieren una propuesta de solución, no demuestran un dominio alto de pensamiento crítico necesario para enfrentarse de manera adecuada a la toma de decisiones y de esta manera solucionar una necesidad planteada.

De forma semejante, en esta variable se solicitó a los estudiantes que determinaran el propósito que persiguen al seleccionar carreras relacionadas con el área de programación, a lo cual respondieron que el propósito principal es utilizar la computadora en conjunto con programas especializados que les permitan desarrollar habilidades en el uso de las TIC, y como parte de eso, crear sistemas informáticos que automaticen procesos dentro de las organizaciones; esto sin duda alguna refleja claramente que el estudiante al ingresar a este tipo de carreras, si identifica el perfil de egreso de la misma; esto da pie a reflexionar sobre la forma en que los docentes conducen el proceso de enseñanza-aprendizaje; es decir, si durante el desarrollo de los contenidos de cualquier asignatura, se considera la implementación de estrategias de enseñanza que contribuyan a la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes.

Por último se analizó la variable en relación al argumento reflexivo y sustento de posturas, lo que se define como aquella actividad cognitiva en la que el estudiante con base en los conocimientos que ha adquirido durante el desarrollo de las asignaturas, sea capaz de estructurar ideas que le permitan llegar a una conclusión y sean capaces de identificar posibles falacias que entorpezcan la toma de decisiones en el desarrollo exitoso de propuestas de solución a situaciones dadas en contextos específicos.

Por consiguiente, se solicitó a los estudiantes que, a partir del planteamiento de una situación presentada en uno de los ítems, la cual contiene la propuesta de solución, se den a la tarea de analizar dicha propuesta y determinar si consideran que dicha solución es viable, en caso contrario, deben crear una nueva propuesta de solución a dicho planteamiento.

Como resultado de lo anterior, se observa que la mayoría de los estudiantes asume que la propuesta de solución presentada es la más viable; con este resultado se afirma que constantemente están a la espera que el docente proporcione la solución al problema, aunque muchas veces no estén de acuerdo con esa alternativa. Esto sin duda alguna, no conduce a desarrollar propuestas de solución con base en argumentos válidos.

Por último, de todo lo anterior se concluye que en carreras relacionadas con el área de programación, es necesario pensar en estrategias académicas que apoyen al docente en el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en los estudiantes, debido a que en esta área es necesario que el estudiante se forme bajo un pensamiento lógico, concreto y preciso que lo conduzca a crear propuestas de solución acordes a situaciones reales en su vida cotidiana. De esta manera se refuerza las consideraciones que hacen Paul y Elder (2003) respecto a las características que debe reunir un pensador crítico, señalando que este, debe darse a la tarea de formular preguntas con claridad al evaluar información que resulte relevante para obtener una solución, la cual debe sujetarse a un fundamento teórico.

Como resultado se observa que una de las principales limitantes que se presentan dentro del aula, es precisamente la falta de estrategias de enseñanza que permitan el desarrollo de las capacidades de análisis, síntesis y reflexión con las que debe contar un pensador crítico, que

hagan posible una correcta toma de decisiones. De manera que, si se logra en su totalidad el desarrollo de dichas capacidades, se apoya a los estudiantes en el desarrollo de competencias que lo conducirían a la comprensión del contexto en el que se desempeña y, en consecuencia, interpretar su realidad de forma exitosa.

En efecto, esta situación debe llamar la atención de los docentes que se desempeñan en Universidades Tecnológicas, motivándolos a diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje que coadyuven a que el estudiante desarrolle en su totalidad la competencia de pensamiento crítico, para dejar de lado la solución de problemas bajo una metodología mecanizada.

RECOMENDACIONES

Hoy en día la sociedad moderna demanda profesionistas con formación integral que sean capaces de dar solución a situaciones dadas en contextos determinados y de esta manera contribuyan al desarrollo social del contexto en el que se desempeñan. Con esto, se evidencia que nos enfrentamos a problemáticas que demandan seres con sentido crítico que sean capaces de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y promover actitudes bajo estos nuevos escenarios.

En este sentido se considera necesario que la asignatura Metodología de la Programación, debe reforzarse con estrategias de enseñanza enfocadas en el desarrollo del pensamiento crítico dando respuesta a la demanda de la sociedad respecto a la formación de ciudadanos con sentido crítico capaces de analizar y reflexionar situaciones en su contexto inmediato, por lo que debe abandonarse completamente toda estrategia de enseñanza tradicional basada en la memorización y la creación de modelos de forma mecánica que no conducen al éxito de las propuestas de solución, por tal motivo es importante que los docentes en el área de programación, se planteen nuevos esquemas de enseñanza y de esta manera superen los retos del contexto social.

Así mismo, se recomienda dejar de lado la memorización de la información y no conformarse con el entendimiento teórico del contenido de dicha asignatura, convirtiendo esto en una tarea constante por parte de docentes y estudiantes. Por todo lo anterior se propone lo siguiente:

- Cambiar por completo las estrategias de enseñanza llevadas a cabo en el salón de clases por parte de los docentes, las cuales la mayoría de las veces no apoyan a los estudiantes en el desarrollo de habilidades de análisis, síntesis y reflexión ante una situación dada.
- Renovar la metodología de enseñanza, considerando apoyar al estudiante con herramientas en línea, las cuales permitan que además del trabajo dentro del aula, puedan reforzar su aprendizaje a través de la resolución de ejercicios correspondientes al tema desarrollado en clase.
- Considerar la elaboración y desarrollo de cursos de nivelación sobre temas en los que se evidencie que los estudiantes están presentando una comprensión mínima al llevar a la práctica dichos temas.

