

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN INFORMÁTICA Y DISEÑO INSTRUCCIONAL**

**DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LOS TEMAS
CORRESPONDIENTES AL CAPÍTULO: LÓGICA DE PROGRAMACIÓN, DE LA
ASIGNATURA PROGRAMACIÓN DIGITAL 10 EN LAS CARRERAS DE
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, UTILIZANDO EL
SOFTWARE EDUCATIVO ALGORITMIA**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al grado de
Magíster en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional

Autor: Luis M. Ordóñez
Tutor: Dr. Armando Borrero

Mérida, Febrero 2007

DEDICATORIA

A la memoria de mi hermano Jesús Adglay, quien en su corta vida fue ejemplo de lucha para alcanzar un ideal.

A mi madre, quien día a día siempre espera por mi.

A mis hermanos y sobrinos.

A mi esposa , mis hijas y familia, por su amor, comprensión y apoyo.

A todas aquellas personas que me han brindado su amor de manera incondicional.

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, a San Rafael mis guías...

Al profesor Armando Borrero, por su apoyo.

A los profesores Gustavo Velasco y Ernesto Ponsot jurados de la presente investigación.

A mis compañeros de maestría por su compañía y apoyo. En especial a los **MSc. Rosa Elvira González, Cruz Rojas y Enoch Vásquez** quienes supieron enseñarme que la amistad verdadera y el apoyo incondicional, nos hacen sentir más humanos.

A los profesores del IUFRONT que me dieron su apoyo.

A los profesores de la Maestría que me enseñaron con sus enseñanzas y conocimientos

A la Universidad de Los Andes por concederme nuevamente la oportunidad de estar en las aulas donde recibí mi formación como ingeniero y enriquecer mis conocimientos en el campo de la educación.

ÍNDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE GENERAL	v
LISTA DE CUADROS.....	DE vii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
... CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA.....	4
Planteamiento del Problema.....	4
Justificación de la Investigación.....	11
Objetivos de la Investigación.....	13
II MARCO TEÓRICO.....	14
Antecedentes de la Investigación.....	14
Bases Teóricas.....	21
Usos Educativos del Computador.....	22
Teorías del Aprendizaje.....	23
Cognitivista.....	23
Constructivista.....	24
Diseño Instruccional.....	26
Modelo de diseño Instruccional	28
ADDIE.....	

www.bdigital.ula.ve

Programación de	29
Computadoras.....	
Algoritmia.....	33
III MARCO	34
METODOLÓGICO.....	
Tipo de	34
Investigación.....	
Diseño de la	35
Investigación.....	
Población	36
.....	
Muestra	36
.....	
Sistema de	37
Hipótesis.....	
Sistema de	37
Variables.....	
Técnicas de Recolección de	39
Datos.....	
Técnicas para el Análisis de	40
Datos.....	
IV APLICACIÓN DEL DISEÑO	42
INSTRUCCIONAL.....	
Diseño	43
Instruccional.....	
Diseño a	46
Implementar.....	
Análisis.....	46
.....	
Diseño.....	48
.....	
Desarrollo e implementación del diseño instruccional	52
propuesto.....	
Evaluación.....	55
.....	
V ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS	56
RESULTADOS.....	
Análisis del Grupo	57
Experimental.....	
Análisis del Grupo	64
Control.....	
Análisis del Rendimiento por sexo Grupos Experimental y	71
Control....	
Prueba de la t de Student	72
.....	

VI CONCLUSIONES Y	75
RECOMENDACIONES.....	
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS	
A	Diseño Instruccional con el uso del software educativo Algoritmia... 83
B	Instrumento para la recolección de datos (expertos)..... 117
C	Evaluación aplicada en el segundo parcial..... 126
D	Confiabilidad y Validez del Instrumento..... 129
E	Guía del Instructor..... 135
F	Material de Apoyo al Estudiante..... 139
G	Salidas del software estadístico SPSS..... 145

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp
1 Modelo de Diseño Instruccional ADDIE.....	28
2 Matricula estudiantil. Programación Digital 10 Secciones 1 a la 10. Semestre A- 2006.....	36
3 Conceptualización y operacionalización de las variables.....	38
4 Resumen de resultados obtenidos de los jueces para la validez.....	40
5 Conceptos Concretos de identificar.....	49
6 Uso de reglas de orden superior – Resolución de problemas.....	49
7 Eventos de Instrucción, Asociación con el Proceso Mental y Guía para su Aplicación.....	53
8 Matriz de Datos del Grupo Experimental.....	57
9 Estadística descriptiva aplicada a los datos del Grupo Experimental.....	58
10 Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta No. 1...	59

www.bdigital.ula.ve

11	Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta No. 2...	60
12	Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta No. 3...	61
13	Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta No. 4...	62
14	Resultados del Rendimiento Académico obtenido por el Grupo Experimental.....	63
15	Matriz de Datos del Grupo Control.....	64
16	Estadística descriptiva aplicada a los datos del Grupo Control.....	65
17	Resultados obtenidos por el Grupo Control en la pregunta No. 1.....	66
18	Resultados obtenidos por el Grupo Control en la pregunta No. 2.....	67
19	Resultados obtenidos por el Grupo Control en la pregunta No. 3.....	68
20	Resultados obtenidos por el Grupo Control en la pregunta No. 4.....	69
21	Resultados del Rendimiento Académico obtenido por el Grupo Control.	70

www.bdigital.ula.ve

22	Resultados del Rendimiento por Sexo para ambos grupos (Experimental y Control)	71
23	Resultados de los estadísticos para muestras independientes, aplicados al Grupo Experimental y Control.....	73
24	Resultados de las pruebas para muestras independientes, aplicadas al Grupo Experimental y Grupo Control.....	73

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp
1	29
2	43
3	60
4	61
5	62
6	63
7	64
8	67
9	68
10	69

www.bdigital.ula.ve

	Mientras Controlado por Contador.....	
11	Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo control en la pregunta N° 4, Repita Mientras Controlado por Pregunta.....	70
12	Distribución de calificaciones correspondientes al rendimiento académico obtenido por el grupo control.....	71
13	Ventana de Presentación. Algoritmia.....	85
14	Ventana inicial. Algoritmia.....	86

www.bdigital.ula.ve

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN
Maestría en Educación
Mención Informática y Diseño Instruccional**

**DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LOS TEMAS
CORRESPONDIENTES AL CAPÍTULO: LÓGICA DE PROGRAMACIÓN, DE LA
ASIGNATURA PROGRAMACION DIGITAL 10, EN LAS CARRERAS DE
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, UTILIZANDO EL
SOFTWARE EDUCATIVO ALGORITMIA**

www.bdigital.ula.ve

Autor: Luis M. Croñez

Tutor: Dr. Armando Borrero

Fecha: Febrero, 2007

RESUMEN

La presente investigación tuvo por finalidad aportar y proponer un Diseño Instruccional para la enseñanza de programación apoyado por el Software Educativo Algoritmia, fundamentada en las teorías cognitivistas y constructivistas del aprendizaje, los eventos instruccionales de Gagné, y el modelo de Diseño Instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), en la asignatura Programación Digital 10 de las carreras de ingeniería de la Universidad de Los Andes. Para el desarrollo de la investigación se tomó en consideración a un grupo de estudiantes cursantes de la asignatura, en el semestre A-2006 en la Escuela Básica de Ingeniería, ubicada en el Municipio

Libertador del Estado Mérida. El marco de investigación desarrollado en el estudio fue la modalidad de proyecto factible fundamentada en un diseño cuasi-experimental. Se utilizó un instrumento de recolección de datos basado en una prueba escrita (postest) de cuatro (4) ítems de desarrollo. Los resultados permitieron la elaboración de una matriz de datos con la utilización del software Statistical Package for the Social Science (SPSS), realizando luego, un análisis descriptivo y un análisis de varianzas. El Diseño Instruccional desarrollado, en unión al Software Educativo Algoritmia, aportan una buena estrategia como herramienta de instrucción al docente que pretende utilizar o utiliza la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje de sus estudiantes.

Descriptores: Diseño instruccional, Software Educativo Algoritmia, Teorías del Aprendizaje, Eventos de Instrucción, Algoritmos.

www.bdigital.ula.ve

INTRODUCCIÓN

Hablar de computación, es hablar de un tema apasionante en todos los sentidos, hace soñar sobre el futuro, hace discutir sobre nuevas tecnologías y sus costos, las políticas para desarrollar una industria, institución y un país. Pero fundamentalmente, hablar de computación o informática es hablar de la necesidad de recursos humanos capacitados, de los cambios en la forma de trabajar y los nuevos empleos, de las nuevas posibilidades de desarrollo individual y hasta del aprendizaje por computadora; hablar de computación es hablar de educación.

En este sentido, la actual civilización experimenta un avance vertiginoso en lo referente a la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas y desarrollo de la creatividad del ser humano. En gran medida, esto es producto del acceso a la ciencia y a la tecnología que se posee en la actualidad; por cuanto el ser humano, tiene la posibilidad de aplicar en su vida diaria un gran cúmulo de conocimientos y herramientas sofisticadas. En este aspecto, la educación juega un papel importante; ya que es el ente responsable de preparar a los ciudadanos y de esta manera, mantener al país en un nivel de alta competitividad y producción. Por ello, las políticas educativas deben tener cambios sustanciales que permitan abandonar los viejos esquemas educativos y empezar a trabajar con base a nuevos, propios del presente siglo.

En este estudio se plantea el desarrollo de un Diseño Instruccional con la utilización del Software Educativo Algoritmia, con la finalidad de lograr una mayor comprensión de los temas de Lógica de Programación, por parte de los estudiantes de la asignatura Programación Digital 10 de las carreras de Ingeniería en la Universidad de Los Andes. El Diseño Instruccional estuvo fundamentado en las teorías cognitivistas y constructivistas del aprendizaje, y los eventos de instrucción de Gagné.

La investigación se realizó en el marco de la modalidad de proyecto factible, basada en el modelo cuasi-experimental. Se construyeron dos ambientes de aprendizaje en la escuela Básica de Ingeniería. Uno de los ambientes estuvo conformado por el desarrollo de contenidos con el apoyo del Software Educativo Algoritmia, y el otro con estrategias de tipo convencional.

En otro orden de ideas, la investigación se estructura en seis capítulos:

En el Capítulo I se expone el planteamiento del problema, el cual está relacionado con la dificultad en la comprensión del contenido de Lógica de Programación. En tal sentido se plantea en el objetivo general referido a la elaboración de un Diseño Instruccional conjuntamente con el uso del Software Educativo Algoritmia, con la finalidad de subsanar la dificultad encontrada. La justificación de la investigación se expresa en razones de tipo práctico.

En el Capítulo II se presenta el marco teórico referencial, los antecedentes y las bases teóricas, como sustento de la investigación. Entre otros, como antecedentes se pueden señalar a Moroni y Señas (2005) y Rivero y Calderón (2002). En las bases teóricas se analizaron autores como: Galvis (1991), Gagne (1975), Dick y Carey (1996).

El Capítulo III comprende el marco metodológico, donde se muestra el tipo de investigación realizada, el diseño del experimento, la población y muestra, el instrumento de recolección de datos y las técnicas para el procesamiento y análisis de los datos. La confiabilidad del instrumento utilizado se comprobó mediante la aplicación del coeficiente de Cronbach, dando como resultado un nivel alfa de 0.775. En cuanto a la validez de contenido resultó un valor de 0,945. Por ende, el instrumento es altamente confiable y válido para medir el contenido para el cual fue elaborado.

En el capítulo IV se expone la aplicación del Diseño Instruccional, explicando cada una de sus fases, en referencia al modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación).

El Capítulo V, muestra el análisis e interpretación de los resultados de la investigación a través de tablas y gráficos. Dichos resultados evidencian la

existencia de una diferencia significativa entre el Grupo Experimental y el Grupo Control, como resultado de aplicar al primero de los grupos la estrategia diseñada. El Capítulo VI contiene las conclusiones y recomendaciones, producto del análisis de los resultados, las cuales giran en torno a la importancia de la aplicación del Diseño Instruccional apoyado con un Material Educativo Computarizado.

Por último, se exponen las referencias bibliográficas del proceso de investigación documental, así como los anexos, los cuales certifican el estudio estadístico y el Diseño Instruccional utilizado. Es importante destacar que para el estudio de los datos se utilizó el software Statitics Package for Social Sciences (SPSS) en su versión 12.0.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

La educación es el instrumento indispensable para el progreso de la humanidad, especialmente en países como el nuestro en vías de desarrollo, en los cuales se ha tendido a descuidar el proceso enseñanza - aprendizaje, por tanto, se requiere aumentar y diversificar la oferta educativa, incluyendo en ella el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Diseño Instruccional, para profundizar y agilizar el nivel de instrucción educacional de la población y que permita un desarrollo económico sustentable de esa sociedad donde se desenvuelve. Tal como lo expresa la Conferencia Mundial sobre Educación Superior de las Naciones Unidas (1998), el grado de desarrollo socio-cultural, político y económico de una nación depende de la capacidad científico – tecnológica que haya logrado alcanzar, principalmente en el campo de la educación, a través de la cual se transfiere a todos los estratos sociales para su desenvolvimiento y aplicación en dicha sociedad, con miras a un desarrollo económico sustentable. La misma Conferencia Mundial sobre Educación Superior de las Naciones Unidas (1998) plantea:

La educación superior debe hacer frente a la vez a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir y controlar el saber y de acceder al mismo. Deberá garantizarse un acceso equitativo a estas tecnologías en todos los niveles de los sistemas de enseñanza. (s.p.)

Entonces, se impone un cambio en el concepto de educación, el cual debe durar toda la vida, con sus ventajas de flexibilidad, diversidad y accesibilidad de tiempo y espacio.

Un modelo de instrucción para una mejor enseñanza, puede contribuir a que los docentes utilicen diseños más realísticos, facilitando de esta manera una planificación coherente en sus elementos internos, tomando en cuenta las necesidades de aprendizaje de los educandos, así como también coadyuve al logro de los fines del estado, de los objetivos de la institución y de las diversas asignaturas conformantes de los planes de estudio.

El trabajo del Diseño Instruccional debe ser interactivo, en el cual se articulen actividades, que incluyan planeación, ejecución, evaluación, corrección, como acciones a través de las cuales las instituciones educativas respondan pertinentemente a las demandas de la sociedad. Desde afuera del sistema curricular, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, impactan la educación, por las características que aportan a la sociedad y desde adentro por las posibilidades brindadas al desarrollo de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

En todo este difícil proceso de transformación de la educación, el trabajo curricular es rector, donde al educador se le involucre como agente fundamental implicado en el proceso, y que el desempeño de su labor albergue todos los niveles. De este modo, cada mediador de la educación, incluidos novedosos recursos tecnológicos, como lo son las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, pueden contribuir e impulsar el cambio a una educación orientada hacia la excelencia educativa a partir del crecimiento humano individual y grupal superando el modelo pedagógico tradicional.

Actualmente, se estima que el conocimiento humano duplica su avance en menos de quince años (Adell, 1997). Este rápido flujo de nueva información, está haciendo obsoletos a muchos de los conocimientos existentes almacenados en los

planes de estudio, libros de texto, y en las mentes de algunos educadores de innumerables instituciones educativas.

La sociedad del conocimiento, requiere individuos creativos, con espíritu crítico y autocrítico, con capacidad de pensar, aprender, y trabajar en equipos, para enfrentar el cambio con flexibilidad, y asumir con responsabilidad decisiones profesionales y personales. Este tipo de capacidades no se pueden transmitir, forman parte de una nueva actitud, fruto de un proceso educativo diseñado para estos cambios.

No basta, entonces, con instalar muchos computadores en los centros de estudio, escuelas, liceos y universidades como nuevo recurso didáctico. Se trata de cambios profundos, no sólo en los cuadros físicos sino mentales del hombre – educador, que establezcan el nexo entre la educación y las necesidades de la sociedad. Este cambio está relacionado con la fuerza de la enseñanza tradicional y el verdadero nuevo rol del educador, de manera tal, que el reto establecido por las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación al Diseño Instruccional y la práctica docente actual, pueden ser incorporados a un proceso renovado y renovador de enseñanza - aprendizaje, las cuales se empleen en beneficio del desarrollo de competencias que permita formar individuos para un aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Para tal efecto, un concepto simplificado de Diseño de Instrucción (UNA y UPEL, 1996), es considerado como: "...un proceso sistémico de enseñanza-aprendizaje, de carácter flexible, fundamentado en condiciones socio-económicas específicas, que permita el reciclaje permanente y oportuno de todos los elementos que intervienen en dicho proceso." (p.61)

Vale entonces decir, la aplicación del enfoque sistémico al diseño instruccional es el medio por el cual la planificación y el desarrollo de formulas va a satisfacer necesidades y metas instruccionales de un determinado grupo de educandos.

Por otra parte, la concepción de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, tiene implícita la noción de desarrollo informático, rama de las ciencias tecnológicas que más ha incidido en la evolución histórica del hombre

moderno, y ha marcado significativamente la vida del ser humano en las tres últimas décadas, por cuanto, sólo pensar en vivir, hoy día, sin ella es algo casi imposible.

Al mismo tiempo, es muy difícil concebir actividad humana que no tenga relación con la información y su manejo y, por lo tanto, el uso del computador es un elemento básico para hacer eficiente su utilización en la vida diaria. Hoy día en el mundo, gobiernos y empresas, universidades y escuelas, asociaciones y profesionales independientes, son mayor número y cumplen mejor su misión y razón de ser, con el auxilio y apoyo de herramientas como la computación.

De igual manera, el complejo aspecto de actividades y relaciones económicas, culturales y sociales exige la incorporación de la computación como condición necesaria para el normal desenvolvimiento de éstas entre sí y su conexión con el ambiente externo. Ya no se puede concebir la existencia y el crecimiento de la sociedad sin la presencia de innumerables y veloces procesamientos electrónicos de grandes volúmenes de datos que genera cúmulos de información de y, para todos los niveles del conocimiento, estratos sociales, económicos, políticos y culturales en el globo terrestre.

Así pues, la computación es reconocida mundialmente, así como lo son sus pilares básicos conocidos como hardware y software (Alcalde y García, 1994), donde el primero se refiere a todas las partes físicas del computador y el segundo al conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas necesarias para su funcionamiento.

Dentro de este orden de ideas, se dirige la atención al uso específico de la programación de computadores, destacando su aporte al avance y progreso no solo educacional, sino también al nivel y calidad de vida de los miembros de una sociedad. Esta es la base de toda aplicación o desarrollo computacional; actualmente existe infinidad de programas de computación, siendo orientados a las diferentes necesidades de los seres humanos, sin embargo, debe acotarse que el aprendizaje de la programación de computadores por su carácter abstracto

puede no ser sencillo. Un programa es una colección de instrucciones que una computadora puede entender y efectuar (Salas y Rivas, 1989).

Para Galve, Gonzáles, Sánchez y Velásquez (1993), la realización de un programa de computación involucra actividades de análisis, diseño y planteamiento de alternativas para un determinado problema, teniendo como resultado el conjunto de instrucciones que ofrecen la solución del mismo.

A pesar de no existir métodos específicos para la realización de programas, por lo general los programadores basan sus trabajos en la experiencia, con el seguimiento de algunos pasos, tales como: análisis del problema, diseño del algoritmo, codificación, compilación y ejecución, verificación, depuración y documentación, como lo plantea Joyanes (1993).

Así mismo, la experiencia ha determinado, que la enseñanza de los temas relacionados con la programación de computadores es muy laboriosa, entre los cuales se puede enumerar la resolución de problemas con el uso de Algoritmos, siendo éstos el fundamento principal para el aprendizaje de la programación de computadores, como lo describe (Guardia, 2004).

La solución de problemas a través de algoritmos objetivo primordial de la algoritmia, no es una tarea sencilla, más bien es resultado de la práctica constante y el ingenio de cada persona, ya que la creatividad, la habilidad e intuición son elementos necesarios para el logro de esta tarea.(s.p.)

Entonces, la tarea principal del docente en la enseñanza de elaboración de algoritmos para la solución de problemas, es conseguir que el alumno logre la destreza necesaria para construir estos, con creatividad, habilidad e intuición, esta labor no resulta nada fácil, pues involucra el trabajo arduo del docente quien constantemente debe buscar técnicas innovadoras que le permitan al estudiante no sólo llevar a cabo la tarea descrita, sino además, desarrollar algoritmos óptimos, de gran eficacia y funcionales entre otras características.

Al respecto, Chesñevar (2000) afirma que entre los principales obstáculos presentes en el aprendizaje del diseño de algoritmos se encuentran:

1. El estudiante se ve en la necesidad de manejar un gran número de nuevos conceptos e integrarlos de manera significativa.
2. Las líneas de instrucción que conforman el algoritmo involucran dos aspectos estrechamente relacionados entre sí, por una parte la sintaxis (reglas de redacción), y por otra la semántica (significado formal y preciso de una instrucción dada).
3. El alumno debe manejar un lenguaje objeto para elaborar algoritmos y un metalenguaje para hablar del comportamiento del lenguaje algorítmico.
4. Existen conceptos relativamente complicados interrelacionados entre sí, por ejemplo: una variable está asociada a un tipo de dato (numérico, de cadena o lógico) y este a su vez requiere de un conjunto de operaciones solo admitidas por él. (numéricas, de cadena o lógicas)

En tal sentido, a nivel mundial, un buen número de publicaciones en las ciencias de la computación, puede ser encontrado en las conferencias anuales: Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE), Psychology of Programming Interest Group (PPIG) e Ibero American Network on Informatics and Education (RIBIE), gran parte de estas investigaciones, experiencias y/o propuestas, estudian la necesidad de abordar alternativas o esquemas para minimizar y ofrecer soluciones a las dificultades que se le presentan a los estudiantes, cuando se inician en el aprendizaje de la programación.

En Venezuela, en una gran cantidad de carreras universitarias, la programación de computadoras juega un rol importante, por lo que el país, tampoco escapa de la realidad mostrada en torno a la difícil tarea de enseñar programación. Al respecto, se han realizado estudios en algunas universidades, como es el caso de la Universidad Experimental "Francisco de Miranda", donde se plantea el uso de hipertextos como apoyo para el aprendizaje de la programación de computadoras (Rivero y Calderón, 2002).

Dentro de este marco de ideas, en la Universidad de Los Andes, concretamente en las carreras de ingeniería: Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química, en el componente denominado básico, a nivel del cuarto semestre del programa de estudios de estas especialidades, se dicta la asignatura Programación Digital 10, la cual tiene como objetivo primordial enseñar a los estudiantes la programación de computadores, tomando como directriz principal para lograr dicho objetivo la resolución de problemas con el uso de algoritmos.

De igual forma, para la instrucción de los temas de lógica de programación que conforman la asignatura, los docentes componen sus clases por una parte de aspectos teóricos, donde son transmitidas las reglas gramaticales y semánticas de las instrucciones algorítmicas, y por otra, la resolución de problemas con el uso de lápiz y papel, y el pizarrón. Los algoritmos son representados mediante diagramas de flujo, técnica muy utilizada, sin embargo, debido a su naturaleza gráfica estas representaciones ocupan mucho espacio físico y necesitan de un tiempo considerable para su realización, bien sea si los algoritmos son escritos en el pizarrón, o en el papel, tarea que se hace más difícil aún, a medida que aumenta el grado de complejidad del problema planteado. A esta situación se le puede agregar la planteada por Sánchez y Pereira (1998), quienes afirman que la principal desventaja encontrada en la representación de algoritmos con herramientas estáticas, (pizarrón y papel), es el concepto de ejecución del algoritmo, concepto que es completamente de naturaleza dinámica.

Al mismo tiempo, los docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes involucrados en la enseñanza de la asignatura Programación Digital 10, manifiestan que han observado en los estudiantes una gran dificultad para la comprensión de los diferentes conceptos necesarios en la construcción y aplicación de los algoritmos; esta situación trae como consecuencia, una mayor dedicación y esfuerzo para que la instrucción de los temas de lógica de programación pueda lograrse con un mínimo de comprensión.

Ante esta situación, es necesario diseñar estrategias de enseñanza para lograr aprendizajes significativos que permitan la consecución de los objetivos en el

aprendizaje de programación. Por consiguiente, es necesario reformular la enseñanza tradicional y emplear medios tecnológicos disponibles para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de modo más interactivo.

Además, recientemente se ha desarrollado en la Universidad de Los Andes, en el contexto de la Maestría en Educación, mención Informática y Diseño Instruccional, un Software Educativo, denominado Algoritmia, donde de una manera sencilla y gráfica se presenta un entorno de programación de fácil uso, basado en diagramas de flujo, orientado al proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos básicos de programación, facilitando la construcción, análisis y ejecución de algoritmos representados mediante diagramas de flujo. Dicho programa ha sido validado por expertos en el área de la programación.

Atendiendo a las consideraciones anteriores, se plantea el desarrollo de un Diseño Instruccional apoyado en el uso del Software Educativo Algoritmia, acorde a las necesidades y dificultades que poseen los estudiantes, coadyuvando en la enseñanza de los temas correspondientes al capítulo: Lógica de Programación, de contenido programático (estructuras secuenciales, de decisión y repetición) de la asignatura Programación Digital 10, de las carreras de Ingeniería Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química de la Universidad de Los Andes.

Para determinar la efectividad del Diseño Instruccional, se realizará un estudio de campo experimental cuantitativo que verifique la existencia de diferencias entre los estudiantes de las secciones 1 y 2 de la asignatura Programación Digital 10, donde la primera sección recibirá adiestramiento con el uso del Software Educativo Algoritmia, y la segunda no.

El análisis y planteamiento realizado, permiten formular la siguiente interrogante:

¿Mejorará la comprensión de los temas correspondientes al capítulo: Lógica de Programación de la asignatura Programación Digital 10 un Diseño Instruccional utilizando el Software Educativo Algoritmia?

Justificación de la Investigación

La educación moderna señala la necesidad de buscar nuevas formas para mejorar la enseñanza en todas las áreas y niveles educativos, y el uso de las nuevas tecnologías, trae como consecuencia, novedosas alternativas para la formación de los educandos.

En efecto, la utilización de materiales didácticos como medios (el computador) y recursos instruccionales (el diseño instruccional) facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de un contexto formativo, sirven para estimular los sentidos, acceder más fácilmente a la información, desarrollar y adquirir destrezas, habilidades, actitudes y valores para el desempeño (García, 2004).

Por su parte, el problema de baja comprensión de los estudiantes en el área de programación, es por sí solo una razón que justifica la elaboración de un proceso de investigación, con la finalidad de indagar sobre las posibles causas. Suponer causas, es encaminar la investigación hacia la búsqueda de posibles soluciones para disminuir o eliminar los problemas de baja comprensión. Aplicar estrategias metodológicas nuevas, recursos innovadores y dinamizar el ambiente donde se desarrolla el proceso de aprendizaje, son entre otros, estrategias, medios y procedimientos que el docente tiene a su alcance para tratar de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Según Coll (1987), el diseño instruccional y su carácter abierto, proporciona al docente mayor facilidad para el ejercicio de su ejecución profesional. Páez y León (1996) refiriéndose igualmente, a la importancia del diseño de instrucción, corroboran la expresión emitida por Coll, cuando afirman: “Los diseños instruccionales constituyen un valioso instrumento para el docente. Estos diseños son estrategias que cumplen la importante función de ayudar al docente a mejorar su enseñanza...” (p.23).

Con el uso de un Diseño Instruccional sobre el contenido de Algoritmos utilizando el programa computarizado Algoritmia, se espera resolver el problema planteado con la enseñanza de estos contenidos, de manera tal que la comprensión de los

diferentes conceptos mostrados en los temas, como lo son: estructuras secuenciales, de decisión y repetición, no presente mayor dificultad.

Igualmente, el estudiante de la carreras de ingeniería, deberá asumir tareas relativas al procesamiento de datos y uso de programas especializados en diferentes áreas, para lo cual, es necesario tener un mínimo conocimiento en el uso y manejo de la programación, reflejando un trabajo profesional más eficiente y productivo.

Desde el punto de vista institucional, se espera que el presente estudio y sus resultados, sirva de motivación a docentes innovadores para realizar investigaciones en otros contenidos de la asignatura Programación Digital 10, o en otras asignaturas, ya que al recurrir a la utilización de nuevas estrategias metodológicas y uso de recursos tecnológicos para la solución de problemas de aprendizaje, ayudaría tanto a los alumnos a lograr la construcción de un buen aprendizaje, como a los propios docentes a enfrentar de forma efectiva los problemas de su práctica profesional.

www.bdigital.ula.ve

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un Diseño Instruccional para la enseñanza de los temas correspondientes al capítulo: Lógica de Programación, de la asignatura Programación Digital 10, utilizando el Software Educativo Algoritmia para el mejoramiento de la comprensión de los conceptos necesarios en la construcción y aplicación de algoritmos.

Objetivos Específicos

1. Elaborar un Diseño Instruccional para mejorar las estrategias de enseñanza de la programación de computadoras empleando el Software Educativo Algoritmia.
2. Determinar si la aplicación del Diseño Instruccional basado en el Software Educativo Algoritmia mejora la comprensión de los temas correspondientes al capítulo: Lógica de Programación, de la asignatura Programación Digital 10 para las carreras de ingeniería: Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación

El proceso actual de globalización y el desarrollo de la sociedad de la información generan nuevas condiciones en los sistemas educativos. En la actualidad, el éxito del aprendizaje está relacionado con la integración de las nuevas tecnologías, como herramienta de trabajo y recurso pedagógico para transformar aspectos importantes de la educación (Ramos, 2002).

Al mismo tiempo, el uso de la computación como apoyo al proceso de aprendizaje y su aprovechamiento en las instituciones educativas crece de manera vertiginosa y ha tomado un gran auge en los últimos años provocando esto una gran demanda de Software Educativo.

De igual forma, con la ayuda de la computación se han creado innumerables aplicaciones con fines didácticos, que facilitan en gran medida el proceso de aprendizaje del estudiante, desde una perspectiva estrictamente computacional, lógica y cibernética.

Así mismo, muchas de las diferentes disciplinas o carreras profesionales se han apoyado y se apoyan en el uso del computador para desarrollar material didáctico interactivo, usando una serie de términos para describir las aplicaciones de las computadoras en la enseñanza, tales como: educación asistida por computador, material educativo computarizado, tutoriales, ejercicios y prácticas, vídeo interactivo, juegos, demostraciones y simulaciones, entre otros.

Si bien es cierto, son muchos los desarrollos didácticos computarizados que existen, por el contrario, muy pocos los que presentan diseños instruccionales efectivos para ser aplicados en diferentes asignaturas, tal es el caso, de aquellos Materiales Educativos Computarizados (MECs) que reproducen esquemas tradicionales de enseñanza en forma de tutorial con características teóricas conductistas y en forma de reforzadores del aprendizaje memorístico. (García, 2004)

En el presente estudio se hace una revisión de algunas investigaciones que sirven para su contexto, aunque hay que mencionar que la enseñanza asistida por computador, en el área de la programación de computadoras, específicamente lo que se refiere a la instrucción de los algoritmos, son pocas las experiencias que se han realizado, no obstante, se sustenta en desarrollos que guardan de una u otra manera relación con los temas de estudio, entre los que se tienen: investigaciones realizadas para explicar los beneficios de la aplicación de diferentes diseños instruccionales apoyados en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en diferentes niveles educativos, así como algunas investigaciones que proponen alternativas para la enseñanza de programación de computadoras, en cursos iniciales, abordando la problemática que se presenta en la conceptualización y aplicación de algoritmos.

Moroni y Señas (2005), realizaron el estudio titulado “Estrategias para la Enseñanza de Programación”, en la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

La investigación tuvo como objetivo principal determinar si existían diferencias comparativas entre el uso de un software editor de algoritmos y la confección de algoritmos en forma convencional, es decir, con el uso de papel y lápiz. Para la investigación se tomaron dos cursos iniciales de programación, correspondientes al primer año de la carrera de Profesorado en Matemática. El primer curso recibió la instrucción con el uso del editor de algoritmos (grupo experimental), mientras que el segundo la obtuvo de manera tradicional (grupo control).

La experiencia realizada se enmarca dentro de las investigaciones de campo, de tipo cuasi-experimental donde se consideraron tres tipos de evaluación diferente: diagnóstica, formativa y sumativa, a través de la aplicación de procedimientos cualitativos y cuantitativos. Esto permitió obtener información sobre el estado de los estudiantes al iniciar la experiencia, sobre su progreso durante la implementación de la misma, y sobre la valoración de los logros alcanzados al finalizar el proceso.