Después del análisis llevado a cabo en la presente investigación y con base en los resultados obtenidos, es importante considerar el desarrollo de un curso de nivelación (ver anexo B) con base en los temas que se le dificulta comprender a los estudiantes, se sugiere llevarlo a cabo a mitad del cuatrimestre para retomar los temas fundamentales en el proceso de creación de algoritmos con la finalidad que de lograr en el estudiante un aprendizaje significativo y con esto identifique los temas más importantes del contenido de la asignatura de Metodología de la Programación que le permiten crear de manera exitosa soluciones a necesidades específicas.

En conclusión, es importante que tanto la Institución educativa como los docentes, estén conscientes de la importancia del uso de estrategias de enseñanza acordes al contexto educativo, las cuales deben ir encaminadas a lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, contribuyendo de esta manera a la misión y objetivos de la Institución. Si esta recomendación se pone en marcha, se hará posible una enseñanza exitosa con el propósito de que el estudiante sea capaz de construir su propio conocimiento y al llevarlo a la práctica, su desempeño profesional dentro de las organizaciones sea exitoso.

Bibliografía

- Aguirre, C. (2012). *Estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en solución de problemas mediante la programación digital del robot Karel*. Obtenido de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080256458.pdf>
- Argudín, Y. (2016). Qué son las competencias. En *Educación basada en competencias nociones y antecedentes* (págs. 11-12). México: Trillas.
- Asociación Nacional de Universidades Tecnológicas A.C. (2018). *ANUT*. Obtenido de Directorio de Universidades Tecnológicas: <http://anut.org.mx>
- Asociación Nacional de Universidades Tecnológicas A.C. (2018). *ANUT*. Obtenido de Objeto y Fines: <http://anut.org.mx/conocenos/>
- Ausubel, D. (1976). Significado y aprendizaje significativo. En *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (págs. 54-105). México: Trillas.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje*. Obtenido de http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento, una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: PEARSON.
- Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Boisvert, J. (2004). El pensamiento crítico. En *La formación del pensamiento crítico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bravo, N. (2007). Obtenido de Competencias proyecto Tuning-Europa, Tuning-América Latina: http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbcp_ut/pdfs/m1/competencias_proyectotuning.pdf
- Cairó, O. (2013). *Metodología de la Programación (Algoritmos, diagramas de flujo y programas) 3a. edición*. Alfaomega.

Castillo, J., Cardenas, M., & Serrano, D. (s.f.). *Experiencias en el Desarrollo de Competencias de Programación en UTN-FRC*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18414/Documento_completo_.pdf?sequence=1

Castro, E. (2008). Resolución de problemas . *Ideas, tendencias e influencias en España*. Granada: Universidad de Granada.

CGUT, S. (2000). *Universidades Tecnológicas Mandos Medios para la industria*. México: NORIEGA EDITORES.

CGUTyP. (s.f.). *Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas*. Obtenido de <http://cgutyp.sep.gob.mx/>

Consultoría y Diseño Técnico, S. C. (1994). *Universidad Tecnológica de Puebla Proyecto de creación*. México.

Cruz, R. (16 de Enero de 2010). *El Siglo de Torreón*. Obtenido de ¿De dónde surgen las competencias?: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/493889.de-donde-surgen-las-competencias.html>

Culture, T. E. (s.f.). *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe*. Obtenido de La contribución de las universidades al proceso de Bolonia: <http://tuning.unideusto.org/tuningeu>

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Santillna ediciones UNESCO.

Educativas, I. d. (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Obtenido de http://guayama.inter.edu/wordpress/?wpfb_dl=140

Estudia. (2015). *Estudia*. Obtenido de <http://universidades.estudia.com.mx/i35023-universidades-tecnologicas-puebla.html>

García, E. (2012). *Vigotski La construcción histórica de la psique*. México D.F.: Trillas.

García, E. (2016). *Pedagogía constructivista y competencias*. México: Trillas.

gob.mx. (s.f.). *Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas*. Obtenido de <http://cgut.sep.gob.mx/academica.php>