En cuanto a los resultados de la investigación, se tienen los siguientes: (a) Los estudiantes del primer curso se vieron aventajados, primero, porque sus algoritmos se codificaban automáticamente, y segundo porque tuvieron, desde el principio, la posibilidad de aprender paulatina e incrementalmente el lenguaje de implementación. (b) El grupo que usó el editor (grupo experimental) demostró que el producto final era mucho más ordenado, prolijo, con facilidad para el refinamiento progresivo y la corrección. (c) Se observó que los algoritmos producidos por el primer curso tenían una mayor exactitud, esto debido a que este grupo tenía la posibilidad de verificarlos por medio de la aplicación del tutor automático de trazas, mientras que el segundo grupo debía hacerlo manualmente. (d) Además, se observó que la aplicación del método instiga al uso continuo del software editor por parte de los estudiantes y desarrolla en ellos buenas aptitudes para la lectura y comprensión de programas.

Así mismo, las autoras llegaron a las siguientes conclusiones: El uso del editor de algoritmos desde el principio disminuye la ansiedad por el uso del computador tanto de los alumnos con conocimientos en computación como de los que no los tienen; facilita la nivelación entre aquellos alumnos con conocimientos en computadoras y aquellos que no tuvieron acceso a ella, fomenta el posterior uso de la estrategia de algoritmos aún después de aprender a desarrollar programas, promueve la realización del chequeo del algoritmo como etapa previa a la codificación del mismo.

En el ámbito nacional, Logreira y Martínez (2000) profesores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad “Dr. Rafael Beloso Chacín”, en la ciudad de

Maracaibo, estado Zulia, realizaron la investigación denominada “Efecto del Software Educativo Tutorial en el Aprendizaje de los Estudiantes”. El objetivo general de dicha investigación fue determinar el efecto del Software Educativo Tutorial en el aprendizaje de los estudiantes cursantes de la cátedra de Laboratorio Avanzado del Computador de la Universidad Rafael Beloso Chacín. La teoría que fundamenta la investigación es la constructivista de Piaget y Paper, la cual se basa en los multimedia: (integración de sonido, texto, animación, gráficos y videos) utilizados por el alumno en forma individualizada, permitiendo estimular de manera multisensorial (sentido de la vista, oído y tacto), que se adecua al contexto educativo, a las características psicológicas y a las necesidades de los estudiantes.

La metodología empleada en la investigación fue experimental donde los autores se plantearon una hipótesis general “existe un efecto positivo del Software Educativo tutorial sobre el aprendizaje de los estudiantes” y dos hipótesis específicas (a) “El uso del Software Educativo como estrategia de aprendizaje proporciona un alto aprendizaje en los estudiantes” (b) “El uso de estrategias tradicionales de aprendizaje, proporciona un aprendizaje menor que el uso de Software Educativo”. La muestra para el estudio fue conformada por ochenta y cuatro (84) estudiantes tanto para el grupo control como para el grupo experimental, ambos grupos en igualdad de condiciones.

Para el grupo control se usaron estrategias de aprendizaje tradicional y para el grupo experimental el Software Educativo Tutorial. Luego de aplicar las pruebas, los resultados mostraron una diferencia significativa entre el grupo control y el grupo experimental. Los estudiantes que adquirieron nuevas conductas en el grupo control, representaron menos de un 40%, mientras que los del grupo experimental, mayor a un 85%. Con la prueba estadística paramétrica t-Student los investigadores concluyeron que el aprendizaje con el uso de un Software Educativo tutorial, es mayor que con el uso de estrategias tradicionales.

Otro estudio importante que sirve de antecedente para la presente investigación es el realizado por Rivero y Calderón (2002), “Efecto de los Sistemas

Hipertextuales en el Aprendizaje”, en la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM), Coro, Estado Falcón, en el lapso académico I-2002.

Dicho estudio tuvo como propósitos, en primer lugar, diseñar un sistema hipertextual sobre algoritmos adaptado al diseño instruccional de la Unidad Curricular Computación I del Programa de Educación, Mención Informática, y en segundo, determinar mediante la aplicación del hipertexto diseñado, la influencia de los sistemas hipertextuales en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura mencionada. La investigación surge dado que los registros de calificaciones de los dos (2) últimos lapsos académicos reportaron un rendimiento académico bajo y un elevado índice de repitencia estudiantil.

El tipo de investigación utilizada fue cuasi-experimental, apoyada por la teoría cognitiva de Brunner, siguiendo un diseño con pre-prueba, pos-prueba y grupos intactos. Se trabajó con los alumnos constituyentes de la población total de dos (2) de los grupos prácticos de la unidad curricular Computación I (los grupos 2 y 4, en este caso), conformados por doce (12) estudiantes cada uno y escogidos al azar, quedando el grupo dos (2) como control y el grupo cuatro (4) como experimental; se aplicó a los sujetos de la muestra un pre-test de veinticinco (25) ítems, basado en el conocimiento de los enunciados para el desarrollo de algoritmos, posterior a lo cual se administró el tratamiento instruccional con estrategias tradicionales al grupo control, mientras que con el experimental se utilizó un tratamiento basado en el sistema hipertextual diseñado con las características de flexibilidad que esto implica. Cumplido el tratamiento, se aplicó un pos-test a cada grupo, igualmente de veinticinco (25) ítems.

Los resultados de las pruebas fueron analizados haciendo uso del análisis inferencial de la estadística paramétrica, mediante la distribución muestral de diferencia de medias aritméticas (“t” de Student).

La investigación dio como resultado la comprobación de la eficacia de los sistemas hipertextuales en el aprendizaje. Esto se vio reflejado en los resultados de las pruebas “t” arrojados por los cruces entre los pos-test de los grupos control y

experimental, y entre los pre-test y pos-test del grupo experimental, según los cuales existieron diferencias significativas entre los rendimientos alcanzados en las pruebas mencionadas. Se comprueba, asimismo, la pertinencia de la aplicación de sistemas hipertextuales en la educación superior.

Otra investigación similar e importante, es la realizada por Rojas (2003), en el Instituto Universitario de La Frontera, sede Mérida, en el contexto del semestre P-2002, titulada: “Estrategias Metodológicas Tradicionales e Innovadoras: Rendimiento Académico de los Alumnos en Matemática Básica Superior”, donde la autora parte de la observación de un alto porcentaje de bajo rendimiento en el área de matemática, específicamente en el primer semestre de la Carrera de Informática, donde los alumnos no logran manejar satisfactoriamente conceptos matemáticos y entre éstos, el concerniente a funciones. Tiene la investigación como objetivo primordial la comparación de estrategias metodológicas de enseñanza que contribuyen al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes del primer semestre de la carrera de informática, sustentada a la vez por los teorías constructivista y de sistemas.

Para la realización de la investigación se implementaron dos acciones distintas de aprendizaje alrededor del contenido de funciones, en el área de matemática básica superior. En un primer momento la utilización de estrategias didácticas tradicionales, y en segundo el uso del Software Educativo MAPLE como recurso didáctico guiado por un diseño instruccional elaborado específicamente para la utilización de dicho software, como estrategia metodológica en el proceso enseñanza aprendizaje.

En cuanto al tipo de investigación se utilizó la denominada investigación-acción, donde la hipótesis experimental formulada fue “El promedio obtenido por los alumnos al utilizar estrategias metodológicas tradicionales, es menor que el promedio obtenido por los alumnos al utilizar estrategias metodológicas novedosas”.

Se consideró una población de tipo finito, conformada por treinta y cinco (35) estudiantes, de la sección diurna.

Los resultados logrados a través de las evaluaciones aplicadas, en el segundo momento, mostraron un mejoramiento en el rendimiento de los estudiantes, respecto a los resultados obtenidos en el primer momento de la investigación.

Por su parte, García (2004) en su trabajo especial de grado “Diseño Instruccional para la Enseñanza de la Geometría a través de un Micromundo Geométrico”, desarrolló una investigación que tuvo por finalidad aportar y proponer un diseño instruccional para la enseñanza de la geometría, con fundamento en las teorías del aprendizaje conductista, cognitivista y constructivista, usando como herramienta metodológica el modelo de diseño instruccional ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación) y para su implementación los eventos de instrucción de Gagné. La investigación se enmarcó en la modalidad de investigación de campo basado en el modelo cuasi-experimental, con un grupo experimental y un grupo control. Donde el primer grupo recibió entrenamiento con el diseño instruccional apoyado en el software de geometría dinámica, el segundo grupo no.

La población del proyecto estuvo constituida por cincuenta y seis (56) estudiantes cursantes del octavo grado de las secciones A, B, C y D en la Escuela Básica “Tulio Febres Cordero” del municipio Libertador, en la ciudad de Mérida, con la particularidad de tener la asignatura matemática de séptimo grado inscrita como materia pendiente, tomándose una muestra no probabilística de diez (10) estudiantes para la conformación de ambos grupos. Es de hacer referencia que el objetivo propuesto fue el determinar el efecto del diseño instruccional con el apoyo del Software Educativo, en el rendimiento académico de los estudiantes del séptimo grado.

Se utilizó como instrumento de recolección de datos una prueba escrita (pos-test) con trece (13) ítems de desarrollo. El análisis de los resultados obtenidos arrojó elementos muy alentadores para el experimento, por ejemplo, se verificó en el indicador ADDIE de la variable diseño instruccional la efectividad a favor de los estudiantes en su rendimiento en geometría. Por otra parte, en el indicador

calificaciones de notas, la variable rendimiento académico presenta diferencias significativas a favor del grupo experimental.

En el grupo de investigaciones antes mencionadas, hay una búsqueda por la innovación de estrategias de aprendizaje. Donde los resultados de las mismas corroboran los beneficios que se le adjudican al computador en la educación, como herramienta didáctica en el proceso instruccional, pues no sólo contribuye al mejoramiento del rendimiento de los estudiantes, sino también a un cambio de actitud positiva hacia el proceso enseñanza- aprendizaje en general.

Así mismo, y de las evidencias anteriores, se deduce que el buen diseño instruccional aplicado y su correlación con el uso del computador tienen un aporte directo sobre la investigación que lleva a cabo el autor, como lo es el hecho de implementar un diseño instruccional apoyado por el Software Educativo editor de algoritmos, Algoritmia.

Sin duda, frente a la necesidad de incorporar nuevas estrategias que ayuden en el proceso enseñanza – aprendizaje de la programación de computadoras, es importante el uso de herramientas computacionales que contribuyan a tal fin.

Bases Teóricas

Con el advenimiento de las microcomputadoras al final de las décadas de los 70 e inicio de los 80, se inicia un proceso de diseño y desarrollo de material instruccional basado en las computadoras. La inclusión de multimedia (texto, animación, gráficos, sonido, videos) para el desarrollo de estos materiales instruccionales, produce un impacto en el sector educativo, ya que a través de estos materiales, el estudiante es capaz de navegar, inter-actuar, crear y comunicar conocimientos. El uso de la computadora y materiales didácticos multimediales ofrece un tremendo potencial de ayuda a los docentes, ya que permite mejorar la calidad de la enseñanza, y para los estudiantes con dificultad de aprendizaje, quienes pueden hacer uso de los materiales desarrollados con

estos medios para revisar sus conocimientos y ser incentivados a trabajar a su propia velocidad y ritmo de aprendizaje y a su conveniencia de tiempo y espacio. El mundo está sufriendo cambios constantes, así como las necesidades e intereses de los estudiantes, los avances de las tecnologías están creando la necesidad de actualizar los currícula de todos los niveles educativos. Quizás lo novedoso del reto de las Nuevas Tecnologías frente al diseño curricular y la práctica docente actual sea que ellas en si mismas son testimonio de que ya se ha entrado en la llamada sociedad de la información y el conocimiento.

Usos Educativos del Computador

Son muchas las formas como se utilizan los computadores en la educación, según Taylor (citado por Galvis, 1992), se puede hacer una clasificación: como objeto de estudio, medio de enseñanza-aprendizaje y como herramienta de trabajo. Como de objeto de estudio, se observa que existe una gran importancia desde el punto de vista social y económico, pero también lo es desde la perspectiva individual, en la medida en que cada día los computadores son más ligados a las actividades, ocupaciones y profesiones, haciéndose importante analizar las implicaciones de la alfabetización computacional y la programación de computadores.

En cuanto a la alfabetización computacional, cualquiera que sean las experiencias que se tengan con el computador y con la orientación que se reciba, es importante que se comprendan las características básicas, su potencial y limitaciones, como también es importante que los usuarios lo usen apropiadamente en su campo de acción, pues se trata de preparar usuarios conocedores de la máquina y de las herramientas que lo acompañan.

En tal sentido, es necesario entender que la alfabetización computacional es la entrada al mundo de la computación y el aprovechamiento de las oportunidades para el desarrollo personal y social que puede brindar el computador.

Por su parte, la programación de computadores se puede considerar como el medio de hacer explícitas las capacidades y habilidades de las cuales disponen los seres humanos para resolver problemas, Galvis (1992), señala: "...la programación de computadores, puede ser un buen medio para ayudar al desarrollo de destrezas del pensamiento, cuando se realiza dentro de ambientes de aprendizaje que tengan propósitos y actividades claros respecto a enseñar a pensar" (p.13).

Tomando el computador como medio de enseñanza-aprendizaje se crean una serie de expectativas basadas en las características técnicas de la máquina, como en los desarrollos de la tecnología educativa. Galvis, define los materiales educativos (MECs) como "...un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para el que se preparó el MEC viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada." (p.38), por tanto, los MECs están pensados para servir de entorno de aprendizaje y han sido elaborados con propósito educativo específico, buscando mejorar lo que con otras herramientas es difícil de alcanzar, no queriendo reemplazar la acción de otros medios, donde su calidad ha sido bien demostrada.

Como herramienta de trabajo, deben considerarse dos aspectos: la productividad con propósito general y la productividad con propósito específico. En el primero de los casos se refiere a programas de computador orientados a incrementar la productividad de las personas, citándose entre las más usuales a los procesadores de texto, procesadores gráficos, procesadores numéricos, manejadores de bases de datos, entre otros. En el segundo de los casos, existe una relación con aplicaciones orientadas a satisfacer una necesidad específica; en ésta situación se enmarcan los usos educativos más antiguos del computador, pero no se debe pensar que el contar con computadores y cualquier programa informático es suficiente para aprovechar el potencial educativo del computador, por el contrario, la escogencia del soporte tecnológico se debe hacer después de haber establecido los planes y objetivos del mismo.

Los términos que se usan para describir las aplicaciones de las computadoras en la organización de la enseñanza son varios: educación asistida por computadora, éste es el más conocido en la educación; ejercicios y prácticas, video interactivo, juegos, demostraciones y simulaciones.

Teorías del Aprendizaje

Cognitivista

Uno de los mayores representantes de ésta teoría es Gagné (1975), quien plantea que el aprendizaje está fundamentado en dos elementos básicos: las condiciones internas y las condiciones externas, por lo que para él la instrucción y el aprendizaje son parte de una misma teoría. Gagné resalta ocho fases para el proceso de aprendizaje: motivación, comprensión, adquisición, retención, recuerdo, generalización, ejecución y realimentación. Explicando brevemente cada una de ellas, se puede decir que la persona debe estar motivada para obtener un cierto objetivo, es decir, determinado aprendizaje. Si la motivación no existe, debe ser provocada; cuando ésta ya existe, entonces el individuo debe recibir algún estímulo que pueda ser codificado y guardado en su memoria; la información recibida y codificada anteriormente llega a lo que se denomina memoria a largo plazo, donde quedará organizada para luego ser recuperada cuando sea necesario, aplicando los conocimientos aprendidos y recordados para nuevas situaciones. Gagné (ob. cit.), plantea que: “es preciso que la instrucción incluya los medios para garantizar la recuperación en la mayor variedad posible de contextos” (p.52), en cuanto a la ejecución, ésta es la única fase donde se pueden observar los resultados, comprobando que el aprendizaje ha sido satisfactorio, y por último, se debe proporcionar la adecuada retroalimentación, si se ha cumplido la expectativa dada en la motivación.

En consecuencia, el objetivo de esta propuesta es conocer los procesos cognoscitivos internos que son usados para aprender (atención, memoria y otros

procesos básicos), así como los contenidos de lo aprendido (la representación del conocimiento), como determinantes esenciales de la conducta.

Constructivista

El constructivismo es una teoría que intenta formar un marco de referencia que facilite incidir en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tomando los conceptos de actividad mental constructiva y capacidad de aprendizaje de la teoría genética, del procesamiento de la información, la idea de organizar los conocimientos en forma de redes, haciendo énfasis en el aprendizaje significativo de Ausubel (1978), compartiendo de éste aprendizaje el cómo se aprenden conceptos, actitudes, normas y valores. Por su parte, Gros (1997), expresa:

...el aprendizaje significativo para las teorías constructivistas se entiende como un proceso de revisión, modificación, diversificación, coordinación y construcción de esquemas de conocimiento. (p.81).

Se considera, que los conocimientos deben construirse y no reproducirse, donde los aprendices deben participar activamente en la construcción de las estructuras del conocimiento, donde todo lo que se aprende va a depender del conocimiento previo y de la interpretación de la nueva información por parte del estudiante, basado en experiencias anteriores.

Por su parte, las teorías de la instrucción toman en cuenta el lugar donde han de producir los aprendizajes. La teoría constructivista destaca la importancia sobre el entorno de los contenidos de aprendizaje; estos entornos, según los constructivistas, permiten enseñar de una manera efectiva, a razonar, solucionar problemas y desarrollar las habilidades aprendidas. Para Wilson (1995), un entorno constructivista se define como: "...un lugar donde los alumnos deben trabajar juntos, ayudándose unos a otros, usándose una variedad de instrumentos y recursos informativos que permitan la búsqueda de objetivos de aprendizaje y actividades para la solución de problemas"(p.27).

Un aporte muy importante que vale la pena señalar, es la denominada zona del desarrollo próximo de Vigotsky. Esta se refiere a las condiciones en que se produce el aprendizaje. La zona límite del conocimiento del sujeto es el lugar definido entre su capacidad autónoma para desarrollar una tarea y la posibilidad de llegar a un punto más avanzado a partir del apoyo de otros.

Como señala Vigotsky (1979),

...no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. (p. 133).

Se puede decir que la zona de desarrollo próximo es el espacio entre la capacidad autónoma del estudiante y lo que puede realizar mediante apoyos específicos, el tránsito por esa zona delerá con ar con la ayuda del profesor y los compañeros de caso

Diseño Instruccional

Frecuentemente, el planteamiento de un diseño instruccional comienza con el reconocimiento de los fines educacionales del sistema o institución educativa, donde estos fines son formulaciones de carácter filosófico político que expresan los ideales de vida y de formación humana de una época, de una sociedad, o bien de una corriente política, religiosa o de cualquier otra índole ideológica.

Según la Universidad Nacional Abierta (UNA, 1996), el diseño instruccional puede ser apreciado como, "Un proceso sistémico de enseñanza aprendizaje, de carácter flexible, fundamentado en condiciones socio-económicas específicas que permita el reciclaje permanente y oportuno de todos los elementos que intervienen en dicho proceso."(p.61)

Muchos diseños instruccionales se encuentran hoy día al alcance del docente, estos constituyen un valioso instrumento formado por estrategias que cumplen la importante función de ayudar al docente a mejorar su enseñanza lo cual tiene una incidencia en el nivel de aprendizaje logrado por los alumnos. Mackenzie (citado por Páez y León, 1996), señala "...los diseños de instrucción proporcionan una teoría instruccional altamente sistematizada, orientada hacia el contenido y controlada por el profesor, que ayuda a asegurar la presentación al estudiante, de información suficiente para garantizar el aprendizaje."(p. 24). Los diseños de instrucción son entonces, formatos y estrategias que cumplen una función orientadora para ayudar al educando a alcanzar resultados específicos; es decir, objetivos; promoviendo en él, desarrollo de habilidades y destrezas.

Un buen diseño instruccional le ofrece al docente una perspectiva diferente de instrucción. Esta perspectiva sugiere que los diferentes componentes del sistema de enseñanza profesor-estudiante, interactúan en función de los objetivos de instrucción (Rojas, 2003). En este sentido un diseño instruccional puede ser definido como el proceso de planificación, implementación y evaluación de experiencia formativas.

En términos generales los aspectos fundamentales de un diseño instruccional son los que se especifican a continuación:

Introducción: Es necesario generar una introducción significativa al estudiante, esto permite captar su atención y receptividad.

Objetivos: Este aspecto tiene como fin explicar el tipo de actuación que tendrá el estudiante al trabajar con el material, donde se incluyen los requerimientos de rendimiento para cumplir con las exigencias y reconocer la significación del logro posible de alcanzar.

Motivación: Aquí se da un inicio al tema a tratar, tomando como base las conductas de entrada, conocimientos previos mediante los cuales se trazan las líneas de vinculación con los nuevos aprendizajes y, captar y mantener la atención del estudiante durante el desarrollo de la instrucción.

Desarrollo: Esta etapa debe estar enfocada a la presentación de los hechos, principios y relaciones que permiten el tratamiento de los contenidos, es decir a la codificación semántica de estos, desarrollados en el material.

Aplicación: se debe posibilitar la ejercitación a través de tareas prácticas donde los estudiantes deben desarrollar una recuperación selectiva de los contenidos revisados y el docente, requerir la actuación de éstos con el fin de organizar el medio de constatación del aprendizaje.

Evaluación: se revisa el logro de aprendizajes adquiridos por los alumnos, esta puede apuntar a aspectos como la organización, resolución de problemas que impone el material, o el resultado (producto) obtenido por los alumnos.

Transferencia: finalmente un buen material debe ligar los aprendizajes obtenidos con otros aprendizajes asociados o con aspectos relacionados al entorno inmediato, posibilitando el tratamiento de nuevos aprendizajes.

www.bdigital.ula.ve

Modelo de Diseño Instruccional /DDI (Dick y Carey, 1996)

El Diseño instruccional es el llevar a cabo sistemáticamente las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación de materiales y actividades de aprendizaje (ver Cuadro 1).

Así mismo, el diseño instruccional apunta hacia la enseñanza centrada en el alumno en lugar de la enseñanza centrada en el profesor, para que el aprendizaje eficaz pueda tener lugar. Esto significa que cada componente de la instrucción se gobierna por los resultados de aprendizaje, que han sido determinados después del análisis completo de las necesidades de los aprendices; las fases a veces se superponen y pueden interrelacionarse; sin embargo, ellas mantienen una pauta dinámica, flexible, desarrollando una instrucción eficiente y efectiva.

Cuadro 1
Modelo de Diseño Instruccional ADDIE

Fases	Tareas a realizar	Producto obtenido
Análisis: Se realiza la definición de lo que va a ser enseñado	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de necesidades • Identificación del problema • Análisis de tareas 	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil de los estudiantes • Descripción de la instrucción • Necesidades, detección del problema • Análisis de tareas
Diseño: El proceso de especificación de lo que se va a enseñar	<ul style="list-style-type: none"> • Escribir los objetivos • Desarrollar los ítems • Plan instruccional • Identificar los recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos medibles • Estrategias instruccionales • Especificaciones del prototipo
Desarrollo: El proceso de autoría y producción de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar con el diseño • Desarrollar material de trabajo, diagramas de flujo, programas 	<ul style="list-style-type: none"> • Storyboard • Manuscritos • Ejercicios • Instrucción asistida por computadora
Implementación: El proceso de instalación del proyecto en el contexto del mundo real	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento por parte del profesor • Prueba 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar a los estudiantes • Tomar datos
Evaluación: El proceso de evaluación permite determinar la suficiencia de la instrucción	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar los datos • Interpretar los resultados de las pruebas • Inspeccionar el aprendizaje • Revisar las actividades 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendaciones • Reporte del proyecto • Revisión del protocolo

Nota: tomado del programa de tecnología instruccional. Universidad estatal de San José, California, USA

El modelo ADDIE es un proceso de diseño instruccional reiterativo, donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden llevar al diseñador instruccional a regresar a cualquier fase anterior (ver Gráfico 1). El producto final de una fase es el comienzo de la siguiente.

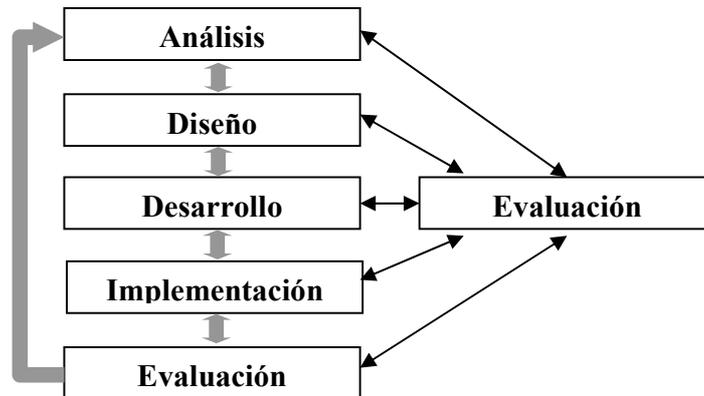


Gráfico 1. Proceso sistemático del diseño instruccional. Tomado de Sistemas Instruccionales, Colegio de Educación, universidad estatal de Pensilvania. USA

Lo anteriormente expuesto, sobre los modelos instruccionales, define una base teórica sustentada en el cognitismo y el constructivismo, donde, cada cual con sus características y concepciones, representa un papel principal muy importante en el Diseño Instruccional que se propone en el presente estudio. La teoría cognitivista de Gagné será utilizada para exponer el contenido teórico, y la teoría constructivista para realizar las prácticas con el uso del Software Educativo Algoritmia.

Programación de Computadoras

La utilización de la computadora para la realización automática de una tarea aporta grandes ventajas, como la rapidez de ejecución y la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Un buen número de problemas conllevan complicados cálculos, así como el manejo de grandes cantidades de datos. En el primer caso, el riesgo de equivocarse es grande y en el segundo, el trabajo se convierte en pesado y rutinario (Alcalde y García, 1994). Con el uso de la computadora desaparecen

estos problemas debido a las capacidades de funcionamiento que presenta la máquina, basadas en características tales como: rapidez, precisión y memoria.

No obstante, la computadora por si sola no sabría resolver ni el más sencillo problema que se pueda plantear. Es preciso, para que pueda hacerlo, describirle con detalle y en un lenguaje apropiado todos los pasos que ha de llevar a cabo para la resolución del problema. Una descripción de este tipo es lo que se denomina programa de computadora, y cuyo objetivo es dirigir el funcionamiento de la máquina.

La Resolución de Problemas con el uso de la Computadora

Aunque el proceso de diseñar programas es un proceso creativo, se pueden considerar una serie de fases o pasos comunes, que generalmente deben seguir todos los programadores. La resolución de problemas con computadoras se pueden dividir en tres fases: (a) Análisis del problema. (b) Diseño del algoritmo, y (c) Resolución del algoritmo en la computadora.

El análisis y el diseño del algoritmo requieren la descomposición del problema en subproblemas a base de refinamientos sucesivos y una herramienta de programación, bien sea, diagramas de flujo o pseudocódigo.

Algoritmo

Un algoritmo es un conjunto de acciones que han de ejecutarse para la resolución de un problema. A cada una de estas acciones se le denomina instrucción o sentencia. Para Joyanes (1993), un algoritmo es un conjunto finito, y no ambiguo de etapas expresadas en un cierto orden que, para unas condiciones iniciales, permiten resolver el problema en un tiempo finito.

Pseudocódigo

El pseudocódigo es una herramienta muy útil utilizada en el diseño de algoritmos para resolver problemas que permite expresar el flujo de ejecución de las instrucciones de una forma clara, sin ambigüedad y usando un lenguaje natural. El pseudocódigo es una forma de describir la solución a un problema de manera que su traducción posterior a un lenguaje de programación de alto nivel sea sencilla, tratando de definir la solución del problema en un lenguaje intermedio entre el humano y el de programación.

Diagrama de Flujo

Es una representación que utiliza símbolos en forma de caja, unidos por flechas denominadas líneas de flujo, que indican la secuencia en que se deben ejecutar.

Dentro de cada símbolo o caja se indican las operaciones que deben ser realizadas. Los diagramas de flujo muestran de forma clara y sencilla el comportamiento de un algoritmo. Un diagrama de flujo es una descripción gráfica de un procedimiento para la resolución de un problema, en esta representación la unión de los símbolos se realiza por medio de flechas denominadas líneas de flujo, que a su vez indican la secuencia en que se deben ejecutar.

Programa

Un programa es el mismo conjunto de instrucciones algorítmicas escritas en un lenguaje de programación según su sintaxis y semántica. Dividiéndose en cuatro grupos:

Estructuras Secuenciales. El modo en que una computadora ejecuta las instrucciones contenidas en un programa, normalmente es secuencial, es decir, una detrás de otra, en el orden en que están escritas. En este grupo se tienen:

1. Instrucciones de Asignación. Se utilizan para asignar un valor a una variable. Si la variable tenía previamente otro valor, éste será sustituido por el nuevo. Se puede representar una asignación mediante el signo «=», asignando a la variable situada a la izquierda del signo, lo que hay a la derecha del mismo.

2. Instrucciones de Entrada. Una instrucción de entrada implica la introducción de datos en la memoria principal de la computadora desde dispositivos externos a la misma, por ejemplo, el teclado, un disquete, disco duro, entre otros. En la memoria principal sólo pueden guardarse valores mediante su almacenamiento a través de variables. Por eso, cualquier operación de entrada lleva consigo la asignación del valor introducido a una variable a la que pueda referirse cuando se necesite.

3. Instrucciones de Salida. Permiten la presentación de datos desde la memoria central de la computadora hacia dispositivos externos de salida; por ejemplo, impresora, pantalla, disquete, disco duro, entre otros.

Estructuras Condicionales. Con el fin de poder dotar a los programas de capacidad de decisión sobre los tratamientos que debe aplicar a cada caso, los lenguajes de programación permiten la definición de instrucciones de control distintas a la secuencial. Este es el caso de las instrucciones condicionales. Una instrucción condicional es aquella que, bajo la comprobación de veracidad o falsedad de una condición lógica, ejecuta uno de dos grupos de acciones posibles.

Estructuras Repetitivas. Hay ocasiones en que un grupo de instrucciones debe repetirse un número determinado o indeterminado de veces, acatando las condiciones de un problema planteado, y representado por una condición lógica. En estos casos, se utiliza una estructura, llamada repetitiva, que controla la ejecución de este grupo de instrucciones mientras la condición lógica dada sea cierta.

Algoritmia

Es un entorno de programación de fácil uso basado en diagramas de flujo, orientado al proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos básicos de programación. Básicamente, se concibe como una aplicación bajo el entorno Windows, que permite la construcción, análisis y ejecución de algoritmos representados mediante diagramas de flujo y pseudocódigo.

Así mismo, está provisto de un entorno visual que incluye un editor de diagramas y un intérprete, que permite crear algoritmos en el pseudolenguaje propuesto y ejecutarlos paso a paso, verificando el estado de las variables para cada sentencia del algoritmo. Dispone de las funciones y procedimientos básicos de cualquier lenguaje de programación, así como tipos de datos básicos, arreglos y conceptos como recursión. Los vocablos son en español y con una sintaxis muy sencilla y flexible. Adicionalmente, el sistema cuenta con una serie de ejercicios resueltos, típicos de la enseñanza inicial de programación.

También dispone de un módulo que permite crear lecciones o explicaciones paso a paso, de un concepto o un determinado algoritmo. Éstas se almacenan como una librería de ejercicios que pueden ser organizados por conceptos de estudio, quedando disponibles al sistema para luego ser presentadas.

Igualmente, se incluye en Algoritmia un módulo de traducción de algoritmos que permite generar código en los lenguajes de programación Visual Basic o Pascal, siendo almacenados para su posterior uso, de ser requerido.

Algoritmia dispone de un sistema de ayuda que asesora al estudiante en el proceso de construcción de algoritmos, advierte los errores en el momento en que se producen y brinda ayuda para superarlos. La ayuda es contextualizada e indica lo que se puede hacer, estando accesible en todo momento.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

La presente investigación se enmarca, dadas sus características, en lo que se denomina proyecto factible, basada en una investigación de campo de tipo cuasi-experimental. En relación a este tipo de proyecto, la Universidad Experimental Libertador (UPEL, 1998) plantea:

El proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p.7)

De igual forma, la investigación posee rasgos resaltantes de una Investigación de Campo, como se mencionó anteriormente, y según la UPEL (ob. cit.), “Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios.”(p.5), éste aspecto caracteriza una Investigación de Campo, asimismo, en la investigación se medirá el efecto que producirá en el rendimiento académico el uso de un Diseño Instruccional sobre el contenido de Algoritmos instrumentados en diagramas de flujo utilizando el Software Educativo Algoritmia, en la asignatura: Programación

Digital 10 del cuarto semestre de las carreras de ingeniería Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica, y Química en la Universidad de Los Andes.

Diseño de la Investigación

Se plantea el uso del diseño de investigación Cuasi-Experimental, este tipo de diseño permite escoger dos grupos, donde el primero recibe el tratamiento experimental, es decir se le aplica el Diseño Instruccional que se propone, y al segundo grupo que se denomina grupo control, no se le aplica dicho tratamiento. Una vez concluido el período de experimentación, a ambos grupos se le administra una prueba en igualdad de condiciones, para determinar si existen diferencias significativas entre ellos, el análisis de los resultados obtenidos de esta prueba permite determinar cuál es la influencia en el rendimiento académico del Diseño Instruccional planteado.

El diseño de la investigación puede diagramarse de la siguiente manera:

G ₁	X	O ₁
G ₂	-	O ₂

Donde, G₁ representa el Grupo Experimental al cual se le aplica un tratamiento X (en esta investigación el Diseño Instruccional planteado para la enseñanza de algoritmos con el uso del Software Educativo Algoritmia), y G₂ el Grupo Control, el cual no es sometido a ningún tratamiento.

Por su parte, O₁ y O₂ indican los resultados obtenidos de la prueba aplicada en igualdad de condiciones para ambos grupos después de la experimentación. Una vez obtenidos los resultados, se efectúa la contrastación de hipótesis, a fin de determinar la diferencia significativa entre los resultados de ambas pruebas con el

uso de la t de student, la cual se utiliza para hacer comparación en muestras pequeñas, como es el caso del presente estudio.

Población

La población para la investigación estuvo constituida por ciento noventa y nueve (199) estudiantes cursantes de la asignatura Programación Digital 10 de las secciones 1,2,3,4,5,6,7,8,9 y 10, en la Escuela Básica de Ingeniería, pertenecientes a las carreras: Ingeniería Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química de la Universidad de Los Andes en el municipio Libertador de la ciudad de Mérida.

El cuadro N° 2 contiene datos de la población general de estudiantes de las secciones 1 a la 10 de la asignatura Programación Digital 10 para el semestre A-2006 de las carreras de Ingeniería de la Universidad de Los Andes.

Cuadro 2

Matricula estudiantil. Programación Digital 10

Secciones 1,2,3,4,5,6,7,8,9 y 10. Semestre A-2006

Sección	No. Estudiantes
1	29
2	13
3	9
4	6
5	28
6	20
7	30
8	30
9	22
10	12

Fuente: Oficina de Registros Estudiantiles. Facultad de Ingeniería.

Muestra

La muestra seleccionada fue no probabilística, constó de dos grupos de trece (13) estudiantes cada uno, perteneciente a las secciones 1 y 2, teniendo ambas secciones la particularidad que el profesor es el mismo. La selección de los sujetos para el Grupo Experimental (G_1) y para el Grupo Control (G_2) se realiza en función del objetivo de la investigación, en virtud de las características de la población.

Sistema de Hipótesis

Para Hernández y otros (1998), "Las hipótesis indican lo que estamos buscando o tratando de probar y pueden definirse como explicaciones tentativas del fenómeno investigado formuladas a manera de proposiciones" (p. 74)

Tomando en cuenta la cita anterior y el planteamiento del problema se proponen las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Alternativa (H_1): Existe una relación significativa entre el Diseño Instruccional sobre el contenido de Algoritmos utilizando el Software Educativo Algoritmia con el Rendimiento Académico de los estudiantes de Programación Digital 10.
- Hipótesis Nula (H_0): No existe una relación significativa entre el Diseño Instruccional sobre el contenido de Algoritmos utilizando el programa computarizado Algoritmia con el Rendimiento Académico de los estudiantes de Programación Digital 10.

Sistema de Variables

Este sistema esta formado por las variables que forman parte de la investigación, se toman en cuenta sólo cuatro variables, una dependiente, otra independiente y dos intervinientes, las cuales se describen a continuación:

1. **Rendimiento Académico (Variable Dependiente):** Es una variable objeto a medición para determinar el efecto que pueda tener la manipulación de la variable independiente. En el caso de la investigación el Rendimiento Académico es tomado como los resultados obtenidos al medir conocimientos transformados en puntuaciones.
2. **Diseño Instruccional apoyado en el Software Educativo Algoritmia (Variable Independiente):** Es una estrategia orientada para ayudar al estudiante en la instrucción del contenido de Algoritmos.
3. **Sexo (Variable interviniente):** género de un individuo.

Cuadro 3

Conceptualización y operacionalización de las variables

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDIDA
Rendimiento académico	Se refiere a la competencia cognitiva alcanzada por el aprendiz en lo relativo al contenido de Algoritmos	Promedio de calificación	Calificaciones	Intervalo
Diseño Instruccional	Planificación y ejecución del Modelo Instruccional propuesto	Modelo ADDIE GAGNÉ	Fases del modelo Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación	
Sexo	Se refiere al género de la especie		Femenino Masculino	Nominal

Técnicas de Recolección de Datos

Luego de finalizado el período experimental de la investigación, se realizó la aplicación de una prueba escrita contentiva de cuatro (4) preguntas de desarrollo, tanto para el Grupo Control G₂, como para el Grupo Experimental G₁. Resultados que fueron analizados posteriormente.

En cuanto a la evaluación de la prueba mencionada, la misma fue ejecutada por cinco (5) expertos, tres en contenido, uno en metodología y uno en diseño

instruccional, además de la colaboración prestada por especialistas en informática y diseño de instrumentos.

Para determinar la confiabilidad del instrumento se empleó el coeficiente Alpha de Cronbach, el cual se calculó utilizando el programa estadístico para ciencias sociales: Statitics Package for Social Sciences (SPSS) en su versión 12.0. Este coeficiente es uno de los que más se utilizan al querer conocer la confiabilidad de un instrumento y se basa en el cálculo de la consistencia interna del mismo. La cual resultó con un nivel alfa de 0,775, valor definido entre 0 y 1. De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede decir que al aplicar la prueba de fiabilidad a cada uno de los ítems se determinó que el instrumento es altamente confiable.

En relación a la validez de contenido del instrumento y la concordancia entre jueces, se utilizó la Técnica de Juicios de Expertos mediante el Coeficiente de Validez de Contenido (Cvc) de Hernández (2002), como lo expresa el autor, si el resultado obtenido mediante el cálculo se encuentra:

- Menor que .80, validez y concordancia inaceptable.
- Igual o mayor de, .80 y menor que .90, validez y concordancia satisfactorias.
- Igual o mayor que .90, hasta un máximo de 1,00, validez y concordancia excelentes. (p.67)

Respecto a los resultados obtenidos y tomando en consideración los intervalos en que debe estar comprendida la validez de contenido, se encontró que el instrumento es altamente válido y con una concordancia excelente, como puede verificarse en el Cuadro 4.

Cuadro 4

Resumen de los resultados obtenidos de los jueces para la validez de contenido.

Problema	CVC	Promedio CVC
1	0,95	
2	0,95	
3	0,95	
4	0,93	
Total	3,78	0,945

Técnicas para el Análisis de Datos

Después de la recolección de los resultados del experimento realizado, se elaboró la matriz de datos, para la realización de un análisis descriptivo que permite analizar el promedio obtenido por los participantes a través de la media. Otra de las medidas de dispersión analizada fue la mediana, por medio de la cual se da un indicio del 50% de los estudiantes que se encuentran por encima del valor medio obtenido, y el otro 50% por debajo de este valor. Por su parte, al analizar la desviación típica, se verifica que tan disperso se encuentra el puntaje obtenido alrededor de la media.

El análisis de varianza por medio de la t de student, por ser una muestra pequeña, menor a treinta (30) sujetos, proporcionó información para determinar cuál fue el efecto sobre el Rendimiento Académico que tuvo el uso del Diseño Instruccional, sobre el contenido de Algoritmos utilizando el Software Educativo Algoritmia.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL

Durante el desarrollo de la investigación, se realizaron visitas a la facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes en el núcleo la Hechicera, en la ciudad de Mérida, las cuales permitieron justificar la necesidad de desarrollar un Diseño Instruccional con el uso de computadoras para apoyar las clases de laboratorio en la asignatura Programación Digital 10, para los temas correspondientes al capítulo IV del contenido programático de dicha asignatura. En estas visitas se efectuaron entrevistas con integrantes del departamento de Ciencias Aplicadas y Humanísticas de la Escuela Básica de Ingeniería de donde se evidenció la necesidad de brindar apoyo a los alumnos cursantes de la asignatura antes mencionada, estudiantes de las carreras de ingeniería: Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química.

La jefatura del departamento de Ciencias Aplicadas y Humanísticas informó acerca de los objetivos que se evaluarían en el segundo parcial. En función de éstos se elaboró el diseño instruccional. Los objetivos fueron los siguientes:

1. Conocer el concepto y características de los algoritmos.
2. Conocer el concepto y representación de los diagramas de flujo.
3. Conocer los elementos de un programa: datos, operadores, variables, contadores, acumuladores y selectores.
4. Resolver problemas de la vida real con el uso de algoritmos para las estructuras secuenciales: lectura, asignación y escritura.
5. Resolver problemas de la vida real con el uso de algoritmos para las estructuras de decisión: simple y doble.

6. Resolver problemas de la vida real con el uso de algoritmos para las estructuras de repetición: repita mientras, repita hasta y repita para.

Diseño Instruccional

El modelo de diseño instruccional utilizado, como se menciona en los capítulos anteriores, es el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) el cual se muestra en el gráfico 2.

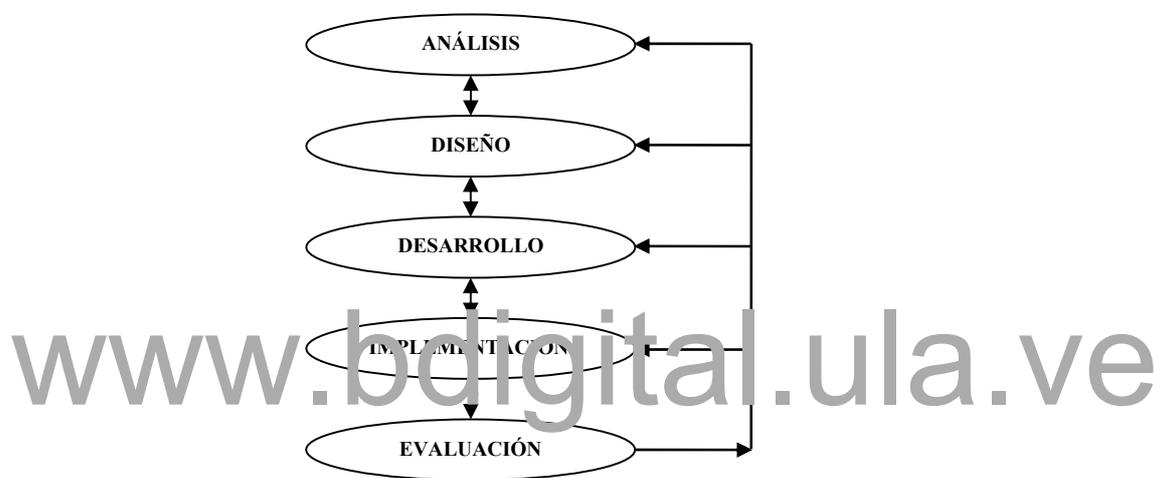


Gráfico 2. Proceso de Diseño Instruccional ADDIE

En el gráfico 2, las flechas describen la relación entre las fases del desarrollo instruccional, siendo esta una secuencia de flujo lógico, donde la culminación de cada fase ofrece a la siguiente los insumos para su inicio. La doble flecha indica la retroalimentación necesaria, donde el diseñador puede volver y realizar correcciones o ajustes a cualquier fase del diseño. A continuación se presenta una explicación más detallada de las fases en forma individual.

Análisis

Constituye la primera fase del modelo instruccional ADDIE, y por consiguiente la base de las demás fases, en ella se revisa todo lo necesario para la aplicación del método. La misma está compuesta de las siguientes tareas:

Análisis de necesidades

Esta primera etapa permite determinar si el Diseño Instruccional a ser utilizado cubre las necesidades instruccionales de las cuales adolece la asignatura Programación Digital 10.

Análisis de metas

Se fijan las metas y objetivos que se pretenden alcanzar con la instrucción.

Análisis de la población

Se efectúa una revisión sobre los aspectos o características de la audiencia, tales como nivel de educación, experiencias, habilidades y destrezas, entre otros.

Análisis de los recursos

En esta fase se realiza un inventario de los recursos disponibles para el entrenamiento, entre ellos: expertos, diseñadores, desarrolladores, aulas de clase, equipos y laboratorios de computación, Software Educativo, equipos de audio y video, entre otros. Necesarios para el desarrollo del Diseño Instruccional.

Diseño

Constituye la segunda fase del modelo, es la etapa de planificación donde se plantea cómo se realizará el programa de instrucción. En esta fase se llevan a cabo las siguientes tareas:

1. Señalamiento de los objetivos instruccionales.
2. Documentación de los tópicos y contenidos a ser cubiertos.
3. Secuencia de los tópicos y objetivos.
4. Identificación de los métodos y medios interactivos electrónicos.
5. Definición del proceso de evaluación.

Desarrollo

Apoyándose en el diseño realizado, todos los materiales para la instrucción son producidos: guía del docente, selección de las herramientas técnicas, problemarios y libros de apoyo a estudiantes, entre otros.

Implementación

El Diseño InstruccionaI preparado es aplicado a la población en estudio. La retroalimentación de la implementación es usada en la fase de evaluación para resolver problemas técnicos y perfeccionar continuamente el programa.

Evaluación

Los elementos principales para esta fase son la medición y el mantenimiento. Por una parte se desarrolla la evaluación formativa que permite revisar y entonar el programa de instrucción, y por la otra la evaluación sumativa, ambas dan lugar al juicio de la efectividad de la enseñanza.

Diseño a Implementar

El objetivo a desarrollar se tomó del programa vigente del Departamento de Ciencias Aplicadas y Humanísticas de la facultad de Ingeniería. En el área de conocimiento de Programación Digital, donde se establece como competencia:

- El estudiante debe estar en capacidad de aplicar las técnicas de programación modular y estructurada, flujos de control y la ordenación física y lógica de instrucciones.

Análisis

Análisis de Necesidades.

La necesidad instruccional planteada para los estudiantes del cuarto semestre de las carreras de ingeniería que cursan la asignatura Programación Digital 10, es la dificultad presente para el entendimiento y aplicación de elementos básicos de la programación, como son las estructuras de control secuenciales, de decisión y repetición empleados en el uso de algoritmos, instrumentados mediante diagramas de flujo para la resolución de problemas. Dichos estudiantes no conocen estos elementos.

Para el desarrollo de las habilidades intelectuales se utilizaron las condiciones del aprendizaje, según la taxonomía propuesta por Gagné (1975) en la utilización de los eventos instruccionales para los conceptos concretos, reglas, reglas de orden superior (resolución de problemas) y estrategias cognitivas relacionadas con las estructuras secuenciales, de decisión y repetición a través del uso y utilización del Software Educativo Algoritmia, conjuntamente con sesiones de clase diseñadas para tal fin. Cuando se habla de estrategias cognitivas, se hace referencia a las habilidades que dirigen la propia atención y el aprendizaje del estudiante capaz de resolver situaciones problemáticas en forma satisfactoria (Gros, 1997).

Metas

Los fines instruccionales derivados del análisis de necesidades mostraron carencias de los estudiantes en la preparación para la utilización de la programación y en el desarrollo de destrezas para la solución de problemas utilizando algoritmos. Por ende, la meta planteada fue lograr que los estudiantes resolvieran problemas algorítmicos en los cuales debían usar estructuras secuenciales, de decisión y repetición.

Objetivo Terminal

Al finalizar la instrucción de los temas del contenido programático del capítulo: Lógica de Programación, de la asignatura Programación Digital 10, el estudiante estará en condiciones de resolver problemas de programación en forma algorítmica, en los cuales se utilicen las estructuras de control secuenciales, de decisión y repetición.

Población

La audiencia estuvo constituida por una muestra de veintiséis (26) estudiantes, pertenecientes a las secciones 1 y 2 de la asignatura Programación Digital 10, para el semestre A-2006, con edades comprendidas entre diecisiete (17) y treinta (30) años, ubicada en el cuarto semestre de las carreras ingeniería: Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química, correspondiente a la Escuela Básica de Ingeniería y como requisito previo, dicha audiencia debe tener aprobadas las materias Cálculo 20 y Computación 10 para el caso de ingeniería Química y Cálculo 30 para las demás carreras.

Los participantes presentaron alguna experiencia en el manejo de computadoras; por cuanto, en materias anteriores se les asignan trabajos que implican el uso del computador, por lo que poseen cierta destreza en el manejo del equipo, necesaria

para las prácticas de laboratorio en las que se va a utilizar el Software Educativo Algoritmia. Así mismo, la asignatura Programación Digital 10 dispone de una carga horaria de cinco (5) horas semanales, tres teóricas y dos prácticas.

Recursos

La institución donde se realizó el diseño de la instrucción es la Escuela Básica de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, situada en el Municipio Libertador de la ciudad de Mérida, Estado Mérida, Venezuela. La referida institución posee un laboratorio con treinta (30) equipos de computación modelo Pentium IV, conectados a través de una red inalámbrica de área local y administrados por un técnico superior en informática.

Diseño

Objetivos del Diseño Instruccional

Los objetivos específicos del diseño corresponden a la competencia en el área de programación.

Al finalizar la instrucción el estudiante estará en condiciones de:

1. Conocer el concepto y características de los algoritmos (Conocimiento).
2. Conocer el concepto, elementos y representación de los diagramas de flujo (Conocimiento).
3. Conocer los elementos fundamentales de un programa: datos, operadores, variables, contadores, acumuladores, selectores (Conocimiento).
4. Resolver problemas con el uso de algoritmos para las estructuras secuenciales: lectura, asignación y escritura (Conocimiento y aplicación).
5. Resolver problemas con el uso de algoritmos para las estructuras de decisión: simple y doble (Conocimiento y aplicación).

6. Resolver problemas con el uso de algoritmos para la estructura de repetición: repita mientras (Conocimiento y aplicación).

Condiciones del Aprendizaje

Cuadro 5

Conceptos concretos – Identificar

Evento	Condiciones externas
1	Provea direcciones verbales, gestos, entre otros. Para dirigir la atención al objeto o característica que sea el estímulo adecuado para el estudiante.
2	Informe el objetivo al estudiante donde deberá identificar los elementos que conforman la clase.
3	Estimule el recuerdo de discriminaciones y cualidades relevantes a través de instrucciones verbales.
4	Presente ejemplos en la clase en forma continua y breve de ellos variando en las características no relevantes.
5	Provea instrucciones verbales como claves para identificar los atributos.
6	Pídale al estudiante que responda a una serie de estímulos a través de observaciones.
7	Provea confirmación inmediata de respuestas correctas a una serie de estímulos nuevos.
8	El aprendiz identifica correctamente ejemplos del concepto.
9	Amplíe el contexto de los ejemplos presentando variedad de estímulos diferentes en apariencia.

Cuadro 6

Uso de reglas de orden superior – Resolución de Problemas

Evento	Condiciones externas
1	Provea direcciones verbales, gestos, entre otros. Para dirigir la atención al objeto o característica que sea el estímulo adecuado para el estudiante.
2	Informe al estudiante sobre la forma general de la solución del problema.
3	Estimule el recuerdo de reglas subordinadas relevantes e informe a través de instrucciones verbales.
4	Presente situaciones problemáticas nuevas, reales o simuladas.
5	Provea una cantidad mínima de claves verbales indirectas para la selección de reglas aprendidas previamente para lograr una novedosa combinación.
6	Provea una variedad de ejemplos para la solución.
7	Provea información sobre la exactitud de la aplicación de la regla.
8	El estudiante demuestre la aplicación de la nueva regla en la resolución de los problemas.
9	Provea un extenso rango de situaciones problemáticas.

Programa de Evaluación

Al finalizar la instrucción de los temas involucrados en el capítulo: Lógica de Programación, el docente deberá aplicar una prueba escrita sobre los seis (6) objetivos específicos planteados. La evaluación formativa, para el Grupo Experimental, se debe realizar al finalizar cada sesión de laboratorio, una parte usando en el mismo laboratorio de computación, el Software Educativo Algoritmia y entregando sus resultados en un medio de respaldo digital al instructor, y la otra, como asignación escrita para la próxima sesión. Esta evaluación se debe realizar con los estudiantes, tantas veces como sea necesario, para alcanzar el

aprendizaje significativo. La evaluación sumativa se realizará cuando la instrucción sea totalmente completada. Una vez realizada la misma se debe verificar cuánto y cómo los alumnos aprendieron, para determinar la necesidad de cambio en el diseño, respecto a la instrucción, el contenido o los medios.

Estrategias para la Instrucción

La instrucción debe estar basada en estrategias tales como: exposición a través de la lluvia de ideas; exposición del contenido con utilización de la pizarra acrílica; exposición con el uso del proyector multimedia, orientándola siempre hacia la resolución de problemas. La técnica de instrucción a utilizar es la discusión a través de la exposición y la resolución de problemas. Para lograr los objetivos se plantean las siguientes actividades de instrucción:

1. Antes de comenzar a exponer cada objetivo instruccional se le participará a los estudiantes de qué trata el objetivo y para qué se expone.
2. Motivar a los estudiantes a través del uso del computador y el Software Educativo Algoritmia, atrayendo su atención con aplicaciones prácticas, explicándoles que el tema presente es necesario y vital para lograr aprendizajes en temas subsiguientes.
3. Estimular el recuerdo de prerrequisitos a través de la lluvia de ideas para invocar el recuerdo de conocimientos obtenidos en aprendizajes de temas anteriores, tales como: concepto de algoritmo, diagrama de flujo, entre otros.
4. La presentación de la información para el aprendizaje se hará por medio de la entrega a los estudiantes al inicio de cada sesión de laboratorio, de un material impreso, cuyo contenido incluye la teoría sobre el objetivo específico de la sesión, y los problemas que deberán ser resueltos.
5. Se orientará el aprendizaje a través de los métodos deductivo e inductivo, presentando la información en forma general y luego se resolverán los ejercicios de casos particulares y viceversa.

6. La retroalimentación actuará en el transcurso de la implantación y puesta en práctica del Diseño Instruccional, es decir, si un objetivo no es logrado, inmediatamente se reformulará hasta obtener el aprendizaje.

7. La evaluación se realizará tomando en cuenta el programa de evaluación trazado. La valoración de cada uno de los rasgos del estudiante, será: creatividad, asistencia a las prácticas de laboratorio y responsabilidad en las asignaciones. La evaluación final del grupo de estudiantes sometidos al Diseño Instruccional estará dada por la evaluación parcial (segundo parcial), de donde se tomará la información necesaria para realizar el estudio estadístico y poder tomar las decisiones respecto al rendimiento de los alumnos.

8. La retención del aprendizaje se fomentará a través del desarrollo de los objetivos específicos, por medio de la realización de los ejercicios propuestos que se resolverán en las prácticas de laboratorio y en las asignaciones extra cátedra.

Selección de Medios de Instrucción

Los medios más relevantes que se deben utilizar para la instrucción son: marcadores para pizarra acrílica de diferentes colores, pizarra acrílica, computadores, proyector de multimedia, Software Educativo Algoritmia y material de apoyo impreso realizado para el Diseño Instruccional.

Desarrollo e implementación del diseño instruccional propuesto

El Diseño Instruccional propuesto para desarrollarse en ambientes de aprendizaje basados en el uso del Software Educativo Algoritmia, toma como marco conceptual y de ejecución el modelo de enseñanza a través de los eventos didácticos de Gagné (2001), los cuales conforman la enseñanza de cualquier objetivo de ejecución tal como se dan en una clase, también conocidos como los nueve (9) eventos de instrucción (Cuadro 7).

En el anexo A, se presenta, ejemplo de un plan instruccional y se desarrollan los eventos mencionados para los objetivos propuestos en la fase de diseño, exponiendo el desarrollo de contenido, para los objetivos del programa de estudio de la asignatura Programación Digital 10, en los tópicos del capítulo: Lógica de Programación, para implementarlos haciendo uso del Software Educativo Algoritmia.

www.bdigital.ula.ve

Cuadro 7

Eventos de Instrucción, Asociación con el Proceso Mental y Guía para su Aplicación (Gagné)

Evento	Evento Instruccional	Proceso Interno	Guía
1	Llamar la atención.	Estimular los receptores activos.	Caricaturas, demostraciones, presentación de un problema, hacer algo de forma incorrecta, presentar razones de importancia del tema. Relacionar con el mundo real. Lo importante no es ganar la atención sino mantenerla.
2	Informar a los estudiantes los objetivos.	Crear niveles de expectativa en los estudiantes.	Hacerlo en un lenguaje sencillo, informar lo que estará en condiciones de realizar al finalizar el tema, describir las condiciones finales.
3	Estimular el recuerdo de aprendizajes anteriores.	Recuperación y activación de la memoria a corto plazo.	Producir en el estudiante el recuerdo de conocimientos adquiridos que sean relevantes para la lección, hacer preguntas que le permitan activar ese recuerdo.
4	Presentar el contenido de la lección.	Percepción selectiva del contenido.	Se le presenta al alumno: conocimientos, conceptos, reglas, métodos y cualquier otro contenido. Todo esto en relación directa con el objetivo planteado para tal contenido.
5	Proveer guía para el aprendizaje.	Codificación semántica para almacenar en la memoria a largo plazo.	Indicar al estudiante la mejor manera de aprender el tema, facilitar esquemas, fórmulas, guía de pasos, orientar al estudiante en el orden que deberá seguir para resolver un problema en el tema en

			estudio.
6	Instigar el desempeño (prácticas)	Responder a las preguntas para reforzar, codificando y comprobando. Ejecutar actividades.	Proponer actividades que permita al estudiante utilizar el conocimiento obtenido, poner en práctica los nuevos conocimientos.
7	Proveer retroalimentación (feedback)	El refuerzo y valoración del desempeño correcto.	Práctica de lo aprendido con conocimiento inmediato de los resultados, para verificar sus aciertos, y motivarse más, o corregir sus fallas para mejorar. Indicar el porqué en ambos casos.
8	Evaluar el desempeño.	La recuperación y refuerzo de contenido como evaluación final.	Aplicar instrumentos que permitan determinar si se aprendió la lección al evaluar el desempeño.
9	Promover la retención y transferencia del aprendizaje.	La recuperación y generalización de las habilidades del aprendiz a nuevas situaciones.	Informar sobre situaciones problemáticas similares, asignar actividades para practicar lo aprendido y relacionarlo con otra área, revisar toda la lección.

Nota: Tomado del trabajo especial de grado. Maestría en Educación, mención Informática y Diseño Instruccional. García, Ramiro (2004)

Evaluación

La parte final del Diseño Instruccional es la fase de evaluación (fase de medición y de mantenimiento). Los logros de los participantes se midieron a través del post-test realizado, el cual estuvo representado por un instrumento contentivo de cuatro (4) ítems de desarrollo, correspondiente al segundo parcial en la asignatura Programación Digital 10 para el semestre A-2006. La retroalimentación fue utilizada para realizar el mantenimiento, revisión y refinamiento del Diseño Instruccional.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se analizan los datos resultantes que permitirán comprobar el cumplimiento del objetivo general del estudio en el cual se plantea: Desarrollar un Diseño Instruccional para la enseñanza de los temas correspondientes al capítulo: Lógica de Programación, de la asignatura Programación Digital 10, utilizando el Software Educativo Algoritmia para el mejoramiento de la comprensión de los conceptos necesarios en la construcción y aplicación de algoritmos.

La investigación estuvo basada en la administración a los estudiantes del instrumento seleccionado el cual fue confirmado por cuatro (4) preguntas de desarrollo enfocadas en los temas planteados en relación a lógica de programación (estructuras secuenciales, estructuras de decisión, y estructuras de repetición: repita mientras controlado por contador y controlado por pregunta) , aplicándose el mismo a los dos grupos escogidos, grupo uno (1), experimental y grupo dos (2), control, donde la pregunta número uno fue presentada con una ponderación de dos (2) puntos como máximo y cero (0) puntos como mínimo, la pregunta dos, cuatro (4) puntos máximo y cero (0) puntos mínimo, la pregunta tres, siete (7) puntos máximo y cero puntos mínimo, y la pregunta cuatro, siete (7) puntos máximo y cero (0) puntos mínimo, sumando un total de veinte (20) puntos máximo acumulados en las cuatro preguntas plasmadas en el instrumento.

Así mismo, tanto para el período de investigación como para la aplicación del instrumento se presentaron igualdad de condiciones en ambos grupos, es decir: el mismo profesor, el mismo número de horas (teóricas y de laboratorio) de clase, el mismo tiempo para la evaluación, la misma aula de clases, el mismo laboratorio de

computación para las prácticas y el mismo instrumento de evaluación. Diferenciándose sólo, en que para el grupo experimental se utilizó la estrategia novedosa, es decir, la aplicación del Diseño Instruccional propuesto, apoyado en el Software Educativo Algoritmia, y para el grupo Control se utilizaron estrategias tradicionales, tales como el uso del pizarrón, y la resolución de problemas en el computador.

En cuanto a los criterios utilizados en la evaluación, fueron tomados en cuenta elementos tales como: solución del problema, enfoque metodológico, aplicación, uso y destreza de los criterios teóricos, y resultados obtenidos.

A continuación se realiza el análisis estadístico basado en los resultados obtenidos por ambos grupos al efectuarse la evaluación, es decir la aplicación del instrumento al concluir el período de investigación.

Análisis del Grupo Experimental I

Aplicadas las estrategias metodológicas y de evaluación planificadas en el Diseño Instruccional, a los dos grupos en estudio: Grupo 1 Experimental y Grupo 2 Control, se procedió a construir la matriz de datos correspondiente a cada uno de ellos.

Cuadro 8

Matriz de datos del Grupo Experimental

N° Alumno	Sección	Grupo	Sexo 1:F.2:M	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Rend
01	1	1	1	2	4	4	4	14
02	1	1	2	2	3	4	4	13
03	1	1	2	2	4	6	7	19
04	1	1	1	2	3	4	1	10
05	1	1	2	2	4	4	5	15
06	1	1	1	1	3	3	5	12
07	1	1	2	2	4	7	6	19
08	1	1	2	1	2	5	5	13
09	1	1	2	2	4	6	4	16
10	1	1	1	2	4	3	5	14
11	1	1	2	2	3	5	4	14
12	1	1	2	1	4	3	6	14
13	1	1	1	1	3	3	5	12

El Cuadro 8 de datos corresponde a las calificaciones obtenidas por los participantes del grupo experimental; donde el ítem 1 corresponde a la sección 1 en la asignatura Programación Digital 10 de la Facultad de Ingeniería de las escuelas Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química, para la investigación; el ítem 2 corresponde al grupo 1, es decir, grupo experimental; el ítem 3 al sexo; el ítem 4 correspondiente a la primera pregunta, consistente en un problema de estructuras secuenciales; ítem 5, segunda pregunta, en relación a estructuras de decisión, los ítems 6 y 7 para estructuras de repetición, terminando con el ítem 8 que concierne a la calificación definitiva, obtenida por cada uno de los participantes en la evaluación aplicada.