- Hernández, A., & Rodríguez, K. (2008). *La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, y la definición de competencias en Educación Superios: El caso de México*. Distrito Federal.
- Hernández, R., Carlos, F., & Pilar, B. (2014). *Metodología de la Investigación*. MC Graw Hill Education.
- IPE Buenos Aires. (2000). Diez módulos destinados a los responsables de los procesos de transformación educativa. *Modulo 7 Resolución de problemas*. Argentina.
- Iriarte, F., Espeleta, Á., Zapata, E., Cortina, L., Zambrano, E., & Fernández, F. (2010). El razonamiento lógico en estudiantes universitarios. *Zona Próxima*, 40-61.
- Irigoyen, J., Jiménez, M., & Acuña, K. (2011). *Competencias y Educación Superior*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v16n48/v16n48a11.pdf>
- Joyanes, L. (2008). *Fundamentos de programación Algoritmos, estructura de datos y objetos*. España: Mc Graw Hill.
- Laiton, I. (s.f.). Formación de Pensamiento crítico en estudiantes de primeros semestres de educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-3.
- Ley General de Educación Superior . (1993). *Capítulo I, Disposiciones generales. México*:. Obtenido de Diario Oficial de la Federación.: https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf
- López, L. (2014). *Metodología de la programación orientada a objetos 2da. Edición*. México, D.F.: Alfaomega.
- López, M. (2013). *Aprendizaje, competencias y TIC*. México: PEARSON.
- López, M. (2013). *Pensamiento crítico y creatividad en el aula*. México: Trillas.
- Martínez, A. A., & Fermín, S. (19 de junio de 2009). *Universitat Politècnica Catalunya* . Obtenido de Perfil profesional del ingeniero informático: diagnóstico basado en competencias : <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7867/p121.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

- Monterrey, T. d., & Tecnológicas, U. (2010). Diplomado en herramientas metodológicas para la formación basada en competencias profesionales. Tecnológico de Monterrey; Universidades Tecnológicas.
- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Francia: SANTILLANA UNESCO.
- Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta Repensar la reforma Reformar el pensamiento. Bases para una reforma educativa*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Paul, R., & Elder, L. (2005). Estándares de competencia para el pensamiento crítico. Fundación para el pensamiento crítico.
- Perrenoud, P. (2011). *Construir competencias desde la escuela*. Obtenido de http://memsupn.weebly.com/uploads/6/0/0/7/60077005/construir_competencias_perrenoud.pdf
- Politécnicas, C. G. (2013). *Subsecretaría de Educación Superior UTyP*. Obtenido de Subdirección de Enlace Normativo: [http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/DirDesarrolloFortalecimiento/SubEnlace Normativo/index.php](http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/DirDesarrolloFortalecimiento/SubEnlaceNormativo/index.php)
- Puebla, U. T. (1991). Libro Azul. Puebla: UTP.
- Roldán, N., Lizardi, V., & Nélica, C. (2017). Libro de Trabajo Fundamentos de la Programación. Puebla: Universidad Tecnológica de Puebla.
- Ruiz, M. (2011). Antecedentes del concepto de competencias. En *El concepto de competencias desde la complejidad* (págs. 17-22). México: Trillas.
- Santos, M., Patiño, I., & Carrasco, R. (2005). Algoritmos y programas. En *Fundamentos de Programación* (págs. 1-14). México: Alfaomega.
- SEP. (1991). Universidad Tecnológica una nueva opción educativa para la formación profesional.
- SEP. (2018). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de ¿Qué hacemos?: <https://www.gob.mx/sep/que-hacemos>

SEP Puebla. (2018). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de Gobierno de Progreso: <http://www.sep.pue.gob.mx/quines-somos/mision-y-vision>

SEP Puebla. (2018). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de Política de Calidad: <http://sep.pue.gob.mx/quines-somos/politica-de-calidad>

SES. (s.f.). *Instituciones de Educación Superior*. Obtenido de <http://www.ses.sep.gob.mx/instituciones.html>

Superior, S. d. (2013). *Subdirección de Enlace Normativo*. Obtenido de [http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/DirDesarrolloFortalecimiento/SubEnlace Normativo/index.php](http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/DirDesarrolloFortalecimiento/SubEnlaceNormativo/index.php)

Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Obtenido de http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf

Tuning. (2017). *Tuning America Latina*. Obtenido de 2011-2013 Innovación Educativa y Social: <http://www.tuningal.org/es/competencias/especificas/informatica>

UNESCO. (Octubre de 1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf>

UNESCO. (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior*. Obtenido de La nueva dinámica de la educación superior y la investigación: http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

UTPuebla. (2017). *Universidad Tecnológica de Puebla*. Obtenido de Educación Tecnológica para el Progreso Social: <http://www.utpuebla.edu.mx/utpuebla/index.html>

UTPuebla. (2017). *Universidad Tecnológica de Puebla*. Obtenido de Educación Tecnológica para el Progreso Social: www.utpuebla.edu.mx/divisiones/tic/index.html

Vásquez, J. (2015). *Universidad EAFIT. Repositorio Institucional*. Obtenido de Metodología para la detección temprana de la deserción de los estudiantes del pregrado sistemas de información en la asignatura lógica y programación del Instituto Tecnológico Metropolitano: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/8077#.WEqPToWcHmT>

ANEXOS



Anexo A

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Filosofía y Letras
Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado
Maestría en Educación Superior

Cuestionario para diagnosticar la competencia de pensamiento crítico en estudiantes del primer cuatrimestre de la carrera de TIC en la UTP

¡Hola, buen día!, ¿Cómo te encuentras el día de hoy?, espero muy bien, sabes esta no es una prueba como las que acostumbras a realizar en los periodos de evaluación durante el cuatrimestre, por lo tanto este cuestionario no tendrá una nota aprobatoria o reprobatoria, está hecho con la finalidad de realizar una investigación sobre la manera en la que estudias y aprendes, para identificar tu desempeño en la asignatura Metodología de la Programación, por lo que es muy importante tu colaboración y que respondas de forma completa todas las preguntas que aquí se presentan. El tiempo con que cuentas para contestar el cuestionario es de 60 minutos. Te recordamos que la información recabada en este cuestionario será totalmente confidencial y para uso exclusivo de la investigación.