De acuerdo a lo establecido en la investigación se procedió a realizar el siguiente análisis estadístico, para detectar el promedio de notas obtenido por el grupo experimental y representar el rendimiento académico de los estudiantes.

www.bdigital.ula.ve
Cuadro 8
Estadística descriptiva aplicada a los datos del Grupo Experimental

	Sección	Grupo	Sexo	Preg N° 1	Preg N° 2	Preg N° 3	Preg N° 4	Rendimiento
N. Válidos	13	13	13	13	13	13	13	13
Media	-	-	-	1,69	3,46	4,38	4,69	14,23
Mediana	-	-	-	2,00	4,00	4,00	5,00	14,00
Moda	1	1	2	2	4	3	5	14
Desviación Std.	-	-	-	,480	,660	1,325	1,437	2,587
Varianza	-	-	-	,231	,436	1,756	2,064	6,692
Mínimo	1	1	1	1	2	3	1	10
Máximo	1	1	2	2	4	7	7	19
Kurtosis			-	-1,339	-,025	-,554	3,226	,442

La media obtenida en la tabla de distribución estadística, Cuadro 9, indica el promedio obtenido en cada una de las preguntas aplicadas, por lo que se puede apreciar que en la pregunta 1 el promedio es de 1,69 puntos, en la pregunta 2 el

promedio obtenido fue considerado satisfactorio ya que los participantes demostraron una mejor asimilación de los conocimientos adquiridos, el cual fue de 3,46 puntos; en la pregunta 3 y en la pregunta 4 puede considerarse un buen promedio las calificaciones obtenidas por los estudiantes; es decir de 4,38 y 4,69 respectivamente. Al observar el promedio del rendimiento académico de los alumnos de este grupo (experimental), en el tema evaluado, se podría decir que fue bueno, equivalente a 14,23 puntos.

La mediana muestra en porcentaje la cantidad de alumnos que se encuentran por encima y por debajo del valor obtenido en ella. Por lo que se puede apreciar que en la pregunta 1 el 50% de los estudiantes esta por encima de 2 y el otro 50% por debajo de 2 puntos; en la pregunta 2 y la pregunta 3 el 50% de los alumnos se encuentra por encima de 4 puntos y el otro 50% por debajo de 4; mientras que en la pregunta 4, el 50% esta por encima de 5 puntos y el otro 50% por debajo de este puntaje. Ahora bien, si se observa el rendimiento, el 50% se encuentra por encima de 14 puntos y el otro 50% esta por debajo de esta nota.

Asimismo, la desviación estándar indica que tan dispersas están las calificaciones obtenidas por los estudiantes alrededor de la media. En tal sentido se puede apreciar que el promedio obtenido por los ítems presentan una dispersión considerable, es decir, se encuentran bastante dispersos alrededor de la media.

En el cuadro N° 9 se puede observar la varianza obtenida en cada una de las preguntas: pregunta 1= 0,231; pregunta 2 =0,436; pregunta 3 = 1,756; pregunta 4 = 2,064, y rendimiento = 6,692 puntos.

Cuadro 10

Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta N° 1, Estructuras Secuenciales

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	4	30,8	30,8	30,8
	2	9	69,2	69,2	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

El 69% de los estudiantes obtuvo la máxima ponderación, dos (2) puntos, y el 31% restante aproximadamente, un (1) punto. En consecuencia, puede interpretarse el logro y dominio del contenido de las estructuras secuenciales, por parte de la mayoría de los alumnos del grupo, como se observa en el Cuadro 10.

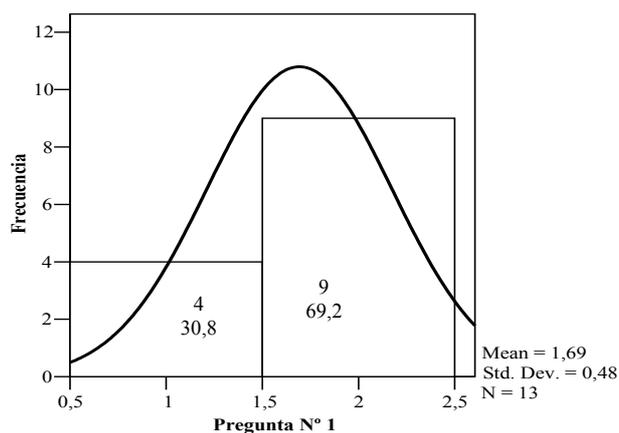


Gráfico 3. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo experimental en la pregunta N° 1, estructuras secuenciales.

El Gráfico 3 muestra tendencia de simetría y de normalidad de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental, observando que las mayores puntuaciones se encuentran alrededor del promedio obtenido en esta pregunta el cual fue de 1,69.

Cuadro 11

Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta N° 2, Estructuras de Decisión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2	1	7,7	7,7
	3	5	38,5	46,2
	4	7	53,8	100,0
Total	13	100,0	100,0	

El 54% aproximadamente de los estudiantes obtuvo la máxima ponderación cuatro (4) puntos, y el 39% aproximadamente, tres (3) puntos. En consecuencia, puede interpretarse el logro y dominio del contenido de las estructuras de decisión, por parte de la mayoría de los alumnos del grupo. Estos resultados se pueden apreciar en el Cuadro 11.

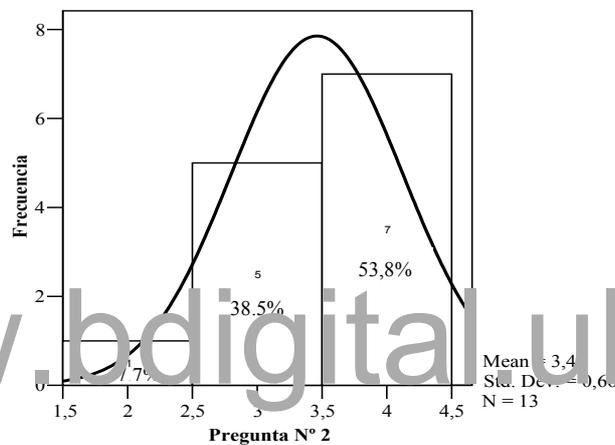


Gráfico 4. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo experimental en la pregunta N° 2, estructuras de decisión.

El Gráfico 4 muestra tendencia de simetría y de normalidad de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental, observando que las mayores puntuaciones se encuentran alrededor del promedio obtenido en esta pregunta, el cual fue de 3,46.

Cuadro 12

Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta N° 3, Estructuras de Repetición (Repita Mientras por Contador)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3	4	30,8	30,8	30,8
	4	4	30,8	30,8	61,5
	5	2	15,4	15,4	76,9
	6	2	15,4	15,4	92,3
	7	1	7,7	7,7	100,0
Total		13	100,0	100,0	

De acuerdo al puntaje obtenido por el grupo en la pregunta N° 3, Cuadro 12, se puede inferir que para el contenido de estructuras de repetición (Repita Mientras controlado por Contador), el dominio del mismo es considerado muy bueno porque la mayoría de las notas se encuentran por encima del valor medio de la ponderación así

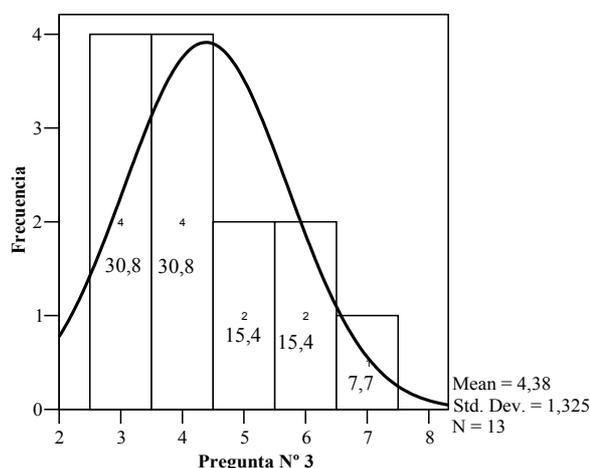


Gráfico 5. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo experimental en la pregunta N° 3, Repita Mientras Controlado por Contador.

El Gráfico 5 muestra tendencia de simetría positiva, las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental, observando que las mayores puntuaciones se encuentran alrededor del promedio obtenido en esta pregunta, el cual fue de 4,38

Cuadro 13

Resultados obtenidos por el Grupo Experimental en la pregunta N° 4, Estructuras de Repetición (Repita Mientras controlado por Pregunta)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	7,7	7,7	7,7
	4	30,8	30,8	38,5
	5	38,5	38,5	76,9
	6	15,4	15,4	92,3
	7	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

De acuerdo al puntaje obtenido por los estudiantes en la pregunta N° 4, se puede inferir que para el contenido de estructuras de repetición (Repita Mientras Controlado por Pregunta), el dominio del mismo es considerado excelente, dado que casi la totalidad de las notas, se encuentran por encima del valor medio de la ponderación asignada, resultados fácilmente observables en el Cuadro 13.

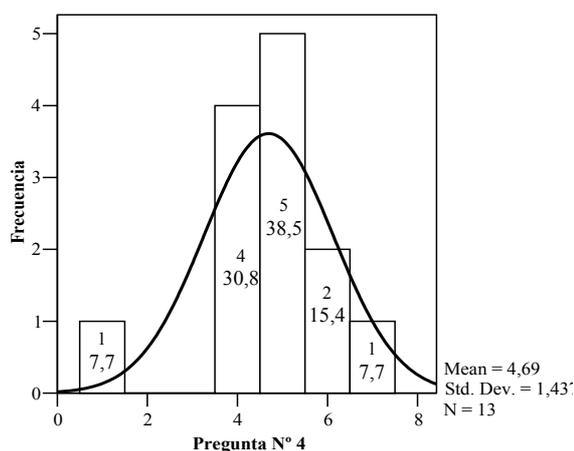


Gráfico 6. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo experimental en la pregunta N° 4, Repita Mientras Controlado por Pregunta.

El Gráfico 6 muestra tendencia de simetría y de normalidad de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental, observando que las

mayores puntuaciones se encuentran alrededor del promedio obtenido en esta pregunta, el cual fue de 4,69.

Cuadro 14

Resultados del Rendimiento Académico obtenido por el Grupo Experimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	10	1	7,7	7,7	7,7
	12	2	15,4	15,4	23,1
	13	2	15,4	15,4	38,5
	14	4	30,8	30,8	69,2
	15	1	7,7	7,7	76,9
	16	1	7,7	7,7	84,6
	19	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

El rendimiento de los alumnos, plasmado en el Cuadro 14, en la asignatura Programación Digital 1) para los objetivos evaluados fue considerablemente satisfactorio ya que los resultados obtenidos de la evaluación aplicada, revelan un porcentaje estadísticamente significativo.

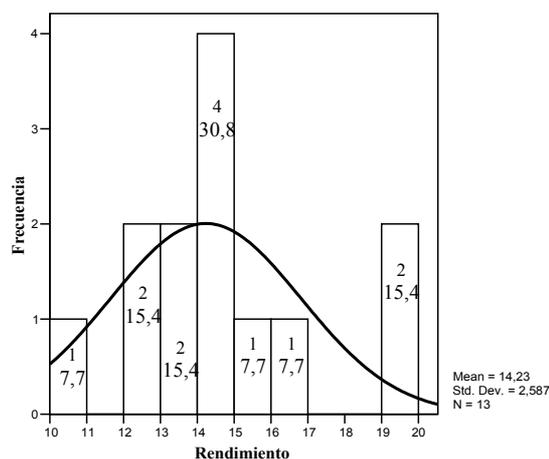


Gráfico 7. Distribución de calificaciones correspondientes al rendimiento académico obtenido por el grupo experimental

El Gráfico 7 muestra tendencia de simetría y de normalidad del rendimiento académico obtenido por los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Programación Digital 10, en los objetivos evaluados, observando que las mayores puntuaciones se encuentran alrededor del promedio obtenido por el grupo, el cual fue de 14,23.

Análisis del Grupo Control

Cuadro 15

Matriz de datos del Grupo Control

Nº Alumno	Sección	Grupo	Sexo 1:F.2:M	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Rend
01	2	2	2	2	3	2	2	9
02	2	2	2	2	4	5	6	17
03	2	2	1	1	2	1	1	5
04	2	2	2	0	2	1	0	3
05	2	2	1	1	2	3	3	9
06	2	2	1	2	3	3	1	9
07	2	2	2	2	1	0	1	4
08	2	2	1	2	1	2	1	9
09	2	2	1	2	5	5	5	15
10	2	2	2	2	1	1	4	14
11	2	2	2	1	1	0	1	3
12	2	2	1	2	1	0	0	3
13	2	2	1	1	3	2	1	7

El cuadro 15 corresponde a las calificaciones obtenidas por los participantes del grupo control; donde el ítem 1 corresponde a la sección 02 en la asignatura Programación Digital 10 de la Facultad de Ingeniería, escuelas: Civil, Eléctrica, Geológica, Mecánica y Química, para la investigación; el ítem 2 corresponde al grupo 2, es decir, grupo control; el ítem 3 al sexo; el ítem 4 correspondiente a la primera pregunta, sobre un problema de estructuras secuenciales; ítem 5, segunda pregunta, relacionada a estructuras de decisión y en los ítems 6 y 7 se evaluó estructuras de repetición, terminando con el ítem 8 correspondiente al rendimiento obtenido por cada uno de los participantes.

De acuerdo a lo establecido en la investigación se procedió a realizar el siguiente análisis estadístico, para detectar el promedio obtenido por el grupo control y representar el rendimiento académico de los estudiantes.

Cuadro 16

Estadística descriptiva aplicada a los datos del Grupo Control

	Sección	Grupo	Sexo	Preg N° 1	Preg N° 2	Preg N° 3	Preg N° 4	Rendimiento
N. Válidos	13	13	13	13	13	13	13	13
Media	-	-	-	1,54	2,46	2,15	2,00	8,23
Mediana	-	-	-	2,00	2,00	2,00	1,00	9,00
Moda	2	2	1	2	2	0	1	9
Desviación Std.	-	-	-	,660	1,127	1,772	1,915	4,746
Varianza	-	-	-	,436	1,269	3,141	3,667	22,526
Mínimo	2	2	1	0	1	0	0	3
Máximo	2	2	2	2	4	5	6	17
Kurtosis			-	,645	-1,280	-,965	,093	-,721

La media obtenida en la tabla de distribución estadística (cuadro 16) indica el promedio obtenido en cada una de las preguntas aplicadas, por lo que se puede apreciar que en la pregunta 1 el promedio es de 1,54 puntos; en las preguntas 2, 3 y 4 el promedio obtenido fue aproximadamente de 2 puntos. Al observar el promedio del rendimiento académico de los alumnos del grupo control en la asignatura, Programación Digital 10, se podría decir que fue deficiente ya que de los 13 alumnos aprobaron 3.

La mediana muestra en porcentaje la cantidad de alumnos que se encuentran por encima y por debajo del valor obtenido en ella. Por lo que se puede apreciar que en las pregunta 1, 2 y 3 el 50% de los estudiantes se encuentran por encima de 2 puntos y el 50% restante por debajo de esta puntuación. Mientras que en la pregunta 4 el 50% de los estudiantes están por encima de 1 punto y el otro 50% por debajo. Ahora bien, si se observa el rendimiento, el 50% se encuentra por encima de 9 puntos y el otro 50% esta por debajo de esta calificación.

Asimismo, la desviación estándar indica qué tan dispersas están las calificaciones obtenidas por los estudiantes alrededor de la media. En tal sentido se puede apreciar que el promedio obtenido por los ítems presentan una dispersión considerable, es decir, se encuentran bastante dispersos alrededor de la media.

En el cuadro 16 se puede observar la varianza obtenida en cada uno de las preguntas: pregunta 1= 0,44; pregunta 2 =1,27; pregunta 3 = 3,14; pregunta 4 = 3,67, y el rendimiento = 22,53 puntos.

Cuadro 17

Resultados obtenidos por los estudiantes del Grupo Control en la pregunta N° 1, Estructuras Secuenciales

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	1	7,7	7,7	7,7
1	4	30,8	30,8	38,5
2	8	61,5	61,5	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Del análisis efectuado a los resultados obtenidos en el Cuadro 17, se observa que el 38,5% de los estudiantes obtuvo calificación igual y menor a un punto, mientras que para un 61,5%, su calificación fue de 2 puntos. En consecuencia, puede decirse que el rendimiento de los estudiantes en esta pregunta fue aceptable, ya que su máxir

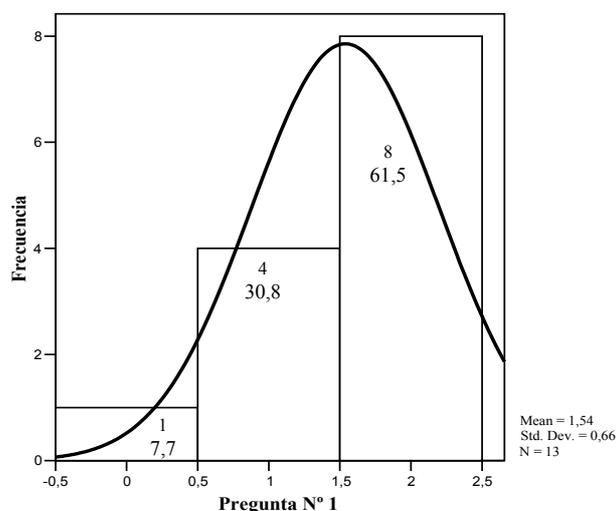


Gráfico 8. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo control en la pregunta N° 1, estructuras secuenciales.

El Gráfico 8 muestra tendencia de simetría negativa ya que las calificaciones se encuentran en la parte izquierda del gráfico y alrededor del promedio obtenido, equivalente a 1,54 puntos.

Cuadro 18

Resultados obtenidos por los estudiantes del Grupo Control en la pregunta N° 2, Estructuras de Decisión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 1	3	23,1	23,1	23,1
2	4	30,8	30,8	53,8
3	3	23,1	23,1	76,9
4	3	23,1	23,1	100,0
Total	13	100,0	100,0	

El 23% aproximadamente de los alumnos obtuvo la calificación de 1 punto: en el Cuadro 13 se advierte que el porcentaje restante de los estudiantes, el 77%, su calificación está entre 2,3 y 4 puntos respectivamente. Puede inferirse por tanto que el conocimiento adquirido en cuanto a estructuras de decisión, es significativo, ya que la máxima ponderación asignada en la pregunta 2, es de 4 puntos.

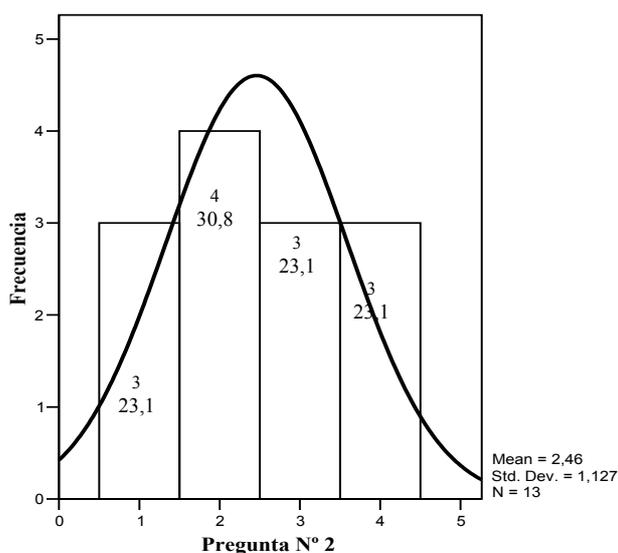


Gráfico 9. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo control en la pregunta N° 2, estructuras de decisión.

El Gráfico 9 muestra una distribución normal de acuerdo a los resultados obtenidos por los estudiantes en la pregunta N° 2, estructuras de decisión, lo que refuerza el análisis anterior.

Cuadro 19

Resultados obtenidos por los estudiantes del Grupo Control en la pregunta N° 3, Estructuras de Repetición (Repita Mientras Controlado por Contador)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Validos 0	3	23,1	23,1	23,1
1	2	15,4	15,4	38,5
2	3	23,1	23,1	61,5
3	2	15,4	15,4	76,9
4	1	7,7	7,7	84,6
5	2	15,4	15,4	100,0
Total	13	100,0	100,0	

www.bdigital.ula.ve

El 77% aproximadamente de los estudiantes se considera reprobados en cuanto a la estructura de repetición Repita Mientras Controlado por Contador, que era el objetivo evaluado en la pregunta N° 3; la misma tenía una ponderación máxima de 7 puntos, considerando a partir de estos resultados, que los alumnos no alcanzaron los conocimientos mínimos exigidos en el contenido propuesto. De la totalidad de los estudiantes, sólo tres de ellos lograron el dominio del contenido previsto en el objetivo. Resultados que pueden notarse en el Cuadro 19.

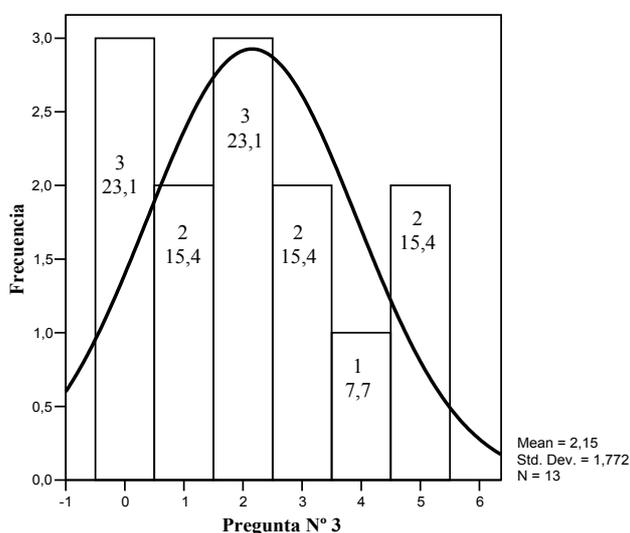


Gráfico 10. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo control en la pregunta N° 3, Repita Mientras Controlado por Contador.

De igual manera en el Gráfico 10 se observan estos resultados.

Cuadro 20

Resultados obtenidos por los estudiantes del Grupo Control en la pregunta N° 4, Estructuras de repetición (Repita Mientras Controlado por Pregunta)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos 0	2	15,4	15,4	15,4
1	6	46,2	46,2	61,5
2	1	7,7	7,7	69,2
3	1	7,7	7,7	76,9
4	1	7,7	7,7	84,6
5	1	7,7	7,7	92,3
6	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

www.bdigital.ula.ve

En cuanto a la pregunta N° 4, reflejados sus resultados en el Cuadro 20, el índice de reprobados es significativo; tomando en cuenta la ponderación asignada de 7 puntos. Para el 77% aproximadamente de los alumnos sus calificaciones están comprendidas entre 1 a 3 puntos; sólo tres alumnos lograron aprobar.

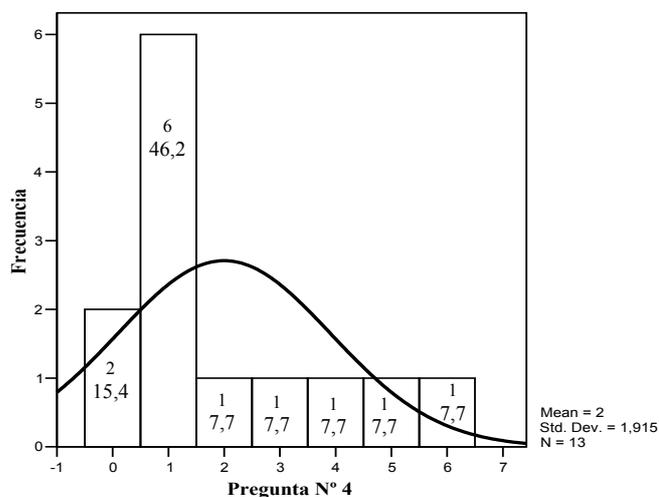


Gráfico 11. Distribución de calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos por el grupo control en la pregunta N° 4, Repita Mientras Controlado por Preaunta.

La tendencia que muestra el gráfico 11 reafirma los resultados obtenidos numéricamente en el cuadro 20.

Cuadro 21

Resultados del Rendimiento Académico obtenido por los estudiantes del Grupo Control

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Validos	3	23,1	23,1	23,1
	4	7,7	7,7	30,8
	5	7,7	7,7	38,5
	7	7,7	7,7	46,2
	9	30,8	30,8	76,9
	14	7,7	7,7	84,6
	15	7,7	7,7	92,3
	7	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

El 77% aproximadamente de los estudiantes del grupo control cursantes de la asignatura Programación Digital 10 se consideran reprobados en la evaluación realizada, ya que no alcanzaron el promedio para aprobar la evaluación. Sólo tres alumnos aprobaron dicha evaluación con la aplicación de estrategias metodológicas tradicionales.

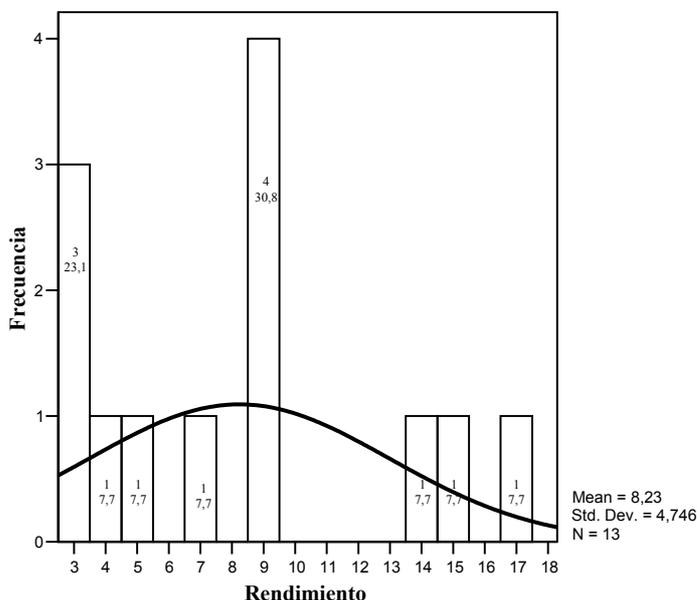


Gráfico 12. Distribución de calificaciones correspondientes al rendimiento académico obtenido por el grupo control.

El gráfico 12 muestra los resultados analizados en el cuadro 21 correspondientes al grupo control.

Análisis de Rendimiento por Sexo para ambos Grupos (Experimental y Control)

Cuadro 22

Resultados del Rendimiento por Sexo para ambos grupos (Experimental y Control). Estadísticos descriptivos. Variable dependiente: Rendimiento

GRUPO	SEXO	Media	Desv. típ.	N
1,00	Femenino	12,40	1,67	5
	Masculino	15,38	2,45	8
	Total	27,78		13
2,00	Femenino	8,14	3,30	7
	Masculino	8,33	6,06	6
	Total	16,47		13

En el intercepto de las variables Grupo y Sexo (Cuadro 22) en relación con la variable Rendimiento, las medias fueron representadas en la variable Sexo. La categoría Masculino, del Grupo Experimental con el uso de la estrategia novedosa, utilizando el Software Educativo y el Diseño Instruccional, obtuvo una media de 15,38 puntos. En contra posición a los sujetos del grupo Control, quienes obtuvieron una media de 8,33 puntos. Esto permite observar que existe una diferencia de 7,05 puntos entre los dos grupos (los que recibieron la estrategia novedosa y los que no).

Por otra parte, la categoría Femenino del Grupo Experimental obtuvo un promedio de 12,40 puntos y en la misma categoría los sujetos del Grupo Control obtuvieron un promedio de 8,14 puntos, indicando una diferencia de 4,26 puntos entre los sujetos de esta categoría, en ambos grupos.

Respecto a la Desviación Típica del Grupo Experimental referente a la categoría masculino, dio un valor de 2,45 puntos y la categoría femenino un valor de 1,67 puntos, resultados que permiten concluir que la variabilidad en los puntajes, es mayor en los sujetos de la categoría masculino, por lo que se puede decir también que los puntajes de los sujetos de la categoría femenino, fueron más homogéneos que los sujetos de la variable Sexo categoría masculino.

Indican los resultados para la categoría masculino del Grupo Control que la Desviación Típica fue de 6,06 puntos y para la categoría femenino de 3,80 puntos. Indicando que la variabilidad en los puntajes es mayor en los sujetos de la categoría masculino, esto permite inferir que los puntajes de los sujetos de la categoría femenino fueron mas homogéneos que los sujetos de la variable Sexo categoría masculino.

Lo anterior permite concluir que para los categorías de la variable sexo: femenino y masculino, prevalece en cuanto al rendimiento una diferencia a favor del grupo experimental, es decir mayor rendimiento para dicho grupo.

Prueba de la t de Student

Finalmente, tomando en consideración que el diseño de la investigación fue realizado con una muestra menor a 30 sujetos, se le aplicó la t de Student para obtener la significabilidad de la misma. De la prueba de Levene, Cuadro 24, con el planteamiento de la hipótesis nula que asume igualdad de varianzas, se obtuvo un valor F igual a 4,55 con una significación de P igual a 0,043, la cual resultó ser menor que el nivel de significación asumido de 0,05, por tanto, se asume heterogeneidad de varianzas.

De la prueba t de Student, con el planteamiento de la hipótesis nula que asume igualdad de medias, se obtuvo un valor de $t = 4,002$, con 24 grados de libertad y una significación bilateral de 0,001, resultando menor que el nivel de significación de 0,05. Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula de que los promedios son

iguales y se acepta la hipótesis alternativa que los promedios son diferentes al nivel de significación del 0,05.

Cuadro 23

Resultados de los estadísticos para muestras independientes, aplicados al grupo experimental y control.

	Grupo	N	Media	Desviación Típica.	Error típico de la media
Rendimiento	1	13	14,23	2,587	,717
	2	13	8,23	4,746	1,316

Cuadro 24

Resultados de las pruebas para muestras independientes, aplicada al grupo Experimental y grupo Control.

www.bdigital.ula.ve

		Prueba de Levene para igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias		Sig.	Diferencia de	Error típico de la diferen	95% Intervalo de confianza para la	
									Inferior	Superior
Row: Bando	Se han asumido varianzas iguales	4,555	,643	4,002	24	,001	6,000	1,499	2,906	9,094
	No se han asumido varianzas iguales			4,002	23,999	,001	6,000	1,499	2,857	9,143

Retomando las hipótesis planteadas en el Capítulo III en las cuales se desea comprobar, si existe una diferencia estadísticamente significativa en el Rendimiento Académico de los estudiantes de Programación Digital 10 con la aplicación del Diseño Instruccional y el Software Educativo Algoritmia, en contraste con la aplicación de estrategias metodológicas tradicionales.

En tal sentido, se hace referencia a dichas hipótesis que permiten medir el rendimiento:

- Hipótesis Alternativa (H_1): Existe una relación significativa entre el Diseño Instruccional sobre el contenido de Algoritmos utilizando el Software Educativo Algoritmia con el Rendimiento Académico de los estudiantes de Programación Digital 10.
- Hipótesis Nula (H_0): No existe una relación significativa entre el Diseño Instruccional sobre el contenido de Algoritmos utilizando el programa computarizado Algoritmia con el Rendimiento Académico de los estudiantes de Programación Digital 10.

En consecuencia, se puede concluir que la estrategia utilizada a través del Diseño Instruccional en conjunción al Software Educativo, fue efectiva, es decir, el promedio del Grupo Experimental fue significativamente mayor que el promedio del Grupo Control, luego de haber aplicado la estrategia novedosa, como lo determina el análisis de los resultados obtenidos, los cuales se evidencian en los Cuadros 23 y 24.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico y sustentado por el uso de potentes y versátiles tecnologías de la información y la comunicación, conlleva a cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Sus efectos se manifiestan de manera muy especial en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de las instituciones educativas, la formación básica de los seres humanos, hasta la manera de enseñar y de aprender.

Por otra parte, realizado el análisis e interpretación de los resultados obtenidos aplicando el Diseño Instruccional con el uso del Software Educativo Algoritmia en la enseñanza de Lógica de Programación en los estudiantes de la asignatura Programación Digital 10 en las carreras de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, y habiendo comprobado estadísticamente su efecto en el rendimiento académico, se llegó a las siguientes conclusiones:

Puede decirse que la conclusión más importante de esta investigación, es la relacionada con el rendimiento académico que presentaron los estudiantes del Grupo Experimental, al contrastarse con el rendimiento en el Grupo Control. La razón de peso de esta diferencia radica en el hecho de que al Grupo Experimental se le aplicó el Diseño Instruccional apoyado por el Software Educativo Algoritmia para el contenido Lógica de Programación. Caso contrario sucede, con el Grupo Control para el cual sólo se dispuso, el uso de estrategias tradicionales. Planteamiento fundamentado en la diferencia significativa de seis (6) puntos, a favor del Grupo Experimental, resultante de los promedios entre ambos grupos. Así mismo, los resultados al analizar la variable sexo, arrojaron la no incidencia de la misma en el rendimiento de los estudiantes.

De igual forma, es importante destacar que la aplicación del Diseño Instruccional fundamentado en los eventos de Gagné y las teorías de instrucción cognitivista y constructivista, favoreció la comprensión del contenido Lógica de Programación, reflejado en los valores del rendimiento académico alcanzado por los estudiantes en el Grupo Experimental. Gardner (2000) al referirse al concepto de comprensión señala: "Quien tenga una buena comprensión podrá hacer uso de los conceptos adecuados, sin recurrir a otros que no tengan nada que ver con el problema."(p.138). En tal sentido, se puede decir, que un buen Diseño Instruccional debe ser concebido como un proceso flexible y dinámico, donde los estudiantes tengan la oportunidad de construir su aprendizaje en un clima de libertad a partir de su autonomía cognitiva.

La interacción de los estudiantes con el uso y manejo del Software Educativo Algoritmia, resultó una experiencia real y efectiva, ya que facilitó la comprensión del contenido Lógica de Programación y por ende, la construcción de conocimientos. En este sentido, el utilizar una estrategia novedosa propicia un ambiente adecuado para el logro de aprendizajes significativos por parte de los estudiantes. Aun cuando, la tecnología no constituye la solución de todos los problemas educativos, pero es un elemento importante para generar cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Para Castejón (1995), el sistema educativo puede estar dirigido por el uso de cualquier tecnología, sin embargo aclara que es la creatividad, la que podrá transformarlo e impulsarlo, si ese es el fin que se pretende con su uso. En tal sentido, el caso particular en el área de programación y el uso del Software Educativo Algoritmia como recurso, se utilizó para estimular en el estudiante su creatividad, característica básica para el aprendizaje de programación.

A partir de la observación directa del Grupo Experimental, se plantean dos hechos importantes: (a) Los estudiantes mantuvieron una alta motivación durante la aplicación de la experiencia, quizás debido, al uso e interacción constante con la computadora y el Software Educativo; (b) La facilidad en la comprensión de cada una de las partes correspondientes al contenido de Lógica de Programación.

Estos aspectos observados en los estudiantes, puede considerarse se debe a la forma como fue planificado y estructurado el Diseño Instruccional conjuntamente con el Software.

Con el uso del Software Educativo Algoritmia, no se pretende reemplazar la acción del docente, su función es la de apoyar la difícil tarea durante el proceso enseñanza-aprendizaje, señalamiento en acuerdo con Galvis (1992) cuando dice que los Materiales Educativos Computarizados tratan de complementar lo que con otros medios es difícil de enseñar.

Igualmente, producto de la investigación desarrollada pueden esbozarse algunas recomendaciones con el ánimo de motivar, a los diferentes actores que intervienen en el sistema educativo, al desarrollo, uso y aplicación de materiales educativos computarizados como estrategias instruccionales novedosas.

En primer lugar, se sugiere a los docentes de las diferentes escuelas que integran la Facultad de Ingeniería la elaboración de Diseños Instruccionales, siguiendo los modelos que se adapten a las diferentes áreas de aprendizaje.

De igual manera, dados los resultados satisfactorios de la presente investigación, se recomienda, tanto a los profesores de aula, investigadores y estudiantes de postgrado de la Facultad de Ingeniería y otras Facultades, la ejecución de investigaciones enmarcadas en el desarrollo de Software Educativo, Modelos de Diseño de Instrucción, aplicación de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación, entre otras, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje

Finalmente, una recomendación muy particular al Departamento de Ciencias Aplicadas y Humanísticas de la Escuela Básica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, es la referida al uso institucional del Software Educativo Algoritmia, como recurso instruccional novedoso para la asignatura Programación Digital 10 en todas las secciones que comprende la asignatura.

Se aspira que la presente investigación sirva de estímulo para la ejecución de otros estudios iguales o similares.

BIBLIOGRAFÍA

ADDIE Instructional Design Model (2001). [Documento en línea]. Disponible en: http://itsinfo.tamu.edu/workshops/handouts/pdf_handouts/addie.pdf [Consulta: 2005, Marzo 12].

Adell, Jordi (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. Revista Electrónica de Tecnología Educativa EDUTEC. [Revista en línea], 7. Disponible: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html> [Consulta: 2001, Noviembre 6]

Alcalde E., García, M. (1994). Informática Básica. Segunda Edición. España: McGRAW-HILL.

Alessi, S. y Trollip S. (1991). Computer – based instruction. Methods and development. New Jersey: Prentice Hall.

Ausubel, D. P., (1978). Psychology: A cognitive view. Holt. Rinehart & Winston.

Cabrera J. y De la Barrera H.(2000). Impartición de Diseño estructurado de algoritmos como propedéutica de programación en todas las carreras que no son del área computacional. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.ciidet.edu.mx/viiiicongreso/archivoshtm/T2P007.html> [Consulta: 2001, Mayo 15]

Castejón O., (1995). Educación, tecnología y cibernética. Segunda Edición. Valencia, Venezuela: CODECIH.

Chadwick C.(1999). La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista. [Página Web en línea]. Disponible en: www.pignc-ispi.com/articles/education/chadwick-psicologia.htm [Consulta: 2004, Agosto 2] .

Chesñevar, C. I. (2000). Utilización de mapas conceptuales en la enseñanza de la programación. Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional del Sur.Argentina [Página Web en línea]. Disponible en: <http://cs.uns.edu.ar/~cic/2000/2000-jornadas-mapas/2000-jornadas-mapas.pdf> [consulta: 2003, Julio 5]

Coll, César (1987). Psicología y currículum: una aproximación psicológica a la elaboración del currículum escolar. Barcelona: Paidós.

Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción [Documento en línea].(1998, Octubre). Disponible en: http://www.unesco.org/education/enuprog/wche/declarat/01_s.html#marco [Consulta: 2001, Julio 5]

Dick, W., Carey, L. (1996). The Systematic Design of instruction. [Documento en línea] Disponible en: http://lot.tamu.edu/htmls/training/handouts/pf_files/addie.pdf [Consulta: 2002, Julio 3]

Dorrego, E. (1999). Flexibilidad en el diseño instruccional y nuevas tecnologías de la información y la comunicación. EDUTEC.[Página Web en línea]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/edutec/2libroedutec99/libro/4.2.htm> [Consulta: 2006, febrero 20]

Gagné, R. (1975). Principios básicos del aprendizaje para la instrucción. México: Diana.

Gagné, R. (1979). Las condiciones del aprendizaje. México: Interamericana, S.A.

Gagné, R., (2001). Planificación de la enseñanza. Sus principios. México. Trillas.

Galve, J., Gonzáles, J., Sánchez, A., Velásquez, J. (1993). Algorítmica (diseño y análisis de algoritmos funcionales e imperativos). Madrid: Ed. Ra-ma. (Serie Paradigma).

Galvis P., Alvaro, (1992). Ingeniería del Software Educativo. Segunda Edición. Bogotá: Uniandes.

Gardner, Howard, (2000). La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. Barcelona, España: Paidós.

García, R. (2004). Diseño instruccional para la enseñanza de la geometría a través de un micromundo geométrico. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad de Los Andes, Mérida.

Gros, Begoña, (1997). Diseños y programas educativos: Pautas pedagógicas para la elaboración de software. Barcelona, España: Ariel S.A.

Guardian, B. (2004). El uso de mapas conceptuales como técnica de aprendizaje en la Algoritmia. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.ihmc.us/papers/cmc2004-014.pdf> [Consulta: 2005, Abril 11]

Hernández, R., (2002). Contribuciones al Análisis Estadístico. Producciones Karol, C.A. Mérida, Venezuela.

Hernández S., Roberto, Fernández, C. y Baptista, P. (1998). Metodología de la Investigación. Segunda Edición. México: McGRAW-HILL.

Horta P., Trujillo J., Ostos M. (2000). Multimedia de diseño estructurado de algoritmos. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.ciidet.edu.mx/viiicongreso/archivoshtm/T3P012.html> [Consulta: 2001, Mayo 12]

Instructional System Design (ISD): Usign the ADDIE Model (s.f.). [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.personal.psu.edu/sjm256/portafolio/kbase/IDD/ADDIE.pdf>. [Consulta: 2005, Enero 29]

Joyanes, L., (1993). Programación en Turbo Pascal. Segunda Edición. España. McGRAW-HILL.

Loaiza J., Vargas J. y Foucault E. (1990). Teoría y práctica: Algoritmos, diagramas de flujo y diagramas estructurados. Tercera Edición. Valencia, Venezuela: Vadell Hnos C.A.

Logrera F., Martínez P. (2000). Efectos del software educativo tutorial en el aprendizaje de los estudiantes. [Documento en línea] Disponible: http://www.c5.cl/investiga/actas_tribie2000/papers/155/ [Consulta: 2002, julio, 03]

Marqués P., (1995). Software educativo: guía de uso, metodología de diseño. Barcelona: Editorial Estel. [Página Web en línea]. Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/> [Consulta: 2003, Enero,12]

Moroni N., Señas P. (2005). Estrategias para la enseñanza de la programación. [Documento en línea]. Ponencia presentada en las Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina, Buenos Aires. Disponible en: <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/52.pdf> [Consulta: 2005, Agosto 23]

Páez H. y León C. (1996). Un modelo de instrucción para una mejor enseñanza. Valencia, Venezuela: Universidad de Carabobo.

Poggioli, L. (s.f.). Estrategias de resolución de problemas. Serie Enseñando a aprender. Fundación Polar. [Página Web en línea]. Disponible en: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio52.htm> [Consulta: 2006, Enero 10]

PPIG (1987). Psychology of programming interest group. [Página Web en línea]. Disponible en: <http://www.ppig.org> [Consulta: 2001, Marzo 22]

Ramos, M. (2002). Software educativo: Metodología y Criterios para su elaboración y evaluación. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.uned.ac.cr/biblioteca/global/tecnologia/transmision/articulos/software.htm> [Consulta: 2005, Enero 19]

RIBIE (1990) Ibero American network on informatics and education. [Página Web en línea]. Disponible en: <http://www.ribie.org/> [Consulta: 2002, Septiembre 6]

Rivero S., Calderón, I. (2002). Efecto de los sistemas hipertextuales en el aprendizaje. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.somece.org.mx/virtual2004/ponencias/contenidos/RiveroLopezSalomon.txt> [Consulta: 2003, Enero 21]

Rojas, C. (2003). Estrategias Metodológicas tradicionales e innovadoras: rendimiento académico de los alumnos en matemática básica superior. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad de Los Andes, Mérida.

Salas A., y Rivas D. (1989). Técnicas de programación: Teoría y problemas resueltos con algoritmos y diagramas estructurados. Barquisimeto: Esprosisistemas

Sánchez, A. y Pereira, A. (1998). Algunos criterios para la construcción de animaciones de algoritmos con propósitos pedagógicos Ponencia en el IV Congreso RIBIE, Brasilia 1998. [Página Web en línea]. Disponible en: <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/> [consulta: 2002, Junio 15].

SIGCSE (1999) Special Interest Group on Computer Science Education. [Página Web en línea]. Disponible en: <http://www.sigcse.org/> / [Consulta: 2002, Noviembre 10]

Statistical package for the Social Sciences SPSS for Windows 12.0 (2003)
[Programa de Computación] [12.0]: Autor.

www.bdigital.ula.ve
Universidad Nacional Abierta, Vicerrectorado Académico y Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Docencia. (1996).
Planificación de la Instrucción. Modulo I / Modulo II. Caracas: Autor.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. (1998). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Caracas: Autor.

Uribe, R. (1996) Propuesta de un diseño instruccional aplicando el computador en el área gráfica-plástica preescolar en la zona metropolitana del estado Mérida. Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Bicentenario de Aragua, Maracay.

Vásquez, E. (2005). Algoritmia® Algoritmos y Diagramas de Flujo. Disponible en: MEIDI Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de Los Andes.

Vigotsky, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. México: Grijalbo.

Wilson, B. (1995). Metaphors for instruction: Why we talk about learning environments, Educational Technology, Special Section: Constructivist learning environments, septiembre-octubre, (35-40).

www.bdigital.ula.ve

ANEXO A

DISEÑO INSTRUCCIONAL
www.bdigital.ula.ve

Ejemplo de un plan instruccional para ser usado en una lección de programación con el uso del software educativo Algoritmia

Lección: Estructuras Secuenciales

Tópicos para esta lección: Aplicaciones

Objetivos de la lección:

- Identificar los elementos que conforman las estructuras secuenciales: lectura, asignación, escritura. (Conocimiento)
- Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras secuenciales: lectura, asignación, escritura (Aplicación).

Introducción

Mediante la exposición se deben recordar conceptos de algoritmo, pseudocódigo, diagrama de flujo, programa, dato, variable, instrucciones, lectura, escritura y asignación, así como también la forma de analizar un problema.

Contenido de la Información

Haciendo uso del pizarrón, se deben dibujar los elementos que conforman las estructuras de control secuenciales, y explicar la secuencia que existe entre ellos, tomando como ejemplo la resolución de un problema de poca complejidad. Luego, con el uso del proyector de multimedia, se debe explicar cómo resolver el mismo problema en el computador mediante el software educativo Algoritmia.

Aplicación de la Información

Durante la demostración de la lección, se debe exponer claramente en un problema cada uno los elementos que conforman las estructuras secuenciales.

Interrogatorios

Antes de comenzar los estudiantes las prácticas con el computador y uso del software educativo Algoritmia, se les debe preguntar en cuanto al conocimiento de las estructuras secuenciales y su uso en la resolución de problemas algorítmicos, para que no exista dudas al respecto, utilizando esta exploración para decidir si es necesario repasar cualquier información previa.

Uso del software educativo Algoritmia

Cada estudiante debe estar ubicado en un computador, desde donde debe iniciar el software educativo Algoritmia, presionándose la ventana inicial del mismo. Gráfico 13.



Gráfico 13. Ventana de presentación. Tomado de Algoritmia por Vásquez, E. 2005

Luego de cargar el software educativo Algoritmia aparecerá la primera ventana.
Gráfico 14.

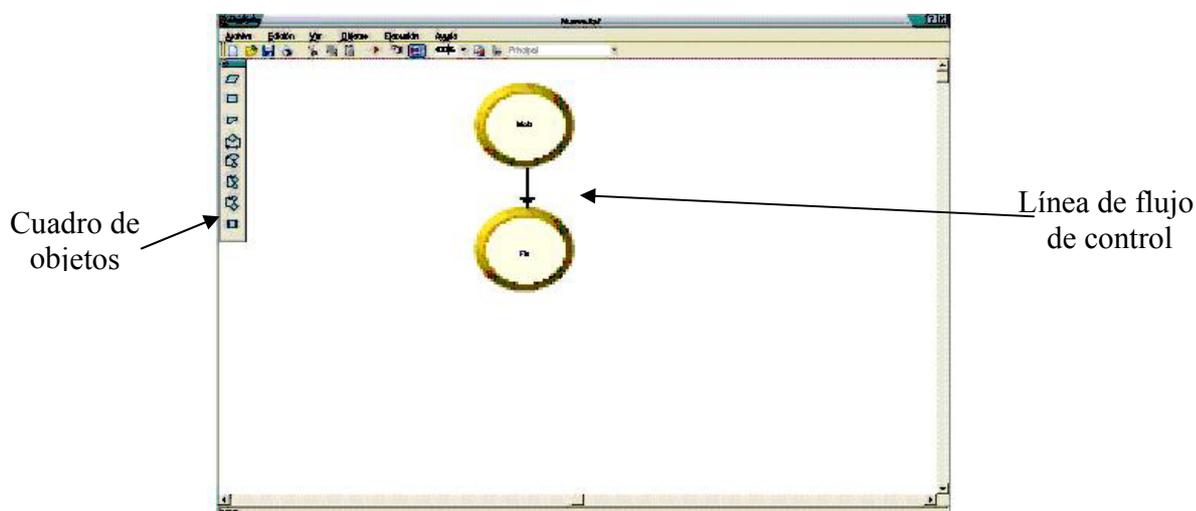


Gráfico 14. Ventana inicial. Tomado de Algoritmia por Vásquez, E. 2005

Informar que con el uso del cursor  se arrastran desde el cuadro de objetos la secuencia entrada  y la coloquen sobre la línea de flujo de control que se presenta en la primera ventana, repetir la actividad y de manera secuencial para los elementos: asignación  y salida  respectivamente. Al hacer clic con el cursor señalando la estructura específica podrán ingresar las variables a utilizar en las diferentes estructuras, luego de realizada la actividad lograrán observar los resultados ejecutando la aplicación desde el icono iniciar , suministrando la información que la ventana de interacción del programa les va solicitando de manera secuencial.

Indique a los estudiantes que practiquen con diferentes problemas planteados para observar sus resultados.

Evaluación

Revise la aplicación de cada estudiante para verificar el logro del aprendizaje alcanzado, suministre el debido reforzamiento.

www.bdigital.ula.ve

Eventos de Instrucción para resolver problemas algorítmicos con Estructuras Secuenciales. (Entradas, Asignaciones y Salidas)

Evento	Evento Instruccional	Ejemplo de la instrucción
1	Llamar la atención.	Saludar a la audiencia de manera cortés y amable, informar el valor de la programación de computadoras, de los elementos de un algoritmo o diagrama de flujo, su transformación en un programa de computador. Usar anécdotas y experiencias propias. Usar el pizarrón y el proyector multimedia. Mostrar ejemplos de la vida real.
2	Informar a los estudiantes los objetivos.	Hablar de la importancia que tienen las estructuras de control secuenciales en la solución de problemas algorítmicos. Explicarles que al finalizar la lección estarán en condiciones de resolver problemas con estas estructuras. Citar ejemplos de la vida cotidiana.
3	Estimular el recuerdo de aprendizajes anteriores.	Recordar a los estudiantes conceptos de la programación de computadoras vistos en clases anteriores. Como por ejemplo algoritmo, diagrama de flujo, dato, variable, operadores aritméticos, entre otros.
4	Presentar el contenido de la lección.	Iniciar el software educativo Algoritmia, hacer una descripción de los elementos que lo forman, indicar como se resuelve un problema con Algoritmia, indicar al estudiante cuáles son las estructuras secuenciales y la cómo utilizarlas en la resolución de problemas.
5	Proveer guía para el aprendizaje.	Indicar al estudiante la mejor manera de aprender el tema. “Si seguimos los siguientes pasos para hacer un diagrama de flujo...”, orientar al estudiante el orden que deberá seguir para

		resolver un problema que involucre la construcción de diagramas de flujo con estructuras secuenciales. Plantear ejemplos.
6	Instigar el desempeño. (prácticas)	Proponer actividades en el computador que permita al estudiante utilizar el conocimiento obtenido, poner en práctica los nuevos conocimientos. Pídales a los estudiantes que realicen el diagrama de flujo de datos para un problema sencillo en sus cuadernos y luego que lo realicen con el uso de Algoritmia.
7	Proveer retroalimentación. (feedback)	Verificar el desempeño en las actividades propuestas, correctas e incorrectas. Suministrar el apoyo necesario para obtener lo deseado, si es necesario.
8	Evaluar el desempeño	Aplicar instrumentos que permitan determinar si se aprendió la lección para determinar la calidad de lo logrado. Solicitar la resolución de problemas con el uso Algoritmia en el laboratorio y sin el software como asignación extra cátedra.
9	Promover la retención y transferencia del aprendizaje.	Informar sobre situaciones problemáticas similares, asignar actividades para practicar lo aprendido y relacionarlos con otra área del conocimiento. Informar que lo aprendido será usado en los próximos temas.

STORYBOARD. DISEÑO INSTRUCCIONAL

Secuencia # ____ de ____

Título de la lección:

Curso:

Diseñador de la Instrucción:



Evento:

Evaluación Formativa:

www.bdigital.ula.ve

Objetivos:

Guía:

Ejecución:

Explicación de la Plantilla (Storyboard) para la presentación de la instrucción.

Secuencia: El número de página secuencial.

Título de la lección: El título de la lección que se desarrolla.

Curso: Ubicación de la audiencia que recibe la instrucción.

Diseñador de la Instrucción: El nombre de la persona que diseñó el curso.

Evento: Muestra el evento o eventos de instrucción.

Evaluación Formativa: se efectúa durante y entre los eventos. El propósito de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de que la versión final sea implementada.

Pantalla: Describe lo que el estudiante ve en pantalla. Esto puede describirse en palabras o con una ilustración.

Objetivos: Los objetivos que se plantean en la lección.

Guía: Explicación de las actividades y recomendaciones para el evento.

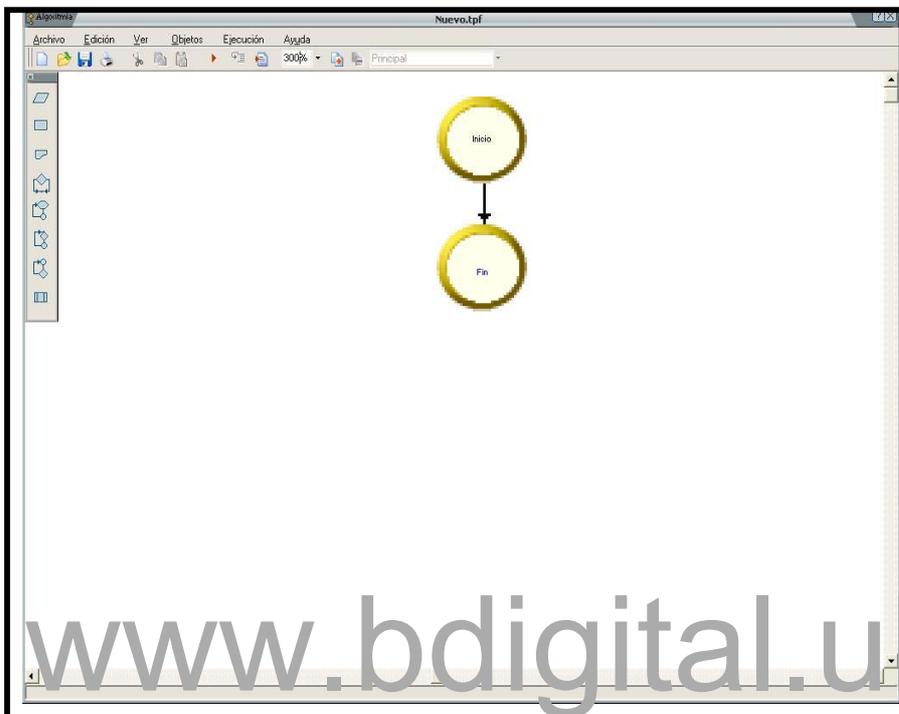
Ejecución: Se presentan variables, datos y resultados.

Título de la lección: Estructuras de Control Secuencial.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 2,3,4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras secuenciales: Entrada, Asignación, Salida. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Se plantea la solución de un problema típico. Construya el diagrama de flujo de datos que muestre la suma de dos números cualquiera.

Para construir el diagrama de flujo de datos se deben seguir los siguientes pasos:

Seleccione con el cursor en el cuadro de objetos las estructuras secuenciales, y traslade cada una de ellas a la línea de flujo de control en el diagrama. Primero hágalo para la estructura: entrada,  luego para asignación,  y luego para salida. . Los resultados se observan en la siguiente página.

STORYBOARD. DISEÑO INSTRUCCIONAL

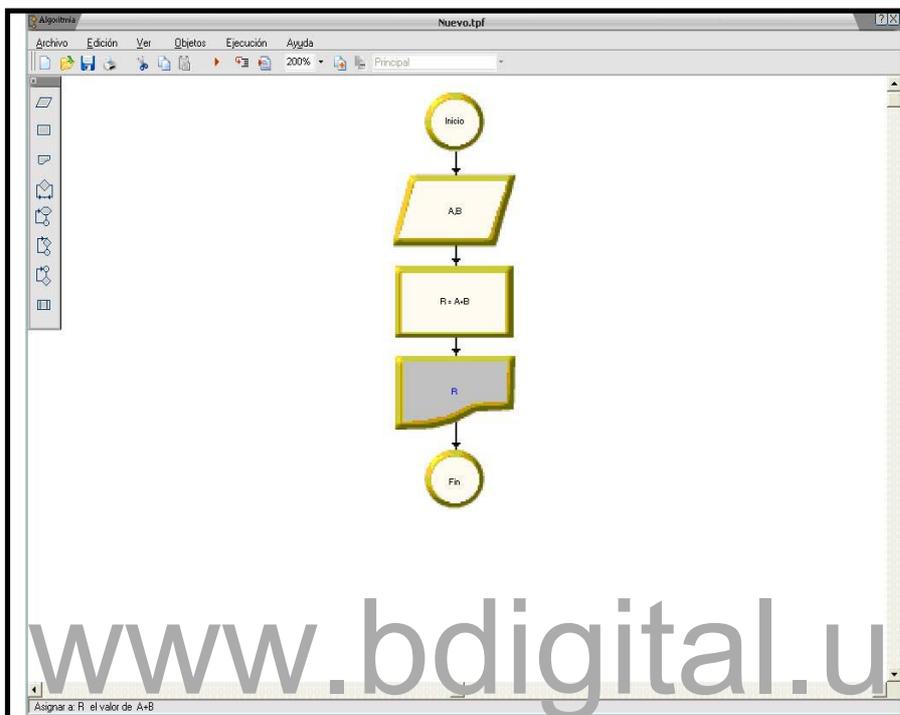
Secuencia # 2 de 3

Título de la lección: Estructuras de Control Secuencial.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras secuenciales: Entrada, Asignación, Salida. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Haga doble click sobre las estructuras secuenciales e ingrese la lista de variables y expresiones solicitadas.

Luego de esto podrá ejecutar la aplicación haciendo click en el icono iniciar . Inmediatamente el programa le solicitará el ingreso de los datos para cada una de las variables. Terminando con la presentación del resultado. Ver próxima pagina.

Ejecución:
Variables: A, B, R

122

STORYBOARD. DISEÑO INSTRUCCIONAL

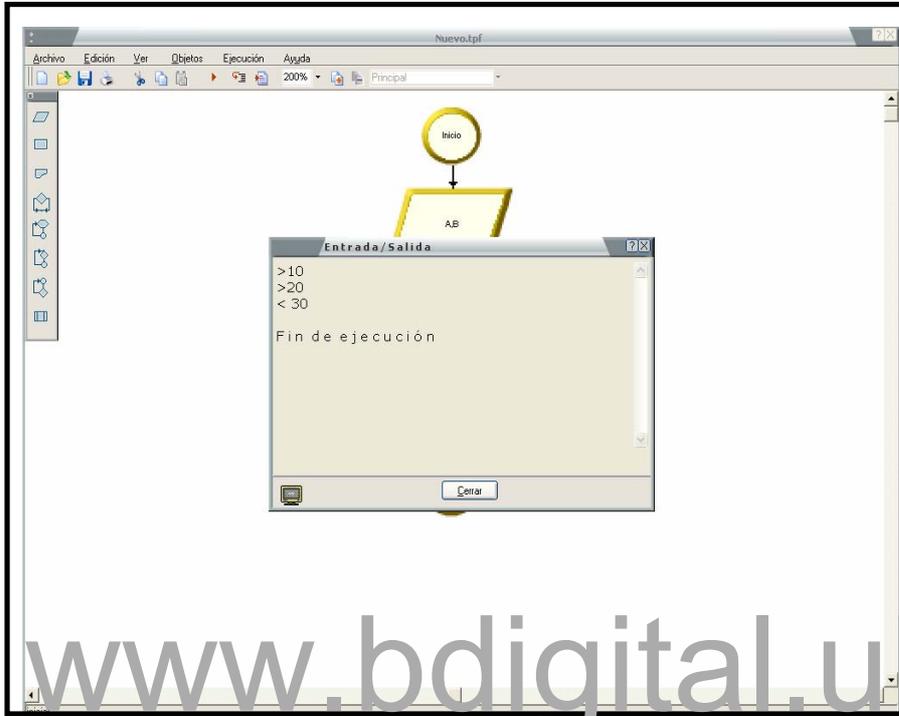
Secuencia # 3 de 3

Título de la lección: Estructuras de Control Secuencial.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5,6



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras secuenciales: Entrada, Asignación, Salida. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Presentación del resultado al resolver el problema planteado.

Ejecución:

Datos de entrada: A=10, B=20

123

Resultado: R=30

Eventos de instrucción para resolver problemas algorítmicos con Estructuras de Decisión: Simple.

Evento	Evento Instruccional	Ejemplo de la instrucción
1	Llamar la atención.	Informar a los estudiantes de la importancia de las estructuras de decisión, cómo influyen ciertas condiciones en la solución de problemas. Usar anécdotas y experiencias propias. Usar el pizarrón y el proyector multimedia. Mostrar ejemplos de la vida real.
2	Informar a los estudiantes los objetivos.	Hablar de la importancia que tiene la estructura de decisión simple en solución de problemas algorítmicos. Explicarles que al finalizar la lección estarán en condiciones de resolver problemas con esta estructura. Citar ejemplos de la vida cotidiana.
3	Estimular el recuerdo de aprendizajes anteriores.	Recordar a los estudiantes conceptos de la programación de computadoras con el uso de algoritmos, vistos en clases anteriores: algoritmo, diagrama de flujo, dato, variable, entradas, operadores aritméticos, asignaciones, salidas, entre otros.
4	Presentar el contenido de la lección.	Iniciar el software educativo Algoritmia, indicar al estudiante que es: una estructura de decisión simple, un operador relacional, una condición simple o compuesta, y como utilizarlos en la resolución de problemas algorítmicos.
6	Instigar el desempeño. (actividades)	Proponer actividades en el computador que permita al estudiante utilizar el conocimiento obtenido, poner en práctica los nuevos conocimientos. Se debe sugerir a los estudiantes que realicen el diagrama de flujo de datos para un problema

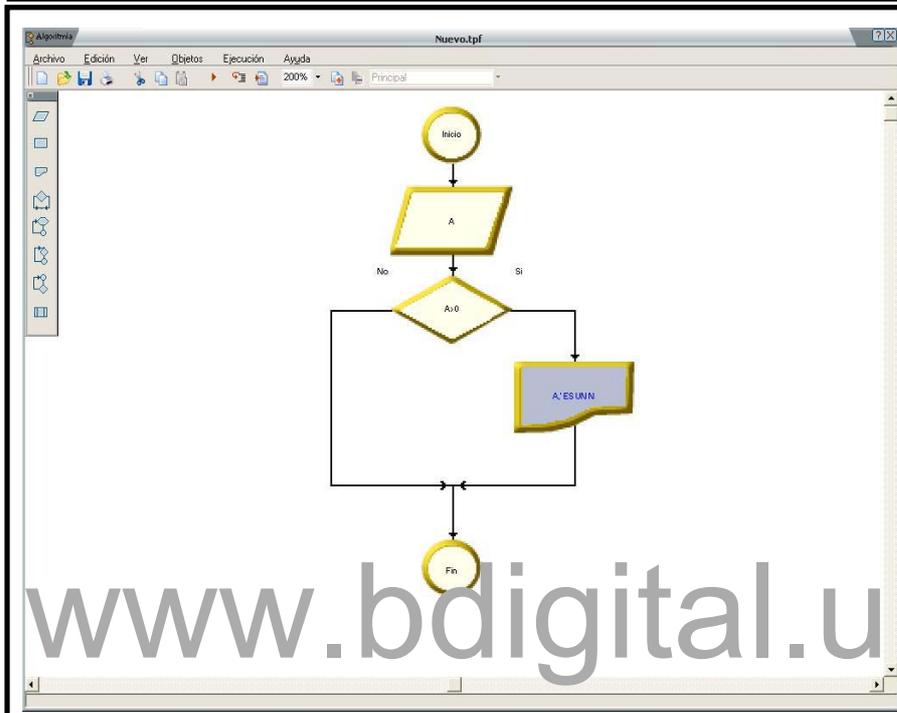
		sencillo que involucre estructuras de decisión simple: en sus cuadernos y luego que lo realicen en el computador con el uso de Algoritmia.
7	Proveer retroalimentación. (feedback)	Verificar el desempeño en las actividades propuestas correctas e incorrectas. Suministrar el apoyo necesario para obtener lo deseado, si es necesario.
8	Evaluar el desempeño.	Al finalizar la lección, aplicar instrumentos que permitan determinar si se aprendió la lección para determinar la calidad de lo aprendido. Solicitar la resolución de problemas con el uso Algoritmia en el laboratorio y como asignación extra cátedra sin el software.
9	Promover la retención y transferencia del aprendizaje.	Informar sobre situaciones problemáticas similares, asignar actividades para practicar lo aprendido y relacionarlos con otras áreas del conocimiento. Informar que lo aprendido será usado en los próximos temas.