Muchas gracias, tu participación es muy importante para nosotros

Edad: _____ **Género:** F () M () **Grupo:** _____ **Turno:**

Instrucciones: A continuación, se te presentan una serie de preguntas, lee con atención y encierra en un círculo la respuesta que consideres correcta con base en tus conocimientos que has adquirido sobre algoritmos.

Indicador: Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.

1. Para la resolución de un problema a través de un programa de cómputo, la secuencia de fases que debes seguir es...

- Selección de datos significativos para resolución, determinación de operaciones, análisis del problema, procesamiento de los datos, mostrar resultados en el sistema de cómputo.
- Análisis del problema, selección de datos de entrada, determinación de operaciones, procesamiento de los datos, mostrar resultados en el sistema de cómputo.
- Análisis del problema, selección de datos de entrada, procesamiento de los datos, mostrar resultados en el sistema de cómputo.
- Selección de datos significativos para resolución, análisis del problema, determinación de operaciones, procesamiento de los datos, mostrar resultados en el sistema de cómputo.

2. De acuerdo a lo que has aprendido, la finalidad de un algoritmo es...

- a. Establecer las operaciones importantes en la solución de un problema.
- b. Establecer un proceso correcto en la especificación de un problema.
- c. Establecer los datos significativos y de salida en la solución de un problema.
- d. Desarrollar la solución de un problema que servirá para diseñar un programa de cómputo.

3. En un algoritmo, ¿Cuál de las siguientes afirmaciones consideras que es correcta al momento de *construir* nombres de variables?

- a. Las que son cortas como (n1, n2, t, ar, res) porque son más fáciles de manejar en el programa
- b. Las que son descriptivas (num1, num2, lados, total, matricula, nombreEmpresa)
- c. Las que utilizan las primeras letras que me recuerdan algo (T, de total, L, de lados) y son muy cómodas.
- d. Las que utilizan letras, para que se puedan recordar con facilidad (a, b, c, d, e, f...)

Indicador: Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.

4. El diseño de algoritmos requiere una serie de pasos que deben llevarse a cabo de forma ordenada. De acuerdo a la información anterior, **selecciona la opción que muestra el orden de pasos que se deben seguir para encontrar la solución de un problema, El orden a considerar es 1 para el primer paso y 7 para el último.**

()	Establecimiento de operaciones (aritméticas, relacionales y lógicas).
()	Estructuración general de los datos y las instrucciones.
()	Comprensión del problema a resolver.
()	Validar los datos para verificar su funcionamiento.
()	Construcción de identificadores (nombre de variables o constantes).
()	Identificación de datos importantes (entrada/salida).
()	Selección de instrucciones necesarias para operar los datos.

a) 1, 4, 2, 7, 3, 5, 6 **b)** 3, 6, 1, 7, 5, 2, 4 **c)** 2, 1, 4, 6, 3, 5, 7 **d)** 3, 1, 6, 7, 5, 4, 2

5. Al construir un algoritmo es muy importante determinar la prioridad de los operadores involucrados en las expresiones que lo conforman, de acuerdo a esta información, **selecciona la opción que muestra el orden correcto considerando la numeración de 1 a 8 para establecer la prioridad de operadores que se debe establecer para que una operación se ejecute de forma correcta.**

()	+, - Suma y Resta
()	^ Potencia
()	*, /, Mod Multiplicación, División y Módulo
()	() Paréntesis
()	>, <, >=, <=, =, != Operadores Relacionales
()	Not Operador lógico de negación
()	And Operador lógico
()	Or Operador Lógico

- a) 4, 1, 3, 2, 6, 5, 7, 8** **b) 1, 2, 4, 3, 5, 8, 7, 6** **c) 4, 2, 3, 1, 5, 6, 7, 8** **d) 2, 3, 1, 4, 5, 6, 7, 8**

6. La señorita Ana María Pérez, soltera que vive en la calle Héroes de Puebla # 11 en la colonia Miguel Hidalgo de la Ciudad de Puebla; es egresada de la Universidad Tecnológica de Puebla y durante su estancia, obtuvo una beca académica por un monto de \$2000 mensuales, también durante ese lapso, sus padres la apoyaban con \$1000 a la quincena para sus estudios. Hoy en día es trabajadora de esta Universidad en le fue asignado el número de empleado 0890, ella percibe un sueldo mensual aproximado de \$6000, y en este momento puede disponer sin problema de \$4000 para hacer sus pagos. Cada mes ella tiene que pagar los servicios de agua, luz y teléfono (su número telefónico es el 5766890), en donde el monto de cada recibo es de \$200, \$250 y \$400 respectivamente. Derivado de las actividades que realiza dentro de su espacio de trabajo, ella requiere comprar un equipo de cómputo para poder realizar dichas actividades. ¿De cuánto dinero dispondrá para poder comprarse el equipo de cómputo que requiere para realizar sus actividades?

A partir del planteamiento anterior, de la lista que se te presenta, selecciona aquellos datos que sean importantes y que utilizarías en la resolución de la situación anterior.

- Nombre.....
- Beca Académica.....
- Dirección.....
- Sueldo.....
- Estado civil.....
- Apoyo económico de sus padres.....
- Pago luz.....
- Pago Agua.....
- Pago teléfono.....
- Número de empleado.....

Indicador: Comprende cómo cada uno de los pasos contribuye al alcance de un objetivo.

Lee con atención y encierra en un círculo la respuesta que consideras correcta

7. En el desarrollo de un algoritmo es muy común utilizar instrucciones condicionales, de acuerdo a lo que maneja la condición **si – entonces** esta se define como...

- a. Una instrucción delimitadora del algoritmo.
- b. Una instrucción que determina el flujo de la ejecución de las instrucciones.
- c. Una instrucción que determina una estructura de datos específicos.
- d. Una instrucción delimitadora de las secciones de código.

8. En los algoritmos al construir expresiones aritméticas es importante considerar la **linealización (es la expresión de una fórmula matemática para que pueda ser procesada por la computadora)**, de acuerdo a esta especificación, realiza los pasos apropiados para obtener la linealización correcta de la expresión que se muestra a continuación, enseguida de las opciones que se te presentan, selecciona la respuesta correcta:

$$x = \frac{a + \frac{b}{c}}{2c}$$

- a. $(a+b/c) / 2*c$
- b. $(a+b/c) / (2*c)$
- c. $(a+b) / c / 2* c$
- d. $((a+b)/c)/(2*c)$

9. De la lista de opciones que a continuación se te presenta, selecciona las casillas que dan respuesta al siguiente planteamiento. Al construir una expresión es importante aplicar la prioridad de operadores porque esto te permitirá...

- Evaluar la funcionalidad de las expresiones.....
- Asignar los valores correctos a las variables.....
- Establecer el tipo de operadores que se utilizaran
en la construcción de expresiones.....
- Utilizar paréntesis.....
- Evitar la mala construcción de expresiones.....
- Combinar constantes y variables.....

Indicador: Identifica las reglas medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

10. En lógica de programación existe una clasificación básica de los datos (entero, real, caracter, cadena de caracteres), de acuerdo a lo que has estudiado algunos de estos datos mostrados con ejemplos son:

- a. "Universidad", 345, verdadero, &&
- b. 3.1416, "TIC", >, falso
- c. "3215121390", falso, =, 'A'
- d. 3.1416, "TIC", 45, '+'

11. A partir de la clasificación de los datos en un algoritmo, un dato numérico puede ser...

- a. El número de casa en un domicilio.
- b. El número de seguro facultativo.
- c. El número de un salón en un edificio.
- d. El número de grupos en la carrera de TIC.

12. Una de las siguientes afirmaciones debe tomarse en cuenta cuando se construye un identificador

- a. Utilizar únicamente letras.
- b. Usar guion bajo en lugar de espacio.
- c. Usar signo de puntuación.
- d. Usar palabras reservadas.

Indicador: Diseña, Construye, y aplica modelos para probar su validez.

13. Si tuvieras que abrir una puerta de una habitación y esta no se encuentra lejos de donde estas sentado, ¿Cuál sería la secuencia lógica de pasos que tendrías que seguir para abrir la puerta?, a continuación **de las opciones que están abajo, selecciona la opción que muestra el orden correcto considerando los números del 1 al 6 de la secuencia de pasos que seguirías.**

()	Avanzar hacia la puerta.
()	Extender la mano y girar la perilla para abrirla.
()	Jalar la puerta hacia ti.
()	Levantarse de donde estés sentado.
()	Detenerse al llegar a la puerta.
()	Girar en dirección a la puerta.

a) 1, 4, 6, 3, 5, 2

b) 4, 5, 6, 2, 3, 1

c) 3, 5, 6, 1, 4, 2

d) 4, 5, 6, 1, 3, 2

14. De la siguiente lista, selecciona aquellos elementos que se deben considerar al momento de construir una expresión.

- Operadores aritméticos.....
- Operadores relacionales.....
- Operadores lógicos.....
- Contador.....
- Jerarquía de operadores.....
- Constante.....
- Nombre de variable.....
- { } Llaves de apertura y cierre.....
- () Paréntesis.....

15. Un polígono es un cuadrilátero si tiene cuatro lados. **A continuación**, selecciona la opción que contenga la expresión que utilizarías en una condicional para rectificar si una figura geométrica es un cuadrilátero.

- a. Lado1 = Lado2 Y Lado3 = Lado4
- b. Lados = 4
- c. Lado1 != Lado2 Y Lado3 != Lado4
- d. Lados > 3

Indicador: Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación

16. En la construcción de identificadores, se requiere determinar el tipo de dato que se almacenará es estos, de acuerdo a tus conocimientos, **selecciona la opción que muestra** de cada sentencia el tipo de dato al que corresponde la redacción, estos pueden ser: **cadena de caracteres, carácter, número entero o número real**, según corresponda.