Título de la lección: Estructuras de Decisión: Simple.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 2,3,4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de decisión: Simple. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmos.

Guía: Se plantea la solución de un problema típico. Dado un número (A) cualquiera, construya el diagrama para determinar si se trata de un número positivo. Para la representación del algoritmo mediante el diagrama de flujo es necesario conocer las estructuras secuenciales, ya visto en la lección anterior. Para construir el diagrama de flujos de datos se deben seguir los siguientes pasos:

En el cuadro de objetos, con el uso del cursor seleccione las estructuras necesarias y traslade cada una de ellas a la línea de flujo de control en el diagrama. Hágalo a medida que vaya construyendo el diagrama. Primero para la estructura: entrada,  luego para la estructura decisión,  en el flujo verdadero de esta estructura incluya la salida. 

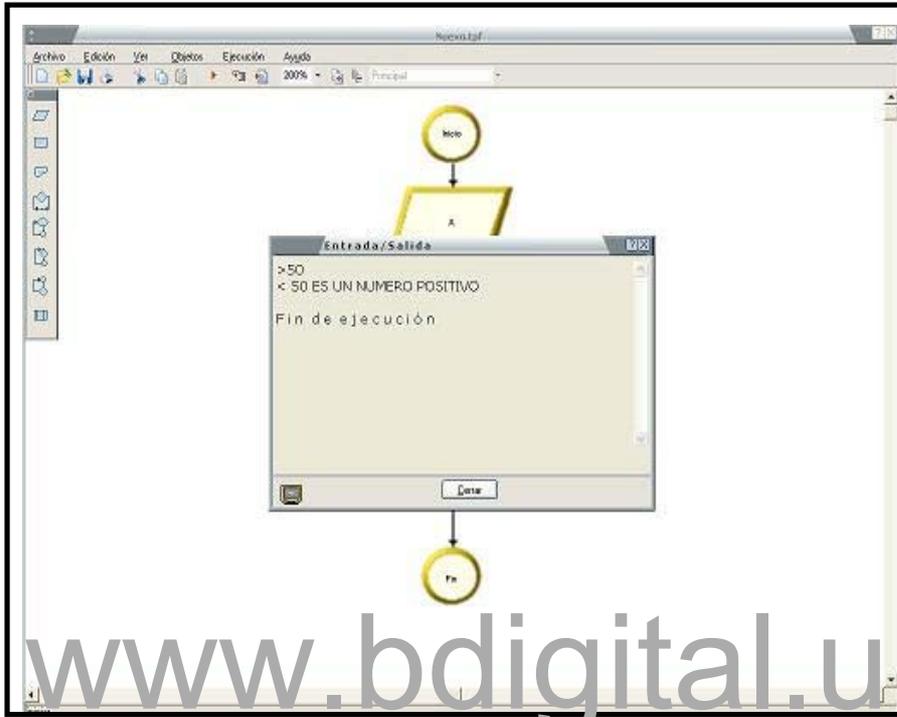
Las estructuras de decisión permiten tomar uno de dos caminos, en este caso solo interesa cuando el número **A** es mayor que cero (0), es decir, cuando la condición evaluada sea verdadera, por lo que será necesario colocar en el camino verdadero (**SI**) la estructura de salida. Haga doble click sobre cada una de las estructuras secuenciales e ingrese la variable y expresiones solicitadas. Igualmente haciendo doble click sobre la estructura de decisión ingrese la expresión de condición (formada por la variable y el operador relacional > (mayor que)) suficiente y necesaria para evaluar la variable de entrada. Luego, podrá ejecutar la aplicación haciendo click en el icono iniciar.  Inmediatamente el programa le solicitará el ingreso de dato para la variable de entrada. Terminando con la presentación del

Título de la lección: Estructuras de Decisión: Simple.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5,6



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de decisión: Simple. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Presentación del resultado al resolver el problema planteado. En el resultado se observa que el número ingresado es positivo. Si el valor ingresado es un número negativo, la ventana de salida no presenta ningún resultado. Ya que el interés de la condición no fue basado en los números negativos.

Ejecución:

Dato de entrada: A=50

Resultado: 50 ES UN NÚMERO POSITIVO

Eventos de instrucción para resolver problemas algorítmicos con Estructuras de Decisión: Doble.

Evento	Evento Instruccional	Ejemplo de la instrucción
1	Llamar la atención.	Saludar la audiencia. Indicar al estudiante que en la realización de diagramas de flujo con estructuras de decisión doble se debe seguir el mismo procedimiento que para las estructuras de decisión simple. Dibujar en el pizarrón un esquema de diagrama de flujo, donde se muestren las estructuras vistas en clases anteriores, informar que existe otro tipo de decisión, la denominada doble, donde las acciones a seguir dependen de la veracidad o no de la condición evaluada. Usar anécdotas y experiencias propias.
2	Informar a los estudiantes los objetivos.	Hablar de la importancia que tiene la estructura de decisión doble en la solución de problemas algorítmicos. Explicarles que al finalizar la lección estarán en condiciones de resolver problemas con esta estructura. Citar ejemplos de la vida cotidiana.
3	Estimular el recuerdo de aprendizajes anteriores.	Recordar a los estudiantes conceptos de la programación de computadoras con el uso de algoritmos , vistos en clases anteriores: operadores aritméticos, asignaciones, salidas,

		condiciones simples, estructuras de decisión simple, operadores relacionales, entre otros.
4	Presentar el contenido de la lección.	Iniciar el software educativo Algoritmia, indicar al estudiante qué es: una estructura de decisión doble, una condición doble, un operador lógico y cómo utilizarlos en la resolución de problemas algorítmicos. Plantear diferencias entre estructuras de decisión simple y doble. Mostrar ejemplos.
5	Proveer guía para el aprendizaje.	Indicar al estudiante los pasos para hacer un diagrama de flujo con estructuras de decisión doble, orientar el orden que se deberá seguir para resolver un problema con estas estructuras. Plantear y resolver ejemplos con el uso de Algoritmia.
6	Instigar el desempeño. (prácticas)	Proponer actividades en los cuadernos y luego en el computador con el uso de Algoritmia, para que el mismo estudiante compare ambos métodos, utilizando el conocimiento obtenido. Se deben sugerir el o los problemas a ejercitar con el uso de estructuras de decisión doble.
7	Proveer retroalimentación. (feedback)	Verificar el desempeño mediante la actividad propuesta, para

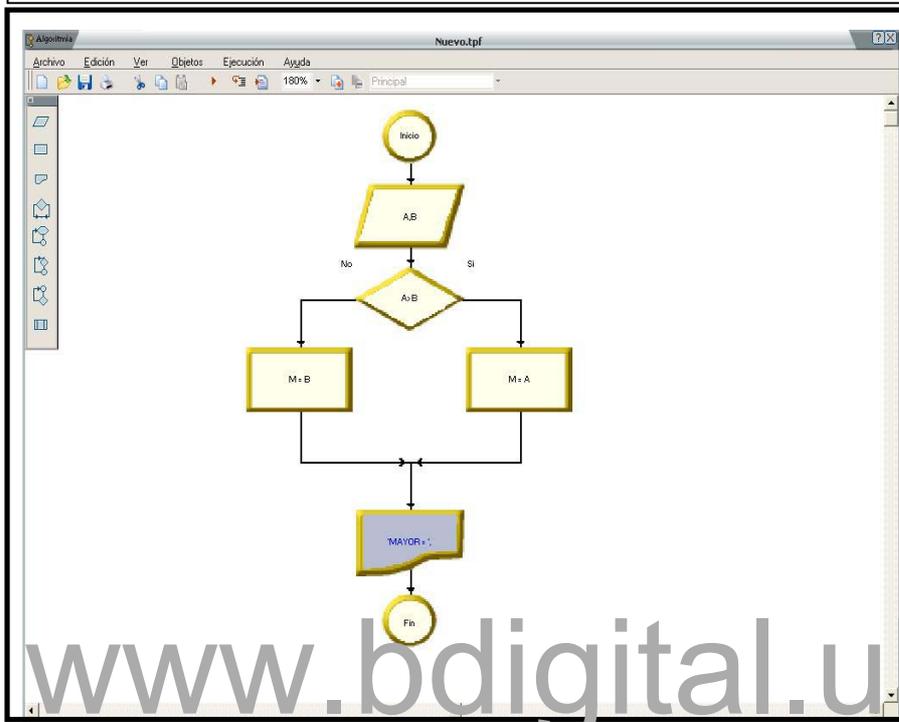
		resultados correctos e incorrectos. Suministrar el apoyo necesario para obtener lo deseado, si es necesario.
8	Evaluar el desempeño.	Al finalizar la lección, aplicar instrumentos que permitan determinar si se aprendió la lección para determinar la calidad de lo logrado. Solicitar la resolución de problemas con el uso Algoritmia en el laboratorio y como asignación extra cátedra sin el software.
9	Promover la retención y transferencia del aprendizaje.	Informar sobre situaciones problemáticas similares, asignar actividades para practicar lo aprendido y relacionarlos con otras áreas del conocimiento. Informar que lo aprendido será usado en los próximos temas.

Título de la lección: Estructuras de Decisión: Doble.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 2,3,4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de decisión: Doble. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Se plantea la solución de un problema sencillo. (Dados dos números **A** y **B** diferentes entre si, construya el diagrama de flujo de datos para determinar cuál de ellos es el mayor)

Para construir el diagrama de flujo de datos se deben seguir los siguientes pasos:

En el cuadro de objetos, con el uso del cursor seleccione las estructuras necesarias y traslade cada una de ellas a la línea de flujo de control en el diagrama. Primero realícelo para la estructura: entrada , luego para la estructura decisión , y después para la salida .

Las estructuras de decisión permiten tomar uno de dos caminos, cuando la condición evaluada no es verdadera y cuando es verdadera, por lo que será necesario hacer uso para cada uno de esos caminos de una estructura de asignación , respectivamente. Repita el procedimiento de selección y traslade las nuevas estructuras de asignación a las líneas de flujo que salen de la estructura de decisión. Haga doble click sobre cada una de las estructuras secuenciales e ingrese la lista de variables y expresiones solicitadas. Igualmente, haciendo doble click sobre la estructura de decisión ingrese la expresión de condición suficiente y necesaria para evaluar las variables de entrada. Luego de esto podrá ejecutar la aplicación haciendo click en el icono iniciar . Inmediatamente el programa le solicitará el ingreso de los datos para cada una de las variables. Terminando con la presentación del resultado como se muestra en la próxima página.

Ejecución: Variables: A, B, M

STORYBOARD. DISEÑO INSTRUCCIONAL

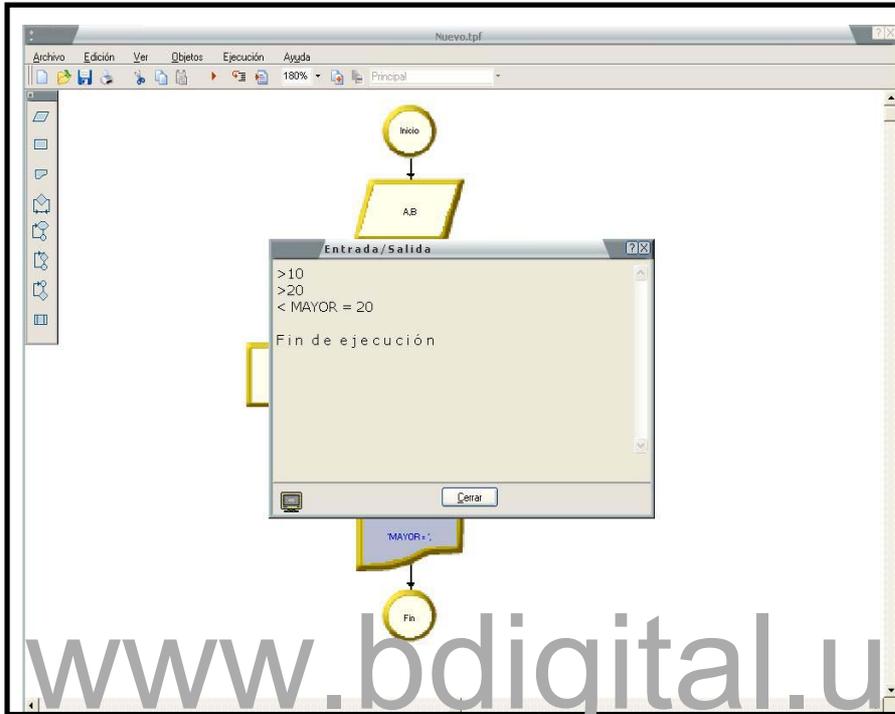
Secuencia # 2 de 2

Título de la lección: Estructuras de Decisión: Doble.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5,6



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de decisión: Doble. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algorithmia

Guía: Presentación del resultado al resolver el problema planteado. En el resultado se observa que el número ingresado como B es mayor que el número A.

Ejecución: Datos de entrada: A=10, B=20³²
Resultado: MAYOR=20

Eventos de instrucción para resolver problemas algorítmicos con Estructuras de Repetición:

Repita Mientras Controlado por Contador.

Evento	Evento Instruccional	Ejemplo de la instrucción
1	Llamar la atención.	Saludar la audiencia. Hacer similitudes de estructuras de repetición con ejemplos de la vida cotidiana. Dibujar en el pizarrón un esquema de diagrama de flujo, donde se muestre una estructura de repetición (bucle). Usar anécdotas y experiencias propias.
2	Informar a los estudiantes los objetivos.	Hablar de la importancia que tienen las estructuras de repetición, en este caso el repita mientras controlado por contador. Explicarles que al finalizar la lección estarán en condiciones de resolver problemas con esta estructura. Citar ejemplos de la vida cotidiana.
3	Estimular el recuerdo de aprendizajes anteriores.	Recordar a los estudiantes conceptos de la programación de computadoras con el uso de algoritmos representados en diagramas de flujo, vistos en clases anteriores: operadores aritméticos, asignaciones, salidas, condiciones simples y compuestas, estructuras de decisión simple y doble, operadores aritméticos, relacionales y lógicos, entre otros.
4	Presentar el contenido de la lección.	Con el uso del pizarrón, el material de apoyo suministrado a los alumnos y la sección de ayuda de Algoritmia, indicar al estudiante qué es: una variable contador, una variable acumulador, una inicialización de variables, una estructura de repetición (bucle) en general, una estructura de repetición: repita mientras controlado por contador, un incremento en la variable contador, un incremento en la variable acumulador, y cómo se deben utilizar estos elementos en la resolución de

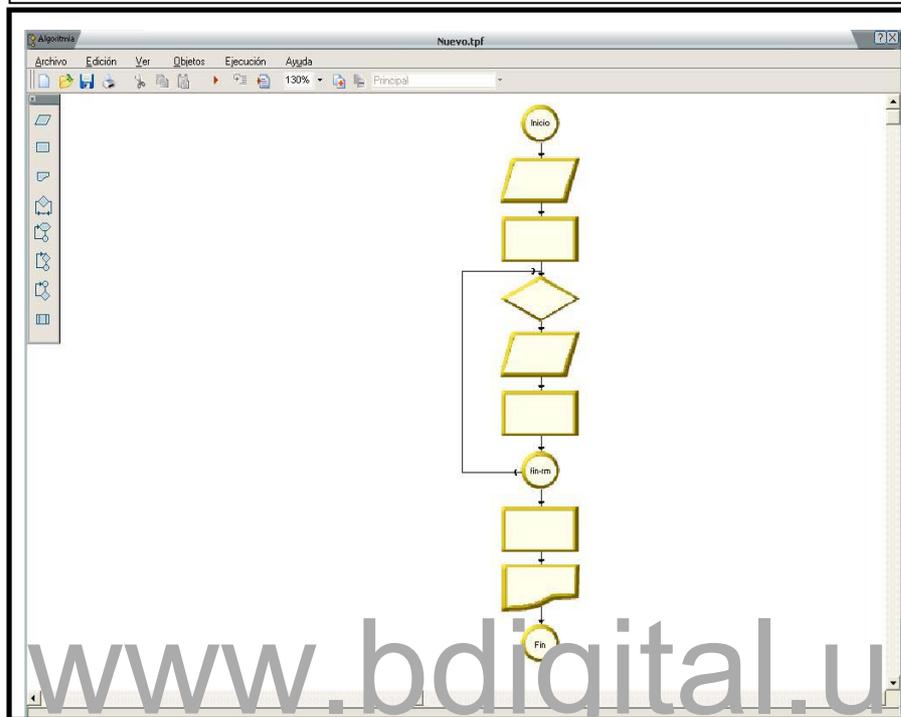
		problemas algorítmicos. Apoyarse en diferentes ejemplos usando Algoritmia.
5	Proveer guía para el aprendizaje.	Indicar al estudiante los pasos para hacer un diagrama de flujo con la estructura de repetición: repita mientras controlado por contador. Orientar el orden que se deberá seguir para resolver un problema con esta estructura. Plantear y resolver ejemplos con el uso de Algoritmia.
6	Instigar el desempeño. (prácticas)	Proponer actividades en los cuadernos y luego en el computador con el uso de Algoritmia, para que el mismo estudiante compare ambos métodos, utilizando el conocimiento obtenido. Se deben sugerir el o los problemas a ejercitar con el uso de la estructura de repetición: repita mientras controlado por contador.
7	Proveer retroalimentación. (feedback)	Verificar el desempeño en las actividades propuestas, para resultados correctos e incorrectos. Suministrar el apoyo necesario para obtener lo deseado, si es necesario.
8	Evaluar el desempeño.	Al finalizar la lección, aplicar instrumentos que permitan determinar si se aprendió la lección para determinar la calidad de lo logrado. Solicitar la resolución de problemas con el uso Algoritmia en el laboratorio y asignación extra cátedra sin el software educativo.
9	Promover la retención y transferencia del aprendizaje.	Informar sobre situaciones problemáticas similares, asignar actividades para practicar lo aprendido y relacionarlo con otras áreas del conocimiento. Informar que lo aprendido será usado en los próximos temas.

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Contador.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 2,3,4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de repetición: Repita Mientras Controlado por Contador. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Para la enseñanza de este contenido se procede a resolver un problema típico, cuyo enunciado es: Construya el diagrama de flujo de datos que permita mostrar el promedio de edades para un grupo de **N** estudiantes.

Al analizar el enunciado se encuentra que N es un valor suministrado por el usuario, en el momento de ejecutar el programa, y que por otra parte se deben sumar (acumular) todas las edades que van a ser evaluadas, y al final ese resultado se debe dividir entre el número de elementos involucrados. Luego, se debe solicitar la edad cuantas veces lo indique N, haciendo uso de la estructura de repetición esa solicitud sólo se hace una vez, en forma de ciclo, siendo ésta controlada por una variable que se incrementa en 1 para la solicitud de cada edad, dicha variable es la que cuenta el número de solicitudes para alcanzar el total deseado, es decir, las repeticiones que se deben realizar.

Construcción del diagrama de flujo de datos:

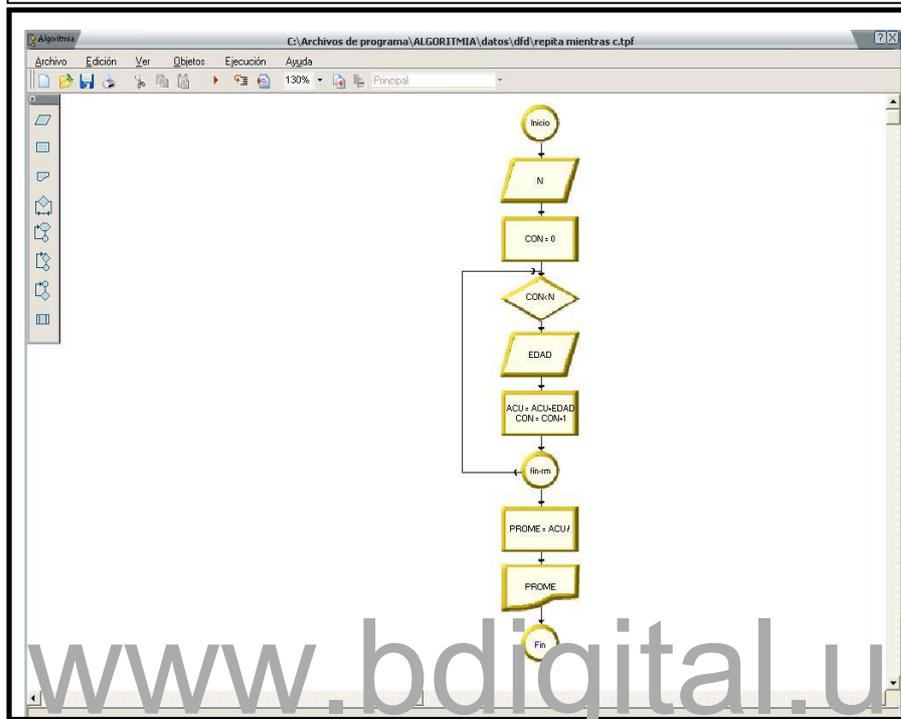
Se parte de una estructura de entrada  para el valor N, después, cómo se debe usar un contador, se tiene que emplear la asignación  para darle un valor inicial a dicho contador, seguidamente, se ingresa la estructura de repetición repita mientras , y dentro de esta estructura se coloca otra entrada , pero en este caso para la edad, luego se debe implementar una nueva asignación , la cual va a permitir que el valor de las edades sea acumulado iterativamente, en la misma estructura se debe incrementar la variable contadora, al salir del bucle se tiene otra asignación  para el cálculo del promedio, y por último la salida de resultados .

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Contador.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de repetición: Repita Mientras Controlado por Contador. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Haga doble click sobre cada una de las estructuras secuenciales e ingrese la lista de variables y expresiones solicitadas. Igualmente haciendo doble click sobre la estructura de repetición  se ingresará la expresión de condición que controla la variable contadora. Luego de esto podrá ejecutar la aplicación haciendo click en el icono iniciar . Inmediatamente el programa le solicitará el ingreso de los datos para cada una de las variables. Terminando con la presentación del resultado como se muestra en la próxima página.

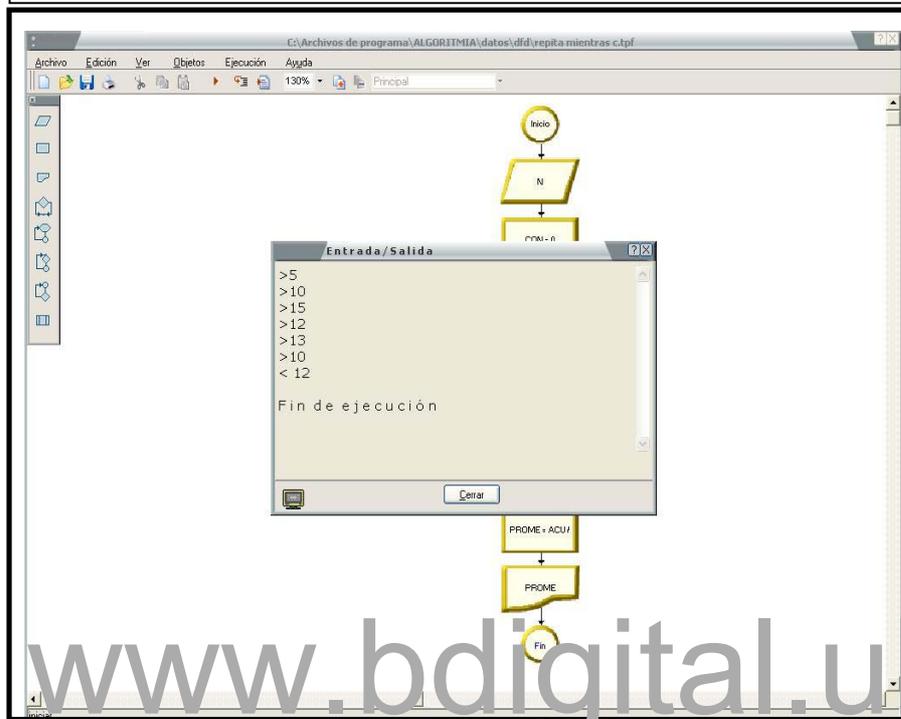
Ejecución:
Variables: N, CON, EDAD, ACU, PROME

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Contador.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5,6



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de repetición: Repita Mientras Controlado por Contador. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algorithmia

Guía: Presentación del resultado al resolver el problema planteado.

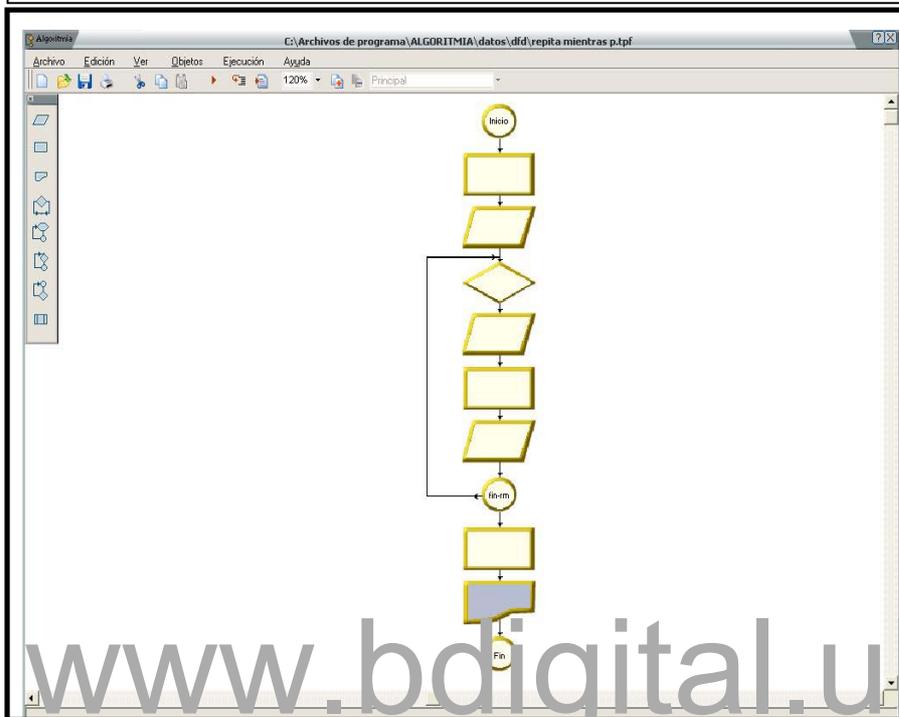
Ejecución:
 Datos: N=5, EDAD=10,15,12,13,10
 Resultado: PROM=12

Eventos de instrucción para resolver problemas algorítmicos con Estructuras de Repetición:

Repita Mientras Controlado por Pregunta.

Evento	Evento Instruccional	Ejemplo de la instrucción
1	Llamar la atención.	Saludar la audiencia. Hacer similitudes de estructuras de repetición con ejemplos de la vida cotidiana. Dibujar en el pizarrón un esquema de diagrama de flujo donde se muestre una estructura de repetición (bucle) repita mientras, preguntar ¿Cómo se puede detener la ejecución de una estructura de repetición? ¿Qué pasa cuando no se conoce el número de veces a repetir un bucle? Usar anécdotas y experiencias propias.
2	Informar a los estudiantes los objetivos.	Hablar de la importancia de la estructura de repetición repita mientras controlado por pregunta. Explicar que a finalizar la lección estarán en condiciones de resolver problemas que necesiten el uso de esta estructura de repetición. Citar ejemplos de la vida cotidiana.
3	Estimular el recuerdo de aprendizajes anteriores.	Recordar a los estudiantes conceptos de la programación de computadoras con el uso de algoritmos representados en diagramas de flujo, vistos en clases anteriores: operadores aritméticos, asignaciones, salidas, condiciones simples y compuestas, estructuras de decisión simple y doble, operadores aritméticos, relacionales y lógicos, contadores y acumuladores, bucle o estructura de repetición, entre otros.
4	Presentar el contenido de la lección.	Con el uso del pizarrón, el material de apoyo suministrado a los alumnos y la sección de ayuda de Algoritmia, indicar qué es lo que se debe hacer cuando no se conoce el número de repeticiones que se realizan; qué es un repita mientras

		controlado por pregunta, dónde se realiza la pregunta para que surta efecto, qué pregunta se debe hacer, cómo se deben utilizar estos elementos en la resolución de problemas algorítmicos. Apoyarse en diferentes ejemplos usando Algoritmia.
5	Proveer guía para el aprendizaje.	Indicar al estudiante los pasos para hacer un diagrama de flujo con la estructura de repetición repita mientras controlado por pregunta. Orientar el orden que se deberá seguir para resolver un problema con esta estructura. Plantear y resolver ejemplos con el uso de Algoritmia.
6	Instigar el desempeño. (prácticas)	Proponer actividades en los cuadernos y luego en el computador con el uso de Algoritmia, para que el mismo estudiante compare ambos métodos, utilizando el conocimiento obtenido. Se deben sugerir el o los problemas a ejercitar con el uso de la estructura de repetición: repita mientras controlado por pregunta.
7	Proveer retroalimentación. (feedback)	Verificar el desempeño con la(s) actividad(es) propuesta(s), para resultados correctos e incorrectos. Suministrar el apoyo necesario para obtener el éxito en la resolución del problema, si es necesario. En caso contrario dar el estímulo de éxito al estudiante
8	Evaluar el desempeño.	Al finalizar la lección, aplicar instrumentos que permitan determinar si se aprendió la lección para determinar la calidad de lo logrado. Solicitar la resolución de problemas con el uso Algoritmia en el laboratorio y como asignación extra cátedra sin el software educativo.
9	Promover la retención y transferencia del aprendizaje.	Informar sobre situaciones problemáticas similares, asignar actividades para practicar lo aprendido y relacionarlo con otras áreas del conocimiento. Informar que lo aprendido será usado en los próximos temas.



Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de repetición: Repita Mientras Controlado por Pregunta. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Para la enseñanza de este contenido se procede a resolver un problema típico, cuyo enunciado es: Construya el diagrama de flujo de datos que permita mostrar el promedio de edades para una cantidad de personas que se desconoce su número. Al analizar el enunciado se encuentra que el número de personas es desconocido, en el momento de ejecutar el programa; por otra parte, se deben sumar (acumular) todas las edades que van a ser evaluadas, y al final ese resultado se debe dividir entre el número de elementos involucrados, que para conocerlo, se debe usar una variable contadora que permita determinar cuántas personas suministraron la edad.

Construcción del diagrama de flujo de datos:

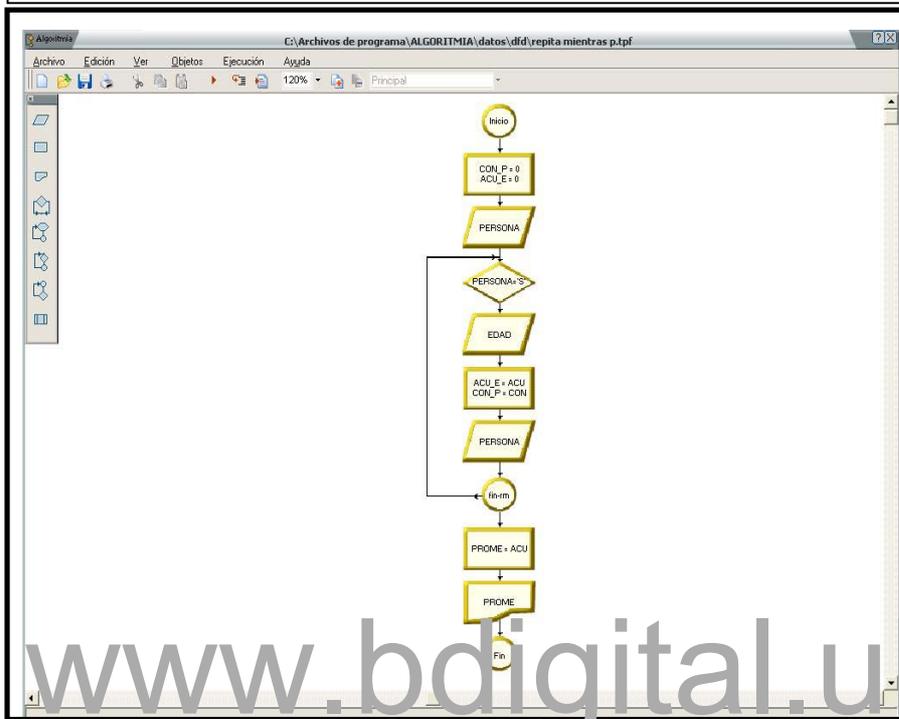
Se parte de una estructura de asignación  para darle un valor inicial al contador de personas y al acumulador de edades, seguidamente, se ingrese la estructura que permite hacer la presunta, una entrada , se ingresa la estructura de repetición repita mientras , cuya condición esta basada en la pregunta realizada, dentro de esta estructura se coloca otra entrada , pero en este caso para la edad, luego se debe implementar una nueva asignación , la cual va a permitir que el valor de las edades sea acumulado iterativamente y a la vez se incremente el contador de personas, antes de terminar el bucle se debe hacer nuevamente la pregunta que permite continuar la repetición en caso de ser verdadera, al salir del bucle se tiene otra asignación  para el cálculo del promedio, y por

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Pregunta.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras de repetición: Repita Mientras Controlado por Pregunta. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algorithmia

Guía: Haga doble click sobre cada una de las estructuras secuenciales e ingrese la lista de variables y expresiones solicitadas. Igualmente haciendo doble click sobre la estructura de repetición  se ingresará la expresión de condición, que permite comparar el valor contenido en la variable de pregunta con un valor prefijado por el usuario. Luego de esto podrá ejecutar la aplicación haciendo click en el icono iniciar . Inmediatamente el programa le solicitará el ingreso de los datos para cada una de las variables. Terminando con la presentación del resultado como se muestra en la próxima página.