()	Número de microprocesadores en una computadora.
()	El largo de un lápiz.
()	Número de días del año bisiesto.
()	Símbolo especial utilizado en la dirección de un correo electrónico.
()	Número de matrícula de un estudiante.
()	Estatuta de una persona.
()	¿Entrar a esta carrera fue tu primera opción?

a) número entero, número real, numero entero, cadena de caracteres, cadena de caracteres, número entero, cadena de caracteres.	b) número entero, número entero, número real, caracter, cadena de caracteres, número real, cadena de caracteres.	c) número real, numero entero, numero entero, caracter, cadena de caracteres, número real, cadena de caracteres.	d) número entero, número real, número real, caracter, cadena de caracteres, número real, cadena de caracteres.
---	---	---	---

17. Selecciona la opción que responde a la siguiente información. Al conjunto de instrucciones construidas en metodología de la programación para dar solución a un problema se le denomina...

- a. Programa
- b. Algoritmo
- c. Solución
- d. Implementación

18. El uso de la programación en el mundo actual es importante porque ...

- a. Permite la comunicación entre dos personas.
- b. Permite que los procesos dentro de una organización o institución sean automatizados a través de programas de cómputo.
- c. Permite la resolución de problemas.
- d. Permite que los procesos dentro de una organización o institución sean automatizados.

Indicador: Produce conclusiones y formula nuevas preguntas.

19. A partir del siguiente caso analiza la información e identifica **¿qué?** datos son: **de entrada, intermedios y de salida.** Relaciona la información con el tipo de dato al que corresponda y selecciona la opción que contenga la respuesta correcta.

Alejandro Torres estudiante del primer cuatrimestre de la UTP, tiene que saber de cuánto tiempo dispone a la semana para poder leer un buen libro.

Sus actividades diarias son las siguientes: 7 horas de clase, 3 horas de alimentos, una hora en transporte, 2 horas de televisión, 2 horas de internet (preferentemente Facebook), 2 horas para hacer tareas escolares y 6 horas para dormir. **¿Cuánto tiempo tiene libre a la semana para leer ese libro?**

- | | |
|---------------|------------------------|
| 1) Entrada | a) Suma de horas |
| 2) Salida | b) Horas de transporte |
| 3) Intermedio | c) Horas libres |
| | d) Horas se televisión |
| | e) Horas de alimentos |
| | f) Horas de sueño |
| | g) Horas del día |
| | h) Horas de internet |

a) 1cdefh, 2a, 3gc

b) 1bdefh, 2ac, 3g

c) 1efha, 2c, 3gb

d) 1bdefh, 2c, 3ag

20. En la construcción de un algoritmo, es común ejecutar operaciones un número seguido de veces, por tal motivo, es recomendable el uso de ciclos. A continuación, selecciona la opción que contiene la instrucción que muestre en pantalla la siguiente serie de números:

Valor 2
Valor 4
Valor 6
Valor 8
Valor 10

- a.

```
for (i=2; i<=10; i++,++)  
{  
    Console.WriteLine("valor:" + i)  
}
```
- b.

```
for (i=2; i>=10; i+2)  
{  
    Console.WriteLine("valor:" + i)  
}
```
- c.

```
for (i=2; i<10; i=i+2)  
{  
    Console.WriteLine("valor:" + i)  
}
```
- d.

```
for (i=2; i<=10; i=i+2)  
{  
    Console.WriteLine("valor:" + i)  
}
```

21. En la UTP para que un estudiante pueda aspirar a ser candidato en el programa de movilidad a Francia, este debe cubrir ciertos requisitos tales como: ser estudiante de tercer cuatrimestre, tener un promedio superior a 9 y una edad entre 18 y 29 años como máximo. Partiendo de esta información, construye la expresión que permite determinar si un estudiante puede ser candidato al programa de movilidad.

Sólo construye la expresión que colocarías dentro de la condicional. No se requiere construir el algoritmo.

Indicador: Utiliza las TIC para procesar e interpretar información referente a la construcción de algoritmos.

22. En tu carrera el uso que le das primordialmente a las TIC es...

- a. Como herramienta de ejecución de tareas específicas.
- b. Como herramienta de comunicación con tus compañeros y profesores.
- c. Como herramienta para el diseño desarrollo y ejecución de algoritmos.
- d. Como herramienta de investigación de temas de interés.

23. Durante las actividades que realizas en la computadora ¿Qué tiempo dedicas para comunicarte a través de redes sociales?

- a. 1 hora
- b. 2 horas
- c. 3 horas
- d. Más de 3 horas

24. El uso que le das a la computadora para desarrollar un algoritmo es...

- a. Definirlo para su ejecución.
- b. Procesarlo para su ejecución.
- c. Transcribirlo para su ejecución.
- d. Diseñarlo para su ejecución.

25. Cuando requieres aprender un concepto nuevo para el desarrollo de algoritmos, ¿Qué medio tecnológico preferentemente utilizas para incorporar el nuevo conocimiento?

- a. Video tutoriales.
- b. Lecturas a través de internet.
- c. Grabación de audio.
- d. Presentaciones en diapositivas.

Indicador: Integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

26. Derivado de la asignatura de metodología de la programación ¿cómo habitualmente en tu estudio recuperas nuevos conocimientos?

- a. Mediante mi propia experiencia.
- b. Mediante la transmisión del profesor.
- c. A partir de lo que me dicen mis amigos.
- d. A partir de mi propia formación.

27. En una estructura cíclica en donde se conoced previamente el número de veces que se repetirán las instrucciones, se deben considerar determinados elementos. De acuerdo a la información anterior, selecciona las casillas en las que se muestran dichos elementos.

- Condición de parada o de fin de lciclo.....
- Instrucción o instrucciones a repetir.....
- Conocer previamente el número de veces que se ejecutará el ciclo ..
- Uso de variables de control.....
- Variable de control incrementada o decrementada.....
- Uso de contadores y acumuladores.....
- { } Llaves de apertura y cierre.....
- () parentesis.....
- Uso de puntos y comas en la estructura del ciclo.....
- Uso de palabras reservadas.....

28. En la materia de metodología de la programación incorporas nuevos conocimientos y experiencias como parte de tu formación como estudiante y los traduces en estrategias de solución a una problemática planteada.

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Nunca

Indicador: Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética

29. Cuando desarrollas un algoritmo para un sistema informático, es importante llevar a cabo una prueba de escritorio (es la comprobación de la ejecución línea por línea del algoritmo) porque...

- a. Verificas que el resultado obtenido en la ejecución del algoritmo es el esperado. O detectas los errores de diseño del algoritmo.
- b. Permite ejecutar el algoritmo de manera secuencial y lógica.
- c. Verificas que el resultado obtenido en la ejecución del algoritmo es el esperado. Y detectas los errores del diseño del algoritmo.
- d. Permite ejecutar el algoritmo verificando los errores automáticamente.

30. En un algoritmo se requiere un conjunto de instrucciones secuenciales que muestre el **nombre** de una persona y su **edad**, si utilizas instrucciones en pseudocódigo, ¿Cuál de las siguientes expresiones consideras que es la correcta?

- a. Escribir “¿Cuál es tu nombre?”
Leer Nombre
Edad ← 2012 – AñoNacimiento
Escribir “Hola Nombre tu edad es:”, Edad
- b. Escribir “¿Cuál es tu nombre?”
Leer Nombre
Edad ← 2012 – AñoNacimiento
Escribir “Hola”, Nombre, “tu edad es: Edad”
- c. Escribir “¿Cuál es tu nombre?”
Leer Nombre
Edad ← 2012 – AñoNacimiento
Escribir “Hola”, Nombre, “tu edad es:”, Edad
- d. Escribir “¿Cuál es tu nombre?”
Leer Nombre
Edad ← 2012 – AñoNacimiento
Escribir “Hola”, Nombre, “tu edad es:”, Edad

31. De acuerdo a tus conocimientos, **selecciona la opción que contenga la palabra correcta que completa la siguiente frase.**

Los _____ representan simbólicamente a los datos en un programa de cómputo.

a) Tipos de datos	b) Indicadores	c) Nombres	d) Identificadores
--------------------------	-----------------------	-------------------	---------------------------

Indicador: Identifica prejuicios y falacias.

32. Al ingresar a una carrera que se relaciona con el desarrollo de sistemas informáticos, consideras que el propósito principal es...

- a. El uso de programas de múltiples funciones lo cual te lleva a desarrollar habilidades en el uso de la tecnología.
- b. Establecer comunicación en medios tales como Chat, Correo Electrónico Facebook.
- c. Desarrollar aplicaciones que permitan automatizar procesos.
- d. El uso de programas que permitan ejecutar un algoritmo para verificar los errores automáticamente.

33. De acuerdo a lo que has aprendido en la materia de metodología de la programación, en dónde son utilizados principalmente los operadores relacionales y lógicos en la construcción de expresiones.

- a. Expresiones aritméticas y lógicas.
- b. Condicionales y ciclos.
- c. Expresiones relacionales y aritméticas.
- d. Secuenciales y lecturas de datos.

34. La linealización solo tiene sentido utilizarla en expresiones...

- a. Relacionales, aritméticas, lógicas, mixtas.
- b. Relacionales, aritméticas y lógicas.
- c. Aritméticas.
- d. Relacionales y aritméticas.

Indicador: Modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias.

Partiendo del caso resuelto que a continuación se describe, contesta lo que se pide:

En la clase de matemáticas I se requiere calcular el área de un terreno que mide 9 metros de frente por 20 de fondo. **La solución propuesta es:**

Inicio

1. fr ← 9

2. fo ← 20

3. Area ← fr * fo

4. Escribir "El área del terreno es: ", area

Fin

35. De acuerdo a la solución propuesta ¿Consideras que la solución en el caso anterior es la más adecuada para mostrar el área del terreno?

Si NO

¿Por qué?

36. ¿Qué otra alternativa de solución propondrías para mejorar la propuesta anterior? Por favor construye un algoritmo.

“MUCHAS GRACIAS POR TU COLABORACIÓN, QUE TENGAS UN EXCELENTE DÍA”



Anexo B

Curso de Nivelación: Propuesta para fortalecer el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en la asignatura Metodología de la Programación

Tema de Estudio:

Fundamentos de algoritmos en programación

1. Dirigido a:

Estudiantes inscritos en primer cuatrimestre en la División de Tecnologías de la Información y comunicación en la Universidad Tecnológica de Puebla.