Ejecución:

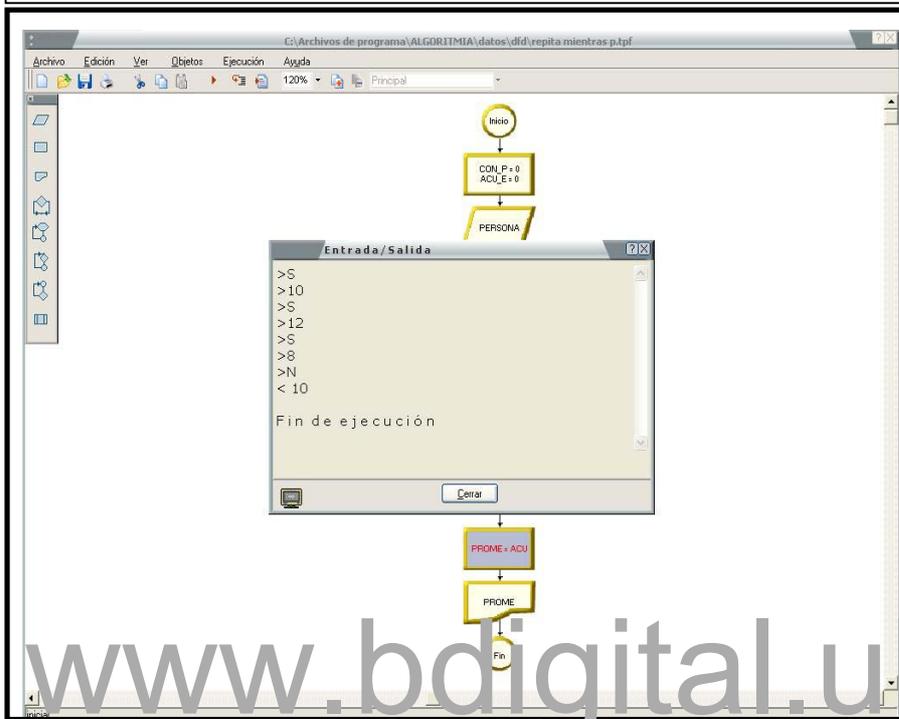
Variables: CON_P, ACU_P, PERSONA, EDAD, PROME

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Pregunta.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5,6



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras de repetición: Repita Mientras Controlado por Pregunta. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Presentación del resultado al resolver el problema planteado.

Ejecución:

Datos: PERSONA=S, EDAD=10
 PERSONA=S, EDAD=12
 PERSONA=S, EDAD=8
 PERSONA=N

Resultado: PROME=10

Eventos de instrucción para resolver problemas algorítmicos con Estructuras de Repetición:

Repita Mientras Controlado por Centinela.

Evento	Evento Instruccional	Ejemplo de la instrucción
1	Llamar la atención.	<p>Saludar la audiencia. Hacer similitudes de estructuras de repetición con ejemplos de la vida cotidiana. Dibujar en el pizarrón un esquema de diagrama de flujo donde se muestre una estructura de repetición (bucle) repita mientras. Hacer comparaciones de lo que significa la palabra centinela en la vida real, hacer preguntas relacionadas.</p> <p>Usar anécdotas y experiencias propias.</p>
2	Informar a los estudiantes los objetivos.	<p>Hablar de la importancia de la estructura de repetición repita mientras controlado por centinela.</p> <p>Explicarle que al finalizar la lección estarán en condiciones de resolver problemas que necesiten el uso de esta estructura.</p> <p>Dar ejemplos de la vida cotidiana.</p>
3	Estimular el recuerdo de aprendizajes anteriores.	<p>Recordar a los estudiantes conceptos de la programación de computadoras con el uso de algoritmos representados en diagramas de flujo, vistos en clases anteriores: operadores aritméticos, asignaciones, salidas, condiciones simples y compuestas, estructuras de decisión simple y doble, operadores aritméticos, relacionales y lógicos, contadores y acumuladores, bucle o estructura de repetición, entre otros.</p>
4	Presentar el contenido de la lección.	<p>Con el uso del pizarrón, el material de apoyo suministrado a los alumnos y la sección de ayuda de Algoritmia, qué es una variable centinela, qué es un repita mientras controlado por centinela, dónde se coloca la variable centinela para que surta efecto, cómo se deben utilizar estos elementos en la</p>

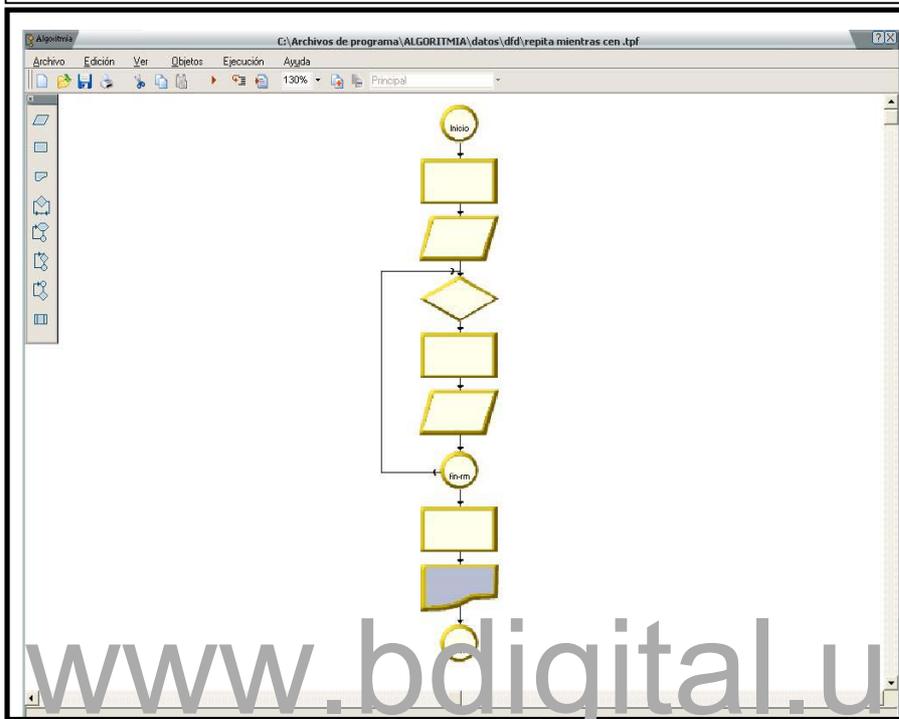
		resolución de problemas algorítmicos. Apoyarse en diferentes ejemplos usando Algoritmia.
5	Proveer guía para el aprendizaje.	Indicar al estudiante los pasos para hacer un diagrama de flujo con la estructura de repetición repita mientras controlado por centinela. Orientar el orden que se deberá seguir para resolver un problema con esta estructura. Plantear y resolver ejemplos con el uso de Algoritmia.
6	Instigar el desempeño. (prácticas)	Proponer ejercitación en los cuadernos y luego en el computador con el uso de Algoritmia, para que el mismo estudiante compare ambos métodos, utilizando el conocimiento obtenido. Se deben sugerir el o los problemas a ejercitar con el uso de la estructura de repetición: repita mientras controlado por centinela.
7	Proveer retroalimentación. (feedback)	Verificar el desempeño con la(s) actividad(es) propuesta(s), para resultados correctos e incorrectos. Suministrar el apoyo necesario para obtener el éxito en la resolución del problema, si es necesario. En caso contrario dar el estímulo de éxito al estudiante
8	Evaluar el desempeño.	Al finalizar la lección, aplicar instrumentos que permitan determinar si se aprendió la lección para determinar la calidad de lo logrado. Solicitar la resolución de problemas con el uso Algoritmia en el laboratorio y como asignación extra cátedra sin el software educativo.
9	Promover la retención y transferencia del aprendizaje.	Informar sobre situaciones problemáticas similares, asignar actividades para practicar lo aprendido y relacionarlo con otras áreas del conocimiento. Informar que lo aprendido será usado en los próximos temas.

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Centinela.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 2,3,4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de la estructura de repetición: Repita Mientras Controlado por Centinela. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Para la enseñanza de este contenido se procede a resolver un problema típico, cuyo enunciado es: Construya el diagrama de flujo de datos que permita mostrar el promedio de edades para una cantidad de personas. La entrada de una edad igual a cero (0) significa el fin de la entrada de edades.

Al analizar el enunciado se encuentra que por una parte, el final de la entrada de edades ocurre cuando la edad toma el valor cero (0), valor que se denomina centinela, y por otra, se deben sumar (acumular) todas las edades que van a ser evaluadas, al final ese resultado se debe dividir entre el número de elementos involucrados, para determinar este número se debe usar una variable contadora que permita conocer cuantas personas suministraron la edad.

Construcción del diagrama de flujo de datos:

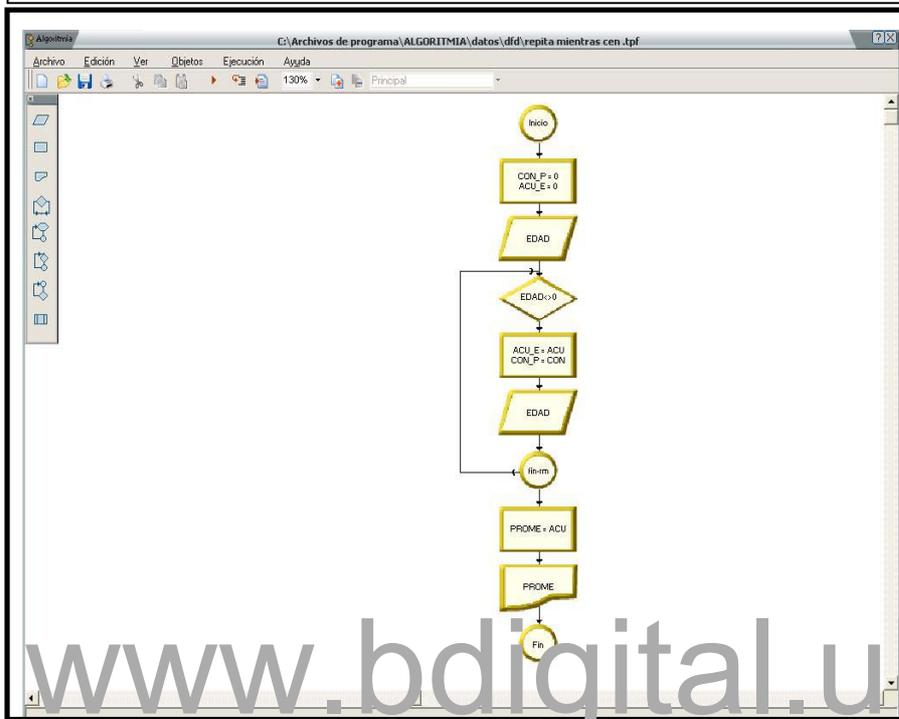
Se parte de una estructura de asignación  para darle un valor inicial al contador de personas y al acumulador de edades, luego se tiene una estructura de entrada  para la edad, es necesario conocer un primer valor para comparar en la condición de la estructura de repetición repita mientras  con el valor centinela, dentro de la estructura repita mientras se coloca una nueva asignación , la cual va a permitir que el valor de las edades sea acumulado iterativamente y a la vez se incrementa el contador de personas, después se presenta nuevamente la estructura de entrada  para la edad, al salir de la

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Centinela.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras de repetición: Repita Mientras Controlado por Centinela. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algoritmia

Guía: Haga doble click sobre cada una de las estructuras secuenciales e ingrese la lista de variables y expresiones solicitadas. Igualmente haciendo doble click sobre la estructura de repetición  se ingresará la expresión de condición, que permite comparar el valor contenido en la variable edad con un valor prefijado por el usuario, en este caso ese valor se denomina centinela. Luego de esto podrá ejecutar la aplicación haciendo click en el icono iniciar . Inmediatamente el programa le solicitará el ingreso de los datos para cada una de las variables. Terminando con la presentación del resultado como se muestra en la próxima página.

Ejecución:

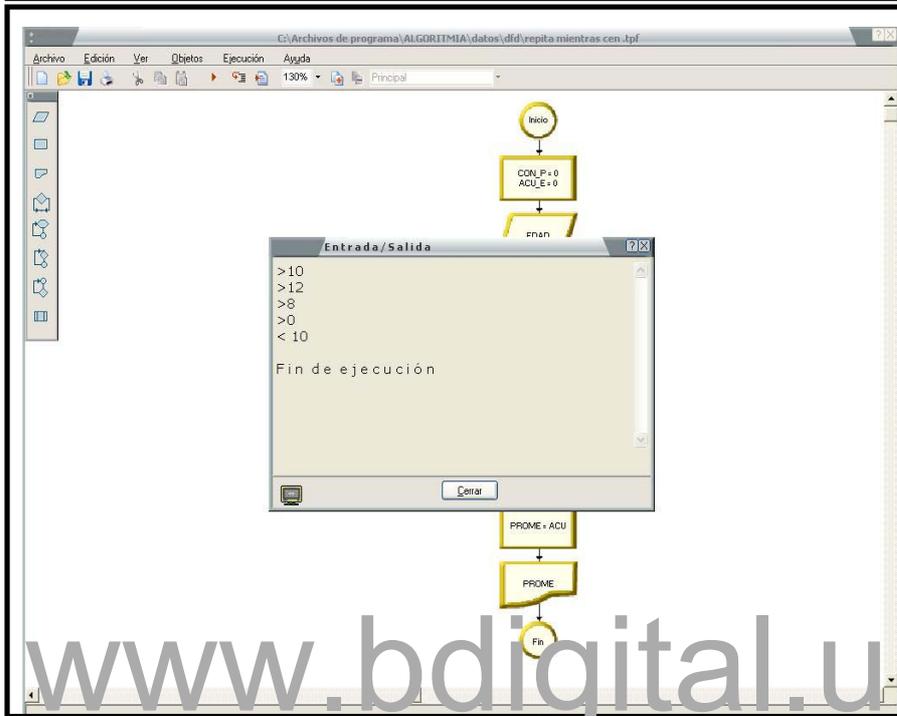
Variables: CON_P, ACU_P, EDAD, PROME

Título de la lección: Repita Mientras Controlado por Centinela.

Curso: PD10.

Diseñador de la Instrucción: Luis Ordóñez.

Evento: 4,5,6



Evaluación Formativa:

Objetivos: Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras de repetición: Repita Mientras Controlado por Pregunta. Desarrollar destrezas en la resolución de problemas con el software educativo Algorithmia

Guía: Presentación del resultado al resolver el problema planteado.

Ejecución:
 Datos: EDAD=10,12, 8
 Resultado: PROME=10

ANEXO B
www.bdigital.ula.ve
INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS (EXPERTOS)

Ciudadano(a):

Profesor(a): _____

Me dirijo a usted respetuosamente con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración, dada su experiencia como docente en el área de Programación Digital, para que sea juez y valide el instrumento que se presenta a continuación, el cual tiene como propósito recibir información que será analizada y servirá de base para la investigación que actualmente estoy desarrollando “Diseño Instruccional para la enseñanza de los temas correspondientes al capítulo: Lógica de Programación de la asignatura Programación Digital 10, utilizando el Software Educativo Algoritmia” como requisito para optar al grado de Magíster en Educación Mención Informática y Diseño Instruccional. De dicha investigación es tutor el prof. Armando Borrero.

www.bdigital.ula.ve

Muchas gracias de antemano por su gentil colaboración.

Atentamente,

Ing. Luis Ordóñez.

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN INFORMÁTICA Y
DISEÑO INSTRUCCIONAL**

**FORMATO PARA LA REVISIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE
RECOLECCIÓN DE DATOS**

www.bdigital.ula.ve

Instrucciones:

Por favor, lea detenidamente cada uno de los enunciados de cada problema planteado.

Utilice el formato adjunto para indicar su grado de acuerdo o desacuerdo con cada uno de estos, marcando con una equis (x) en el espacio correspondiente según la siguiente escala:

- 1.-Deficiente
- 2.-Regular
- 3.-Bueno

Si desea plantear alguna sugerencia para enriquecer el instrumento, utilice el espacio correspondiente a observaciones en el formato.

INSTRUMENTO PARA VALIDAR EL TEST

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA											
	Problema 1			Problema 2			Problema 3			Problema 4		
	D	R	B	D	R	B	D	R	B	D	R	B
Presentación del Instrumento.												
Claridad en la redacción de los ítems.												
Pertinencia en la ponderación asignada.												
Relevancia del contenido.												
Factibilidad de aplicación.												

(**D**)eficiente, (**R**)egular, (**B**)ueno.

OBSERVACIONES

www.bdigital.ula.ve

Validado por: _____	Cedula de Identidad: _____
Profesión: _____	Lugar de Trabajo: _____
Cargo que desempeña: _____	Firma: _____

INSTRUMENTO PARA VALIDAR EL TEST

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA											
	Problema 1			Problema 2			Problema 3			Problema 4		
	D	R	B	D	R	B	D	R	B	D	R	B
Presentación del Instrumento.			X			X			X			X
Claridad en la redacción de los ítems.			X			X			X			X
Pertinencia en la ponderación asignada.			X			X			X			X
Relevancia del contenido.			X			X			X			X
Factibilidad de aplicación.			X			X			X			X

(D)eficiente, (R)egular, (B)ueno.

OBSERVACIONES

www.bdigital.ula.ve

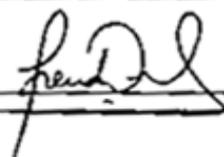
Validado por: <u>MARISELA OLARTE</u>	Cedula de Identidad: <u>V-3295316</u>
Sesión: <u>Ingeniería de Sistemas.</u>	Lugar de Trabajo: <u>Facultad de Ingeniería</u>
Puesto que desempeña: <u>PROFESORA</u>	Firma: 

INSTRUMENTO PARA VALIDAR EL TEST

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA											
	Problema 1			Problema 2			Problema 3			Problema 4		
	D	R	B	D	R	B	D	R	B	D	R	B
Presentación del Instrumento.			X			X			X			X
Claridad en la redacción de los ítems.			X			X			X			X
Pertinencia en la ponderación asignada.			X			X			X			X
Relevancia del contenido.			X			X			X			X
Factibilidad de aplicación.			X			X			X			X

(D)eficiente, (R)egular, (B)ueno.

OBSERVACIONES
<p style="font-size: 2em; opacity: 0.5;">www.bdigital.ula.ve</p>

Validado por: <u>FRENDY PEDROZA</u>	Cedula de Identidad: <u>V-5.944.699</u>
Profesión: <u>ING. DE SISTEMAS</u>	Lugar de Trabajo: <u>Dpto. Cs Aplicadas y HS.</u>
Cargo que desempeña: <u>PROFESOR ASISTENTE</u>	Firma: 

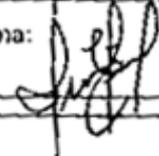
INSTRUMENTO PARA VALIDAR EL TEST

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA											
	Problema 1			Problema 2			Problema 3			Problema 4		
	D	R	B	D	R	B	D	R	B	D	R	B
Presentación del Instrumento.			X			X			X			X
Claridad en la redacción de los ítems.			X			X			X			X
Pertinencia en la ponderación asignada.			X			X			X			X
Relevancia del contenido.			X			X			X			X
Factibilidad de aplicación.			X			X			X			X

(D)eficiente, (R)egular, (B)ueno.

OBSERVACIONES

www.bdigital.ula.ve

Validado por: <u>Jorge Moreno</u>	Cedula de Identidad: <u>3011218</u>
Profesión: <u>Ing. de Sistemas</u>	Lugar de Trabajo: <u>WFRONT</u>
Cargo que desempeña: <u>Profesor Agregado</u>	Firma: 

INSTRUMENTO PARA VALIDAR EL TEST

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA											
	Problema 1			Problema 2			Problema 3			Problema 4		
	D	R	B	D	R	B	D	R	B	D	R	B
Presentación del Instrumento.			X			X			X			X
Claridad en la redacción de los ítems.			X			X			X			X
Pertinencia en la ponderación asignada.			X			X			X			X
Relevancia del contenido.		X			X			X			X	
Factibilidad de aplicación.			X			X			X			X

(D)eficiente, (R)egular, (B)ueno.

OBSERVACIONES

El instrumento se considera Muy Bueno y puede ser aplicado sin ninguna modificación.

www.bdigital.ula.ve

Validado por:

ROSA LINDA GONZÁLEZ

Cédula de Identidad:

V-3498048

Profesión:

DOCENTE

Lugar de Trabajo:

UNIVERSIDAD FRAMIN TORO

Puesto que desempeña:

DOCENTE DE PSICOLOGÍA

Firma:

Rosa Linda González

INSTRUMENTO PARA VALIDAR EL TEST

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA											
	Problema 1			Problema 2			Problema 3			Problema 4		
	D	R	B	D	R	B	D	R	B	D	R	B
Presentación del Instrumento.			X			X			X			X
Claridad en la redacción de los ítems.			X			X			X			X
Pertinencia en la ponderación asignada.			X			X			X			X
Relevancia del contenido.		X			X			X			X	
Factibilidad de aplicación.			X			X			X			X

(D)eficiente, (R)egular, (B)ueno.

OBSERVACIONES

www.bdigital.ula.ve

Validado por: <u>Ruz Marina Rojas</u>	Cedula de Identidad: <u>V-5.448.690</u>
Profesión: <u>Docente</u>	Lugar de Trabajo: <u>Instituto Universitario de la Frontera</u>
Cargo que desempeña: <u>Coordinadora de Evaluación</u>	Firma: <u>[Firma]</u>

ANEXO C

EVALUACIÓN APLICADA EN EL SEGUNDO PARCIAL

www.bdigital.ula.ve

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA BÁSICA DE INGENIERÍA

EXAMEN PARCIAL - PROGRAMACIÓN DIGITAL 10. SECCIONES 1 y 2

Prof. Armando Borrero

Escala de puntuación: 1 – 20 puntos.

Tiempo máximo: 120 minutos.

Problema N° 1. Estructuras Secuenciales (Ponderación 2 Ptos)

Una empresa desea calcular el sueldo neto de un empleado profesional, a partir de su Sueldo Base (SB).

Se consideran como asignaciones:

Prima por hijos (1% del SB por cada hijo). Prima por hogar (0.75% del SB). Bono asistencial (1.25% del SB). Prima profesional (3% de SB).

Se consideran como deducciones:

Seguro Social (2 % del SB). Ley de Política Habitacional (0.5 % del SB).

Se sabe que el sueldo neto (SN) que percibe el empleado es igual al sueldo base más las asignaciones menos las deducciones.

Realice el algoritmo para determinar el sueldo pedido.

Problema N° 2. Estructuras de Decisión (Ponderación 4 Ptos)

La empresa CADELA desea saber cual es el monto a pagar por un suscriptor, a partir de la cantidad de kilovatios (KW) consumidos en un mes. Según la tabla de tarifas siguiente:

Tarifa	Precio x Kw (Bs)
Residencial (R)	550
Comercial (C)	450
Industrial (I)	300

Realice el algoritmo que permita resolver el problema planteado.

Problema N° 3. Estructuras de Repetición (Repita mientras controlado por contador) (Ponderación 7 Ptos)

Dadas las calificaciones de cuatro (4) exámenes parciales de un grupo de veinticinco (25) estudiantes de la asignatura Programación Digital 10. Realice el algoritmo que permita determinar:

- El Promedio de notas de cada estudiante.
- Cuántos estudiantes aprobaron la asignatura (un alumno se considera aprobado si el promedio de notas es mayor o igual a 10 puntos).
- Promedio de notas del curso.

Problema N° 4. Estructuras de Repetición (Repita mientras controlado por pregunta) (Ponderación 7 Ptos)

En el banco “LA RUINA, C.A.”, al comienzo del día de trabajo un cajero recibe la cantidad de Bs. 5.000.000. Durante la jornada de trabajo se realizan una serie de transacciones, como lo son depósitos y retiros de dinero en cuentas de ahorro y corriente. (Sólo se consideran las transacciones en moneda nacional)

Realice el algoritmo que determine lo siguiente:

- Monto total recaudado por depósitos en cuentas de ahorro.
- Monto del mayor retiro en cuenta corriente.

Fecha: _____ Sección: _____

Nombre: _____

Cédula: _____

Firma: _____

www.bdigital.ula.ve

ANEXO D

CONFIABILIDAD Y VALIDEZ

www.bdigital.ula.ve

ANEXO D-1

Datos para Confiabilidad

Grupo	Edad	Sexo	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Rendi
1	20	1	5	3	4	4	16
1	20	1	4	3	4	3	14
1	23	1	3	5	4	3	15
1	24	1	5	5	4	4	18
1	24	1	4	3	1	1	9
1	19	1	4	3	2	1	10
1	21	0	5	4	3	2	14
1	21	1	5	5	5	3	18
1	23	1	4	2	1	0	7
1	20	0	5	5	1	1	12
1	20	0	3	1	2	2	8
1	23	0	3	1	1	1	7
1	23	1	3	1	5	0	12
2	23	1	1	1	1	0	5
2	21	1	2	2	3	3	10
2	18	0	2	2	1	1	6
2	22	1	4	3	2	2	11
2	17	0	4	4	4	3	15
2	20	0	0	4	2	1	7
2	19	1	5	3	0	0	8
2	23	0	2	1	1	1	5
2	19	0	5	5	0	3	13
2	26	1	4	0	0	0	4
2	23	1	3	2	1	0	6
2	30	0	1	1	0	0	2
2	21	0	3	5	2	0	10

ANEXO D-2

Salidas de Confiabilidad

Reliability

Warnings

The space saver method is used. That is, the covariance matrix is not calculated or used in the analysis.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	26	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,775	4

ANEXO D-3

Datos Jueces

N°	Juez1	Juez2	Juez3	Juez4	Juez5
1	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	2	2
5	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3
9	3	3	3	2	2
10	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3
14	3	3	3	2	2
15	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3
18	3	3	3	3	3
19	3	3	3	2	2
20	3	3	3	2	2

ANEXO D-4

Resultados de los jueces respecto a la validez del problema N° 1, Estructuras Secuenciales.

Problema 1	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Rango Pro	Va. ítem	Error ítem
Presentación del instrumento	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Claridad en la redacción de los ítems	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Pertinencia en la ponderación asignada	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Relevancia del contenido	3	3	3	2	2	2,6	0,85	0,02
Factibilidad de aplicación	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
						14,6	4,77	0,02
						CVC=	0,95	0,02

Resultados de los jueces respecto a la validez del problema N° 2, Estructuras de Decisión.

Problema 2	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Rango Pro	Va. ítem	Error ítem
Presentación del instrumento	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Claridad en la redacción de los ítems	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Pertinencia en la ponderación asignada	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Relevancia del contenido	3	3	3	2	2	2,6	0,85	0,02

Factibilidad de aplicación	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
							14,6	4,77
							CVC= 0,95	0,02

Resultados de los jueces respecto a la validez del problema N° 3, estructuras de repetición (REPITA MIENTRAS CONTROLADO POR CONTADOR).

Problema 3	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Rango Pro	Va. ítem	Error ítem
Presentación del instrumento	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Claridad en la redacción de los ítems	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Pertinencia en la ponderación asignada	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Relevancia del contenido	3	3	3	2	2	2,6	0,85	0,02
Factibilidad de aplicación	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
							14,6	4,77
							CVC= 0,95	

Resultados de los jueces respecto a la validez del problema N° 4, estructuras de repetición (REPITA MIENTRAS CONTROLADO POR PREGUNTA).

Problema 4	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Rango Pro	Va. ítem	Error ítem
Presentación del instrumento	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Claridad en la redacción de los ítems	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02
Pertinencia en la ponderación	3	3	3	3	3	3	0,98	0,02

asignada								
Relevancia del contenido	3	3	3	2	2	2,6	0,85	0,02
Factibilidad de aplicación	3	3	3	2	2	2,6	0,85	0,02
						14,2	4,64	
						CVC=	0,93	

www.bdigital.ula.ve

ANEXO E

GUÍA DEL INSTRUCTOR

www.bdigital.ula.ve

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN

DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LOS TEMAS
CORRESPONDIENTES AL CAPÍTULO: LÓGICA DE PROGRAMACIÓN, DE LA
ASIGNATURA PROGRAMACIÓN DIGITAL 10 UTILIZANDO EL SOFTWARE
EDUCATIVO ALGORITMA

www.bdigital.ula.ve

GUÍA DEL INSTRUCTOR

TEMA: ESTRUCTURAS DE CONTROL SECUENCIAL

GUÍA DEL INSTRUCTOR

TEMA: ESTRUCTURAS DE CONTROL SECUENCIAL

Tiempo estimado para la sesión de clase: 120 minutos

A continuación se presentan una serie de recomendaciones a seguir por parte del instructor, las mismas no pretenden seguir rigurosas, sin embargo deben formar parte de un camino a seguir por parte del instructor, en búsqueda de la mejor presentación del contenido a los aprendices de la asignatura.

Recomendaciones:

1. Dar la bienvenida a los estudiantes.
2. Informar los objetivos de la lección a los estudiantes.
 - Identificar los elementos que conforman las estructuras secuenciales: lectura, asignación, escritura. (Conocimiento)
 - Resolver problemas algorítmicos con el uso de las estructuras secuenciales: lectura, asignación, escritura. (Aplicación)
3. Presentar a través de una proyección multimedia el software educativo Algoritmia, donde y sin ambigüedades se deberá explicar brevemente la utilidad de los elementos que componen el software educativo: archivo, edición, ver, objetos, ejecución y ayuda. Así, como también el cuadro de objetos, el cual contiene las estructuras de control para un algoritmo.
4. Apoyándose en el software educativo el instructor deberá realizar una breve revisión (retroalimentación) de los conceptos: resolución de problemas, algoritmo, diagrama de flujo, entrada, asignación, salida, seudocódigo, dato, constante y variable.

5. Explicar el uso de las estructuras secuenciales: lectura (entrada), asignación y escritura (salida). Con el software educativo Algoritmia.
6. Entregar a cada alumno el material de apoyo preparado para la sesión.
7. El instructor deberá resolver un problema algorítmico de poca complejidad para las estructuras: lectura, asignación y escritura con el uso del software educativo, explicando de manera detallada los pasos involucrados, solicitando que los alumnos presten atención el procedimiento.
Se recomienda el siguiente problema:
Haga el diagrama de flujo que permita determinar cual es el área de un triángulo (AT), dada su base (B) y su altura (A). Ejecute la aplicación con diferentes valores y explique la utilidad al producirse diferentes resultados.
8. Asigne a los alumnos la resolución de un problema de los planteados en el material de apoyo, realizando el diagrama de flujo con el software educativo.
Se recomienda el problema No. 2
9. Revise los resultados para cada uno de los estudiantes, y provea la retroalimentación necesaria para obtener óptimos resultados.
10. El estudiante deberá guardar el problema resultante en un disquete y entregarlo al profesor debidamente etiquetado.
11. Como asignación extra clase, se debe plantear la resolución de varios problemas, (tomar en cuenta el material de apoyo) sin el uso del software educativo Algoritmia. Esta asignación deberá ser entregada en la próxima sesión de clase escrita en una hoja de papel ministro y con la identificación del alumno que la realizó.