2. Perfil del aspirante:

Estudiantes inscritos en primer cuatrimestre, que se encuentren cursando la asignatura de Metodología de la Programación, con la finalidad de fortalecer el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico.

2. Número de participantes:

35 participantes por grupo.

3. Requisitos de ingreso:

Realizar el registro y proceso de inscripción en el área de Dirección de la División de TIC.

4. Justificación:

El curso de nivelación: Propuesta para fortalecer el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en la asignatura Metodología de la Programación, proyecta que el estudiante inscrito en primer cuatrimestre desarrolle plenamente la competencia de pensamiento crítico en esta área, respecto al abordaje de los contenidos clave que posibilitan el diseño y creación de algoritmos informáticos que den solución a problemáticas tanto en el

sector productivo como en el personal; el propósito es aplicar esta estrategia didáctica para disminuir el índice de reprobación y deserción reflejado en las estadísticas del informe final que presentan los coordinadores de academia al concluir el cuatrimestre.

Se trata de asegurar el fortalecimiento de la competencia de pensamiento crítico en el estudiante; dicha competencia, permite desarrollar capacidades de análisis, reflexión, síntesis, crítica y evaluación de información, con la finalidad de establecer juicios de valor y de esta manera generar propuestas de solución a situaciones dadas.

5. Modalidad educativa

Mixta (Presencial – en línea)

6. Objetivo del curso:

General:

Fortalecer el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico a partir de la comprensión de los contenidos clave de la asignatura de Metodología de la Programación.

Específicos:

- Analizar los elementos que fortalecerán el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en estudiantes de primer cuatrimestre de la división de TIC en la UTP.
- Reconocer los conceptos básicos que deben abordarse en el marco de referencia para fortalecer el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico.

7. Duración total del programa y calendarización de las actividades académicas por semana

8. Número de horas conducidas en aula: 5
9. Número de horas independientes: 5
10. Número total de horas a la semana: 10
11. Número total de horas del curso: 40

12. Requisitos de permanencia

Asistencia al 90% de las sesiones en modo presencial, convocadas en los días y hora señalados.

13. Requisitos de egreso

Realizar el trabajo final representado en la creación de un programa de computadora, llevando a la práctica los conocimientos que se fortalecerán en este curso de nivelación.

14. Actividades académicas (teóricas y prácticas) que integran el curso y secuencia que debe seguirse.

El curso de nivelación se llevará a cabo en un total de 4 semanas en las cuales el estudiante asistirá 1 hora diaria, después de haber concluido su jornada académica normal.

Contenidos por semana			
Horario: 14:00 a 15:00 hrs.			
Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Tema 1. Conceptos Básicos: Algoritmos, pseudocódigo y diagramas de flujo. Identificadores, variables y constantes.	Tema 2. Clasificación de datos: Tipos de datos. Operadores aritméticos, relacionales y lógicos. Jerarquía de operadores.	Construcción de Expresiones: Expresiones. Reglas para elaborar algoritmos, pseudocódigo y diagramas de flujo. Contadores y acumuladores	Estructuras de control de selección y de repetición.

15. Evaluación

Para la evaluación de los asistentes, se considerará su participación tanto en las sesiones presenciales como en línea, valorando cada una de los productos que conformaran su portafolio de evidencias. Esta evaluación será realizada por el docente que estará al frente de cada grupo.

Cabe señalar que la acreditación del curso este compuesto por la asistencia y participación en cada una de las sesiones de trabajo.

16. Planta docente del curso

Profesores designados para impartir la asignatura en el cuatrimestre Septiembre - Diciembre

17. Actividad de acompañamiento pedagógico

El acompañamiento es el tema central es este curso, por lo tanto, el docente propondrá actividades extra en la plataforma digital, para promover el fortalecimiento de pensamiento crítico en los estudiantes.

18. Infraestructura

Acervos digitales:

- Biblioteca digital de la universidad Tecnológica de Puebla

Sitios Web:

- Red de revistas científicas de América Latina y del Caribe, España y Portugal <http://www.redalyc.org>.
- Dialnet <http://dialnet.unirioja.es>
- Scientific Electronic Library Online <http://www.scielo.org.mx>

Equipo de cómputo y otros equipos requeridos

- PC, Cañón, laptop, pizarrón, plumones, antología de la asignatura

Espacio disponible:

- Laboratorio de cómputo K5 de la División de TIC en la UTP

Bibliografía para el curso:

Cairó, O. (2013). *Metodología de la Programación (Algoritmos, diagramas de flujo y programas) 3a. edición*. Alfaomega.

Joyanes, L. (2008). *Fundamentos de programación Algoritmos, estructura de datos y objetos*. España: Mc Graw Hill.

López, L. (2014). *Metodología de la programación orientada a objetos 2da. Edición*. México, D.F.: Alfaomega.

Paul, R., & Elder, L. (2005). *Estándares de competencia para el pensamiento crítico*. Fundación para el pensamiento crítico.

Roldán, N., Lizardi, V., & Nélica, C. (2017). *Libro de Trabajo Fundamentos de la Programación*. Puebla: Universidad Tecnológica de Puebla.