ANEXO F

MATERIAL DE APOYO AL ESTUDIANTE

www.bdigital.ula.ve

PROGRAMACION DIGITAL 10
SECCION 01
TEMA: ESTRUCTURAS DE CONTROL SECUENCIAL

MATERIAL DE APOYO AL ESTUDIANTE

Algoritmo

Un algoritmo es un conjunto de acciones que han de ejecutarse para la resolución de un problema. A cada una de estas acciones se le denomina Instrucción o Sentencia. Un programa es el mismo conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje de programación. Las instrucciones se dividen en los cuatro grupos siguientes:

Pseudocódigo

El pseudocódigo es una herramienta muy útil utilizada en el diseño de algoritmos para resolver problemas que, si emplea los principios de la programación estructurada, permite expresar el flujo de ejecución de las instrucciones de una forma clara, sin ambigüedad y usando un lenguaje natural. El pseudocódigo es una forma de describir la solución a un problema de manera que su traducción posterior a un lenguaje de programación de alto nivel sea sencilla. Trata de definir la solución del problema en un lenguaje intermedio entre el humano y el de programación.

Diagrama de Flujo

Es una representación que utiliza símbolos unidos por flechas denominadas líneas de flujo, que indican la secuencia en que se deben ejecutar. Dentro de cada símbolo o caja se indican las operaciones que deben ser realizadas.

Los diagramas de flujo muestran de forma clara y sencilla el comportamiento de un algoritmo. Un diagrama de flujo es una descripción gráfica de un procedimiento para la resolución de un problema, esta representación usa símbolos unidos por flechas denominadas líneas de flujo, que indican la secuencia en que se deben ejecutar. Dentro de cada símbolo o caja se indican las operaciones que deben ser realizadas.

Instrucciones de Asignación. Se utilizan para asignar un valor a una variable. Si la variable tenía previamente otro valor, éste será sustituido por el nuevo. Se puede representar una asignación mediante el signo «=», asignando a la variable situada a la izquierda del signo lo que hay a la derecha del mismo.

Instrucciones de Entrada y de Salida. Una instrucción de entrada implica la introducción de datos en la memoria principal de la computadora desde dispositivos externos a la misma, por ejemplo, el teclado, un disquete, disco duro, etc. En la memoria principal sólo pueden guardarse valores mediante su almacenamiento a través de variables. Por eso, cualquier operación de entrada lleva consigo la asignación del valor introducido a una variable a la que poder referirse cuando se necesite.

Las instrucciones de salida permiten la presentación de datos desde la memoria central de la computadora hacia dispositivos externos de salida; por ejemplo, impresora, pantalla, disquete, disco duro, etc. Cuando se quieran imprimir las nóminas se deberán leer los valores de las variables que contengan los datos y enviarlos a los dispositivos de salida, ya sea impresora o pantalla, mediante instrucciones de salida.

Datos

Es la información con la que se alimenta un proceso para producir resultados. Es un carácter o conjunto de caracteres que representa el valor que toma una variable con la que opera la computadora. Se tienen tres tipos de datos simples:

Numéricos: están compuestos sólo de caracteres numéricos, el punto decimal y el signo. Agrupa a los números enteros y reales (positivos, negativos y cero) con valores de -1,79769313486232E308 a -4,94065645841247E-324 para valores negativos y de 4,94065645841247E-324 a 1,79769313486232E308 para valores positivos.

Cadena: están compuestos por una mezcla de los caracteres alfabéticos y numéricos, es el tipo predefinido en Algoritmia. Así, por ejemplo, si se quiere almacenar la dirección de una persona se necesitará combinar datos numéricos y alfabéticos. Ejemplo: 'Urbanización Campo Azul. Edificio F. Apto 1-4'

Entonces, una cadena es cualquier expresión que consiste en una secuencia de caracteres contiguos encerrados entre comillas simples como por ejemplo: 'Algoritmo', '0416-6752325', 'LAB 65E' .

Lógicos: es tipo de dato llamado lógico tiene como característica principal que únicamente puede tomar dos valores: Verdadero (.V.) o Falso (.F.). Ejemplo: horaExtra .V.

Variables

La variable es un dato cuyo valor puede ser modificado durante la ejecución del programa. Una variable es una dirección de memoria y puede verse como una pequeña caja donde se pueden guardar valores. Estos pueden ser de cualquiera de los tipos vistos anteriormente (numéricos, alfabéticos, alfanuméricos, etc.). Cuando se hace mención a una variable, se está refiriendo a una pequeña zona de la memoria principal (conjunto de posiciones contiguas) donde se va a alojar un valor. Si este valor se modifica en algún momento del programa, el nuevo valor sustituirá al que existía anteriormente. Al conjunto de posiciones contiguas de memoria se le da un nombre para poder identificarlo (nombre de la variable) y se define su tipo (clase de caracteres que puede contener).

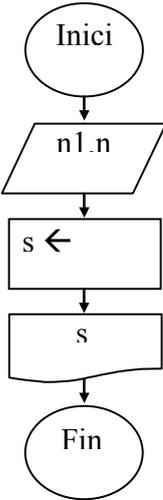
Estructuras Secuenciales

Se denominan así porque la acción representada por ellas se realiza solo una vez.

ESTRUCTURA SECUENCIAL	Representación	Descripción
LECTURA (entrada)		Representa la entrada de datos para un proceso.
ASIGNACIÓN		Sirve para designar el proceso o acción a realizar en un momento dado.
ESCRITURA (salida)		Representa la emisión de resultados o salidas de datos desde un proceso.

Problema ejemplo:

Haga el diagrama de flujo que permita calcular la suma de dos (2) números (n_1, n_2) y muestre el resultado.

Diagrama de Flujo	Análisis del Diagrama
 <pre> graph TD Inici((Inici)) --> Entrada[/n1, n2/] Entrada --> Asignacion[s ←] Asignacion --> Salida[s] Salida --> Fin((Fin)) </pre>	<p>Inicio: como su nombre lo dice, este elemento indica el comienzo.</p>
	<p>Este elemento indica la entrada de las variables n_1, n_2</p>
	<p>Este elemento indica la asignación a (s) de la suma obtenida de n_1 con n_2</p>
	<p>Se indica la salida, es decir el resultado que contiene (s)</p>
	<p>Fin: como su nombre lo dice, este elemento indica el final.</p>

	Observe que las puntas de flecha indican la dirección en que se recorre el diagrama.
--	--

PROBLEMAS PROPUESTOS

Haga el Diagrama de Flujo para resolver los siguientes problemas:

1. Calcular el área de un cuadrado.
2. Calcular el área de un círculo. Área = $\pi * r^2$
3. En una empresa de cambio de monedas se necesita transformar Bs. en \$.
4. El promedio aritmético de tres números.

5. Calcular el promedio notas de un alumno que presentó cinco exámenes parciales

6. Calcular la siguiente expresión algebraica :

$$z = \frac{y1 - y2}{x1 - x2}$$

7. Cálculo del bono que recibirá un vendedor, sabiendo que se le paga el 13% de las ventas realizadas.
8. El porcentaje (%) cualquiera de un número cualquiera.
9. Cálculo de la nota definitiva, a partir de las notas obtenidas en 4 exámenes parciales, cuya ponderación es en el siguiente orden: 25%, 15%, 20%, 40%.

10. En una tienda de electrodomésticos un cliente compra tres artículos, se desea saber cual es el total a pagar, sabiendo que a la suma de los tres montos se le agrega el 16,5% de impuesto.
11. Una academia de computación desea determinar cual es el sueldo a pagar a un profesor que gana su sueldo por horas de clase dictadas.
12. Lea dos puntos (x, y) y calcule la distancia entre ellos.
13. Una empresa quiere calcular el sueldo neto de un empleado, sabiendo que el sueldo neto es igual al sueldo base mas las asignaciones menos las deducciones, tomando como datos de entrada los siguientes: Sueldo base(SB), Asignaciones: prima por hijos (1% SB por cada hijo), prima por hogar (0.75% SB), bono asistencial (1.25% SB), prima profesional (3% SB), Descuentos: aporte a la caja de ahorros (10% SB), Aporte al Seguro (2% SB).
14. Calcular el precio de ida y vuelta en avión, sabiendo que se pagan 500 Bs. por cada Km. a recorrer y 30000 Bs. Por cada día de estadía.
15. Se sabe que una empresa realizó unas ventas netas de 2350000 Bs. durante una semana, en las cuales participaron tres vendedores. Se desea calcular el sueldo de cada vendedor sabiendo que los vendedores realizaron las siguientes ventas: el primero vendió un tercio de las ventas netas, el segundo la décima parte y el tercero el resto. Además a cada vendedor se le paga el 15% del total de las ventas netas realizadas.

ANEXO G

SALIDAS DEL SOFTWARE ESTADÍSTICO SPSS

www.bdigital.ula.ve

ANEXO G-1

Salidas del SPSS Grupo Experimental

N° Alumno	Grupo	Secc	Edad	Sexo 1:F.2:M	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Rend
01	1	1	30	1	2	4	4	4	14
02	1	1	24	2	2	3	4	4	13
03	1	1	19	2	2	4	6	7	19
04	1	1	20	1	2	3	4	1	10
05	1	1	28	2	2	4	4	5	15
06	1	1	19	1	1	3	3	5	12
07	1	1	19	2	2	4	7	6	19
08	1	1	21	2	2	2	5	5	13
09	1	1	21	2	2	4	6	4	16
10	1	1	18	1	2	4	3	5	14
11	1	1	19	2	2	3	5	4	14
12	1	1	19	2	1	4	3	6	14
13	1	1	21	1	1	3	3	5	12

Statistics

		Sección	Grupo	Edad	Sexo	Pregunta Nº 1	Pregunta Nº 2	Pregunta Nº 3	Pregunta Nº 4	Rendimiento
N	Valid	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		1,00	1,00	21,54	1,62	1,69	3,46	4,38	4,69	14,23
Median		1,00	1,00	20,00	2,00	2,00	4,00	4,00	5,00	14,00
Mode		1	1	9	2	2	4	3(a)	5	14
Std. Deviation		,000	,000	,715	,506	,800	,660	1,25	1,437	2,587
Variance		,000	,000	1,102	,255	,31	,436	1,56	2,064	6,692
Std. Error of Kurtosis		1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191
Minimum		1	1	18	1	1	2	3	1	10
Maximum		1	1	30	2	2	4	7	7	19
Kurtosis				1,120	-2,056	-1,339	-,025	-,554	3,226	,442

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

Frequency Table

Sección

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	13	100,0	100,0	100,0

Grupo

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	13	100,0	100,0	100,0

www.bdigital.ula.ve

Edad

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18	1	7,7	7,7	7,7
	19	5	38,5	38,5	46,2
	20	1	7,7	7,7	53,8
	21	2	15,4	15,4	69,2
	23	1	7,7	7,7	76,9
	24	1	7,7	7,7	84,6
	28	1	7,7	7,7	92,3
	30	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Sexo

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	5	38,5	38,5	38,5
	2	8	61,5	61,5	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Pregunta N° 1

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	30,8	30,8	30,8
2	9	69,2	69,2	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Pregunta N° 2

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2	1	7,7	7,7	7,7
3	5	38,5	38,5	46,2
4	7	53,8	53,8	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Pregunta N° 3

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 3	4	30,8	30,8	30,8
4	4	30,8	30,8	61,5
5	2	15,4	15,4	76,9
6	2	15,4	15,4	92,3
7	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Pregunta N° 4

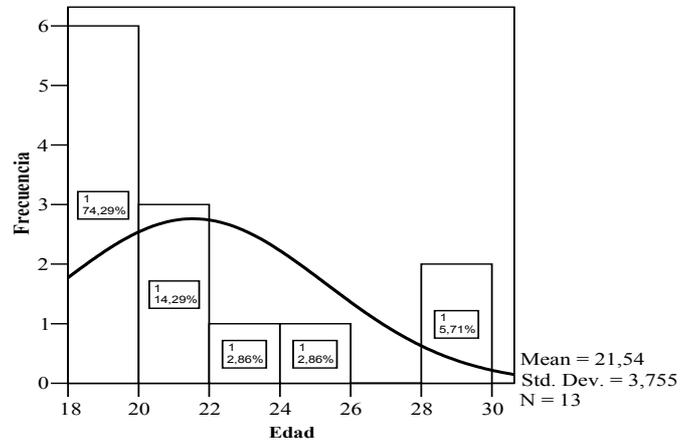
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	1	7,7	7,7	7,7
4	4	30,8	30,8	38,5
5	5	38,5	38,5	76,9
6	2	15,4	15,4	92,3
7	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Rendimiento

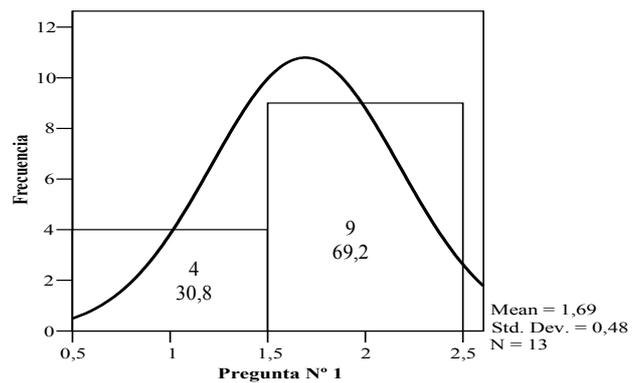
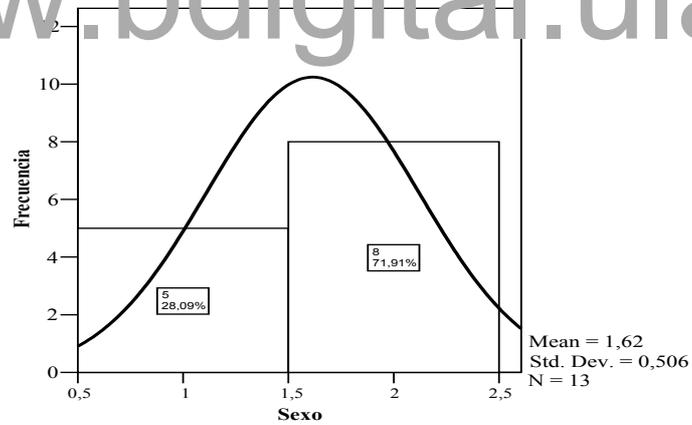
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10	1	7,7	7,7	7,7
	12	2	15,4	15,4	23,1
	13	2	15,4	15,4	38,5
	14	4	30,8	30,8	69,2
	15	1	7,7	7,7	76,9
	16	1	7,7	7,7	84,6
	19	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

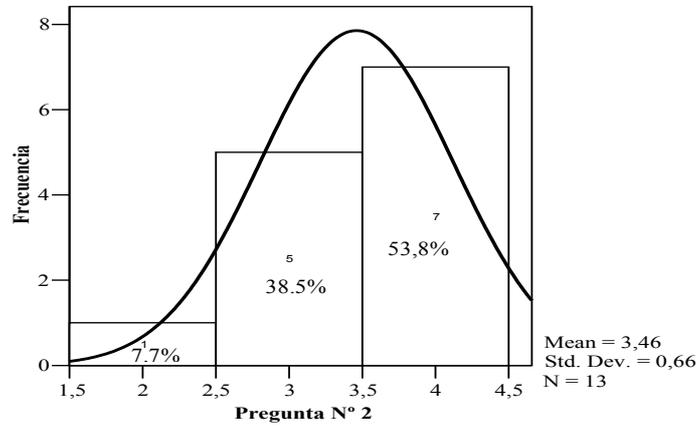
www.bdigital.ula.ve

Histogram

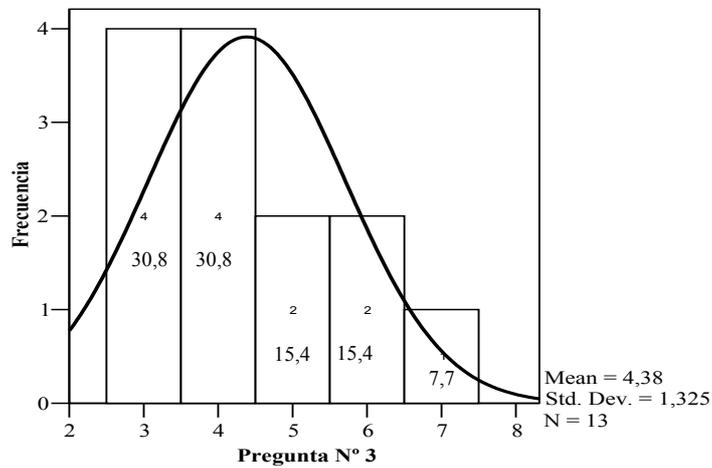


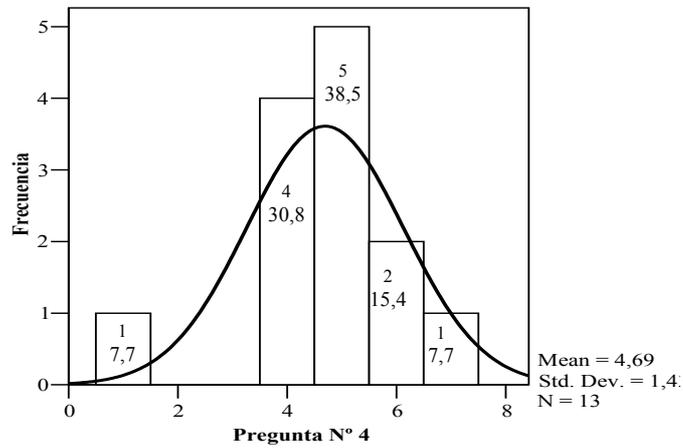
www.bdigital.ula.ve



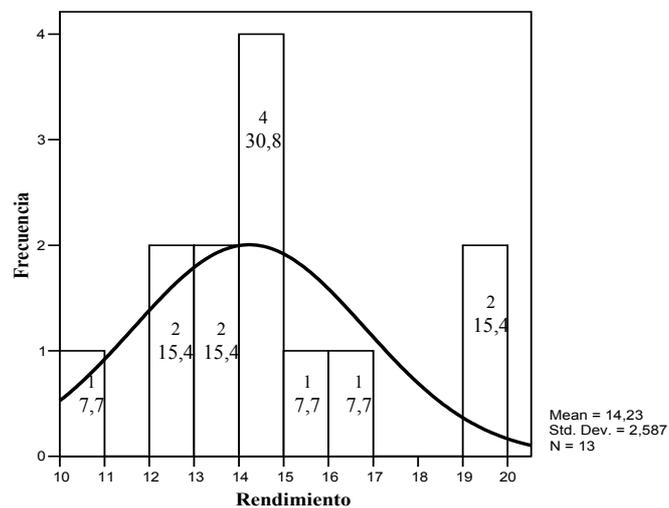


www.bdigital.ula.ve





www.bdigital.ula.ve



ANEXO G-2

Salidas del SPSS Grupo Control

N° Alumno	Grupo	Secc	Edad	Sexo 1:F.2:M	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Rend
01	2	2	23	2	2	3	2	2	9
02	2	2	21	2	2	4	5	6	17
03	2	2	18	1	1	2	1	1	5
04	2	2	22	2	0	2	1	0	3
05	2	2	17	1	1	2	3	3	9
06	2	2	20	1	2	3	3	1	9
07	2	2	19	2	2	2	0	1	4
08	2	2	25	1	2	4	2	1	9
09	2	2	19	1	2	2	5	5	15
10	2	2	26	2	2	4	4	4	14
11	2	2	23	2	1	1	0	1	3
12	2	2	30	1	2	1	0	0	3
13	2	2	21	1	1	3	2	1	7

Statistics

		Sección	Grupo	Edad	Sexo	Pregunta N° 1	Pregunta N° 2	Pregunta N° 3	Pregunta N° 4	Rendimiento
N	Valid	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		2,00	2,00	21,69	1,46	1,54	2,46	2,15	2,00	8,23
Median		2,00	2,00	21,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	9,00
Mode		2	2	23	1	2	2	0(a)	1	9
Std. Deviation		,000	,000	3,497	,519	,660	1,127	1,772	1,915	4,746
Variance		,000	,000	12,231	,269	,436	1,269	3,141	3,667	22,526
Std. Error of Kurtosis		1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191	1,191
Minimum		2	2	1	1	0	0	0	0	3
Maximum		2	2	3	2	2	4	5	6	17
Kurtosis				1,512	-2,364	,645	-1,280	-,965	,093	-,721

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

Frequency Table

Sección

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2	13	100,0	100,0	100,0

Grupo

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2	13	100,0	100,0	100,0

www.bdigital.ula.ve

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 17	1	7,7	7,7	7,7
18	1	7,7	7,7	15,4
19	2	15,4	15,4	30,8
20	1	7,7	7,7	38,5
21	2	15,4	15,4	53,8
22	1	7,7	7,7	61,5
23	3	23,1	23,1	84,6
26	1	7,7	7,7	92,3
30	1	7,7	7,7	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Sexo

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	7	53,8	53,8	53,8
2	6	46,2	46,2	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Pregunta N° 1

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	1	7,7	7,7	7,7
1	4	30,8	30,8	38,5
2	8	61,5	61,5	100,0
Total	13	100,0	100,0	

www.bdigital.ula.ve

Pregunta N° 2

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	3	23,1	23,1	23,1
2	4	30,8	30,8	53,8
3	3	23,1	23,1	76,9
4	3	23,1	23,1	100,0
Total	13	100,0	100,0	

Pregunta N° 3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	3	23,1	23,1	23,1
	1	2	15,4	15,4	38,5
	2	3	23,1	23,1	61,5
	3	2	15,4	15,4	76,9
	4	1	7,7	7,7	84,6
	5	2	15,4	15,4	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

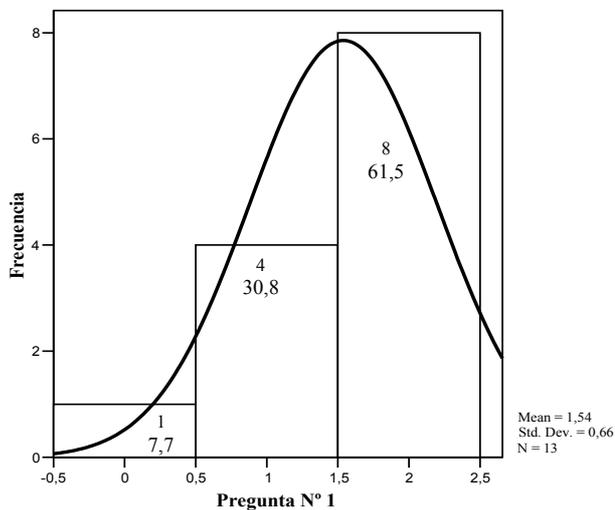
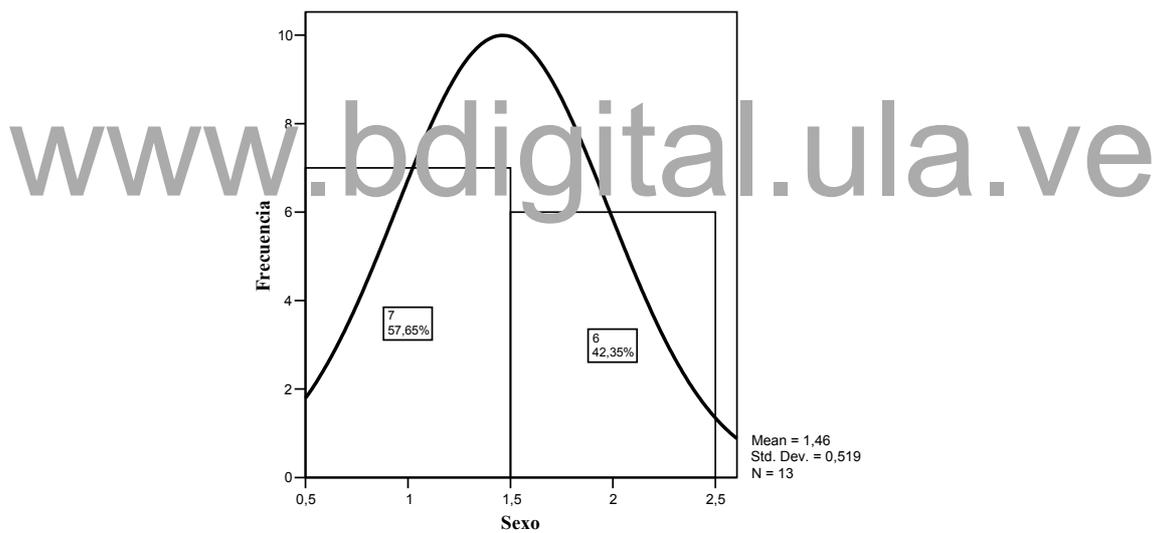
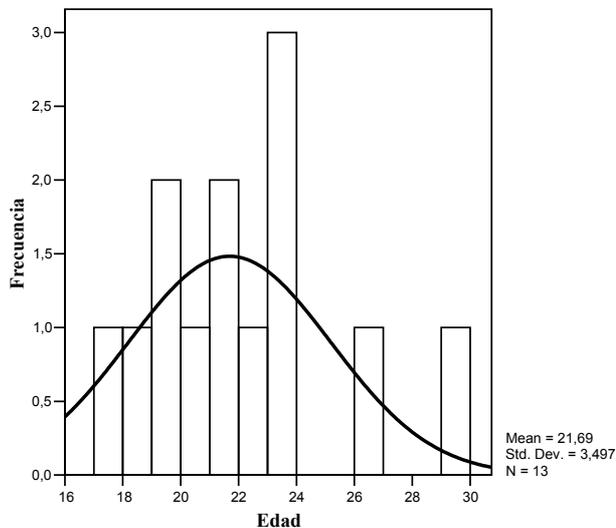
Pregunta N° 4

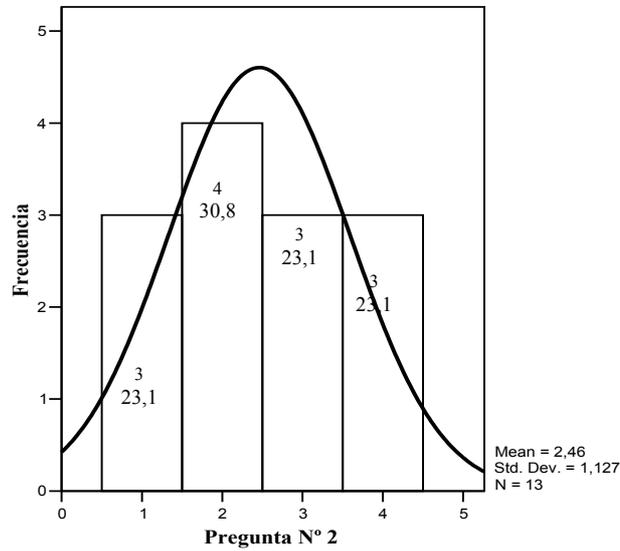
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	2	15,4	15,4	15,4
	1	6	46,2	46,2	61,5
	2	1	7,7	7,7	69,2
	3	1	7,7	7,7	76,9
	4	1	7,7	7,7	84,6
	5	1	7,7	7,7	92,3
	6	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Rendimiento

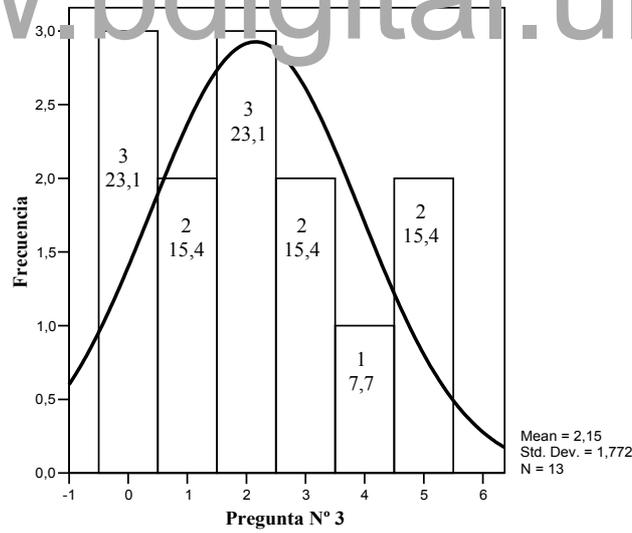
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	3	23,1	23,1	23,1
	4	1	7,7	7,7	30,8
	5	1	7,7	7,7	38,5
	7	1	7,7	7,7	46,2
	9	4	30,8	30,8	76,9
	14	1	7,7	7,7	84,6
	15	1	7,7	7,7	92,3
	17	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

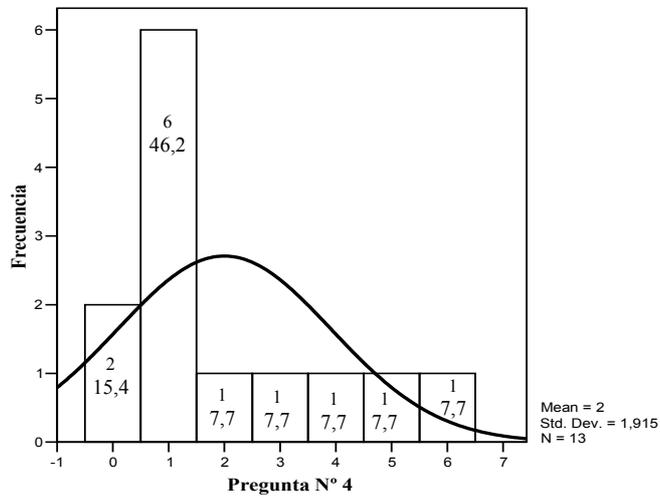
Histogram



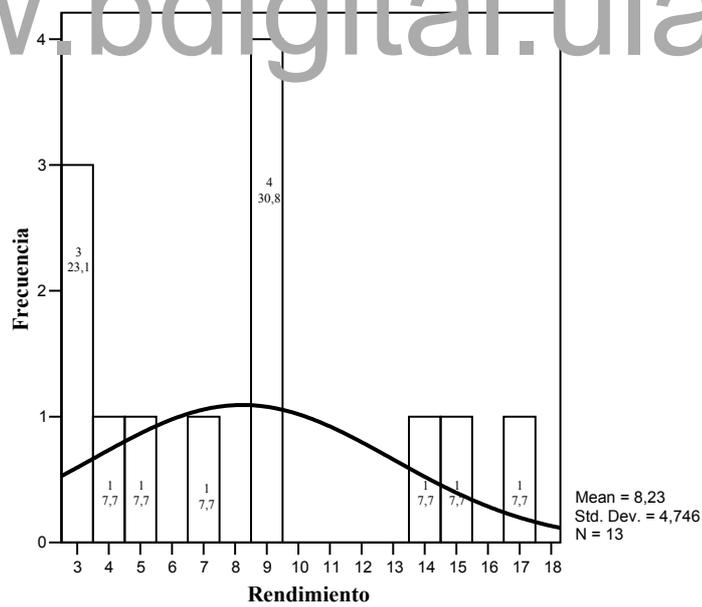


www.bdigital.ula.ve





www.bdigital.ula.ve



ANEXO G-3

Análisis de Varianza Univariante

Factores inter-sujetos

		Etiqueta del valor	N
GRUPO	1,00		13
	2,00		13
SEXO	1,00	F	12
	2,00	M	14

Estadísticos descriptivos
variable dependiente: RENDIMIENTO

GRUPO	SEXO	media	Desv. tp.	N
1,00	F	12,4000	1,6733	5
	M	15,3750	2,4458	8
	Total	14,2308	2,5869	13
2,00	F	8,1429	3,8048	7
	M	8,3333	6,0553	6
	Total	8,2308	4,7461	13

ANEXO G-4

T-Test

Group Statistics

	Grupo	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Rendimien	1	13	14,23	2,587	,717
to	2	13	8,23	4,748	1,316

www.bdigital.ula.ve

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Rendimiento	Equal variances assumed	4,555	,043	4,002	24	,001	6,000	1,499	2,906	9,094
	Equal variances not assumed			4,002	18,552	,001	6,000	1,499	2,857	9,143

C.C.Reconocimiento-No Compartir